

ESTER LIMONAD . RENATO BALBIM . MARIANO MACEDO
ADELITA ARAÚJO . SONIA CALLAU . JOAQUÍN SABATÉ . MARTA
LAGRECA DE SALES . TÁCITO PIO DA SILVEIRA . VLADIMIR
FERNANDES MACIEL . CAUÊ JANNINI . FELIPE BARCELLOS E
SILVA . FERNANDO GALEGO BOSELLI . SALVADOR RUEDA
CYRO CORREA LYRA . SILVIA PUCCIONI . JAUME VALOR . ELENA
ALBOREDA . ALBERT CUCHÍ . JOAN MORENO . HIDEO ARAKI
CRISTINA ARAUJO-LIMA . DAVID BARRETO . SANDRA NÚNEZ
MELISA PESOA . MARTÍN PORTILLA . OMAR SOSA . ALBERTO
ZARAGOZA . ESTER LIMONAD . RENATO BALBIM . MARIANO
MACEDO . ADELITA ARAÚJO . SONIA CALLAU . JOAQUÍN
SABATÉ . MARTA LAGRECA DE SALES . TÁCITO PIO DA SILVEIRA
VLADIMIR FERNANDES MACIEL . CAUÊ JANNINI . FELIPE
BARCELLOS E SILVA . FERNANDO GALEGO BOSELLI
SALVADOR RUEDA . CYRO CORREA LYRA . SILVIA PUCCIONI
JAUME VALOR . ELENA ALBOREDA . ALBERT CUCHÍ . JOAN
MORENO . HIDEO ARAKI . CRISTINA ARAUJO-LIMA . DAVID
BARRETO . SANDRA NÚNEZ . MELISA PESOA . MARTÍN PORTILLA
OMAR SOSA . ALBERTO ZARAGOZA . ESTER LIMONAD . RENATO
BALBIM . MARIANO MACEDO . ADELITA ARAÚJO . SONIA
CALLAU . JOAQUÍN SABATÉ . MARTA LAGRECA DE SALES
TÁCITO PIO DA SILVEIRA . VLADIMIR FERNANDES MACIEL
CAUÊ JANNINI . FELIPE BARCELLOS E SILVA . FERNANDO
GALEGO BOSELLI . SALVADOR RUEDA . CYRO CORREA LYRA . SILVIA
PUCCIONI . JAUME VALOR . ELENA ALBOREDA . ALBERT CUCHÍ
JOAN MORENO . HIDEO ARAKI . CRISTINA ARAUJO-LIMA



SUSTENTABILIDADE MITO OU META

O DESENVOLVIMENTO URBANO E TERRITORIAL,
PRÁTICAS E PERSPECTIVAS

ORGANIZAÇÃO

Cristina Araujo-Lima, Adelita Araújo
Renato Balbim, Joaquín Sabaté Bel

COLEÇÃO
Ambiente e Urbanismo
Volume 3



DIREITOS AUTORAIS

Os Autores buscaram assegurar que as informações apresentadas nos seus artigos/capítulos estejam de acordo com os padrões aceitos à época da publicação, e todos os dados foram atualizados por eles até a data do fechamento do livro. Entretanto, tendo em conta a evolução das ciências, as atualizações legislativas, as mudanças regulamentares governamentais e o constante fluxo de novas informações sobre os temas em análise, recomenda-se a consulta de outras fontes fidedignas, de modo a se certificarem da atualidade das informações contidas em cada artigo/capítulo.

Os conceitos emitidos nos artigos/capítulos assinados são de responsabilidade de seus autores.

Os Autores se empenharam em citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores de direitos autorais de qualquer material utilizado em seus artigos, dispondo-se a possíveis correções posteriores caso, involuntariamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

RESERVADOS TODOS OS DIREITOS.

Nos termos da lei de proteção de direitos autorais, é proibida a duplicação ou reprodução total desta obra, sob quaisquer formas ou meios, sejam eles eletrônicos, fotocópia, imagem, distribuição na WEB ou outras, sem permissão por escrito dos organizadores. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal).

É permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte e que não seja para fins comerciais. É vedada a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Sustentabilidade urbana : mito ou meta [livro eletrônico] : o desenvolvimento urbano e territorial, práticas e perspectivas / organização Cristina Araujo-Lima... [et al.]. -- Curitiba, PR : Ed. dos Autores, 2024. -- (Coleção ambiente e urbanismo ; 3)
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-01-09546-2

1. Desenvolvimento urbano sustentável 2. Espaços urbanos 3. Planejamento urbano - Aspectos ambientais 4. Sustentabilidade ambiental 5. Territorialidade humana I. Araujo-Lima, Cristina. II. Série.

24-217331

CDD-307.121609

Índices para catálogo sistemático:

1. Planejamento urbano : Sociologia 307.121609

Alíne Grazielle Benítez - Bibliotecária - CRB-1/3129



AUTORES

Ester Limonad
Renato Balbim
Mariano Macedo
Adelita Araújo
Sonia Callau
Joaquín Sabaté
Marta Lagreca de Sales
Tácito Pio da Silveira
Vladimir Fernandes Maciel
Cauê Jannini
Felipe Barcellos e Silva
Fernando Galego Boselli
Salvador Rueda
Cyro Correa Lyra
Silvia Puccioni
Jaume Valor
Elena Alboreda
Albert Cuchí
Joan Moreno
Hideo Araki
Cristina Araujo-Lima
David Barreto
Sandra Núñez
Melisa Pessoa
Martín Portilla
Omar Sosa
Alberto Zaragoza



ORGANIZAÇÃO

Cristina Araujo-Lima
Adelita Araújo
Renato Balbim
Joaquín Sabaté Bel

PROJETO GRÁFICO

Jéssica Wludarski e Rodrigo d'Ávila

EDITORÇÃO

Rodrigo d'Ávila

CAPA

Jéssica Wludarski

COORDENAÇÃO

Cristina Araujo-Lima



O conteúdo dos diferentes capítulos convidam para reflexão, discussão e aplicação em seus ramos de atividade e comunidades. A noção de sustentabilidade vem passando por transformações, e deve ser multiplicada para o pós-desenvolvimento, em suas inúmeras formas aplicadas pelos atores sobre espaços concretos da cidade, ou do território metropolitano ou regional, não como um mito mas uma meta construída continuamente, tão realizável quanto nosso empenho em que ela se amplie e viabilize, no processo de transformação diversificada do mundo. Os direcionamentos para maior sustentabilidade devem portanto ser reforçados, sendo as intervenções do urbanismo e do planejamento urbano apenas uma dimensão, dentre as demais ecológica, social, econômica, política, tecnológica, cultural, e em outras possíveis.



SUMÁRIO

03 APRESENTAÇÃO

11 SOBRE OS AUTORES

PARTE 1: PENSAMENTO E POLÍTICA

21 POR UMA OUTRA SUSTENTABILIDADE: UM DIÁLOGO ENTRE LEFEBVRE E O PENSAMENTO DECOLONIAL
Ester LIMONAD

41 A INSUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL
Renato BALBIM

81 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA E CIDADES SUSTENTÁVEIS
Mariano de MATOS MACEDO

PARTE 2: CASOS E PRINCÍPIOS APLICADOS NO ÂMBITO URBANO E TERRITORIAL

94 EL FUTURO DE LA AGRICULTURA EN ÁMBITOS URBANOS, LOS PARQUES AGRARIOS
Adelita ARAUJO, Sonia CALLAU, Joaquín SABATÉ

128 CAMINHOS PARA A MOBILIDADE (IN)SUSTENTÁVEL EM SÃO PAULO: DESAFIOS NO ENFRENTAMENTO DO PÓS-COVID-19
Marta Maria LAGRECA DE SALES, Tácito Pio da SILVEIRA, Vladimir Fernandes MACIEL, Cauê JANNINI, Felipe BARCELLOS E SILVA, Fernando Galego BOSELLI

174 O URBANISMO ECOSSISTÊMICO
Salvador RUEDA

230 ERA UMA VEZ UMA CIDADE...
HISTÓRIA DE UM PARQUE ONDE, OUTRORA, HAVIA UMA CIDADE
Cyro CORREA LYRA, Silvia PUCCIONI



SUMÁRIO

251

MÁS ALLÁ DEL NZEB. ASPECTOS AMBIENTALES Y PROYECTO DE ARQUITECTURA

Jaume VALOR

283

ÁGUA Y CIUDAD

Elena ALBAREDA, Albert CUCHÍ

317

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL E AMBIENTE URBANO

Joan MORENO, Adelita ARAUJO

PARTE 3: PERSPECTIVAS DE INTERVENÇÕES NO AMBITO TERRITORIAL

353

COMO CONSTRUIR UM PLANO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

Adelita ARAUJO, Joaquín SABATÉ

378

INTERVENÇÕES EM PAISAGENS CULTURAIS

Adelita ARAUJO, Joaquín SABATÉ

396

SUSTENTABILIDADE POR UM FIO D'ÁGUA: EXPANSÃO URBANA E CONSERVAÇÃO DE MANANCIAIS NA ÁREA A LESTE DE CURITIBA

Cristina ARAUJO-LIMA, Hideo ARAKI

429

COMO GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD EN GRANDES ÁREAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

David BARRETO, Sandra NÚÑEZ, Melisa PESOA, Martín PORTILLA, Joaquín SABATÉ, Omar SOSA y Alberto ZARAGOZA

Human's survival as a species depends upon adapting ourselves and our settlements in new life- sustaining ways, shaping contexts that acknowledge connections to air, earth, water, life, and to each other, and that help us feel and understand these connections, landscapes that are functional, sustainable, meaningful, and artful (SPIRN, 1998, p. 26).

It weds the theory and practice of urban design and planning, as a means of adaptation, with the insights of ecology and other environmental disciplines. Ecological urbanism is critical to the future of the city. (SPIRN, 2014. Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities. Cit. in Ndubisi. The Ecological Design and Planning Reader, p. 557.

Como considerar a sustentabilidade no momento atual desde a perspectiva do planejamento urbano e territorial? A presente coletânea busca trazer elementos para uma discussão a partir de uma situação problematizadora configurada pela emergência socioambiental existente, e também pelo descrédito no modelo de desenvolvimento homogeneizante, até aqui hegemônico, de intenso foco material capitalista a requerer reflexão, repolitização, ética emancipadora, novos encaminhamentos socioecológicos, políticos e culturais.

Entre muitos outros movimentos necessários a serem feitos há a necessidade de compreensão de como condições mais sustentáveis poderiam acontecer, não apenas em cidades ideais, criadas do zero, mas adaptadas em espaços existentes e sua miríade de variações. Entende-se isso como um processo social, político, cultural, para além de um entendimento conceitual ou técnico. Assim, poderia haver benefício na reflexão feita com base em casos reais, não apenas de uma determinada conjuntura, mas de contextos diferentes de produção do espaço. Então se buscou estabelecer um diálogo entre pensamentos e situações no Brasil como país de intensa urbanização, e a Catalunha, pujante polo econômico e cultural na Península Ibérica, onde se destacam espaços urbanos planejados e densos. Os dois países têm em comum uma dinâmica acelerada de transformação, tanto físico-espacial quanto não-espacial, cujos efeitos se refletem nitidamente na qualidade de vida da população.

Aplicar conceitos abrangentes e em construção como a sustentabilidade, cuja viabilização depende do comprometimento e ações coletivas, é um processo que requer tempo, e esforços continuados. Por um lado, no Brasil, percebe-se a necessidade de transformar padrões do Norte global, aqui reproduzidos desde a colonização européia. Na Catalunha, se delineia cada vez mais a necessidade de consciência dos limites ambientais. Tanto em um quanto em outro país, concretizar ambientes urbanos e não urbanos com condições de maior sustentabilidade não é apenas um objetivo desejável pelas questões

diretamente vinculadas à ecologia, ou seja, à vida de seres humanos, não humanos e ao planeta. Melhores condições de sustentabilidade são também uma questão política de direito a um ambiente mais equilibrado nas várias faces que a sustentabilidade exige.

As metamorfoses na discussão da sustentabilidade colocam em xeque o conceito inicial, divulgado pelo Relatório Brundtland, de 1987, pois após a Conferência da ONU Rio-92 é inquestionável a incorporação das questões sociais, políticas, de justiça socioambiental, de respeito à dignidade de grupos e expressões culturais humanas em sua complexidade. Porém, como avançar para tornar esse entendimento mais presente e concreto? Aquele conceito de origem de um Desenvolvimento Sustentável dependente de contexto econômico nos moldes neoliberais assumido como um postulado da pós-modernidade que vem sendo questionado, reinterpretado de diversos âmbitos, inclusive na forma de intervenções no campo do urbanismo e do planejamento urbano, articuladas à atuação de sociólogos, demógrafos, geógrafos, historiadores, politólogos e tantas outras categorias profissionais. Assim, na presente obra são reunidos diferentes olhares na busca de entender como o pensamento sobre sustentabilidade, seus princípios e objetivos vêm se traduzindo em intervenções propostas ou implementadas de urbanismo e planejamento urbano. Questiona-se por que, como, qual a coerência de se manter o conceito como meta aplicável em situações urbanas ou metropolitanas?

Já transcorreu meio século desde o primeiro alerta de Rachel Carson em seu livro *Silent Spring*; do Clube de Roma, com *The limits to Growth*,¹, de David e Donella Meadows (1972), até *Our common future*,² (WCED, 1987), que utiliza pela primeira vez o termo desenvolvimento sustentável, e é popularmente conhecido como Relatório Brundtland. A denúncia da finitude dos recursos abriu uma polêmica sobre a capacidade do ecossistema de suportar um constante desenvolvimento. E um dos cenários que o primeiro texto delineava era, precisamente, uma grave crise ambiental a princípios do século XXI, se mudanças urgentes não fossem aplicadas. Mas estas não chegaram.

Das primeiras alternativas, quase simples dispositivos para melhorar a autonomia energética das construções, passamos à imperiosa necessidade de adotar medidas face à ameaça que pairava sobre a sobrevivência do planeta (proibição de uso de combustíveis fósseis, edifícios nZE³, desenvolvimentos urbanos sem perda de biodiversidade).

Durante esses anos foram produzidas pesquisas bem relevantes, desde textos seminais, como *Desenvolvimento em escala Humana* de Max Neef, Elizalde e Hopenhayn (1991), a estudos recentes e mais próximos à nossa disciplina. Após o trabalho pioneiro de Ian McHarg (1971), que introduziu a análise do território por camadas, com a intenção de medir as aptidões de cada fragmento espacial para abrigar determinadas atividades, Richard

¹ Os limites do crescimento

² Nosso futuro comum

³ nZEB o net Zero Energy Building o edifício de consumo zero de energia

Forman dá um passo além e propõe construir um sistema de espaços abertos (Forman & Gordon, 1986; Dramstad, Olson & Forman, 1996). Trata-se de recuperar a escala territorial do sistema de parques de Olmsted.

Mas estes estudos, e as inúmeras medidas em curso, ou aquelas que se anunciam, não parecem suficientes para enfrentar os desafios da conjuntura atual. Porque a incerteza econômica e a crise climática do início do século XXI coincidem, como em outros momentos do passado, com uma crise a nível urbano, com uma nova questão urbana, e no centro desta situação, se encontram as desigualdades crescentes criadas pelas próprias instituições que deveriam combatê-las; a ganância, o progressivo desmantelamento do Estado de bem-estar e a degradação da qualidade de vida dos grupos sociais mais vulneráveis.

Ao mesmo tempo, as mudanças climáticas nos exigem aprender a projetar com riscos e oportunidades ambientais. Compete a nós, todas e todos como parte da cidadania, e o prazo está se acabando. Mas é importante ressaltar, que essa consciência ambiental também nos é exigida como profissionais e pesquisadores em nossa disciplina, o urbanismo. Este é precisamente um dos objetivos básicos deste livro, que é escrito dos dois lados do Atlântico, de um grande país, como é o Brasil (8,5 milhões de km² e 203 milhões de habitantes) e outro muito pequeno, como a Catalunha (apenas 32.000 km² e 7,7 milhões de habitantes), mas ambos com uma especial preocupação e sensibilidade para enfrentar estes desafios. Trata-se de mostrar como na universidade e na intervenção profissional se pretende conhecer melhor os problemas para lidar com eles.

Muitas cidades admitem estar em uma dramática situação de emergência climática. Basta observar a recorrência crescente e os efeitos devastadores dos desastres naturais. Existem muitas pesquisas acadêmicas, seja para atender aos impactos, o meio ambiente, a ecologia ou a sustentabilidade. Por tudo isso, segue sendo urgente aprofundar as implicações e possibilidades urbanísticas desde diversas dimensões (como as bases conceituais; as etapas das agendas governamentais; o contexto dos planos municipais ou regionais; a finitude de recursos como a água; a mobilidade sustentável; bairros e cidades com balanço energético nulo; equilíbrio com a natureza; desenvolvimento endógeno, etc.). Para tanto, o livro está organizado em três partes: inicialmente privilegiando o âmbito do pensar o conceito de sustentabilidade e da política multilateral; em seguida o âmbito que privilegia os espaços urbanizados e, por fim, a última parte, que propõe reflexão sobre intervenções mais sustentáveis no âmbito territorial e metropolitano.

Abrindo a coletânea e primeira das três partes de capítulos, a Professora Doutora Ester Limonad levanta o porque de se retomar a discussão sobre sustentabilidade, indicando a necessidade de mudança dos padrões hegemônicos, ou seja, discutir sustentabilidade na perspectiva de abordagens alternativas, de um novo olhar crítico. Ela salienta o caráter processual da transformação do cotidiano em sua esfera social, com especial interesse no entrelaçamento da construção de uma utopia concreta, dos pés no chão, do agora de cada momento, e olhos no futuro, com o pensamento decolonial. Trata da colonização do cotidiano e da relação sociedade-natureza na contemporaneidade, da colonialidade do cotidiano, do

saber e do ser. Examina as possibilidades alternativas e se debruça sobre a interculturalidade e sobre a concepção da relação sociedade-natureza do 'buen vivir', a fim de aquilatar o seu potencial de desenvolvimento não somente humano, mas social e individual, no âmbito de uma sociedade equânime, de acordo com 'uma perspectiva lefebvriana de um espaço diferencial'.

No segundo capítulo, Renato Balbim apresenta um apanhado abrangente e muito rico de informações do contexto global quanto às dimensões ambiental e política, expondo as desigualdades de mundos segregados que se configuram entre países, e também entre regiões de um mesmo país e mesmo dentro da mesma metrópole. Considerando marcos importantes como as conferências da ONU e dados atuais, questiona a viabilidade de condições urbanas sustentáveis enquanto crescem as diferenças de renda e condições de vida dos países mais ricos em relação aos mais pobres. Entre vários outros aspectos, aponta fatos e dados a respeito de processos em marcha por parte do Estado e das grandes corporações que indicam a dissociação entre objetivos de um desenvolvimento sustentável e os padrões de desenvolvimento em bases neoliberais que, demandam novos pactos sociais, de solidariedade, em frente às consequências diferenciadas da crise ambiental entre diferentes grupos sociais.

No Capítulo 3, o Professor Mariano de Matos Macedo traz uma importante e atualizada contribuição ao prestigiar o enfoque de articulação de políticas de inovação, pelo lado da demanda, em face aos objetivos de cidades sustentáveis promovidas por instituições públicas. O texto faz referência a atividades do Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis", organizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), uma organização social brasileira, vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Trata-se de entender alternativas para políticas públicas que não têm logrado aumento de inovação pelos atores sociais - sejam indústrias, empresas ou serviços - nem inovado nos espaços construídos em relação aos Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável ODS/ONU. Portanto, mudanças de abordagem das intervenções do Estado são necessárias em direção à transformação de realidades e práticas insustentáveis. Uma forma proposta por Mariano Macedo é a análise de planos urbanos, como a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo; Programas Municipais de Construções Sustentáveis (Salvador e Rio de Janeiro); e programas da FINEP vinculados a cidades Inovadoras e sustentáveis.

É uma contribuição excelente que aporta o viés de 'pés no chão' com exemplos em andamento no âmbito municipal em cidades consolidadas e de grande porte, coerente com a realidade de intensa urbanização brasileira em face à necessidade de alcançar melhores condições de sustentabilidade.

Em seguida, em um primeiro artigo de autores vinculados à Barcelona, Araujo, Callau e Sabaté (Capítulo 4 - O futuro da agricultura em áreas urbanas, parques agrícolas), exploram o que está acontecendo em áreas próximas às grandes cidades, que experimentaram processos de banalização e marginalização devido à sua ocupação

indiscriminada, deixando de produzir alimentos frescos para abastecer a população. A figura dos Parques Agrários é um ponto de partida para situar o centro das políticas públicas locais para a alimentação como direito cidadão, e a proteção e gestão dos espaços agrários como requisito fundamental para garantir esse direito, dnesde uma perspectiva da saúde, bem-estar, proximidade, resiliência e também de atividade econômica.

Dando continuidade nos temas do âmbito urbano, no Capítulo 5 - ‘Caminhos para a mobilidade (in)sustentável em São Paulo: desafios no enfrentamento do Pós-COVID-19’, um grupo de pesquisadores de São Paulo traz uma contribuição abrangente sobre possibilidades de uma mobilidade mais sustentável para esta que é a maior metrópole sul-americana, tomando como contexto as transformações no espaço urbano paulista impostas pela pandemia global que aconteceu entre os anos de 2019 e 2021. O período de restrição sanitária aos deslocamentos expôs as desigualdades sociais como acessibilidade a espaços, serviços e equipamentos, forçando o Estado a reassumir funções que ele havia gradativamente abandonado. Várias situações são analisadas com dados e informações pertinentes quanto à segurança e eficiência dos modais; democratização do uso do espaço e outros argumentos para salientar a relação entre viabilidade de condições mais sustentáveis na cidade e integração das políticas públicas, programas e projetos.

No capítulo de autoria de Salvador Rueda (Capítulo 6 - Urbanismo Ecosistêmico), nos é apresentado um instrumento para o planejamento de cidades e metrópoles, para a regeneração das cidades existentes e para novos empreendimentos urbanos. Partindo da cidade como ecossistema, propõe quinze princípios de intervenção, definindo um pacote de indicadores que objetiva os princípios desse urbanismo.

O sétimo capítulo é uma contribuição solicitada aos destacados pesquisadores e profissionais do campo do patrimônio histórico Prof. Dr. Cyro Corrêa Lyra e a Mestra Engenheira Silvia Puccioni. O seu capítulo fornece à coletânea uma contribuição de perspectiva um tanto inovadora na discussão de sustentabilidade. A requalificação de espaços urbanos é assunto ainda muito pouco explorado nas reflexões acerca de aumento da sustentabilidade, porém se constitui por elementos fundamentais quanto ao reuso e recuperação de espaços. A obra descrita no capítulo possui um significado além do aspecto de reciclagem material, construtiva, mas de recuperação de fatos históricos que colocam à disposição da comunidade a oportunidade de repensar impactos socioambientais que têm sido efetivados ao longo do processo de urbanização brasileira. Espaços construídos, destruídos e reconstruídos são etapas de formas socioambientalmente abusivas de apropriação do território, e no caso, demonstram consequências de obras públicas que visam atender à populações de centros metropolitanos, em detrimento de cidades menores onde existia uma sociedade, uma cultura, um espaço de vida.

No capítulo 8, de Jaume Valor denominado ‘Beyond the nZEB. Aspectos ambientais e projeto de arquitetura’, o autor parte justamente de umas das medidas que foram implementadas pela primeira vez, em obrigatoriedade na União Europeia, que edifícios novos tivessem consumo de energia quase zero, bem como sobre a percepção social da

situação do planeta, que levou vários governos a decretar emergência ambiental. Daí a questão-chave, o que há depois do nZEB cuja proposta aplicada em escala urbana gera consequências às condições de sustentabilidade local e, portanto, pode afetar escalas maiores.

Outro tema relevante, tratado no artigo a seguir, de Araujo e Moreno (Capítulo 9 - Mobilidade sustentável e ambiente urbano), é a mobilidade. Não o trânsito ou as infraestruturas, mas a mobilidade em sentido amplo, como um direito à cidadania e em diferentes escalas. A escala urbana, tem a ver com os transportes públicos, com formas alternativas de mover-se e com a sua extensão ao projeto do espaço público; ou com a permeabilidade e isotropia das infraestruturas, que tornam a cidade mais porosa e acessível a todos. É indesculpável não assumir essa reflexão sobre a mobilidade nessa temática de urbanismo e sustentabilidade como já fazem algumas pesquisas em andamento nos dois lados do Atlântico, que abordam os movimentos a pé, a pacificação do trânsito, ou as contribuições dos BRTs com seus ligeirinhos.

O capítulo seguinte, de autoria de Albareda e Cuchi (Capítulo 10 - Água e Cidade), parte do conceito de metabolismo social, da cidade como reguladora desses fluxos metabólicos e de sua morfologia como resultado do controle dos mesmos; de certo modo, como uma máquina metabólica. E de todos esses fluxos, o da água é justamente o mais singular do ponto de vista da sustentabilidade. É assim porque, muito além de sua importância quantitativa, é o único material que fecha seu ciclo, partindo de seu estado de resíduo e retornando sua qualidade inicial como recurso, sem a necessidade de especial intervenção humana. Além disso, a água constitui-se como um solvente universal, sua capacidade de erosão química e física atua como o grande mecanismo modelador do território mediante a enxurrada, atuando sobre o restante dos elementos da sua matriz biofísica, e funcionando como a autêntica correia transportadora dos materiais utilizados pela Biosfera.

Em um outro texto escrito a partir de Barcelona (Capítulo 11 - Como construir um plano territorial sustentável) Araujo e Sabaté referem-se aos métodos, instrumentos e referências aplicados em um renovado planejamento na escala territorial, que está decantado após algumas décadas de intensa experiência neste campo, e em um momento preciso, em que o Brasil busca enfrentar o desafio dos Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), instituídos pelo Estatuto da Metrópole de 2015 e pela Lei 13.683 de 2018.

Uma questão que está gerando interessantes investigações recentes é a busca de uma nova simbiose urbano-rural, com atenção à agricultura (particularmente a periurbana). Considerando que a agricultura é imprescindível, forma parte do metabolismo urbano, fornece energia (alimentos) e constrói territórios mais resilientes. Por isso, esses novos olhares do 'landscape urbanism' vindos do hemisfério sul, substituindo uma certa nostalgia pela paisagem no entorno urbanizado do hemisfério norte, nos trazem a ideia de um novo metabolismo urbano, com mais harmonia natural e com comunidades mais resilientes,

inclusive em situação de menor desenvolvimento econômico, constituindo outra dimensão relevante desta busca de maior sustentabilidade.

Os mesmos autores, Araújo e Sabaté Bel, analisam em um outro texto, a experiência em territórios com notáveis recursos patrimoniais (Capítulo 12 - Intervenções em Paisagens Culturais), para descobrir pautas e critérios para impulsionar um desenvolvimento endógeno, baseado no estrito respeito e valorização desses recursos. E fazem a partir das propostas de intervenção em um território que é reconhecido como Patrimônio Mundial da Humanidade, tendo a morfologia como método de abordagem e deduzindo uma dezena de lições aplicáveis em casos semelhantes.

O décimo terceiro capítulo, de autoria de Araujo-Lima e Araki convida acima de tudo para discussão do que seja desenvolvimento em face a objetivos de política pública de abastecimento público de água em uma região metropolitana. Está sob reflexão o custo social e ambiental da construção de nova barragem para abastecimento público que coloca em risco o equilíbrio entre o processo de expansão urbana e conservação de sistema ambiental (do sistema hídrico e os demais). A política pública trata os recursos hídricos somente como recursos funcionais, na forma de mananciais para abastecimento de parte da população da Região Metropolitana de Curitiba. A situação de vulnerabilidade dos mananciais em uma região dotada de planejamento regional denuncia assimetrias entre condições de habitabilidade e disparidades na apropriação do território com degradação ambiental e perdas socioculturais. Assim, a construção de nova barragem levanta questões socioecológicas, de gestão e mesmo de direitos da população original, dos agricultores locais, e até da própria natureza, cujo contexto de vida é transformado pelo modelo hegemônico de desenvolvimento.

No último capítulo Barreto, Núñez, Pessoa, Portilla, Sabaté, Sosa e Zaragoza explicam-nos como enfrentar o desafio de medir a biodiversidade e demonstrar que os danos da implementação da atividade humana sobre espécies e habitats num determinado território são compensados com lucros no mesmo território.

Todo este conjunto de reflexões delineia algumas das muitas dimensões a partir das quais se persegue um urbanismo mais sustentável. Não é a primeira vez que enfrentamos uma crise urbana de dimensões extraordinárias. E como nas anteriores, nos leva a questionar o estatuto científico do urbanismo. A incerteza e a velocidade das novas transformações nos obrigam a trabalhar com cenários onde um ingrediente básico, talvez o único estável, é a mudança contínua. Mas enfrentar a nova questão urbana é nossa obrigação e nossa esperança.

Assim, finalizando esta apresentação, se convida os leitores para usar o conteúdo dos diferentes capítulos para reflexão, discussão e aplicação em seus ramos de atividade e comunidades. A noção de sustentabilidade vem passando por transformações, e deve ser multiplicada para o pós-desenvolvimento, em suas inúmeras formas aplicadas pelos atores sobre espaços concretos da cidade, ou do território metropolitano ou regional, não como um mito mas uma meta construída continuamente, tão realizável quanto nosso empenho em que

ela se amplie e viabilize, no processo de transformação diversificada do mundo. Os direcionamentos para maior sustentabilidade devem portanto ser reforçados, sendo as intervenções do urbanismo e do planejamento urbano apenas uma dimensão, dentre as demais ecológica, social, econômica, política, tecnológica, cultural, e em outras possíveis.

Nosso profundo agradecimento aos autores, parceiros e equipe que compartilhou e confiou no projeto desta coletânea.

Prof. Dra. Cristina Araujo-Lima - UFPR - Curitiba

Prof. Dr. Joaquín Sabaté Bel - UPC - Barcelona - Cataluña - com Dra. Adelita Araújo

SOBRE OS AUTORES

Adelita ARAUJO DE SOUZA

Adelita Araújo é advogada, arquiteta e doutora em Urbanismo pela PUC-Campinas. Tem pós-doutorado em Urbanismo pela UPC - Universidade Politécnica da Catalunha. Tópicos de pesquisa principais: Paisagem cultural, patrimônio, planejamento, morfologia urbana. Como artigo de referência vale a pena mencionar: Evolução no tratamento das paisagens culturais na Espanha: um caso paradigmático: o plano das colônias têxteis do rio Llobregat. OCULUM ENSAIOS, v. 14, p. 241, 2017, com Joaquín Sabaté.

Contatos: sariurbanismo@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7469-0484

Albert CUCHÍ BURGOS

Albert Cuchí Burgos é arquiteto, doutor, professor titular da Universidad en la Escuela de Arquitectura del Vallès de la Universidad Politécnica de Cataluña - UPC Barcelona Tech. Seu trabalho docente e de investigador está dedicado às relações entre a arquitetura e a sustentabilidade.

Contatos: alberto.cuchi@upc.edu

ORCID 0000-0001-7767-0908), <https://futur.upc.edu/AlbertoCuchiBurgos>

Alberto ZARAGOZA TALAMANTES

Alberto Zaragoza Talamantes es arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia (2016) y máster en Proyección Urbanística (FPC-UPC 2019). Su trayectoria profesional se centra en el desarrollo de proyectos de planificación urbana en todas las escalas, concretamente, en la creación y ejecución de soluciones urbanísticas innovadoras adaptadas al contexto ambiental y social actual. Una práctica profesional que, ocasionalmente, combina con la docencia como profesor de proyectos del máster de Proyección Urbanística.

Cauê JANINI

Cauê Janini é graduado em Audiovisual pela Universidade de São Paulo (USP) e pós-graduado em Mobilidade Urbana pela Escola da Cidade, desenvolveu monografia sobre o uso de bicicleta em megacidades, tendo publicado artigo na Archdaily no tema. Membro e atuante na Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (Ciclocidade). Atua também como desenvolvedor de software para dispositivos móveis, com experiência direta em aplicações relacionadas a mapeamento, georreferenciamento e tecnologia financeira.

Cristina ARAUJO-LIMA

Cristina Araujo-Lima é arquiteta urbanista, doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR) com estágios pós-doutorais (Bordeaux e Barcelona); professora titular nas áreas de urbanismo e meio ambiente em programas de pós-graduação da

Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, Brasil. Orientadora de teses de doutorado e dissertações. Colaboradora da Université de Bordeaux e Laboratório PAVE/ENSAPBx (França); parecerista de revistas científicas, integra equipe editorial ('Urbana: Urban Affairs & Public Policy'); professora convidada do doutorado da UNC - Córdoba, Argentina; coordena Grupo de Pesquisa Cidade, Meio Ambiente e Políticas Públicas CIMAPP; autora de artigos, capítulos de livros publicados (França, EUA); organizadora de coletâneas em temas de mobilidade e sustentabilidade urbana (TC/UFPR); coordenadora de eventos nacionais e internacionais como o XIV SIIU em 2022, em parceria com universidades UPC - Barcelona e UPM - Madri/Espanha; docente, vice coordenadora da Disciplina Transversal 'Meio Ambiente e Sustentabilidade' (MAS/UFPR/UTFPR) ofertada em parceria com universidades estaduais e fundações brasileiras. Pesquisa urbanismo e processos de urbanização com foco socioambiental, impacto sobre mananciais, mobilidade.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1725213417971743>;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9532-2456>.

Email: cristinadearaujolina@gmail.com

Cyro ILLIDIO CORRÊA DE OLIVEIRA LYRA

Cyro Illidio Corrêa de Oliveira Lyra formou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, especializou-se em Conservação e Restauração Arquitetural no ICCROM - International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property, em Roma e doutorou-se em Artes Visuais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Técnico consultor aposentado do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Foi professor titular da Universidade Federal do Paraná e da Universidade Federal Fluminense. Socio fundador do ICOMOS/BRASIL e membro honorário do ICOMOS Internacional. Coordenou planos de preservação e revitalização de áreas urbanas e centros históricos além de projetos de restauro e reutilização de edificações de valor cultural, no Brasil e em Angola. Prestou consultoria para o BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento, na análise de projetos de restauro e requalificação desenvolvidos pelo Ministério da Cultura e para a UNESCO, na análise de candidaturas de cidades do Peru e de Angola ao título de Patrimônio Mundial.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9019333723635251>.

Email: cclyra@uol.com.br

David BARRETO EXPOSITO

David Barreto Expósito es arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), máster en Urbanismo por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y máster en SIG aplicados a la Ordenación del Territorio, el Urbanismo y el Paisaje (UPV). Actualmente, es profesor asociado en el grado de Paisajismo en la Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona (UPC-EEABB), donde imparte clases sobre la aplicación y representación de los sistemas de información geográfica en el territorio y el paisaje. En su trayectoria profesional, se especializa como arquitecto urbanista, participando en el

desarrollo de planes de escala municipal y territorial, donde se ha enfocado en la incorporación y sistematización de las herramientas SIG dentro del campo del planeamiento y del patrimonio.

Elena ALBAREDA FERNÁNDEZ

Elena Albareda Fernández é arquiteta pela Escola Técnica Superior ETSAV-UPC. É doutoranda no programa de Arquitectura Energía y Medio Ambiente e professora associada no Departamento de Urbanismo, Paisagem e Territorio da Universitat Politècnica de Catalunya UPC, Barcelona-Tech, na Escola d'Arquitectura del Vallès, região de Barcelona. Sócia fundadora da cooperativa de Arquitetura Cíclica, onde coordena a área de projetos de espaço público, paisagem, metabolismo urbano e territorial. Seu campo de investigação está centrado na sustentabilidade do planeamiento estratégico e projetos em espaço público, paisagem e metabolismo urbano e territorial. Recebeu o Prêmio Europeu de Espaço Público do CCCB pelo projeto do Jardim das Hortas Termais em Caldes de Montbui (2016).

Contatos: elena.albareda@upc.edu

ORCID 0000-0002-9145-1928.

Ester LIMONAD

Ester Limonad é Professora Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal Fluminense, Bolsista de Produtividade 1C do CNPq. Laureada em 2007 com o III Prêmio Milton Santos da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Cátedra Rui Barbosa em Estudos Brasileiros da Universidade de Leiden (2014), Pós-Doutorado em Geografia Humana pela Universidad de Barcelona (2006), Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (1996), Mestre em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1984), Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1977). Foi membro do Conselho Fiscal (2009-2011), Secretária-Executiva Nacional (05-12/2011) e Presidente da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (12/2011, 07/2013). Representante da ANPUR junto ao Global Planning Education Network (GPEAN). Professora Titular da Universidade Federal Fluminense, Coordenadora do Grupo Cidade, Espaço e Lugar (GECEL), Consultora Ad Hoc do: CNPq, CAPES, Fundação Araucária, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Prociência), das Universidades Federais de Goiás, Mato Grosso e Sergipe e dos Periódicos Scripta Nova, Biblio 3W, Geographia, Geografias, Plurais, Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, da Revista Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP) e São Paulo em Perspectiva. É membro da Red Internacional de Geocrítica, Membro do Conselho Editorial das revistas Geographia (UFF), Geografias (UFMG), Plurais (UFGO) e ETC. Membro do Comitê Científico do X Simpósio de Geografia Urbana, Membro do Comitê Científico do XIII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Organizadora de diversos eventos na área de Geografia. Autora de diversos trabalhos e artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais.

Foi Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Geografia (2008-2010), Tem experiência na área de Geografia Humana e Regional, com ênfase em Análise Regional, atuando principalmente nos seguintes temas: urbanização, dispersão territorial, reestruturação produtiva, redes, Rio de Janeiro e lugar. Orientadora de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado defendidas.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8933426786889410>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7367-491X>

Felipe BARCELLOS E SILVA

Felipe Barcellos e Silva é graduado em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Eletrônicos na Escola Politécnica da USP, foi aluno da pós-graduação lato sensu em Mobilidade e Cidade Contemporânea da Associação Escola da Cidade - Arquitetura e Urbanismo, bem como tem formação técnica em eletrônica pela Fundação Instituto Tecnológico de Osasco. Atua como pesquisador da sociedade civil em política energética, mobilidade urbana e modelagem de emissões atmosféricas.

Fernando GALEGO BOSELLI

Fernando Galego Boselli é arquiteto e Urbanista pela Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP), com pós-graduação em Mobilidade e Cidade Contemporânea (Escola da Cidade). Há 13 anos no setor ferroviário, atualmente é Chefe do Departamento de Consistência e Inovação de Projetos na CPTM, onde participou do processo de implantação do (Building Information Modeling (BIM)).

Hideo ARAKI

Hideo Araki é professor do departamento de Geomática da Universidade Federal do Paraná UFPR, desenvolve atividades de ensino e pesquisa nas áreas de sensoriamento remoto, processamento de imagens, aprendizado de máquina e aprendizado profundo. Exerceu as funções de assessor adjunto de Relações Internacionais dessa Universidade e foi chefe do Departamento de Geomática. Ministra atualmente disciplinas nos cursos de graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura e de Engenharia Ambiental, e atua também no curso de pós-graduação em Ciências Geodésicas da UFPR.

Contatos: haraki@ufpr.br

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9974053807470971>

Orcid: 0000-0001-7116-6102

Jaume VALOR MONTERO

Jaume Valor é arquiteto (1991) e doutor em arquitetura (1998) pela Escuela Técnica Superior em Arquitectura de Barcelona - ETSAB-UPC. Professor associado Serra-Hunter no Departamento de Projetos Arquitetônicos da Universidade Politécnica da Catalunha UPC, em Barcelona. Suas áreas de investigação básica são o desenho arquitetônico, a

sustentabilidade e os equipamentos públicos. Entre seus textos mais destacados cabe citar “Arquitectura e impacto ambiental” (Ediciones Recolectores urbanos, 2023) e o projeto do edifício de moradia para idosos, centro de saúde e estacionamento em Barcelona, Prêmio Endesa para a Promoção da Construção Mais Sustentável da Espanha (2010).

Contatos: jaume.valor@upc.edu, ORCID 0000-0003-4540-4677

Joaquín SABATÉ BEL

Joaquín Sabaté Bel é economista, arquiteto e doutor arquiteto pela Escuela Técnica Superior em Arquitectura de Barcelona - ETSAB-UPC. Catedrático de Urbanismo na ETSAB. Doutor Honoris Causa pela Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Coordenador do Doutorado em Urbanismo da UPC (1990-2018), do Mestrado de Investigação em Urbanismo (até 2018); do Mestrado de Projeto Urbanístico e do Programa ALFA da Comunidade Europeia de Gestão de Recursos Culturais como fundamento de planos de desenvolvimento local. Entre 2005 e 2013 foi Chairman del European Postgraduate Masters of Urbanism. e entre 1992 y 1999, diretor do Departamento de Urbanismo e Ordenação do Território da UPC. Sua atividade investigadora é centrada nos instrumentos, métodos e teorias do projeto urbanístico e territorial, e na relação entre recursos patrimoniais y desenvolvimento local. Entre seus livros mais destacados cabe citar *Proyectando el eje del Llobregat. Paisaje cultural y desarrollo regional* (2001) y *Event Places* (2004), publicados pela UPC e o Massachusetts Institute of Technology.

Contatos: joaquin.sabate@upc.edu

ORCID 0000-0001-5851-1522

<https://futur.upc.edu/JoaquinSabateBel?locale=es>

Juan MORENO SANZ

Joan Moreno Sanz possui graduação em arquitetura, e doutorado pela Escuela Técnica Superior em Arquitectura de Barcelona - ETSAB-UPC (2014). Atualmente é professor associado da área de Urbanismo na ETSAB. Seus principais campos de investigação são a mobilidade urbana sustentável, e o desenvolvimento urbano orientado ao transporte e a inovação pedagógica em educação superior. Profissionalmente, tem colaborado com administrações públicas e empresas privadas na elaboração de planos urbanísticos, como o Master Plan de Buenaventura 2050, na Colômbia.

Contatos: joan.moreno@upc.edu, ORCID: 0000-0003-2342-3308.

Mariano DE MATOS MACEDO

Mariano de Matos Macedo é doutor em Economia pela UNICAMP, 1994. Professor da UFPR, desde 1980. Professor da Pós-Graduação em Planejamento Urbano - PPU da UFPR. Linha de Pesquisa: Políticas Inovação e Planejamento Urbano. Ex Diretor-Presidente do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES e do Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR. Ex-Diretor de Políticas Sociais do IPEA. Consultor do

Marta Maria LAGRECA DE SALES

Marta Maria Lagreca de Sales é arquiteta e Urbanista, mestre e doutora pela Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUUSP), com pós-graduação na Escola Técnica Superior de Arquitetura e Urbanismo (ETSAB) da Universidad Politècnica da Catalunya (UPC). É professora de Urbanismo na Escola da Cidade desde 2004 e uma das Coordenadoras do Curso de Pós-Graduação “Mobilidade e Cidade Contemporânea”. Foi professora da FAUUSP - Departamento de Projetos - entre 2016 e 2018. Tem publicações em livros e revistas sobre experiências profissionais e acadêmicas, entre elas: Programa de Saneamento Ambiental e Urbano da Bacia do Guarapiranga 2000, Projeto Contracondutas 2017.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8276899056119289>.

Martín PORTILLA CARDONA

Martín Portilla Cardona es ingeniero agroambiental y del paisaje (2019) y máster en Paisaje (2023) por la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). En su práctica profesional, se especializa en la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos urbanísticos, así como en el análisis de afectaciones agrícolas y la ordenación del medio rural. Ha contribuido activamente en la implementación de conceptos innovadores como la jerarquía de mitigación y la no pérdida neta de biodiversidad en el desarrollo de planes tanto a escala urbana como territorial.

Melisa PESOA MARCILLA

Melisa Pesoa Marcilla es arquitecta y doctora en Urbanismo. Profesora agregada e investigadora en la Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Urbanismo, Territorio y Paisaje, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) y en el Grupo de Investigación en Urbanismo (GRU). Ha sido investigadora posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, Argentina). Sus temas de investigación están relacionados con la historia, análisis y morfología urbana, proyecto territorial y paisajes culturales. Es editora de la revista Identidades y coordinadora del Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo.

Contato: melisa.pesoa@upc.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4915-0475>.

Omar SOSA GARCÍA

Omar Sosa García es arquitecto por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2012) y doctor en arquitectura y medioambiente por la Università degli Studi di Sassari

(2018). Su carrera profesional se centra en el planeamiento, incluyendo tanto el detalle urbano como la estrategia territorial. Su experiencia le ha permitido profundizar en fórmulas de gestión con las que garantizar la viabilidad ambiental, social y económica de cada proyecto. Ha sido tutor en la Laurea Magistrale en Planificación y Políticas para la Ciudad, el Medioambiente y el Paisaje de la Università degli Studi di Sassari y actualmente es profesor del Máster Universitario de Ciudad y Urbanismo de la Universitat Oberta de Catalunya.

Renato BALBIM

Renato Balbim é doutor em Geografia USP, Pós-Doutor Universidade da Califórnia Irvine UCI, Especialista em Políticas Públicas ENA-Paris e em Reestruturação Urbana Paris IV. Foi Professor e Pesquisador na UCI e na UNESP. Desde 2009 é Técnico de Planejamento e Pesquisa do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas IPEA, onde coordenou diversas equipes multidisciplinares, dentre elas: Relatório Brasileiro Habitat III e Pacto Nacional da Mobilidade (2013). Entre 2003 e 2009 no Ministério das Cidades dirigiu diversas políticas notadamente: conflitos fundiários, locação social, disponibilização de imóveis públicos e reestruturação de frentes marítimas. Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3199435862775362>; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4905-7078>.

Salvador RUEDA PALENZUELA

Salvador Rueda Palenzuela é biólogo, psicólogo (UB) e diplomado em Ingeniería Ambiental (Ministério de Industria e de Universidades) e em Gestión Energética (UPC). Tem se apresentado em seminários no Massachusetts Institute of Technology, British Columbia University, Escuela Galega del Paisaxe y en Harvard University. Fundador e presidente de la Fundación Ecología Urbana y Territorial; diretor da Agencia de Ecología Urbana de Barcelona; de Medio Ambiente Urbano en la Consejería de Medio Ambiente (1995-2000); de Información y planificación de la Agencia de Residuos de Cataluña (1993-1995) y de la Junta de Saneamiento de la Generalitat de Cataluña (1992-1993).

Contatos: salvarueda@gmail.com

Sandra NÚÑEZ MALAVE

Sandra Núñez es arquitecta por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), máster en Projectación Urbanística (FPC-UPC), y en políticas de suelo y desarrollo urbano sostenible (UNED-LILP); posgrados en SIG aplicados a la planificación territorial, urbanismo y paisaje (UPV): Cursa el grado de derecho (UOC). Profesora asociada en el programa de grado de paisajismo en la UPC. Su investigación se centra en la ordenación de los asentamientos rurales a través del planeamiento urbanístico. En la práctica profesional se especializa en el derecho y en proyectos de planificación urbana y territorial. Ha contribuido a la implementación de tecnología SIG como herramienta de proyecto en el desarrollo de planeamiento urbanístico a diferentes escalas.

Silvia PUCCIONI

Silvia Puccioni é engenheira civil e Arqueóloga, Mestre em Arquitetura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Mestre em Arqueologia pelo Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasil. Especialista em Restauração de Estruturas Antigas e Engenharia Antissísmica pela Università degli Studi di Roma - Itália. Especialista em Conservação de Patrimônio Arquitetônico - Universidade de Leuven - Bélgica. Especialista em Conservação e Restauração de Patrimônio de Terra Crua - CRATERRE - Universidade de Grenoble - França. Professora do Curso de Especialização em Conservação e Restauração de monumentos e sítios - CECRE - Universidade Federal da Bahia desde 1988. Funcionária aposentada do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Desenvolveu projetos e coordenou obras de consolidação e estabilização de ruínas, de contenção de encostas e de restauração de edificações com estruturas em alvenaria de pedra, em terra crua, em madeira e em concreto armado, no Brasil e em Angola. No campo da arqueologia atuou em projetos de pesquisa e monitoramento de escavações, em obras de anastilose de edificações arruinadas e em trabalhos de monitoramento e salvamento de patrimônio histórico e arqueológico. Elaborou o projeto de restauração da estrutura e da cobertura do Museu Nacional/RJ, cuja execução está sendo realizada sob sua coordenação técnica. Na Fiocruz/RJ elaborou o projeto de restauração estrutural do antigo Biotério e acompanha tecnicamente sua execução. Na empresa RESGATE. Consultoria em Patrimônio exerce o cargo de Diretora Técnica.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5350835535909798>.

Email : puccioni@uol.com.br

Sonia CALLAU BERENGUER

Sónia Callau Berenguer é diretora da Unidade de Apoio aos espaços agrários na Área de Territorio y Sostenibilidad de la Diputación de Barcelona. Seu âmbito principal de trabalho consiste no apoio a assentamentos e entidades locais para o desenvolvimento de projetos de ordenação territorial, planejamento e gestão de espaços agrários, assim como em projetos de planejamento alimentar. Teve participação no processo de desenho, criação e consolidação do Parque Agrário do Baix Llobregat, desde 1998 até 2013.

Contatos: callaubs@diba.cat

Tácito PIO DA SILVEIRA

Tácito Pio da Silveira é graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP), mestre em Planejamento Urbano e Regional pela mesma instituição. Professor Adjunto de Planejamento Urbano e

Regional da Universidade Paulista. Professor do curso de pós-graduação Mobilidade e Cidade Contemporânea da Escola da Cidade. Apresentação de estudos e participação na comissão de seleção de trabalhos do congresso da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). Analista de Gestão Sênior na São Paulo Transporte S.A., empresa pública gestora do transporte coletivo em São Paulo. Coordenador técnico do segmento de transporte público coletivo no Plano de Mobilidade Urbana de São Paulo, promulgado em 2016.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7494929453132271>.

Vladimir FERNANDES MACIEL

Graduado em Economia pela Universidade de São Paulo (USP), mestre em Economia de Empresas e doutor em Administração Pública e Governo pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) - com estágio doutoral no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Department of Urban Studies and Planning (DUSP). Professor-convidado da pós-graduação em Mobilidade e Cidade Contemporânea da Escola da Cidade. Coordenador do Centro Mackenzie de Liberdade Econômica, professor do Mestrado Profissional em Economia e Mercados e da Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7313-1517>.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6152019735516841>.

POR UMA OUTRA SUSTENTABILIDADE: UM DIÁLOGO ENTRE LEFEBVRE E O PENSAMENTO DECOLONIAL¹

Ester LIMONAD

A sustentabilidade é, aparentemente, um tema infundável. Já lá se vai quase meio século desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (UNCHE, 1972), realizada em Estocolmo, entre 5 e 16 de junho de 1972, onde o termo sustentabilidade, derivado do latim *sustineri*, que significa sustentar, defender, favorecer, apoiar, conservar e/ou cuidar, com seus três pilares (econômico, ambiental e social) surge e passa a ser defendido e difundido por diversas organizações multilaterais e internacionais. Abundantes críticas ao seu caráter vago e ideológico, bem como às limitações intrínsecas à própria ideia de sustentabilidade, dada sua amplitude e generalidade consubstanciaram incontáveis abordagens e reflexões (ESCOBAR, 1995, 1997; ESTEVA, 2007; LÉLÉ, 1991; LIMONAD, 2007, 2013a; SACHS, 1998, 2007).

Mesmo com críticas contundentes, a ideia de sustentabilidade permanece sedutora e segue suscitando discussões e polêmicas. A sua adoção no discurso político-institucional e acadêmico para adjetivar termos com significados diametralmente opostos ao que pressupõe o seu significado original, como desenvolvimento, crescimento, etc., facultou convertê-la em uma figura retórica poderosa. Um oxímoro, paradoxalmente reputado por muitas agências internacionais e órgãos institucionais como uma das ideias chave do último quartel do século XX, na qualidade de sustentáculo de distintas agendas para um possível futuro comum, bem como para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Esteva (2007, p.16) salienta que “em sua principal corrente de interpretação, o desenvolvimento sustentável foi explicitamente concebido como uma estratégia para dar suporte ao ‘desenvolvimento’, não para fortalecer e manter uma infinita diversidade da vida natural e social”. O tema do desenvolvimento sustentável procura legitimar ações institucionais e governamentais ao imprimir uma dimensão aparentemente isenta com uma preocupação ambiental na relação sociedade-natureza contemporânea (LIMONAD, 2007; 2013a). É justamente este seu caráter vago e sua capacidade de denotar uma “possibilidade favorável de mudança, do simples para o complexo, do inferior para o superior, do pior para o melhor” (ESTEVA, 2007, p. 10, T.A.) que permite sua apropriação indiscriminada por diferentes grupos com distintas orientações políticas para fins diversos, sob a justificativa de atender a um bem maior, ou mesmo a um “futuro comum”.

Por que reconsiderá-la então? Por que discuti-la mais uma vez? A única justificativa plausível, aparentemente, seria repensá-la em uma abordagem alternativa, em parâmetros e paradigmas distintos das concepções hegemônicas. Ou seja, trata-se de pensar em

¹ Este texto foi anteriormente publicado no Boletim Goiano de Geografia, v. 41, p. e70787, 2021

alternativas de modo a reconceituá-la para permitir sua apropriação em uma perspectiva transformadora.

Vale lembrar, que a produção do conhecimento científico se dá em um processo não linear, tortuoso, de idas e vindas, mediante a acumulação de ideias, de conceitos e de reflexões pretéritas e atuais. Portanto, para não jogar fora a criança com a água do banho, impõe-se recuperar e pensar a sustentabilidade em um viés crítico, com um outro olhar.

Entre os caminhos possíveis para pensar a sustentabilidade de forma alternativa e em termos distintos dos diversos discursos do desenvolvimento (GOMÉZ CONTRERAS, 2014; LIMONAD, 2013b), é mister destacar o caráter processual da transformação social na esfera da reprodução do cotidiano, que demanda por si só mudanças nas representações hegemônicas (concebido) e subordinadas (vivido) que informam as práticas espaciais (percebido).

É esse horizonte que orienta e norteia nossa reflexão aqui. Isso requer, por si só, um esforço de imaginar, de elaborar e de refletir sobre caminhos alternativos com um olhar na construção de uma sociedade equânime e igualitária. Consoante Lefebvre (1991b), em sua crítica ao socialismo real, uma outra sociedade se consubstancia na produção lenta, na secreção de um outro espaço social, um espaço diferencial, que pressupõe e demanda outras concepções hegemônicas, outras representações do espaço, outro imaginário social, outros espaços de representação, que se corporificam em outras práticas espaciais.

Trata-se, pois, de buscar uma perspectiva que contemple o desenvolvimento humano, social e individual, que compreenda as relações sociais de reprodução não só no âmbito geral, mas especificamente no cotidiano das distintas esferas da vida social (da família, da sociedade, da força de trabalho e dos meios de produção). Pois, em conformidade com a concepção de Lefebvre (1991a, p. 82), para se poder reencontrar “a unidade entre a linguagem e a vida real, entre a ação que muda a vida e o conhecimento”, cumpre, “nada menos que a conquista da cotidianidade” de modo a quebrar e impedir que se feche “o círculo vicioso e infernal”, imposto pelas necessidades da acumulação sobre espaços, corpos e ritmos da vida cotidiana. Trata-se de realizar uma reflexão que contemple em um possível horizonte futuro o caráter aberto da utopia concreta (BLOCH, 2004) enquanto motor da transformação social, pois “hoje mais do que nunca, não há teoria sem utopia” (LEFEBVRE, 2009, p. 178), uma vez que “a teoria explora o possível/impossível e declara que ‘deve-se’ (um imperativo teórico, não um imperativo ético) querer o impossível para realizar o possível. Nada mais próximo e nada mais distante do possível” (LEFEBVRE, 2009, p. 288).

Interessa-me, assim, em particular, entrelaçar as propostas processuais de produção de um espaço diferencial de Lefebvre (1991b), na esfera da (re)produção do cotidiano e de práticas espaciais alternativas e de construção de uma utopia concreta, de Bloch (2004), em permanente (re)elaboração, pensada com os pés no presente e um olhar no futuro, com base no aqui e agora de cada momento, com o pensamento decolonial, que com ares de novidade tem conquistado certa evidência nos debates recentes relativos à transformação social.

Recorro aqui ao pensamento decolonial posto que as abordagens da colonialidade do ser, saber e poder de Quijano (2000) e de decolonização de Walsh (2005a, 2005b, 2010) vão ao encontro da visão de Lefebvre (1978) de colonização da vida social, do cotidiano, das representações e das práticas espaciais.

Primeiro, cabe esclarecer por que decolonial e não descolonial? Para Walsh (2005a, p. 24) trata-se de marcar uma distinção e de afirmar o decolonial como uma estratégia política no âmbito de uma luta de posição (GRAMSCI, 1999), norteadas pela construção de uma outra sociedade, mediante “a reconstrução radical de seres, do poder e saber, quer dizer, a criação de condições radicalmente diferentes de existência, conhecimento e poder que poderiam contribuir para fabricar sociedades distintas. (WALSH, 2005a, p. 24, T.A. grifo meu).

O pensamento decolonial² seria, assim, por um lado, um desdobramento teórico-conceitual de uma práxis militante das abordagens críticas do (pós)desenvolvimento e, por outro lado, constitui um novo veio de uma rica vertente de estudos críticos da colonialidade³.

A ideia de decolonialidade torna-se assim, ao mesmo tempo, um meio de diferenciar a colonialidade presente da pretérita, bem como permite distinguir o horizonte de descolonização, no caso a emancipação do colonialismo, do de decolonialidade.

No viés decolonial, dedicado à reflexão crítica de possibilidades alternativas de organização social e de vida cotidiana, destaca-se a proposta de decolonização com base na interculturalidade (WALSH, 2005a, 2005b, 2010). Ideia em parte encampada pela proposta do “buen vivir” (GUDYNAS, 2011), esta última incorporada nas constituições do Equador e da Bolívia de forma distinta. A institucionalização estatal do “buen vivir” vai de encontro a seus fundamentos, o que me leva a abordá-lo com cuidado e a privilegiar a interculturalidade, enquanto prática social não institucionalizada de baixo para cima. Uma vez que a interculturalidade converge e é passível de se articular ao horizonte lefebvriano de produção de outras representações do espaço, de outras práticas e de um espaço diferencial.

² O pensamento decolonial latino-americano ganha corpo, ao fim do século XX com um viés crítico à modernidade e ao seu reverso a colonialidade na constituição dos Estados nacionais latino-americanos (DUSSEL, 1994; GROSGUÉL, 2006; MIGNOLO, 2000, 2005; QUIJANO, 2000, 2014). Adota como marco teórico conceitual a crítica à colonialidade do poder, do ser e do saber (QUIJANO, 2000) para abordar outras esferas e domínios da reprodução da vida social, com contribuições sobre a colonialidade do saber (LANDER, 2000), do ser e da raça (MALDONADO-TORRES, 2007), do ser e de gênero (LUGONES, 2010), da natureza (ALIMONDA, 2011; ESCOBAR, 2011), dos modos de vida e estratégias de sobrevivência (WALSH, 2005a, 2005b, 2010).

³ 2 A ampla gama de contribuições, que precedem o pensamento decolonial (FANON, 1968; GUHA, 1982; SAID, 2003; BHABHA, 1993; SPIVAK, 2003) não obstante suas diferenças, além de compartilharem a preocupação em problematizar a colonialidade, os conflitos e contradições dela decorrentes, comungam uma postura crítica em relação à modernidade ocidental europeia e ao seu papel na imposição do colonialismo para a estruturação de um sistema-mundo moderno de dominação e de exploração em escala global, que demandou a subalternização das práticas espaciais, o controle do trabalho e das subjetividades dos dominados.

Por conseguinte, com o norte de contribuir para avançar na reflexão de uma concepção alternativa de sustentabilidade, com base em uma relação sociedade-natureza não espoliativa, inicialmente recorro a Lefebvre (1991b), Godelier (1968), Gramsci (1978), e a outros autores, para abordar alguns cuidados metodológicos relativos à naturalização de conceitos e a imposição de um pensamento hegemônico que coloniza a produção do conhecimento (knowledge), o saber (know-how) e a própria vida social. Em seguida, trato da colonização do cotidiano e da relação sociedade-natureza na contemporaneidade, bem como da colonialidade do poder, do saber e do ser, com o suporte das contribuições de Lefebvre (1978, 1991b), de Aníbal Quijano (2000) e outros autores, de modo a apontar a necessidade de superação da colonialidade movida pelo desejo de construção de um espaço diferencial, de uma outra relação sociedade-natureza e uma outra sustentabilidade. Isto posto, examino, de forma breve, as limitações e possibilidades alternativas, que emergiram nos últimos anos. Após o que, debruço-me sobre a interculturalidade de Walsh (2005b, 2010) e sobre a concepção da relação sociedade-natureza do “buen vivir” (GUDYNAS, 2011) para avaliar o seu potencial para um desenvolvimento humano, social e individual sustentável, que convirja para a construção de uma sociedade equânime consoante uma perspectiva lefebvriana de um espaço diferencial.

PARA ALÉM DA NATURALIZAÇÃO DAS IDEIAS – PODER E SABER

O ato de estranhar um conceito para sua transposição de um corpo teórico a outro distinto requer um esforço crítico de reflexão. Esse é um problema que perpassa toda a produção do conhecimento, uma vez que o conhecimento se produz com base na conjugação do conhecimento anterior com novos recortes, abordagens e interpretações, com um outro olhar. Assim, conceitos e categorias atravessam diferentes corpos teóricos e distintos vieses epistemológicos com significados cambiantes. A produção do conhecimento e as práticas científicas, direta ou indiretamente, desde sempre estiveram atravessadas pelo exercício do poder ao longo da história (BORDIEU, 1989; CERTEAU, 2003; LEFEBVRE, 1991b; GRAMSCI,

1978, 1979). O poder para se legitimar carece de seus próprios intelectuais com a responsabilidade de elaborar e veicular uma concepção de mundo hegemônica à imagem e semelhança das intenções e necessidades de reprodução de seu próprio grupo social, condizente com o seu quadro social (GRAMSCI, 1978; 1979). De modo a garantir a sua legitimidade, o Estado capitalista (POULANTZAS, 1980), empresários e corporações necessitam seus próprios intelectuais orgânicos (GRAMSCI, 1979), que produzam um pensamento próprio hegemônico com suas representações do espaço social (LEFEBVRE, 1991b).

O pensamento hegemônico (correspondente às representações do espaço, na leitura de Lefebvre (1991b), produzido pelos intelectuais orgânicos ao poder, é difundido pelo Estado, pela mídia dominante e pelos meios de comunicação e busca se apresentar como portador de uma verdade universal. Porém, ao se apresentar como pensamento único e

verdade universal incontestável torna-se dogma, pois “a ciência se perde quando começa a ideologia, e a ideologia começa quando se toma uma sociedade como referência absoluta, centro de perspectivas iniciais ou finais” (GODELIER, 1968, p. 279-280, T.A.).

Constrói-se, assim, uma representação da realidade que se pretende verdadeira e única, sem embargo existam outras possibilidades de interpretação. Mediante representações e estereótipos o pensamento hegemônico se imiscui no cotidiano, atravessa as diversas esferas da vida e da reprodução social e, como não poderia deixar de ser, permeia e contamina o próprio conhecimento científico.

A repetição, frequência e a difusão de certos fenômenos geram, por assim dizer, para aqueles que os vivenciam e presenciam, uma familiaridade, um *déjà vu* com a forma que os fenômenos assumem e se manifestam. O mesmo se pode dizer de certas ideias, noções e conceitos, como a sustentabilidade, que conquistam uma aparente naturalidade, neutralidade e obviedade.

O *déjà vu*, a familiaridade com o objeto, fazem-no parecer conhecido, quase que de modo decisivo, como se tudo a seu respeito já estivesse dito e explicitado, sem haver mais o que se dizer e fazer. Constrói-se, assim, uma aparente naturalização do objeto. Entranha-se de forma insidiosa no senso comum, não apenas como uma explicação única, mas como uma explicação em aparência definitiva. As relações de poder que permeiam a sociedade e a vida cotidiana contribuem para essa naturalização, para esse entranhamento e incorporação ao cotidiano de diferentes fatos, fenômenos e ideias.

A percepção do mundo e das coisas difere de indivíduo para indivíduo, de sociedade para sociedade (ECO, 1971). Nessa percepção interfere não apenas a experiência vivida e o conhecimento adquirido de cada indivíduo, mas a cultura de uma sociedade e as representações sociais hegemônicas, que definem a forma com que os homens se relacionam entre si e com a natureza. Cada sociedade além de produzir seu próprio espaço, constrói suas próprias representações do espaço, hegemônicas e subversivas, que informam as práticas espaciais, a linguagem e mediam as relações que os homens estabelecem entre si e a natureza para garantir sua própria reprodução material. E, aí também, se inserem as relações de poder, de dominação e os fatores que garantem sua reprodução. Pois, o domínio do espaço e sua colonização, por artefatos, representações e ideias, constituem uma manifestação explícita de poder para atender a fins estratégicos determinados (LACOSTE, 1975, p.198 e ss.). Essas representações, além de permearem a vida cotidiana, os atos mais simples levados a cabo no dia a dia (práticas espaciais), atravessam não apenas o saber fazer as coisas, mas o imaginário social (LATOUCHE, 2007) e a própria produção do conhecimento. Uma vez que, historicamente, o confronto de diferentes concepções de mundo e culturas é uma materialização da luta pela hegemonia, com o estabelecimento do domínio de uma nação sobre outras, que se metamorfoseia na imposição de um modo de ser, fazer e pensar alheio, com a obliteração das línguas, das concepções de mundo e das culturas nativas originais. (GRAMSCI, 1999)

O conhecimento científico demanda a superação das afirmações e constatações do senso comum, bem como a contestação das visões ideológicas (GRAMSCI, 1978; GODELIER, 1968, p. 280) e ideologizantes.

É nesse âmbito que cabe ser entendido o discurso do desenvolvimento sustentável, que emerge com a Conferência das Nações Unidas, que embora propugne uma sustentabilidade econômica, ambiental e social, tem por fundamento uma concepção hegemônica da relação homem-natureza, pautada em uma ruptura da interação homem-natureza introduzida pela modernidade ocidental.

Essa ruptura foi e é necessária para a acumulação e expansão do capitalismo. Em busca da promessa de modernidade e de superação do colonialismo pretérito, diferentes sociedades e países criaram condições gerais de produção, com isso suas histórias, suas culturas foram subsumidas a uma visão única e hegemônica do mundo ocidental, como se suas culturas e civilizações diversas não possuíssem importância ou contribuições significativas para o avanço da humanidade (QUIJANO, 2000; SAID, 2003).

Para Mignolo (2000, p. 37), a modernidade europeia na América Latina se construiu com base na colonialidade. No entanto, essa colonialidade seguindo Lefebvre (1978) é generalizada, e verifica-se em diferentes graus e intensidades. Assim, ao mesmo tempo em que a modernidade desponta na contemporaneidade como horizonte e perspectiva de superação da colonialidade (presente e passada), as próprias condições gerais de acumulação e de desenvolvimento do capitalismo demandam a manutenção e perpetuação das estruturas de exploração para a manutenção das condições gerais de acumulação e do chamado terceiro mercado de Rosa Luxemburgo (1985).

Por conseguinte, a modernidade almejada no capitalismo é dialética e contraditória. Muitas vezes é interpretada como incompleta ou inconclusa. É uma modernidade por cumprir, por vir a ser. Seu caráter por cumprir é imprescindível para manter a possibilidade do desenvolvimento capitalista e garantir as estruturas neocoloniais de dominação.

Pensar em uma sustentabilidade, que contemple o humano e a natureza, portanto, requer entender que o capitalismo colonizou todas as esferas da vida social, de modo a impor a sua representação do espaço, requer entender a colonialidade da vida social para buscar formas de superá-la, requer outra relação sociedade-natureza.

SOBRE A COLONIZAÇÃO DO COTIDIANO E DA RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA

A ideia de colonização - entendida com um meio de organizar a dominação, não só econômica, mas política e cultural - não se restringe apenas à compreensão das relações de dominação durante o período colonial, nem à da ordem mundial e das relações internacionais (KIPFER; GOONEWARDENA, 2014, p. 96), mas mostra-se igualmente pertinente para a reflexão sobre as relações que se estabelecem entre as diferentes esferas de reprodução social na contemporaneidade e abre um caminho assaz interessante para o

entendimento das relações entre os distintos espaços e esferas da reprodução da vida social - da sociedade, da força de trabalho e da família, que se estabelecem com a expansão do capitalismo e a reorganização dos estados hegemônicos. O que se desdobra, sine qua non, em uma colonização das representações do espaço, das práticas espaciais e dos espaços de representação. Consoante Lefebvre, com o advento do capitalismo, essa colonização se observa em todas as esferas da vida social e, como não poderia deixar de ser, no cotidiano que “se torna o plano sobre o qual se projetam os claros e os escuros, os vazios e os cheios, as forças e as fraquezas dessa sociedade. Forças políticas e formas sociais convergem nessa orientação: consolidar o cotidiano, estruturá-lo, torná-lo funcional” (LEFEBVRE, 1991a, p. 73).

Trata-se de adequar a produção social do espaço de uma sociedade, de suas práticas espaciais, representações do espaço e espaços de representação às necessidades impostas para a reprodução do capital alhures. E, por conseguinte, trata-se igualmente de adequar o Estado e as formas de gestão do espaço nos países subordinados, não hegemônicos. Assim, para Lefebvre (1978) a colonização contemporânea seria uma prática espacial, de Estados hegemônicos articulados a

organismos internacionais, de produção de relações territoriais hierárquicas e de subalternização de países não-hegemônicos, em escala global. E, essa colonização poderia ser pensada com respeito a todas as esferas e aspectos da vida social, como uma colonização da vida cotidiana, das representações do espaço e das práticas espaciais subordinadas e, por conseguinte, da produção social do espaço (LEFEBVRE, 1978, p. 170-171), da relação sociedade-natureza e das representações sociais da natureza, com a imposição de uma ruptura homem-natureza em conformidade com o pensamento instituinte da modernidade ocidental.

Nessa mesma linha Ianni (1989) assinala a dimensão social da colonialidade contemporânea

Revolucionam-se os modos de vida e as culturas nativos nas mais longínquas regiões. Os bárbaros são obrigados a civilizar-se, assumindo a barbárie do capital. Os povos fetichistas, panteístas, sem história, que vivam no estado de natureza, são obrigados a assimilar o monoteísmo bíblico, a diligência do trabalho que produz mercadoria e lucro, a disciplina exigida pela criação da mais-valia, a religião do capital (IANNI, 1989, p.14).

Em *L'État*, (1978), Lefebvre assinala que

A colonização, tal qual a produção industrial era primeiramente localizada, tornou-se generalizada. Ao redor dos centros não há nada além de espaços sujeitados, explorados e dependentes: espaços neocoloniais. Fora dos Estados reconhecidos, a descolonização política dos impérios europeus é substituída com uma forma ainda mais insidiosa de colonização: uma em que os Estados dominantes e as multinacionais impõem relações de dependência e hierarquia dentro e além desses assim chamados novos Estados independentes. (LEFEBVRE, 1978, p.178-79, T.A., grifo meu).

Agora as relações de subordinação e de dependência passam a se dar não só em relação a um conjunto de Estados hegemônicos, mas igualmente em relação a corporações, a multinacionais e a organismos multilaterais, que regulam acordos, relações e transações internacionais ao nível global e em diversas escalas, que estruturam em escala global um complexo sistema de dominação e dependência.

Configura-se, assim, uma neocolonização, que tem por pressuposto diferenças espaciais, estágios de desenvolvimento heterogêneos, que conformam, em escala mundial, uma relação de poder centro periferia entre espaços hegemônicos e espaços subordinados (LEFEBVRE, 1978, p. 174). Destarte, historicamente, essa (neo)colonização constituiria uma prática persistente de produção de relações espaciais hierárquicas integrante da produção social do espaço do capital, com o suporte dos Estados hegemônicos, pois a pilhagem colonial e a acumulação primitiva são traços inerentes ao desenvolvimento capitalista.

Destarte, a colonialidade não estaria limitada a um evento ou a um período da história desses países, e cabe ser entendida como uma estrutura contínua, que se ganha novas formas, perpassa e fundamenta o que fomos e o que somos agora. Trata-se, assim, de uma continuidade das relações de subordinação espacial, porém reformulada, em moldes distintos do colonialismo praticado por um Estado hegemônico sobre seus territórios coloniais, pois aquele colonialismo tende a ser substituído por outras formas de dominação que configurariam uma (neo)colonização, que *mutatis mutandi* se transforma espaço-temporalmente. Essa colonialidade permanece e persiste como uma rugosidade⁴, parafraseando Milton Santos (2002), resultante da combinação de diferentes colonizações, em que distintas formas de colonialidade se superpõem e se manifestam na qualidade de uma colonialidade que combina o passado, e o presente e fundamenta o futuro, uma vez que define o que fomos e o que somos. A superação dessa colonialidade, demanda a sua compreensão e a busca da construção de alternativas que permitam caminhar para uma outra sociedade.

É nessa perspectiva que se insere o pensamento decolonial de Quijano (2000), para quem a colonialidade seria uma lógica arraigada, que perpassa o cotidiano e marca o ser, o saber e o poder.

Uma lógica que marca as práticas espaciais (percebido) presentes e passadas, assim como as representações do espaço (concebido) e os espaços de representação

⁴ “(...) o que na paisagem atual, representa um tempo do passado, nem sempre é visível como tempo, nem sempre é redutível aos sentidos, mas apenas ao conhecimento. Chamemos rugosidade ao que fica do passado como forma, espaço construído, paisagem, o que resta do processo de supressão, acumulação, superposição, com que as coisas se substituem e acumulam em todos os lugares. As rugosidades se apresentam como formas isoladas ou como arranjos. É dessa forma que elas são uma parte desse espaço-fator. Ainda que sem tradução imediata, as rugosidades nos trazem os restos de divisões do trabalho já passadas (todas as escalas da divisão do trabalho), os restos dos tipos de capital utilizados e suas combinações técnicas e sociais com o trabalho.” (SANTOS, 2002, p.140)

(vivido) (LEFEBVRE, 1991b). E, que se manifesta na manutenção do patriarcalismo, da contínua e secular despossessão da terra e dos recursos naturais, na falta de acesso à terra, no reduzido controle sobre as tomadas de decisão, na espoliação da natureza, na extração de recursos naturais e, principalmente, no desrespeito às culturas nativas, a que se somam preconceitos e convenções sociais discriminatórios em relação ao outro, ao diferente.

Essa colonialidade se desdobra em estabelecer práticas sociais, e portanto espaciais diversas. Ora, uma nova sociedade, um novo espaço, um espaço diferencial na perspectiva utopiana racional de Lefebvre (1969, 1991b) e das utopias concretas cambiantes de Bloch (2004) demandam, por princípio, outras práticas espaciais (LEFEBVRE, 1991b). Outras práticas espaciais que compreendem desde uma outra relação sociedade-natureza, uma outra divisão social do trabalho na família e na sociedade, ao reconhecimento e respeito às diferenças de gênero, raça e classe, posto que a diferenciação racial constitui um elemento fundante da colonialidade do poder e um meio de legitimar as relações de dominação colonial, de superioridade e de inferioridade entre dominantes e dominados (QUIJANO, 2000; FANON, 1968) que se materializa espacialmente com a constituição de espaços segregados. Uma outra sociedade, um outro espaço, demandam igualmente a decolonização do cotidiano, das práticas espaciais e, principalmente, do imaginário - dos espaços de representação (LEFEBVRE, 1991b) - domínio potencial das possibilidades de transformação.

O pensamento decolonial de Quijano (2000, 2014) e, posteriormente, de Walsh (2005a, 2005b, 2010) bate nessa mesma tecla, ao frisar que a colonialidade perpassa toda a vida social, conforme fica explícito na passagem a seguir

[...] a colonialidade é um dos elementos constitutivos e específicos do padrão mundial de poder capitalista. Fundada na imposição de uma classificação racial/étnica da população mundial como pedra angular de tal padrão de poder, opera em cada um dos planos, âmbitos e dimensões materiais e subjetivas, da existência social cotidiana e em escala social” (QUIJANO, 2014, p. 285).

A articulação da concepção de Quijano com a tríade do concebido, percebido e vivido de Lefebvre (1991b) realça o caráter complexo e geral da subsunção colonial contemporânea, que comporta:

- uma colonialidade das representações hegemônicas do espaço (espaço concebido), do poder e do saber hegemônico, fundada nos termos de Quijano (2000, p. 540-541) na expropriação de achados e de avanços dos colonizados, que sejam de interesse para a acumulação, associada à coibição-supressão das formas nativas de produção de conhecimento e à imposição de formas de produção hegemônicas.
- uma colonização dos espaços de representação, domínio potencial da transformação (Lefebvre, 1991b) com o aprisionamento do imaginário e do vivido, que se manifesta na colonialidade e subalternização do ser, com a diferenciação social racial e desumanização dos sujeitos colonizados, conjugada à repressão da construção de significados simbólicos e subsunção das formas de subjetividade, objetivação e expressão nativas. E,
- a colonialidade da cultura, do saber, com a imposição das práticas espaciais (domínio do percebido) da cultura dominante alienígena de forma útil à reprodução da dominação, a começar pela religião, pela relação sociedade-natureza e, muitas vezes inclusive, pelo idioma.

Essa colonização cultural afeta as práticas espaciais pretéritas, tudo e todos são submetidos à religião do capital. Altera-se e coloniza-se, assim, tanto a relação sociedade-natureza, quanto os modos de produzir o espaço social e a vida material da sociedade, da força de trabalho e da família.

Lacoste (1988, p. 28) já assinalava que “não se trata somente de destruir ou de transformar relações ecológicas; trata-se de modificar bem mais amplamente a situação em que vivem milhares de homens”. O capital ao criar as bases para a espoliação e o saque ambiental com a subsunção e mesmo destruição das relações pretéritas, a colonização da relação sociedade-natureza é, por si só, avassaladora e destrutiva. E, na contemporaneidade, com a neoliberalização financeira do espaço social, a espoliação da natureza ganha um forte ímpeto, à medida que a natureza se converte em potencial ativo financeiro (LIMONAD, 2019; SASSEN, 2016) e em reserva de valor para um chamado futuro comum.

Desse modo, as ações presentes de apropriação do espaço social e, mesmo da natureza, obedecem, ao que Lacoste designa, ao se referir à ação americana no Vietnã, de “uma estratégia deliberada e minuciosa, na qual os diferentes elementos são cientificamente coordenados, no tempo e no espaço” (LACOSTE, 1988, p. 29)

A colonização dos modos de ser cotidianos e das formas de produção e de apropriação do espaço social desdobra-se em uma colonização das formas de representação do espaço e das práticas espaciais. Resultam daí múltiplas representações e práticas espaciais, em aparência, dissociadas (LACOSTE, 1988. p.48-50) e sem sentido, porém úteis à acumulação. Outrossim, torna-se mais difícil a apropriação social do espaço, transformado em espaço abstrato do capital.

A colonização de um país, de uma sociedade, em uma perspectiva lefebvriana, não se verifica tão somente na ordem distante (da reprodução dos meios de produção, do Estado, das instituições, da Igreja, das representações do espaço), mas também, em particular, na ordem próxima (da reprodução da família, da força de trabalho, do cotidiano, dos espaços de representação). (LEFEBVRE, 1969; LIMONAD; LIMA, 2003).

A sociedade colonizada tende, destarte, não mais a produzir tão somente seu próprio espaço social, mas a mimetizar a produção social do espaço hegemônico, do colonizador (agora o capital) e a reproduzir, assim, as concepções e representações hegemônicas prevalentes. As quais tem o potencial de interferir com o vivido, o percebido e o concebido, bem como têm a capacidade de obstruir as especificidades locais e suprimir as identidades sociais.

O imaginário social, esfera dos espaços de representação (LEFEBVRE, 1991b), permanece como o reduto da contestação social, da possibilidade de transformação, como gérmen da mudança futura e da produção de um espaço diferencial com um potencial de superação do espaço abstrato do capital.

À semelhança dessa colonização, de acordo com Randolph (2018), tem-se a colonização do mundo da vida pelos sistemas e instituições, com uma superposição do espaço econômico ao espaço vivido. A vida é reduzida, portanto, a um mero cálculo econômico dos meios de seu sustento. Randolph (2018) destaca que haveria uma inversão de valores, em que a vida é igualada ao consumo, assim o aumento de renda, traduzir-se-ia em um aumento de consumo e em uma maior satisfação, ainda que efêmera.

PELA DESCOLONIZAÇÃO DO COTIDIANO E POR UMA OUTRA SUSTENTABILIDADE

Pensar na sustentabilidade na perspectiva do direito à cidade, de uma outra sociedade equânime, que contemple a diferença, requer descolonizar o cotidiano e superar a colonialidade imposta das representações do espaço e dos espaços de representação. Requer imaginar uma outra modernidade e um outro desenvolvimento, um outro espaço social e, para isso é essencial explorar propostas alternativas.

Pensar em uma outra modernidade, demanda compreender, a partir de uma perspectiva crítica, que se a ideia de modernidade tem por base a novidade, o avanço racional, científico e secular com todos os seus desdobramentos, então seria um fenômeno possível em qualquer sociedade, em qualquer época (QUIJANO, 2000), outrossim a modernidade não seria um advento exclusivo das sociedades e países hegemônicos e poderia ser concebida como um potencial imanente a toda e qualquer sociedade e cultura.

É imperioso ousar pensar o futuro e buscar possibilidades alternativas de emancipação e de mudança, que privilegiem a solidariedade, o reconhecimento da diferença e diversidade, bem como a empatia para com os demais. Pois, consoante Lefebvre (1976, p.126).

O que a "esquerda", à exceção de algumas poucas pessoas, propõe há anos é a mesma coisa que o governo vem propondo (com o compromisso que fará mais e melhor). (...) A esquerda não propôs nenhum conceito novo de sociedade, de Estado [...] assim, se situa no terreno daqueles contra os quais está lutando". (LEFEBVRE, 1976, p. 126)

Pensar em alternativas igualitárias, pensar em uma outra sustentabilidade demanda abdicar dos postulados dogmáticos e ideológicos que legitimam a dominação, a manutenção da exploração, que não contemplam efetivamente o social e obstaculizam a mudança. Pensar em outra sustentabilidade, demanda uma outra relação sociedade-natureza e a superação da ruptura sociedade-natureza decorrente da modernidade ocidental europeia.

Da mesma forma que Lefebvre, Walsh entende que a busca de alternativas é premente, à medida que “aparentemente os impulsos europeus para humanizar o capitalismo e seu projeto neoliberal estão surtindo efeito” (WALSH, 2010, p. 20). Assim, parece-me imperativo e premente envidar esforços para combinar, conjugar distintos pontos de vista, para alcançar novos níveis de compreensão para poder avançar na produção de

um espaço diferencial, na perspectiva do direito à cidade, do direito à vida, rumo a uma outra sociedade equânime e menos desigual.

A possibilidade de avanço e de construir um outro espaço social, um espaço diferencial, a partir de um outro desenvolvimento mais humano sustentável e solidário para os países do chamado Sul global aparentemente encontrar-se-ia em decolonizar o cotidiano, as práticas espaciais e em buscar alternativas às abordagens duais, mecânicas e reducionistas do desenvolvimento, alternativas com potencial para mobilizar a ação social e abrir caminhos para outras práticas espaciais fundadas em uma outra relação sociedade-natureza, uma relação não-espoliativa, que vença a ruptura imposta pela modernidade ocidental entre homem e natureza.

Em sequência a essa linha de raciocínio, a possibilidade potencial de transformação social encontrar-se-ia no cotidiano, na escala da reprodução da família, da força de trabalho, nos espaços de representação, no imaginário da vida social, nas práticas espaciais subordinadas. Portanto, para mudar e poder avançar, é mister explorar a fundo a vida cotidiana em busca de possibilidades passíveis de provocar mudanças nas práticas espaciais no cotidiano, na reprodução social do cotidiano, bem como capazes de apontar para futuros alternativos, mais progressistas, democráticos e igualitários. E, isso deve ser realizado a partir de uma perspectiva crítica, pois “a vida cotidiana sob o capitalismo está permeada de possibilidades e esforços utópicos, tanto de variantes reacionárias quanto progressistas com ramificações premonitórias, benignas ou emancipatórias” (BRENNER, 2002, p. 802, T.A.).

A decolonização do cotidiano é premente, pois agora, na contemporaneidade, “o Estado unifica todas as formas, a da troca e da mercadoria, a dos contratos, a das leis. Ao homogeneizar identidades, o Estado esmaga aquilo que lhe resiste; faz desaparecer as diferenças” (LEFEBVRE, 2001, p. 774), ao mesmo tempo que encobre e mascara as classes sociais. Contudo, cabe assinalar, o Estado não está só, faz-se acompanhar da mídia, das instituições e das corporações, que estendem suas representações, seu poder e penetram profundamente na vida cotidiana em várias escalas. Colonizam-se, assim, com representações hegemônicas, domínio do concebido, os espaços de representação, domínio do imaginário, da possibilidade de insurgência, do vivido, do cotidiano, o que coloca em risco as possibilidades de confronto e de resistência, com a obliteração do direito à cidade, porquanto

[...] uma vez constituído, este Estado funciona como um sistema. Ele se reproduz na reprodução das relações de dominação; tem à sua disposição um poder ilimitado para constranger seus cidadãos; pode, portanto, paralisar todas as suas iniciativas. Tal é o perigo que ameaça o mundo moderno e contra o qual é necessário lutar a todo custo. (LEFEBVRE, 2001, p.774, T.A.)

Em vários países do Sul global, nas duas últimas décadas, despontaram diversas propostas alternativas, que além de partilharem a crítica aos diversos vieses do desenvolvimento econômico, priorizam o caráter social do desenvolvimento para incentivar

e fortalecer as potencialidades, capacidades, e necessidades dos seres humanos nas relações que esses estabelecem entre si e a natureza, caracterizado, por alguns como desenvolvimento humano sustentável. Entre essas alternativas destacam-se:

- as iniciativas da economia social solidária, norteadas pela solidariedade social (CORAGGIO, 2007, p. 32) e pela compreensão de que todos os fatos econômicos são sociais, com imbricações na relação sociedade- natureza e na dimensão cultural e simbólica da vida social (CORAGGIO, 2018, p. 14. T.A.).
- o “bem-estar” (well-being) e o florescimento humano em uma linha relacional entre o material e o subjetivo, que conjuga o emocional, psicológico e social, direcionado ao bem-estar coletivo fundado na saúde mental e auto aceitação dos indivíduos (KEYES, 2002, p. 208-210);
- o ubuntu, termo xhosa sul-africano, fundado na corresponsabilidade social dos indivíduos na construção do bem-estar coletivo: “uma pessoa é uma pessoa através de outras pessoas” (AMARO, 2017; ALCANTARA; SAMPAIO, 2017);
- “felicidade interna bruta”, de inspiração budista; propalada pelo rei do Butão e institucionalizada pelas Nações Unidas, entende que o bem-estar material deve ser acompanhado pelo desenvolvimento espiritual com base em nove quesitos (bem-estar psicológico, saúde, uso do tempo, vitalidade comunitária, educação, cultura, meio ambiente, governança, padrão de vida) (UN, 2011).
- o buen vivir (sumak kawsay) se propõe a organizar e construir um sistema de conhecimento e vida fundado na comunhão dos humanos com a natureza e com uma totalidade espaço-temporal harmoniosa de existência. Incorporado às Constituições do Equador e da Bolívia, é norteadado pelo horizonte epistemológico dos povos originários e dos descendentes da diáspora africana, com a proposta de abrir uma agenda para a atuação da sociedade e do Estado na construção de “novos mundos” (ACOSTA, 2016).
- a interculturalidade, uma proposta que nem está dada, nem existe a priori, ou seja é um projeto e processo contínuo por construir, enquanto uma prática social de baixo para cima, de modo a estabelecer “uma inter-

relação equitativa entre povos, pessoas, conhecimentos e práticas culturais diferentes; uma interação que parte do conflito inerente às assimetrias sociais, econômicas, políticas e de poder” (WALSH, 2005b, p. 47)

A maioria dessas iniciativas encontra-se ou institucionalizada, em diferentes graus e intensidades, ou fagocitada pelo Estado ou por organismos multilaterais. Embora algumas contribuam para uma emancipação cidadã e ofereçam alternativas de autogestão da produção e de construção de relações anticapitalistas fundadas na solidariedade, a despeito de suas boas intenções várias permanecem atreladas aos condicionantes econômicos da lógica capitalista, sem chegar a atingir as suas contradições fundantes. O “bem estar” (well-being) e o ubuntu apresentam-se como alternativas relacionais de aspecto psicossocial, as quais não necessariamente ensejam a mudança do status quo. Ao passo que a “felicidade interna bruta” e o “bem- viver” propugnam outra relação homem-natureza, que rompe com a perspectiva antropocêntrica e enfatiza o equilíbrio entre o bem-viver e a sustentabilidade da natureza (GUDYNAS, 2011; WALSH, 2005b, 2010).

A institucionalização estatal dessas iniciativas, da “felicidade interna bruta” enquanto uma política de Estado e do “buen vivir” de origem indígena às Constituições do Equador e da Bolívia, compromete, em parte, o seu potencial em contemplar de forma diferente

capacidades e possibilidades alternativas de vida social coletiva. Consoante Walsh (2010, p. 20), a imposição do “buen vivir”, por parte do Estado ao conjunto da sociedade, permitiu sua articulação a ideias alienígenas de desenvolvimento humano sustentável e põe em questão “se o buen vivir está se tornando outra ferramenta discursiva e um termo cooptado funcional ao Estado e a suas estruturas, com pouca ou nenhuma importância para a real transformação intercultural, interepistêmica e plurinacional” uma vez que, dada sua incorporação, “neste sentido, buen vivir como desenvolvimento é o Estado. E é o Estado que significa em termos tecnocráticos, economicistas e humanísticos o que é desenvolvimento e buen vivir” (WALSH, 2010, p. 20).

A compreensão de Walsh (2010) em relação ao papel e intervenção do Estado se coaduna com a de Lefebvre (2001, p. 774, T.A.), para quem “não há um ‘bom Estado’; hoje não há nenhum Estado capaz de evitar avançar para este resultado lógico: o modo de produção estatal; e é por isso que o único critério da democracia é a prevenção de tal resultado”. De onde se sobressai a interculturalidade que parte do questionamento das disciplinas e estruturas dominantes, pois busca a transformação e construção de estruturas, instituições, relações sociais, e igualmente de modos e condições de pensar diferentes (WALSH, 2005b, p. 46), de baixo para cima, com base em uma interação dos saberes subalternos e hegemônicos.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O POTENCIAL TRANSFORMADOR DA INTERCULTURALIDADE

Exploro a seguir, em detalhe, a interculturalidade, proposta por Walsh (2005a, 2005b, 2010) e as potencialidades do “buen vivir” enquanto prática não institucionalizada, pois frente às demais alternativas assinaladas, parece-me ser a opção que apresenta um potencial capaz de casar a perspectiva de transformação social e de produção de um outro espaço, propugnada por Lefebvre (1991) e por Bloch (2004), com a necessária superação da colonialidade do cotidiano, com base em termos do ser, saber e fazer de Quijano (2000). Em suma, a interculturalidade, enquanto processo, pode contribuir para reconstruir e visibilizar outras lógicas e modos de pensar, que o poder dominante busca invisibilizar, esmagar, eliminar, controlar e ocultar, por conseguinte, teria a potencialidade de criar condições de combinar a produção de um espaço diferencial, que demanda outras representações e práticas espaciais (LEFEBVRE, 1991) com a permanente (re) formulação de um projeto de uma outra sociedade, fundada no aqui e agora (BLOCH, 2004).

Ao definir a interculturalidade, Walsh (2005b, p.45) a distingue da multiculturalidade ⁵

⁵ Para Walsh (2005b, p. 45) a multiculturalidade se referiria “à multiplicidade de culturas existentes em uma sociedade, sem haver necessariamente uma relação entre elas. Suas bases conceituais residem nos fundamentos do Estado liberal” (direito individual e igualdade dos indivíduos, independente das desigualdades sociais pregressas), sendo a tolerância do outro essencial tanto para a sociedade funcionar sem maiores conflitos, quanto para ocultar as desigualdades sociais e manter intactas as estruturas e instituições que privilegiam uns em detrimento dos demais”. (WALSH, 2005b, p. 45, T.A.)

e da pluriculturalidade⁶. A interculturalidade não se restringiria, então, apenas ao descobrimento e a tolerância do outro - próprio da multiculturalidade- e, tampouco concerne tão somente a um reconhecimento, aceitação e adição da diferença ao existente - traço característico da pluriculturalidade. Para Walsh (2005b, 2010) a interculturalidade referir-se-ia a um quadro complexo de interações equitativas em múltiplas vias, que envolve relações sociais, negociações e intercâmbios culturais, sem reificar e/ou mistificar identidades ou vê-las como atributos étnicos inabaláveis.

A concepção de interrelação e de intercambio equitativo de conhecimentos e de práticas culturais diferentes e assimétricas, como imperativo para a construção de outras práticas e saberes distintos, entra em sintonia, por assim dizer, com a perspectiva posta por Lefebvre de construção de um espaço diferencial, bem como com a concepção de Quijano (2000) relativa à colonialidade do ser, saber e fazer. Posto que, a produção de um espaço diferencial demanda, por princípio, outras práticas espaciais (fazer - percebido), as quais requerem outras representações do espaço (saber - concebido) e outros espaços de representação (ser - vivido).

A interculturalidade desponta, assim, como uma alternativa passível de se articular a perspectiva utópica de Lefebvre (1991), de produção de um espaço diferencial, fundado em outras práticas espaciais, que demandam um outro cotidiano. E, igualmente, mostra potencial para se articular ao horizonte da utopia concreta e do ainda-não (noch nicht) de Bloch (2004), enquanto algo fugidio, que se (re)constrói e elabora a todo momento no presente com um olhar no futuro. Isto, em razão da interculturalidade de Walsh (2005a, 2005b, 2010) apresentar um caráter alternativo, processual permanente e em construção, e não constituir um produto em si, mas sim em uma prática processual de outra maneira de ser, pensar e atuar que se constrói no jogo político, pouco a pouco;

- configurar-se como um processo que se constrói na prática, de baixo para cima nas práticas cotidianas dos grupos não-hegemônicos, o que vai de encontro à sua institucionalização pelo Estado;
- e por questionar as premissas hegemônicas consagradas, em que o ser, saber e fazer conhecimentos nativos e/ou das classes subordinadas são desconsiderados, invisibilizados e associados ao passado.

Na perspectiva de descolonização do cotidiano e de produção de outras práticas espaciais, necessárias para a produção de um espaço diferencial, o caráter processual da interculturalidade assume, dessa forma, um traço socioeducativo no sentido da emancipação social, além de permitir a adoção de caminhos, ritmos e soluções diversas fundadas nos contextos e especificidades socioculturais de

6 Para Walsh (2005a, p. 45) a pluriculturalidade seria um reflexo da convivência histórica entre povos nativos, afrodescendentes com brancos-mestiços, caiçaras, tendo por base o reconhecimento da diversidade existente a partir de um olhar da cultura nacional dominante. Na perspectiva da pluriculturalidade as culturas minoritárias enriquecem essa cultura nacional, sem se preocupar em repensar o país, suas instituições e estruturas. Trata-se de um modelo de via única, que aplica o modelo predominante, adicionando a diversidade cultural ao já estabelecido.

diferentes grupos sociais em contextos diversos, em contraposição a uniformidade de modelos institucionalizados impositivos de cima para baixo. Além disso, por ser uma prática social (espacial) que se constrói de baixo para cima, a interculturalidade de Walsh (2005a, 2005b, 2010) pode ser entendida como uma possibilidade para a perspectiva de descolonização da vida cotidiana, das práticas espaciais subordinadas e de superação da ruptura sociedade-natureza, que conferiria um outro caráter à sustentabilidade.

Por se propor enquanto um enfrentamento étnico, estratégico e político frente a produção hegemônica de conhecimento, a interculturalidade poderia ser entendida, como uma luta de posição. Uma vez que, segundo Gramsci (1999) toda forma de expressão social (linguagem, as representações, etc.) constitui uma manifestação de uma dada concepção de mundo, a interculturalidade de Walsh cabe ser interpretada enquanto parte do processo de construção de uma contra hegemonia, que visa visibilizar às concepções de mundo e práticas sociais diversas daquelas hegemônicas, bem como capacitar as classes subalternas a

[...] elaborar a própria concepção de mundo consciente e criticamente
[...] escolher a própria esfera de atividade, participar ativamente na construção da história e do mundo, ser guia de si mesmo e não mais aceitar do exterior, passiva e servilmente, a marca da própria personalidade." (GRAMSCI, 1999, p. 94-95).

Destarte, para Walsh (2005a, 2005b, 2010) a sustentabilidade estaria associada ao desenvolvimento humano individual e social, em uma perspectiva relacionada aos modos de vida e de reprodução do cotidiano, com base em seu estudo da condição de existência e de estratégias de sobrevivência de movimentos sociais nativos, indígenas e de grupos sociais historicamente subsumidos à colonialidade.

Por conseguinte, no entender de Walsh (2010, p. 16) a possibilidade de desenvolvimento humano e social não residiria nem na sociedade em si, nem dependeria da transformação das instituições e estruturas sociais, mas sim nos indivíduos em suas comunidades, na forma com que esses assumem o controle de suas vidas e atuam sobre suas condições de vida existência. E, cabe acrescentar, na forma com que os indivíduos tomam consciência de si e se organizam para transformar as suas vidas.

Embora a interculturalidade se harmonize com a concepção de “buen vivir” como uma postura decolonial crítica ao desenvolvimento sustentável, que se concretiza em uma prática social, em construção, relativa ao bem-estar dos indivíduos em um ambiente coletivo cultural-natural específico, Walsh (2010) lança um olhar crítico para a sua institucionalização, que vai de encontro ao seu próprio princípio de ser uma prática social em construção contínua, de baixo para cima e não uma prática social normatizada e definida pelo Estado. Todavia, não cabe jogar fora a criança com a água do banho, há de se considerar que o “buen vivir” não possui uma definição única, pois há distintas definições e na prática que “esta noção é parte integrante da cosmovisão, cosmologia ou filosofia dos povos indígenas de Abya Yala mas também, e de uma maneira um pouco diferente, da dos descendentes da diáspora africana” (WALSH, 2010, p.18, T.A.).

Segundo Gudynas (2011), o “buen vivir” constitui um novo paradigma de bens comuns sociais e ecológicos, culturalmente sensível para se pensar e praticar alternativas de uma “biocivilização”, em que “o dualismo clássico que separa a sociedade da Natureza desaparece sob essa perspectiva, à medida em que uma contém a outra, e não são separáveis”(GUDYNAS, 2011, p. 444. T.A.), pois nas concepções nativas e originárias o “buen vivir”

[...] denota, organiza e constrói um sistema de conhecimento e de vida baseado na comunhão do homem e da natureza e na totalidade espaço-temporal-harmoniosa da existência. Ou seja, sobre a inter-relação necessária entre seres, conhecimentos, lógicas e racionalidades de pensamento, ação, existência e vida” (WALSH, 2010, p.18, T.A.).

Destarte, o “buen vivir” exige uma postura ética diferente com a natureza, em que a natureza se torna parte da vida social; que vai de encontro a presente relação sociedade-natureza, pautada em atividades extrativas (mineração, de exploração de hidrocarbonetos, de agricultura, de silvicultura e pesca) em escala industrial.

ENFIM...

Pensar em outra sustentabilidade e outro desenvolvimento mais humano e equânime demanda não só abdicar do paradigma hegemônico de sustentabilidade pautado no “regime universal e dominante do mercado como medida de todas as coisas, como princípio organizador do mundo globalizado e do próprio sentido da existência humana” (LEFF, 2008, p. 33), mas igualmente ir além da melhoria das condições de vida da população e do aumento a acessibilidade a bens, equipamentos e serviços. Destarte, outra sustentabilidade, outro desenvolvimento, outro paradigma, exigem o reconhecimento e respeito à diversidade social, às especificidades territoriais, ao direito a diferença e a afirmações identitárias; bem como, uma relação sociedade- natureza não espoliativa e uma postura mais profunda e respeitosa com as diferentes formas de ser, saber e fazer.

Nesse sentido, parece-me que a interação “buen vivir” - interculturalidade, enquanto prática espacial em construção, pode ser assumida como uma perspectiva interessante de construção de outras práticas espaciais e de empoderamento de grupos sociais não-hegemônicos, que resultem em mudanças nas relações sociais e políticas e em um paradigma alternativo de desenvolvimento humano e de sustentabilidade, passível de contribuir para a produção de outras representações do espaço e de um espaço diferencial. Por sua qualidade de prática vivida e de transformação socioecológica, o “buen vivir” não consiste tão somente em um movimento para retomar a economia em outros moldes e o desenvolvimento econômico, não obstante promova, incentive e se conecte a movimentos solidários e colaborativos, em diferentes escalas.

Enfim, o “buen vivir”, não institucionalizado, fundado na interculturalidade, como uma prática social no cotidiano, de baixo para cima, pode contribuir para se redefinir e politizar a sustentabilidade a partir da transformação dos paradigmas vigentes, uma sustentabilidade

do desenvolvimento humano pautada no respeito a diversidade e diferença. E, talvez permitir a construção de outro conhecimento (episteme) através da interação e combinação de diferentes conhecimentos, não apenas sob as diretrizes da modernidade e da racionalidade ocidental hegemônicas, que contemple novos princípios éticos, valores culturais e potenciais produtivos (LATOUCHE, 2007; LEFF, 2000).

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, A. (2016) *O Bem Viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos*. São Paulo: Elefante.
- Alcantara, L.C.S.; Sampaio, C.A.C. 'Bem Viver como paradigma de desenvolvimento: utopia ou alternativa possível?' *Desenvolvimento e Meio Ambiente* (UFPR), 40, pp. 231-251 (abril de 2017). DOI: 10.5380/dma.v40i0.4856.
- Alimonda, H. (ed.) (2011) *La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO.
- Amaro, R.R. 'Desenvolvimento ou Pós-Desenvolvimento? Des-Envolvimento e... Noflay!' *Cadernos de Estudos Africanos* [Online], 34, pp. 75-111 (2017). DOI: <https://doi.org/10.4000/cea.2335>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- Bhabha, H. 'Culture's in Between.' *Artforum*, September, pp. 167-214 (setembro de 1993). Disponível em: <https://www.artforum.com/print/199307/culture-s-in-between-60599>. Acesso em: 12 out. 2020.
- Bloch, E. (2004) *El principio esperanza*. Madrid: Trotta.
- Bourdieu, P. (1989) *O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Brenner, N. 'State Theory in the Political Conjuncture: Henri Lefebvre's "Comments on a New State Form".' *Antipode*, 33(5), pp. 783-808 (2002). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8330.00217>.
- Certeau, M. (2003) *A Invenção do Cotidiano*. Petrópolis: Vozes.
- Coraggio, J.L. 'La economía social y la búsqueda de un programa socialista para el siglo XXI.' *Revista Foro*, Bogotá, 62, pp. 37-64 (oct 2007).
- Coraggio, J.L. 'Potenciar la Economía Popular Solidaria: una respuesta al neoliberalismo.' *Otra Economía*, 11(20), pp. 4-18 (jul.-dic. 2018).
- Dussel, E. (1994) 1492 el encubrimiento del otro. Hacia el origen del mito de la modernidad. La Paz: Plural. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/otros/20111218114130/1942.pdf>. Acesso em 12.out. 2020.
- Eco, U. (1971) *A estrutura ausente*. São Paulo: Perspectiva.
- Escobar, A. 'Ecología Política de la globalidad y la diferencia.' In Alimonda, H. (ed.) *La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO, pp. 61-92 (2011).
- Escobar, A. (1995) *Encountering Development*. Princeton: Princeton University Press.
- Escobar, A. 'The making and unmaking of the third world through development.' In Rahnema, M.; Bawtree, V. (ed.) *The Post-Development Reader*, Zed Books, pp. 85-93 (1997).
- Esteva, G. 'Development.' In Sachs, W. (ed.) *The development dictionary*. Johannesburg: Witwatersrand, pp. 26-37 (2007).
- Fanon, F. (1968) *Os condenados da Terra*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Godelier, M. (1968) *Rationalité et irrationalité en économie*. Paris: Maspéro.
- Gómez Contreras, J.L. 'Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental.' *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXII(1), pp. 115-136 (ene-jun. 2014). Disponível em <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90931814009>. Acesso em 12.out. 2020.
- Gramsci, A. (1999) *Cadernos do cárcere*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. v. 1.
- Gramsci, A. (1978) *Concepção Dialética da História*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

- Gramsci, A. (1979) *Os Intelectuais e a Organização da Cultura*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Grosfoguel, R. 'La descolonización de la economía política y los estudios postcoloniales: transmodernidad, pensamiento fronterizo y colonialidad global.' *Tabula Rasa*, 4, pp. 17-48 (2006).
- Gudynas, E. 'Buen Vivir: Today's tomorrow.' *Development*, 54(4), pp. 441-447 (2011). DOI: <https://doi.org/10.1057/dev.2011.86>.
- Guha, R. 'On Some Aspects of the Historiography of Colonial India.' In Guha, R.; Spivak, G.C. *Subaltern Studies*, pp. 1-8 (1982). Disponível em <http://jan.ucc.nau.edu/~sj6/Guha%20Some%20Aspects.pdf>. Acesso em 12.out. 2020.
- Ianni, O. 'A Sociologia e o mundo moderno.' *Tempo Social* (USP), São Paulo, 1(1), pp. 7-27 (1989). DOI: <https://doi.org/10.1590/ts.v1i1.83315>.
- Keyes, C. 'The mental health continuum: From languishing to flourishing in life.' *Journal of Health and Social Behavior*, 43(2), pp. 207-222 (2002). DOI: 10.2307/3090197.
- Kipfer, S.; Goonewardena, K. 'Henri Lefebvre and 'colonization': From reinterpretation to research.' In: Stanek, Ł; Schmid, C.; Moravánszky, Á. *Urban revolution now*. Surrey: Ashgate, pp. 93-109 (2014).
- Lacoste, Y. (1988) *A Geografia isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra*. Campinas: Papius.
- Lacoste, Y. (1975) *Geografia do subdesenvolvimento*. São Paulo: Difel.
- Lander, E. (ed.) (2000) *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO.
- Latouche, S. (2007) *Sobrevivir al desarrollo*. Barcelona: Icaria.
- Lefebvre, H. (1991a) *A Vida cotidiana no mundo moderno*. São Paulo: Ática.
- Lefebvre, H. 'Comments on a new state form.' *Antipode*, 33(5), pp. 769-782 (2001). DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8330.00216>.
- Lefebvre, H. (1978) *De L'État*. Paris: Union Générale des éditions.
- Lefebvre, H. (1969) *O Direito à Cidade*. São Paulo: Documentos.
- Lefebvre, H. (2009) *State, Space, World. Selected Essays*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Lefebvre, H. (1991b) *The Production of Space*. London: Blackwell.
- Lefebvre, H. (1976) *The Survival of Capitalism: Reproduction of the Relations of Production*. New York: St. Martin's Press.
- Leff, E. (2008) *Discursos Sustentables*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2000) *Saber Ambiental: Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder*. México: Siglo XXI, UNAM, PNUMA.
- Lélé, S.M. 'Sustainable development: A critical review.' *World Development*, 19(6), pp. 607-621 (Jun. 1991).
- Limonad, E. 'A insustentável natureza da sustentabilidade. Da ambientalização do planejamento às cidades sustentáveis.' *Cadernos Metrópole*, 15(29), pp. 123-142 (2013a). Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/metropole/article/view/15819/11843> Acesso em: 12 mar. 2020.
- Limonad, E. 'A natureza da questão ambiental contemporânea: subsídios para um debate.' *Geografias* (UFMG), 4, pp. 7-23 (2007). Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13214/10447> Acesso em: 12 mar. 2020.
- Limonad, E. 'Em busca do paraíso: algumas considerações sobre o desenvolvimento.' *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 15(1), pp. 125-140 (2013b). DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2013v15n1p125>.
- Limonad, E. 'Que diabos está havendo? Algumas breves considerações sobre a neoliberalização do espaço social.' In: Castro, E. (Org.). *Pensamento crítico latino-americano: reflexões sobre políticas e fronteiras*. São Paulo: Annablume, pp. 225-252 (2019).
- Limonad, E.; Lima, I.G. 'Entre a Ordem Próxima e a Ordem Distante, contribuições a partir do pensamento de Lefebvre.' In: Limonad, E. (Org.). *Entre a Ordem Próxima e a Ordem Distante: contribuições a partir do pensamento de Henri Lefebvre*. Niterói: GECEL v. 1, pp. 15-33 (2003).
- Lugones, M. 'Toward a Decolonial Feminism.' *Hypatia*, 25(4), pp. 742-759 (2010).

- Luxemburgo, R. (1985) *A Acumulação do Capital*. São Paulo: Nova Cultural.
- Maldonado-Torres, N. 'Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto.' In: Castro-Gómez, S.; Grosfoguel, R. (org.). *El giro Decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Siglo del Hombre, pp.127-67 (2007).
- Mignolo, W. 'Cambiando las éticas y las políticas del conocimiento: lógicas de la colonialidad y poscolonialidad imperial.' *Tabula Rasa*, 3, pp. 47-72 (2005).
- Mignolo, W. 'Diferencia colonial y razón pos occidental.' In Castro-Gómez, S. (ed.) *Reestructuración de las ciencias sociales en América Latina*. Bogotá: Centro Editorial Javeriano, pp. 3-28 (2000).
- Poulantzas, N. (1980) *O Estado, o poder e o socialismo*. Rio de Janeiro: Graal.
- Quijano, A. 'Colonialidad del poder y clasificación social.' In: Quijano, A. *Cuestiones y Horizontes*. Buenos Aires: CLACSO, pp. 285-326 (2014).
- Poulantzas, N. 'Coloniality of Power, Eurocentrism, and Latin America.' *Nepantla: Views from South* (Duke University), 1(3), pp. 533-580 (2000). Disponível em: <http://muse.jhu.edu/journals/nep/summary/v001/1.3quijano.html>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- Randolph, R. 'Espaço de vida, espaço econômico e as contradições no desenvolvimento regional.' *Novos Cadernos Naea*, 21, pp. 57-77 (2018). DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v21i1.5806>.
- Sachs, W. 'Introduction.' In Sachs, W. (ed.) *The development dictionary*. Johannesburg: Witwatersrand, pp. 1-5 (2007).
- Sachs, W. 'La anatomía política del desarrollo sostenible.' In: Sachs, W. et al. *La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible*. Bogotá: Ecofondo - CEREC, pp. 15-43 (1998).
- Said, E.W. (2003) *Orientalismo: o Oriente como invenção do Ocidente*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Santos, M. (2002) *A natureza do espaço*. São Paulo: Edusp.
- Sassen, S. (2016) *Expulsões: Brutalidade e complexidade na economia global*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Spivak, G.C. '¿Puede hablar el Subalterno?' *Revista Colombiana de Antropología* (Bogotá), 39, pp. 297-364 (ene.-dic. 2003). Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105018181010>. Acesso em 12. out. 2020.
- United Nations. *Happiness: towards a holistic approach to development: resolution / adopted by the General Assembly*. UN. General Assembly (65th sess.: 2010-2011), 2011.
- United Nations Conference on the Human Environment. *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, Stockholm: United Nations Environment Programme, 16. Jun.1972.
- Walsh, C. '(Re)pensamiento crítico y (De)colonialidad.' In: Walsh, C. (ed.). *Pensamiento critico y matriz (de)colonial. Reflexiones latinoamericanas*. Quito: Abya-Yala, pp. 13-35 (2005).
- Walsh, C. 'Development as Buen Vivir: Institutional arrangements and (de)colonial entanglements.' *Development*, 53(1), pp. 15-21 (2010). DOI: <https://doi.org/10.1057/dev.2009.93>.
- Walsh, C. 'Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad.' *Signo y Pensamiento*, XXIV(46), pp. 39-50 (ene/jun. 2005).

A INSUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL

Renato BALBIM

Esse ensaio recupera o uso da ideia de sustentabilidade nas principais agendas globais de desenvolvimento, e de desenvolvimento urbano, e a trajetória deste ideário até sua atual disseminação, que poder-se-ia dizer, é universal. Longe de refutar ou advogar pelo uso do termo, a intenção aqui é trazer elementos críticos que corroborem com uma necessária formulação criteriosa da formação e do percurso do ideário global de sustentabilidade urbana. Essa tarefa ganha relevância ao considerar a cidade como objeto de consumo global, uma *commodity* (Rolnik, 2019; Smith, 2002), uma mercadoria que atualmente, como acontece com todas as mercadorias, são associados valores intrínsecos e extrínsecos de sustentabilidade.

Para tanto, será analisada a incidência do termo “desenvolvimento urbano sustentável” e correlatos nas principais agendas globais que tratam do desenvolvimento das cidades, com destaque para os documentos finais de cada uma das três Conferências da ONU sobre assentamentos humanos, as Habitat I, em 1976, Habitat II, em 1996 e Habitat III, em 2016. São analisados também os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs, 2000-2015) e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS, 2015-2030), ressaltando a passagem entre a ideia de objetivos para um novo milênio para objetivos de um “desenvolvimento sustentável”¹.

Não é intenção analisar criticamente os termos em si, a própria produção científica que faz uso desses, de maneira geral, busca avançar nesta tarefa, muitas vezes enfrentando dificuldades em função das múltiplas definições e da polissemia do termo (Drakakis-Smith, 1995; Wheeler, 1996; Spindler, 2012; Limonad, 2013; Vojnovic, 2014), além de seu uso e abuso destituídos de sentido que não o da moda.

Visto ser a noção de desenvolvimento sustentável o resultado de uma racionalidade global, entende-se e parece ser justificável a centralidade do papel exercido por agências e bancos de fomento multilaterais, além de cooperações técnicas entre países. Associamos ao debate outro ator sobre o qual vimos nos debruçando em pesquisa ao longo dos últimos anos. Trata-se das redes internacionais de cidades, principais agentes da “diplomacia de cidades” (Balbim, 2016, 2018) e difusor importante do ideário. Para tanto serão apontadas

¹ Entre os documentos analisados estão: 1972 - Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment; 1976 - The Vancouver Declaration on Human Settlements - Habitat I; 1987 - Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future; 1992 - Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; 1996 - Report of The United Nations Conference on Human Settlements - Habitat II; 2016 - The New Urban Agenda. The United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III).

participações de algumas dessas redes nos debates entorno das agendas supra mencionadas e a reivindicação das redes de cidades como protagonistas do tema nesses fóruns da diplomacia. Além da incidência da expressão, buscar-se-á analisar o escopo em que essa está inserida em cada uma das agendas e programas, objetivos relacionados e apontamentos acerca do momento político que são propostas. São ressaltadas as contradições entre agendas de “desenvolvimento” e princípios intrínsecos da sustentabilidade.

Dentre essas contradições, parece alvissareira a perspectiva de sanar déficits históricos do desenvolvimento urbano no momento atual em que a demografia e as migrações tem seus movimentos arrefecidos. Ao menos agora, justificativas com vieses neomaltusianos globalmente empregadas no século XX não mais se sustentam. Entretanto, em um ambiente de competitividade global, no qual a terra urbana e a habitação são bens especulados internacionalmente, enfrentar a questão do desenvolvimento urbano sustentável, segundo os modelos de sustentabilidade das agências financiadoras dos negócios urbanos, parece ser uma falácia.

Por fim, serão feitos apontamentos críticos relativos ao tema da sustentabilidade ambiental urbana e o direito à cidade. O Estatuto da Cidade, Lei n. 10.257/2001, que assegura no Brasil o “direito à cidade sustentável”, será tomado como principal elemento de discussão e elo entre dois momentos cruciais na formação do ideário de desenvolvimento urbano sustentável, as Conferencias Habitat II e III, respectivamente em 1996 e 2016.

DESIGUALDADE, (SUB)DESENVOLVIMENTO E A CIDADE

Parte-se da premissa de que a cidade produzida a partir de um modelo de desenvolvimento sustentável deva ser uma cidade para todos, sendo seus bens e serviços distribuídos de maneira a garantir a vida digna e os meios de sua reprodução cotidiana e intergeracional. As cidades podem ser consideradas o maior feito da humanidade ou, por outro lado, a porta para a barbárie humana. Considerando apenas as recentes crises econômicas, ambientais e sociais, identifica-se intensa, extensa e íntima relação, tanto de causas, quanto de efeitos, entre crises de todas as ordens e a vida nas cidades, o modo de vida urbano. Economicamente, cidades são o espaço de comando da produção e lugar privilegiado do consumo, organizando fluxos de todas as ordens, exercendo suas influências nas regionalizações, nos modelos de produção agrícola e inclusive de extração de bens e riquezas naturais. Ambientalmente, cidades são verdadeiros “buracos negros”, consumindo 75% da produção mundial de energia² e produzindo a maior parte dos resíduos que poluem o planeta (World Bank, 2018).

² “They consume about 75 per cent of global primary energy and emit between 50 and 60 per cent of the world’s total greenhouse gases” ver: <https://unhabitat.org/topic/energy> (acessado em março de 2021).

Em 1950, um terço da população mundial vivia em cidades. Apenas 50 anos depois, em 2000, essa proporção atingiu a metade da população mundial e continuará a crescer para dois terços, ou 6 bilhões de pessoas vivendo em cidades até 2050³.

Megacidades do Norte global, surgidas na primeira metade do século XX, revelavam a potência das nações e seus impérios. Hoje esses agrupamentos milionários de pessoas estão cada vez mais localizadas no Sul global e revelam de maneira dramática as contradições entre a miséria generalizada no planeta e a riqueza concentrada através de sistemas globais de exploração, do homem e da natureza.

No início do século XXI, as cidades que ao final do século XX contavam com uma população em torno de um milhão de habitantes, localizadas na América Latina, África e Ásia, foram apontadas como as futuras candidatas a megacidades do mundo. Essas cidades estão recebendo e concentrando parcela significativa dos 2,5 bilhões de seres humanos que serão acrescidos à população urbana mundial até 2050, sendo que quase 90% do aumento será concentrado na Ásia e na África.

Essas cidades, ainda que em países pobres, passam a ocupar posições elevadas na hierarquia da rede urbana regional e servem de “conexões geográficas” (Souza, 1992), plataformas para a produção e reprodução da vida de parcela expressiva dos seres humanos e do sistema-mundo.

Se essas não são as “cidades globais” (Hall, 1996; Sassen, 2005) ou as “cidades-regiões globais” (Scott et al., 2001) do Norte Global, elas contêm “espaços da globalização” (Santos, 1996), espaços funcionais e instrumentalizados à ordem global e, ao mesmo tempo, convivem com a contradição da necessidade de produzir durante quinze anos, até 2030, a partir de 2015, ao menos cem mil unidades habitacionais por dia para assegurar padrões mínimos de urbanidade para seus habitantes (UN-Habitat, 2016).

De acordo com a UN-Habitat (2016), até 2030, cerca de 2 bilhões de pessoas, a soma do crescimento demográfico esperado com o atual déficit habitacional no mundo, precisarão de novas moradias e moradias adequadas, com acesso a infraestrutura e serviços básicos, como água e sistemas de saneamento. Apenas assim, mesmo em um entendimento superficial, poder-se-ia sustentar que padrões sociais, econômicos e ambientais de sustentabilidade pudessem ser avaliados. Há, por certo aqui, um posicionamento ético frente aos desafios globais.

Passados 50 anos desde a Conferência de Estocolmo, e 44 anos desde a Habitat I, o mundo não apenas se urbanizou, mas também se globalizou. Em linhas gerais, como resultado da globalização, houve uma concentração substancial das riquezas, relegando à metade da população mundial estar presente em alguma estatística de pobreza ou

³ UN World Urbanization Prospects. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/> . Acesso em 31 jan 2023.

precariedade, enquanto as 26 pessoas mais ricas do mundo concentram sua mesma riqueza, ou a de 3,8 bilhões de pessoas⁴.

Na escala das nações, o país mais rico do mundo no início dos anos 1970 detinha um PIB 80 vezes maior que o mais pobre, sendo que essa razão passou hoje para 270. A concentração de riquezas e aprofundamento da desigualdade se dá também na remuneração do trabalho e, com forte evidência na paisagem urbana, na configuração das cidades. Há certos lugares, representados em imagens que rodam o planeta, onde a urbanidade é assegurada em detalhes, enquanto na grande maioria dos espaços urbanos, a urbanidade⁵, quando existe, é uma preciosidade acessível a poucos.

Essa realidade não é exclusiva da comparação norte-sul. Desde a década de 1980 a desigualdade se aprofunda ano a ano no espaço intraurbano de metrópoles pujantes de países ricos⁶. Decorre desta situação o fato de que o debate tecnológico de cidades resilientes e sustentáveis do norte, capitaneado pelo ideário do Desenvolvimento Urbano Sustentável (DUS), entra em choque com déficits básicos jamais superados no Sul e, mais recentemente, também com carências e crises profundas nas metrópoles globais do próprio Norte, em grande medida relacionadas a grupos raciais e étnicos específicos⁷.

A cidade global da cultura, do conhecimento, da tecnologia, da moda, da produção, do capital financeiro, da organização dos territórios, da inovação e da comunicação, é também global por conta da pobreza, dos assentamentos precários, do tráfico internacional de drogas, dos excluídos, dos migrantes, dos moradores de rua, das violências e das poluições. Qual dessas cidades é efetivamente sustentável? Elementos para responder a essa pergunta surgirão aqui e ali ao longo do texto, mas entende-se que o questionamento deva orientar a análise crítica acerca do termo em si, objeto desse artigo.

NEGÓCIOS URBANOS: CIDADE E SUSTENTABILIDADE

No sistema-mundo as metrópoles sempre exerceram o papel hierárquico de conexões geográficas. Modernamente, as cidades vêm constituindo redes de cooperação internacional como a Metropolis, a CGLU - United Cities and Local Governments, a Mercocidades, o C40 e dezenas de outras que, ao reunir culturas, modos de vida e povos diversos, buscam imprimir uma dimensão humana, e porque não sustentável, à globalização.

⁴ Dados do relatório da ONU, Inequality – Bridging the Divide, disponível em: <https://www.un.org/en/un75/inequality-bridging-divide>. Acesso em 16 jan 2023.

⁵ Urbanidade é aqui entendida como o conjunto dos equipamentos e infraestruturas básicas para que a reprodução da vida se dê com dignidade, na plenitude de suas funções, com segurança e em ambiente saudável.

⁶ O governo dos EUA reconhece o problema e realiza diversos estudos a respeito, dentre eles, ver: <https://www.bls.gov/opub/mlr/2019/beyond-bls/inequality-and-metropolitan-areas.html>

⁷ Há diversas pesquisas que tratam do tema, selecionamos pesquisa da universidade de Milwaukee que revela ser essa a metrópole arquetipo do apartheid racial e da desigualdade nos EUA em comparação com dados de outros 50 metrópoles, todas profundamente desiguais. <https://uwm.edu/ced/new-the-state-of-black-milwaukee-in-national-perspective-racial-inequality-in-the-nations-50-largest-metropolitan-areas-in-65-charts-and-tables/>

Por outro lado, essa mesma globalização, quando do interesse do capital, desconecta as cidades, inclusive dos seus Estados-Nação, conectando-as em redes de negócios e fundos de investimentos que fazem da cidade (serviços urbanos, tecnologias, fundiário e imobiliário) um negócio mundial em si (Smith, N. 2002; Smith, R. 2014; Brenner & Theodore, 2002; Balbim, 2016; Rolnik, 2019)⁸.

Dentre as centenas de redes internacionais de cidades em todo há um grupo específico de redes capitaneadas por uma grande cidade ou por grandes empresas que pode ser qualificada de redes de negócios. O maior exemplo refere-se a Nova Iorque que no início dos anos 2010 reviu as centenas de acordos de cidades gêmeas e outras formas de cooperação técnica para lançar uma estratégia única de difusão de suas tecnologias e negócios urbanos em uma rede global de cidades (Balbim, 2021) Na América Latina, região mais urbanizada do mundo, e o Brasil, com 85% da população vivendo em cidades, o arrefecimento nas últimas décadas do crescimento demográfico e dos movimentos internos aos países do campo para a cidade traz a oportunidade e a urgência de lidar com os problemas deixados para trás, sanar déficits históricos, mas agora num ambiente de competitividade global, no qual a terra urbana e a habitação são bens especulados internacionalmente. Fazê-lo, segundo certos modelos de sustentabilidade das agências financiadoras, significa sobretudo incentivar negócios de empresas e fundos de outros países.

O modelo de cidades inteligentes, a crença no uso da mais alta e performática tecnologia, evidentemente importada, não coaduna com ambientes urbanos que ainda não superaram déficits básicos. Um exemplo que utilizo desde a década de 1990

refere-se aos chamados semáforos inteligentes e a criação de ondas verdes no trânsito. Em tese uma excelente solução, inclusive ambiental, mas inaplicável em cidades onde as faixas de trânsito não são pintadas impedindo o “funcionamento” normal do algoritmo. Negócios urbanos, e políticos latino-americanos, parecem utilizar estratégias comumente chamadas de greenwashing⁹. Já o continente africano, assim como a Ásia, tem taxas elevadas de urbanização motivadas em grande parte pela migração econômica devido a guerras e desastres naturais. Soma-se a essa situação a pobreza estrutural e as desigualdades que impactam a região.

⁸ Os projetos cenográficos urbanos, frentes marítimas e orlas ferroviárias revitalizadas, e as intervenções cada vez mais espetaculares para jogos e eventos mundiais, definem a produção contemporânea do urbanismo como ciência aplicada e do paisagismo como prática. Nesses projetos, o DUS é uma marca em busca de créditos, investimentos e ISOs que qualifiquem projetos mundiais que, invariavelmente, excluem e expropriam moradores originais (Brenner & Theodore, 2002).

⁹ Enquanto greening, termo comumente utilizado na diplomacia, refere-se à busca genuína de incorporar elementos e perspectivas sustentáveis em iniciativas, ambientes, políticas e outros, o greenwashing refere-se à falsificação ou uso exclusivamente comercial destas intenções e iniciativas com o objetivo de promover positivamente uma marca, solução, política, governo, quando na verdade não existe a efetiva intenção da sustentabilidade. Para greening ou green economy ver UNEP, 2011. Para greenwashing, ver: <https://greenwash.com/>

Na África, a urbanização se dá prioritariamente nos 30 países mais pobres e menos urbanizados. Com menos de 30% da população vivendo em cidades, esses países têm taxas anuais de crescimento da população urbana acima de 4%, enquanto os 14 países de baixa renda têm 3%, e os 9 países de média renda têm taxa média de crescimento da população urbana entorno de 2,3% (UN-Habitat, 2013).

Nos países extremamente pobres, que ainda não superaram os traumas da colonização, marcados por conflitos territoriais e disputas internacionais pela riqueza mineral, novos conflitos tendem a se intensificar com a chegada de milhares de pessoas buscando um pedaço de chão nas novas megacidades¹⁰.

Conflitos de diversas ordens, dos mais locais e cotidianos, representados pelo direito à cidade entendido como o direito de adentrar a cidade para comercializar, até aqueles que surgem quando empresas transnacionais e fundos internacionais, notadamente chineses, passam a construir novas cidades na África orientadas exclusivamente por interesses financeiros e geopolíticos, sendo que algumas delas já se tornaram “cidades fantasmas” na África¹¹, assim como no México¹² e no Egito¹³, seguindo exemplos de bairros e cidades vazios nos EUA e outros países.

Voltando ao Brasil, chama a atenção como os negócios imobiliários, incentivados pelas políticas públicas de construção de moradias e pela entrada de vários fundos imobiliários internacionais no país contrasta com o enorme estoque habitacional vazio que há décadas supera em valores absolutos o déficit por moradia e, como revelam os primeiros dados do Censo¹⁴ 2022, se faz ainda maior nos anos recentes de grande investimentos habitacionais.

Assim como se produz mais alimentos que o necessário para saciar a todos no mundo, a cidade como mercadoria revela as desregulações do mercado e a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento baseado em uma escassez produzida, a exemplo da escassez de terras urbanas (Santos, 1994; Castillo, 1993; Balbim, 1996; Oliveira, 2013).

¹⁰ Em 1995, havia 22 grandes cidades e 14 megacidades no mundo. Grandes cidades são definidas como tendo entre 5 e 10 milhões de habitantes e megacidades como tendo 10 milhões ou mais de habitantes. Em ambos os casos, houve aumentos notáveis nas últimas duas décadas. Em 2015, as duas categorias de cidades dobraram, eram 44 grandes cidades e 29 megacidades. Hoje, quase metade dos habitantes urbanos do mundo residem em assentamentos relativamente pequenos de menos de 500.000 habitantes. Enquanto apenas cerca de 12% vivem nas 29 megacidades com mais de 10 milhões de habitantes. A maioria das megacidades está localizada em países em desenvolvimento e essa tendência continuará, já que várias grandes cidades na Ásia, América Latina e África devem se tornar megacidades em 2030. (Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/highlights/wup2014-highlights.pdf>. Acesso em 16 jan 2023).

¹¹ “Angola's Chinese-built ghost town”, in: BBC News, <https://www.bbc.com/news/world-africa-18646243> China's eerie ghost cities a 'symptom' of the country's economic troubles and housing bubble, in: ABC News, <https://www.abc.net.au/news/2018-06-27/china-ghost-cities-show-growth-driven-by-debt/9912186>

¹² La vivienda económica para las masas en México, se convirtió en un fiasco en cámara lenta, in: Los Angeles Times, <https://www.latimes.com/projects/la-me-mexico-housing-es/>

¹³ Why Egypt's construction boom creates ghost towns, in: Al-Monitor, <https://www.al-monitor.com/originals/2019/09/egypt-new-cities-risk-turning-to-ghost-towns.html>

¹⁴ <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>

Esse cenário revela uma inescapável realidade. Pensar em DUS significa abandonar o padrão de urbanização que imperou nas e a partir das cidades do norte nos últimos séculos, sobretudo relacionado ao consumo de espaço, mas também de energia e de mercadorias.

O ALINHAMENTO INTERNACIONAL DO DESENVOLVIMENTO E DA INSUSTENTABILIDADE

Novas políticas de habitação e (re)urbanização devem superar os atuais preceitos neoliberais do já velho New Urban Management Program do Banco Mundial (World Bank, 1991; Wegelin, 1994; Zanetta, 2001) e das agências internacionais que, durante os últimos 40 anos, junto a uma abordagem particular de sustentabilidade, enfraqueceram os aparatos nacionais de política urbana em nome da descentralização democrática, enquanto o mercado era chamado a assumir a produção urbana.

Segundo documentos das próprias agências internacionais, e seguindo o modelo da Habitat II, quem deveria arcar com a maior parte dos custos da expansão urbana seriam as próprias famílias “beneficiadas”. A lógica neoliberal foi e segue sendo a de tornar parcela dos pobres da África e da América Latina bankables (World Bank, 1993), logo, novos consumidores, também, de terras urbanizadas, uma nova classe média urbana em prol da estabilidade das nações e do crescimento econômico, com impactos ambientais cada vez maiores.

Segundo Drakakis-Smith (1995:663), apoiado em documentos da Urban Foundation¹⁵, as visões neoliberais da década de 1980 imprimiram a lógica dos programas de gestão urbana da década de 1990, notadamente através da lógica de “formalização da informalidade” da terra (Gilbert, 2002; De Soto, 2017). O capital dito imobilizado nos “assentamentos informais”, quando formalizado, irrigaria a economia e a formalização do trabalho informal (World Bank, 1991; UNDP, 1991) consubstanciariam o mecanismo para atacar a pobreza e dar o passo historicamente linear rumo ao desenvolvimento.

Entretanto, a sustentabilidade do capital identifica o aumento da produtividade na superexploração relacionada ao sobretrabalho, em especial no meio urbano dos países pobres por meio da autoconstrução de moradias. Assim, a retirada do Estado de suas responsabilidades de investir em programas sociais urbanos, deixados a cargo de governos locais, ONGs e movimentos sociais, como defendido na Habitat II, apenas contribuiu com a insustentabilidade do desenvolvimento urbano e seu correlato aprofundamento das desigualdades.

O Relatório de Desenvolvimento Humano de 1991, um ano após o lançamento do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, começa com uma conclusão irônica quando se

¹⁵ Urban Foundation (1993) Managing Urban Growth: the International Experience, UF Research, No. 1.

analisa as proposições do texto. Segundo o UNDP (1991:01) é “a falta de compromisso político e não de recursos financeiros, muitas vezes, a verdadeira causa

da negligência humana”, sendo que o Relatório está estruturado em seis partes, sendo duas exclusivamente dedicadas à redução de gastos em serviços básicos.

O fato é que apesar de todo o debate e as premissas acerca do desenvolvimento humano e do desenvolvimento sustentável, programas da ONU e das demais agências internacionais estão alinhados ao modelo de desenvolvimento neoliberal, à redução de despesas básicas por parte dos países em desenvolvimento, resultando na insustentabilidade de condições saudáveis e dignas para uma parcela significativa dos seres humanos. O desenvolvimento sustentável dessa maneira utilizado assemelha-se mais a cortina de fumaça que turva o ambiente e promove instrumentos de aprofundamento das desigualdades.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: PANACEIA, POLISSEMIA E CONTRADIÇÕES

É interessante notar que a ideia de sustentabilidade está associada a contradições diversas. De maneira bastante específica, para além das contradições já apontadas, a etimologia do termo revela que apesar do seu uso ser recente, o termo conta com uma história bastante longa (Spindler, 2012, Vojnovic, 2014).

Segundo Wheeler (1996), o verbo “sustain” é usado em inglês desde 1290, e o termo sustentável aparece em debates legais desde o século XV. As discussões científicas sobre sustentabilidade remontam aos séculos XVIII e XIX quando na França e na Alemanha se buscava a sustentabilidade produtiva de campos e florestas e desde milênios, pode-se dizer, as ideias subjacentes ao termo estão presentes nas mais diversas culturas que, como não poderia deixar de acontecer, buscam a manutenção da espécie humana em função de seu ambiente natural e produzido e suas fontes de recursos.

Nesse sentido, sustentabilidade não é nada além do que uma estratégia de sobrevivência, fato esse que indica sua polissemia e que revela sua contradição contemporânea ao associar o termo ao desenvolvimento e não aos seres humanos diretamente.

As raízes do uso contemporâneo do termo podem ser encontradas em diversos documentos e debates do final dos anos 1960 e início dos anos 1970, incluindo a formação de todos os debates que culminaram na elaboração do Relatório Brundtland (1987). Algumas outras referências são: o livro *Silent Spring*, de Rachel Carson, publicado em 1962, citado por Spindler (2012), *The Limits to Growth* (Meadows et al., 1972), a Legislação de Política Ambiental dos EUA de 1969, e a Conferência do Conselho Mundial de Igrejas (CMI) em

Bucareste de 1974, onde a busca por igualdade social foi introduzida como um componente chave da sustentabilidade¹⁶.

O uso do termo sustainability seria melhor traduzido como durabilidade, habilidade de permanência, ações que evitam o esgotamento ou a destruição dos recursos que proveem a existência de algo ou de suas condições fundamentais, a manutenção de um equilíbrio ecológico, no uso que aqui se revela.

Em português o termo foi traduzido como sustentável, ao invés de durável. Entretanto, o mesmo não ocorreu nas demais línguas latinas. Como também aponta Limonad (2013:131), a expressão “sustainable development” foi melhor traduzida para o francês como “développement durable” e não como “développement soutenable”. Em italiano o termo utilizado é “sostenibile”, que tem como sinônimos “soportabile” e “tollerabile”, sendo sustentável como “sostenuto”. O mesmo acontece em espanhol que emprega o termo “sostenible”, ao invés de “sustentable” que se refere a sustentação de um argumento¹⁷.

Segundo Spindler (2012:11), o termo 'sustentável' ou melhor, 'sustentar' é uma derivação do substantivo “sustento” (o que se retém), usado desde o final do século

XVIII. Seu uso associado à economia foi primeiro formulado na Alemanha por Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) em seus estudos sobre sistemas florestais. Carlowitz falava sobre o “uso sustentável das florestas” e defendia um manejo florestal que permitisse o uso contínuo e perpétuo da madeira. Na linguagem cotidiana, “sustentável” ainda é usado no sentido de “duradouro e eficaz” nos dias atuais.

A contradição entre desenvolvimento, relacionado à sociedade baseada no consumo e que segue a lógica da obsolescência programada e de consumo de privilégios materiais e naturais (i.e. turismo ecológico), e o termo sustentabilidade, relacionado à manutenção das qualidades e capacidades naturais do ambiente e da robustez dos sistemas ecológicos ao longo do tempo, já fora apontada com propriedade por Wolfgang Sachs no início dos anos 1990 (Sachs, 1992).

Segundo Drakakis-Smith (1995), citando Brooks (1990)¹⁸, essa contradição em termos está relacionada ao fato de que “sustentável” se relaciona com a colocação de limites ao crescimento. E, no entanto, muito do debate sobre sustentabilidade no contexto do

¹⁶ Segundo Wheeler (1996), a partir deste encontro foram lançados dois trabalhos relevantes e inovadores sobre sustentabilidade: The sustainable society: ethics and economic growth, escrito pelo teólogo Robert Stivers (1976) e The sustainable society: implications for limited growth, escrito por Dennis Clark Pirages (1977), que havia lançado um programa debatendo o tema na Universidade de Maryland. Relevante aqui citar a mais recente posição da Igreja Católica que se origina no Laudato Si, do Papa Francisco, de 2015.

¹⁷ Segundo a Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales do México, “lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos”. Disponível em: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible>. Acesso em 16 jan 2023. Mas essa ideia é bem mais velha e não dessa secretaria....

¹⁸ BROOKS, D. (1990) What does sustainable development really mean?, IDRC Reports, 18(4), pp. 24±25.

Terceiro Mundo, não importa o quão bem-intencionado ou crítico, foi e continua sendo realizado dentro dessa terminologia contraditória e da contradição, justificável pelos países pobres, da necessidade de crescerem e se desenvolverem se não aos moldes, mas em termos similares aos países do Norte global.

A solução para essa contradição, na visão de Sachs (1992), estaria relacionada ao fim da era do desenvolvimento, que ele entende ser injusto. Isso que se entende por injustiça é denunciado ou apontado por muitos como condição fundamental do desenvolvimento capitalista, desigual e combinado (Smith, N. 2002).

Em seu Dicionário sobre Desenvolvimento (Sachs, 1992), o termo não é visto nem como resultado de performances técnicas, nem como resultado de conflitos de classes. Nos termos de Sachs, desenvolvimento não é uma empreitada socioeconômica, mas uma percepção que modela a realidade, um mito que conforma a sociedade, uma fantasia que libera paixões.

Depois de décadas em que Harry Truman, em seu discurso de inauguração a Presidência dos EUA, em 1949, declarou as nações do sul como subdesenvolvidas (ver: Point Four Program), a ideia de desenvolvimento vem sendo usada pelo Norte global para ditar regras a serem seguidas na busca desse ponto mítico, aceito pelos países do Sul, ávidos por reproduzir os padrões de consumo do Norte¹⁹.

A contradição com sustentabilidade não poderia ser maior. Em 2020, a desigualdade entre países se assemelha as condições do início do século 20, quando a lógica de produção e concentração de riquezas ainda era ditada pelos impérios coloniais. E ainda mais, a desigualdade dentro dos países se elevou, quer no norte ou no sul Global a padrões anteriores a revolução industrial²⁰. A ideologia do desenvolvimento provou produzir desigualdades e desastres naturais e, como sustenta Sachs, deveria ser enterrada.

A ideia dedesenvolvimento sustentável, desde sua proposição no cenário internacional via Relatório Brundtland (1987), se apoia principalmente no tripé ambiental, econômico e social. Entretanto, é comum associar a sustentabilidade às questões ecológicas e de preservação ambiental, exclusivamente. Um exemplo é dado por uma recente entrevista²¹ da socióloga urbanista Saskia Sassen, que diz que a “sostenibilidad” urbana é um conceito complexo, difícil, que mescla coisas boas e más, e que a cidade nunca será um meio perfeito no plano ambiental como poderia ser o campo.

¹⁹No pós segunda guerra mundial, as políticas de “D/desenvolvimento” foram utilizadas pelos “impérios” europeus em sua estratégia de descolonização (Hart, 2009:121). À medida que esses países se reconstruíam e desenvolviam, passaram também a agir determinando o processo de desenvolvimento das antigas colônias, aprofundando-se assim a “doutrina de tutela” como o principal meio de relação com esses países (Lewis, 2019:1959). Para autores como Lewis, esse entendimento continua a organizar a teoria e a prática contemporâneas do desenvolvimento. (Sobre “doctrine of trusteeship” conforme citada por Lewis e Hart, ver: Cowen e Shenton - *Doctrines of Development*. London: Routledge, 1996. Sobre “doctrine of trusteeship” em geral, ver: UN Trusteeship Council, em: <https://www.un.org/en/sections/about-un/trusteeship-council/>).

²⁰ Dados disponíveis <https://wir2022.wid.world/chapter-2/>

²¹ Disponível em: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52931212>. Acesso em 16 jan 2023.

Essa ideia remete, dentre outros, ao debate entre cidades compactas e densas e a urbanização em forma de subúrbios. Para além desse amplo debate de décadas, é fácil imaginar o que seria da questão ambiental se bilhões de pessoas ocupassem o território seguindo os padrões de consumo energético dos subúrbios norte-americanos.

Tomando como base a revisão da literatura sobre sustentabilidade urbana apresentada por Cohen (2018), verifica-se haver um certo modismo no uso do termo (Spindler, 2012), sendo utilizado há duas décadas inclusive em comerciais de produtos dos mais diversos. Popularizou-se, inclusive como já citado, as estratégias de greenwashing em referencia a falsificação ou exagero de credencias “verdes”- ambientais de determinados produtos, políticas, ações, etc.

Diversos são os elementos que colaboram seja com o modismo ou com as intenções falsas de lucro facil. A pluralidade da definição da expressão e, sobretudo, de sua aplicação, a falta de padronização de termos e conceitos em estudos de avaliação de sustentabilidade urbana, e a excessiva simplificação do tripé em que o desenvolvimento sustentável se apoia (questões econômicas, ambientais e sociais), segundo Cohen e a revisão da literatura em que se apoia, não condizem com a necessária aplicabilidade e comparabilidade de métodos e resultados dessa que é uma “disciplina orientada para soluções” (2018).

A contradição originária, que acompanha a noção de desenvolvimento sustentável, é claramente apresentada por Milton Santos, ainda que este geógrafo jamais tenha feito uso do termo. Segundo Santos (1996:186-194), a história da relação entre sociedade e natureza é da artificialização do meio natural. Em seu primeiro período histórico, o meio natural tinha partes valorizadas pelo homem como a base material da existência dos grupos: técnica, trabalho e natureza se relacionavam sem outra mediação, uma razão cultural que garantia a sustentabilidade dos grupos sociais.

No período técnico, o meio não é apenas natural e cultural, mas sim crescentemente artificial. Os objetos técnicos “juntam à razão natural sua própria razão, uma lógica instrumental que desafia as lógicas naturais” (p.189) e cria “híbridos conflitivos”, uma preocupação clara dos primeiros pensadores que usaram o termo sustentabilidade nos séculos XVIII e XIX quando passou a ser possível explorar as dádivas naturais

em escala artificial. “A reação antimaquinista, protagonizada pelos diversos ludismos, antecipa a batalha atual dos ambientalistas. Esse era, então, o combate social contra os miasmas urbanos” (p.189).

No período atual, “técnico, científico e informacional”, nos termos de M. Santos, é o mercado que define a razão e o comando dos meios nos quais novos processos vitais e novas espécies são produzidos. Um espaço requalificado, novos substratos, novas paisagens, não mais restritos apenas às cidades, tomam conta do planeta, um tecnocosmo que atende “sobretudo aos interesses dos atores hegemônicos da economia, da cultura e da política” (p.191).

É esse tecnocosmo o cerne da contradição intrínseca ao desenvolvimento sustentável, e é esse ambiente supra natural que deveria estar no seio de uma mais ampla e nova interpretação da questão ecológica. Onde o conhecimento possibilite que o desenvolvimento humano acompanhe e esteja sincronizado aos movimentos da natureza e de seus fenômenos.

Concorda-se, assim, com Fowke e Prasad (2010:61) no entendimento de que o desenvolvimento sustentável é definido por grupos de interesse diversos da maneira que melhor se adapte aos seus próprios objetivos e agendas. Falácia ou retórica?

CRISE AMBIENTAL, PRESERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (ESTOCOLMO 1972)

A primeira Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente Humano foi realizada em Estocolmo em 1972. Quase 30 anos após o fim da Segunda Guerra Mundial, a razão técnica e científica organizava o mundo segundo um modelo de desenvolvimento com impactos ambientais crescentes e alarmantes, por vezes incontroláveis, o que ensejou a reunião das nações industrializadas e em desenvolvimento para delinear o direito humano a um ambiente saudável e produtivo.

Essa Conferência abre um novo capítulo da história da ONU, tendo sido seguida por uma série de outras Conferências em temas de direito difuso (Mauad, 2011), como os direitos das pessoas à alimentação e o fim da fome, o direito à moradia digna e adequada, direito de minorias e direitos ao próprio corpo e à reprodução.

Ainda que o termo sustentabilidade não apareça na Conferência de Estocolmo, é apresentada de maneira clara a ideia de manutenção do meio ambiente como possibilidade para o crescimento intelectual, moral, social e espiritual dos seres humanos.

O atual estágio de desenvolvimento técnico e científico que se adentrava permitia pela primeira vez a transformação total da natureza pelo homem, superando qualquer vestígio ou ideia de natureza natural (Seabra, 2000), assim como possibilitava o conhecimento das contradições derivadas do modelo de desenvolvimento.

Creditava-se à técnica e à ciência a capacidade de requalificar a natureza no sentido de aperfeiçoá-la e também de preservá-la, mas pouco foi considerado acerca da racionalidade que controla o próprio desenvolvimento da técnica e da ciência e sua aplicação. Os resultados do desenvolvimento desigual e da produção dos artificios em função da lógica do consumo são claros com as mudanças climáticas vividas 50 anos após Estocolmo.

A superação da separação entre natural e artificial foi apontada não a partir de sua integração, mas através do reconhecimento da expansão do ecúmeno e do antropomorfismo que envolve a totalidade do planeta.

Essa centralidade do homem em relação ao ambiente, que deveria ser preservado, revela a visão da natureza como insumo que garantiria a sustentação dos direitos humanos mais básicos, incluído o direito à própria vida.

É a partir desta visão fundadora que o termo sustentabilidade irá ser cunhado e usado nas mais diversas agendas internacionais nas décadas que se seguem. O aprimoramento artificial do ambiente natural, seu uso e sua preservação deveriam fazer parte das próprias estratégias de desenvolvimento²².

É nesse contexto que a vida nas cidades passa a compor os debates e as proposições da ONU. A ação antrópica sobre o ambiente e os riscos para o bem-estar e a sobrevivência da humanidade definem a necessidade de ações concatenadas na esfera mundial sobre o ambiente urbano, apontando para a necessidade de uma conferência das Nações Unidas específica sobre Assentamentos Humanos, a Habitat I, que viria a ser realizada quatro anos após Estocolmo.

O DESENVOLVIMENTO URBANO GLOBAL (HABITAT I 1976)

A I Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat I) ocorreu em Vancouver em 1976 com o reconhecimento da rápida urbanização como um fenômeno de escala mundial, sistêmico e associado ao modelo de produção mundial. Até então, o tema e seus resultados negativos eram compreendidos como exclusivamente domésticos, relativos a processos socioespaciais específicos.

Quando da Conferência Habitat I, um terço da população global vivia em cidades e as projeções eram de forte aceleração do processo de urbanização. O foco da Conferência foi a regulação do processo mundial de urbanização e das migrações campo-cidade sob a premissa dos Estados nacionais fortes, centralizados e reguladores dos processos socioeconômicos.

A Habitat I resultou na Declaração de Vancouver sobre Assentamentos Humanos, que dispõe sobre princípios e diretrizes para os países membros da ONU e num plano de ação composto por 64 recomendações. Segundo Antonucci et al. (2010), as manifestações do então secretário-geral da ONU, Kurt Waldheim, e do secretário-geral da conferência, Enrique Peñalosa, em sua abertura, sugeriam a direção que os documentos finais viriam a tomar, problematizando a questão da moradia precária, como especialmente destacado pelo

22 1. Man is both creature and moulder of his environment, which gives him physical sustenance and affords him the opportunity for intellectual, moral, social and spiritual growth. In the long and tortuous evolution of the human race on this planet a stage has been reached when, through the rapid acceleration of science and technology, man has acquired the power to transform his environment in countless ways and on an unprecedented scale. Both aspects of man's environment, the natural and the man-made, are essential to his well-being and to the enjoyment of basic human rights the right to life itself. 2. The protection and improvement of the human environment is a major issue which affects the well-being of peoples and economic development throughout the world; it is the urgent desire of the peoples of the whole world and the duty of all Governments (Declaração de Estocolmo, 1972. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29567/ELGP1StockD.pdf>. Acesso em 17 jan 2023).

Secretário da Conferência, como resultado do processo de crescimento urbano mundial caótico e da desarticulação global para atender as demandas das comunidades locais.

Em seu item 11, único que versa sobre a proteção ambiental²³, a Declaração de Vancouver é clara em afirmar que as nações “devem evitar” poluições e “deveriam juntar esforços” para colocar um fim a exploração irracional dos seus recursos naturais.

Aplicada ao contexto urbano, a “gramática da sustentabilidade começou a surgir já nessa época, e iniciaram-se práticas urbanísticas voltadas à produção de uma boa cidade, entendida como aquela capaz de certo equilíbrio socioespacial e respeito ao

meio ambiente, a partir de uma regulação pública mais efetiva” (Ferreira, 2016:70). O ambiente natural fora apresentado como um bem comum, a ser tanto respeitado e preservado, quanto explorado racionalmente, evitando riscos à preservação da vida humana. Há, sem dúvida, uma diplomacia no uso dos termos que reforça a centralidade do ser humano, sem comprometer os diversos modelos de desenvolvimento das sociedades em particular.

Ainda que a Declaração de Vancouver não tenha um viés de sustentabilidade, é relevante apontar que a Habitat I foi realizada como subsidiária da Conference on the Human Environment, e produzida em consonância com as demais Conferências da ONU ocorridas no início da década de 1970, notadamente sobre os direitos dos povos, sobre alimentação e sobre mulheres, todos temas que aparecem transversalmente na Declaração.

Há ainda as orientações da ONU quanto às condições dos assentamentos humanos, particularmente nos países em desenvolvimento. Aponta-se, assim, desde o início, a pobreza e as desigualdades como as maiores ameaças ao desenvolvimento.

Segundo pontos de vista distintos, tanto uma como outra Conferência tem como centralidade o ser humano, sendo a natureza, o meio ambiente, algo a ser relativamente preservado para assegurar a manutenção das condições favoráveis a vida humana. Nesse sentido, não há axiomáticamente contradições a serem apontadas nos documentos, fato esse que se entende aqui, acontecerá anos mais tarde, quando os termos desenvolvimento e sustentabilidade passam a ser reunidos em uma única expressão.

A Declaração de Vancouver ainda avança ao explorar contradições do que viria a ser chamado de desenvolvimento urbano sustentável. Não pelo lado da preservação ambiental ou de um pensamento ecológico, mas sim pelo entendimento e reforço das mazelas da desigualdade, inclusive com os impactos ambientais, e o comprometimento de qualquer

²³ The nations must avoid the pollution of the biosphere and the oceans and should join in the effort to end irrational exploitation of all environmental resources, whether non-renewable or renewable in the long term. The environment is the common heritage of mankind and its protection is the responsibility of the whole international community. All acts by nations and people should therefore be inspired by a deep respect for the protection of the environmental resources upon which life itself depends (Declaração de Vancouver sobre Assentamentos Humanos, 1976. Disponível em: <http://www.un-documents.net/van-dec.htm>. Acesso em 17 jan 2023).

modelo de desenvolvimento que não enfrentasse com profundidade esse problema que, infelizmente, apenas se aprofundou globalmente desde então.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E NOSSO FUTURO URBANO COMUM (RELATÓRIO BRUNDTLAND – 1987)

O termo desenvolvimento sustentável parece ter sido usado pela primeira vez em 1980 no relatório da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN)²⁴, Estratégia de Conservação Mundial: Conservação de Recursos Vivos para o Desenvolvimento Sustentável. A IUCN defendeu o manejo do uso humano da biosfera para que possa render o maior benefício sustentável para as gerações presentes, mantendo seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações futuras.

Segundo Vojnovic (2014:S32), esse documento foi importante como subsídio para a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Comissão Brundtland (1987), definir, empregar e difundir mundialmente o termo “sustainable development” a partir do Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.

O Relatório Nosso Futuro Comum foi uma encomenda da Assembleia Geral da ONU para a formulação de uma “agenda de mudança global”, que buscava o desenvolvimento sustentável através de objetivos que considerassem as inter- relações entre seres humanos, recursos, meio ambiente e desenvolvimento.

Superadas as intenções políticas iniciais de tratar do ambiente de maneira isolada e do desenvolvimento como um programa a ser seguido pelas nações pobres, o Relatório Brundtland logrou estabelecer princípios para efetivos objetivos comuns entre os povos, lançando as bases de entendimento para os ODMs no início do novo milênio e dos ODS a partir de 2015.

O resultado imediato do Relatório Brundtland foi uma proliferação de pesquisas e publicações, na maioria das quais a urbanização é amplamente discutida como um dos fatores que contribuem para os problemas ambientais do mundo (Drakakis-Smith, 1995).

²⁴ A IUCN foi criada em 1948 na cidade francesa de Fontainebleau, como a primeira organização ambiental global, reunindo governos, experts e ONGs com o objetivo comum de proteger a natureza, incentivando a cooperação internacional e fornecer conhecimento científico e ferramentas para orientar as ações de conservação. Temas como os efeitos prejudiciais dos pesticidas e as avaliações de impacto ambiental surgem nas primeiras décadas de trabalho da IUCN. Em 1964, a IUCN estabeleceu a lista global de espécies em extinção. E para além das contribuições no Relatório Brundtland (1987), a IUCN também desempenhou papel fundamental na criação de convenções internacionais relevantes como a Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas (1971), a Convenção do Patrimônio Mundial (1972), a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (1974) e a Convenção sobre Diversidade Biológica (1992) e as Convenções do Rio sobre biodiversidade (CDB), mudanças climáticas (UNFCCC) e desertificação (UNCCD). Em 1999, a Assembleia Geral da ONU concedeu à IUCN o status de observador oficial (<https://www.iucn.org/>, acesso em 17 jan 2023).

Como pode ser apreendido pela leitura do Relatório, a superação das desigualdades, sobretudo nos países pobres, foi novamente ressaltada como fundamental para atingir o desenvolvimento sustentável, entretanto, como também citado por outros autores (Wheeler 1996), pouco se avançou nos termos e diretrizes para que esse objetivo pudesse vir a ser atingido.

Em relação aos países do chamado Terceiro Mundo, como destaca Drakakis-Smith (1995:672) as agendas do FMI e das agências da ONU passaram a destacar a necessidade de combater a pobreza urbana e lidar com as questões ambientais através do aumento da produtividade econômica.

Entretanto, esta foi relacionada particularmente à economia informal, por meio da remoção das restrições para permitir que os pobres ajudem a si próprios, permitindo que o setor informal prosperasse. Surgem os programas de melhoria das capacidades locais que diminuiriam a pobreza e criariam mecanismos sustentáveis, chegando mesmo a apostar em modelos sustentáveis de vida relacionados a práticas de comunidades originais, como ressaltado por Bayulken & Huisingh (2015) acerca dos exemplos de eco-towns.

Esse é o período de aprofundamento do neoliberalismo e da desestatização praticamente em todas as nações ocidentais, sendo seu correlato a valorização do poder local e não-governamental.

O fosso existente entre a insustentabilidade do padrão de desenvolvimento das nações ricas, a exploração de recursos naturais nos países menos desenvolvidos e os impactos ambientais da luta pela sobrevivência nos países pobres, aquilo que se chama desenvolvimento desigual e combinado (Smith, N. 2002), ainda que reconhecido, também não foi aprofundado no Relatório.

O item 08 do Relatório, por exemplo, revela com clareza o entendimento de sustentabilidade do desenvolvimento no sentido de sua estabilidade e durabilidade, assegurado com a devida proteção dos recursos ambientais e a preservação da própria espécie humana, mas sem aprofundar nas contradições intrínsecas e sistêmicas do desenvolvimento como agenda global.

Nesse sentido, e especialmente quanto à questão urbana, o Relatório Brundtland retrocede na visão elaborada na Habitat I do desenvolvimento urbano como resultado de um sistema global e aponta para uma nova tendência mundial do período, de cunho neoliberal, já citada, na qual a descentralização foi funcional à ideologia de diminuição do Estado, como se reforçará novamente mais adiante.

A abertura do capítulo II, *New Approaches to Environment and Development*, revela em sua primeira frase essa posição: *The Earth is one but the world is not*. A terra, entendida como ambiente natural é uno e por todos compartilhado como morada. Mas o desenvolvimento, que resulta no mundo, sua produção e transformação, é múltiplo. Logo, a compreensão dos problemas e desafios, bem como das soluções estaria voltada a escala local, posição essa que contraria a própria lógica do período histórico, “técnico, científico e

informacional” (Santos, 1996), e o modelo de desenvolvimento que se instala com a globalização.

As bases mais sólidas colocadas pelo Relatório no que diz respeito aos conflitos entre modelos de desenvolvimento estão relacionadas à pobreza e às desigualdades, problemas a serem sanados para propiciar a proteção dos recursos naturais e ambientais, de maneira que exista sustentabilidade.

O item acerca dos Desafios Urbanos, que compreende os pontos 71 a 74 do Relatório, cita a veloz urbanização, com extrema intensidade nos países em desenvolvimento e concentrada nas cidades milionárias, e aponta a falta de capacidade técnica dos governos locais em países em desenvolvimento como principal motor deste processo insustentável.

A solução passaria pela descentralização de recursos e poder, a centralidade do governo local, e o comprometimento da população local com suas próprias soluções. Segundo o Relatório, o desenvolvimento sustentável das cidades dependerá de um trabalho mais próximo da maioria dos pobres urbanos que são os verdadeiros construtores de cidades, aproveitando as habilidades, energias e recursos de grupos de bairros e aqueles do 'setor informal'. Muito pode ser alcançado por soluções de vizinhança que forneçam às famílias serviços básicos e as ajudem a construir habitações com maior qualidade.

Revelar a importância da autoconstrução e do urbanismo incremental na produção das cidades nos países desenvolvidos e colocar esse setor no centro do debate é, sem sombra de dúvida, um avanço do Relatório. Entretanto, verifica-se que o mesmo não aponta as contradições inerentes do modelo de desenvolvimento global, que usam da “desordem urbana” (Rolnik, 2011) como instrumento do desenvolvimento corporativo, fragmentado, seletivo, segregador e desigual (Santos, 1996; Smith, 2002), abrindo espaço para que a razão global se instale com maior facilidade nos lugares.

Há sempre que se recordar que esse é o momento de debate sobre o fim do Estado-Nação e das desregulações que viabilizariam o modelo de desenvolvimento, ainda em curso, que não é exemplo de sustentabilidade.

No capítulo 9, que trata dos desafios urbanos, o Relatório deixa claro que as cidades dos países industrializados, apesar de terem superado várias crises ambientais, são cruciais para a revisão do modelo de desenvolvimento, uma vez que são as maiores “consumidoras” de energia, impactando profundamente os recursos naturais.

Além disso, fazendo eco às demais Conferências da ONU e acordos internacionais, o Relatório não se exime em revelar as contradições e segregações de cidades ricas que impactam populações específicas, sobretudo relacionadas a temas como raça, idade e gênero.

Por outro lado, e de maneira contraditória a princípio, estratégias de desenvolvimento nacional urbano são apontadas como as mais adequadas, considerando a rede urbana de

cada país, e as relações e cooperações internacionais, visto serem as cidades o hub principal do processo de globalização.

Esta contradição pode ser entendida quando se deixa claro a quem serve o modelo de Estado mínimo regulador e descentralizado, reafirmando a necessidade de se produzir a cidade a partir dos seus moradores, inclusive com sua participação efetiva, assimilando o processo de autoconstrução como mecanismo adaptado e próprio das cidades do terceiro mundo, que deveriam abandonar os manuais formais das cidades do norte.

A estratégia sugerida segue em forma de apelo aos governos de países do terceiro mundo e à cooperação internacional, que deveriam dar apoio total à autoconstrução da cidade e reconhecer seu papel vital nas funções urbanas do desenvolvimento²⁵.

DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (RIO 92)

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro de 3 a 14 de junho de 1992, a Eco-92, reafirmou a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Ser Humano e o Meio Ambiente, adotada em Estocolmo em 1972, e buscou construir objetivos claros orientadores de novos níveis de cooperação e parceria global. A Eco-92 é subsidiária do Relatório Brundtland, tanto no que toca o uso e a importância da ideia de desenvolvimento sustentável, quanto ao dar sequência e efetividade a definição de objetivos comuns para sua implementação, no caso, a Agenda 21.

A Eco-92 produziu a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, documento síntese direto e claro, que proclama 27 princípios a serem seguidos pelas nações e povos. Os temas até agora tratados que dizem respeito a separação homem natureza, a contradição entre os termos sustentabilidade e desenvolvimento, a desigualdade e a pobreza como principais ameaças a preservação ambiental e a cooperação internacional são tratados nos oito primeiros princípios, revelando a importância dessas temáticas, superando entendimentos conflitantes e buscando instruir nações, sociedades e pessoas a lidar com a ideia de desenvolvimento sustentável.

Primeiro fica claro que reconhecida a integral e interdependente natureza da terra, nossa morada, se proclama que os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável (UN, 1992). Se não fosse assim, se assumiria a natureza

²⁵ "Most house building, maintenance, or upgrading in the cities of developing countries is done outside official plans and usually in illegal settlements. This process mobilizes untapped resources, contributes to capital formation, and stimulates employment. These informal sector builders represent an important source of urban employment, in particular for low and unskilled labour. They are not capital- or technology-intensive, they are not energy-intensive, and as a rule they do not impose a drain on foreign exchange. In their way, they contribute their share to attaining some of the nation's major development objectives. Moreover, they are flexible in responding to local needs and demands, catering in particular to poorer households, which usually have nowhere else to turn. Many governments have begun to see the wisdom of tolerating rather than quashing their work" (Relatório Nosso Futuro Comum, Capítulo 9, item 42.

Disponível, em inglês, em:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em 17 jan 2023).

como sendo o centro, o ser humano como fazendo parte dessa morada, e estaríamos seguindo regras e padrões de evolução naturais, e não de desenvolvimento. Ou seja, coloca-se o homem no centro da preocupação por saber que suas regras de desenvolvimento são por princípio determinantes e incompatíveis com as leis naturais que sustentam a preservação das espécies e do meio.

Isso posto, é utilizada na Eco-92 a noção de direito ao desenvolvimento, que deve atender de forma equitativa as necessidades ambientais e de desenvolvimento das gerações presentes e futuras (UN, 1992). Ou seja, os padrões atuais de desenvolvimento devem considerar a expectativa futura de desenvolvimento, tendo como base o ambiente a ser preservado na atualidade. É reconhecido e reafirmado que as nações menos desenvolvidas têm particularidades, que a pobreza e a desigualdade são os motores de padrões insustentáveis de desenvolvimento.

A proclamação do princípio 08, em especial, revela de maneira interessante o que se entende por desenvolvimento sustentável e como atingi-lo. Segundo a Declaração dos países, para alcançar o desenvolvimento sustentável e uma maior qualidade de vida para todas as pessoas, os Estados devem reduzir e eliminar padrões insustentáveis de produção e consumo e promover políticas demográficas apropriadas (UN, 1992). Ou seja, o desenvolvimento sustentável é uma meta de estabilização das condições de um sistema aberto, integral e interdependente, do qual participamos como agentes de sua insustentabilidade, por isso o ser humano deve ser colocado no centro das preocupações.

Entretanto, o ser humano é ao mesmo tempo produtor da ciência e da tecnologia que transformam o planeta e consumidor de seus produtos. As contradições do desenvolvimento obviamente refletidas na Conferência, podem ser evidenciadas com a criação na Rio-92 do World Business Council for Sustainable Development, grupo de lobby corporativo que segundo Klein (2002) insiste que o caminho para a sustentabilidade segue a mesma fórmula imposta pela OMC e pelo FMI. Ou seja, os países pobres devem se tornar receptivos ao investimento estrangeiro, geralmente privatizando serviços básicos e, como pode-se verificar pelo sítio internet do grupo de empresas, aplicando soluções baseadas em novas tecnologias por esses desenvolvidas, reforçando a ideia do ambiente sustentável como resultante de uma engenharia, uma política, uma tecnologia, um ambiente em que o homem está no centro como consumidor, e não como um dos detentores de um direito universal.

Visto como meta, o desenvolvimento sustentável passa, com a Rio 92, a balizar novos entendimentos globais: a Agenda 21 e os decorrentes Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, ODMs (2000-2015), e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ODS (2015-2030). Importante frisar que um dos resultados mais celebrados da Rio 92 foi a posterior definição da Agenda 21 Local, que sobretudo nos países em desenvolvimento teve o mérito de produzir uma racionalização global do planejamento territorial, ambiental e urbano, a partir dos lugares.

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (HABITAT II - 1996)

Nove anos após o lançamento do Relatório Brundtland e quatro anos após a realização da Eco-92 e lançamento da Agenda 21, o termo desenvolvimento sustentável, literalmente, estava na moda em todas as agências multilaterais, internacionais, governos nacionais e subnacionais e academia. Como colocado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, 2011), a Eco-92 adotou o termo economia verde como chave no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, e desde a Conferência de 1992 esses termos foram

ganhando volume e sendo utilizados em todas as principais exposições de países e grandes corporações no cenário internacional. Foi nesse quadro que termos como desenvolvimento sustentável e economia verde eram quase que mandatórios, que a Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos, Habitat II, foi realizada, em Istambul, em 1996.

A noção de desenvolvimento sustentável já havia encontrado as políticas e o planejamento do desenvolvimento urbano com as orientações e análises do Relatório Brundtland, através de toda a discussão sobre o papel das cidades e do urbano no desenvolvimento das nações, em especial dos países mais pobres e sua urbanização acelerada e profundamente desigual, a indicação do papel central dos governos e agentes locais, e, de maneira mais genérica, a partir dos apontamentos sobre desigualdade e pobreza presentes desde a Conferência de Estocolmo em 1972.

Estabelece-se, assim, um encadeamento de entendimentos e formulações que é em grande medida resultante da forma sistêmica das Conferências sociais das Nações Unidas e de seus modelos deliberativos, construídos para que cada uma dessas reuniões de países e acordos influencie os demais, não ficando restrito apenas aos subsequentes encontros relativos a um mesmo tema (Alves, 2001).

O resultado desse encadeamento de agendas globais também foi o incentivo à proliferação de pesquisas e publicações sobre desenvolvimento sustentável, na maioria das quais a urbanização é amplamente discutida como um dos fatores principais para os problemas ambientais do mundo (Wheeler, 1996; Bayulken & Huisinigh, 2015; Drakakis-Smith, 1995; Vojnovic, 2014).

Se o termo sustentável passou a ser largamente utilizado desde o final dos anos 1970, seguido pelo uso do termo desenvolvimento sustentável, denotando alternativas aos padrões sobretudo físicos, mas também econômicos e sociais do desenvolvimento, no meio da década de 1990 a questão a ser levantada era acerca do que diferenciaria o desenvolvimento urbano sustentável daquilo que já havia sido produzido. Certamente, uma característica que a literatura confirma é que há uma diversidade de pontos de vista que poderiam responder a essa questão.

Algo que parece claro na idealização do desenvolvimento urbano sustentável e que se revela, por exemplo, na exaustiva revisão bibliográfica apresentada por Wheeler (1996) na Universidade de Berkeley, é que o desenvolvimento do termo passa a encerrar mais uma estrutura prática de planejamento, programas e ações visando objetivos, com definição de princípios, critérios e indicadores, do que a formulação de um conceito integrante de um sistema explicativo da realidade urbana. Essa tendência ao ativismo reúne esforços ao redor de princípios, métodos, políticas, programas e das necessárias lideranças para a transformação que se busca. Esse percurso do termo segue o padrão de uma “disciplina orientada para soluções”, já apontado aqui por Cohen (2018) quando trata de desenvolvimento sustentável.

Vale notar, entretanto, que ainda que existam boas intenções em todo esse processo, os interesses do “marketing de cidades” (Sanches, 2010), tão bem servido pela lógica das best-practices, capturaram com facilidade esse pragmatismo, essencialmente por não estar associado a uma transformação radical no padrão de consumo, essência do modelo de desenvolvimento que, em grande medida, passa apenas a receber um novo label. Ou, como exemplo anteriormente tratado (ver nota 09), aponta-se o surgimento da ideia de greening, ou green economy, e seu uso “marqueteiro” chamado de greenwashing.

Os mecanismos preconizados na Habitat II para fazer frente às crises urbanas buscaram superar definitivamente a lógica da regulação centralizada no Estado- Nação. O controle da migração rural-urbana apresentado como solução para a crise urbana na Habitat I havia se revelado ineficaz. Na Habitat II o dinamismo do mercado e a capacidade local de gestão foram colocadas no centro da solução dos problemas, incentivando a competição de cidades, na esteira das novas ideias de cidades globais, sendo o principal instrumento de política o planejamento estratégico.

A própria ideia de desenvolvimento foi atrelada diretamente à cidade, ao urbano. Formou-se assim um novo paradigma que buscava avançar nas crises e déficits históricos com a revisão de políticas, a descentralização, o ativismo político, a participação social, o envolvimento de agentes não estatais, etc., e o termo sustentável associado a esse novo modelo de desenvolvimento, reunia em um único rótulo todas essas novas formas de se instituir a racionalização global, sem transformar as lógicas estruturantes dos Estados-Nações, dos organismos internacionais e das corporações, os principais agentes e atores dos acordos firmados.

Na Habitat II ganhou força a metodologia das best practices, em que experiências-piloto - inovadoras e interessantes, porém pontuais e sem efetiva preocupação com universalizações em suas concepções - passaram a servir de modelos universais de urbanização defendidos por agências multilaterais sem, entretanto, “atentar para as possibilidades políticas e econômicas necessárias para transformar práticas pontuais em políticas públicas” (Ferreira, 2015:70).

Além do reforço do papel dos governos locais na solução dos problemas apontados, a Habitat II se instituiu como a primeira conferência das Nações Unidas a reunir em sua programação oficial autoridades locais, ONGs, movimentos sociais, sindicatos, líderes locais e outros, com mandato para intervir formalmente, fazer sugestões e dar testemunhos; representando uma abertura inédita e uma expansão sem precedentes de atores do campo social (Alves, 2001, p. 255). Formou-se no âmbito da Conferência um comitê em que as autoridades locais tinham a possibilidade de debater e formular propostas oficialmente, e as deliberações advindas compuseram o Relatório final da Conferência.

Essa lógica de descentralização e inserção de novos players não estatais na solução dos problemas urbanos “serviu como uma luva” às mais estruturadas correntes do neoliberalismo e do estado mínimo²⁶. A descentralização, referendada nos acordos internacionais que se seguiram, mais que significar uma democratização da agenda e da pauta urbana, serviu para o “enxugamento” do Estado-Nação. *Pari passu*

agências e bancos internacionais de desenvolvimento definiam políticas de produção industrial de habitação, contrariando em muito as ideias de produção social da moradia e da cidade presentes na origem da luta pelo direito à moradia, ideias essas mais próximas aos princípios do que poderia efetivamente ser considerado desenvolvimento urbano sustentável, relacionado ao direito à cidade, como apontado no início deste texto e que será retomado adiante.

Contrariando ainda mais o discurso eloquente de sustentabilidade associada ao desenvolvimento, os agentes financeiros transnacionais, apoiados no compromisso dos países em fomentar seus fundos de investimentos, buscaram viabilizar o direito à moradia através da expansão do crédito para as famílias mais pobres nos países periféricos.

A ideia que subsiste até hoje, baseada nas proposições de H. de Soto (2000, 2017), como apresentado em relatórios do Banco Mundial (1993) era tornar essas famílias bankables, aptas a novos financiamentos que viabilizaram o consumo segundo os padrões de desenvolvimento já apontados como insustentáveis²⁷.

O Relatório da Habitat II eleva o tema do desenvolvimento sustentável ao nível de uma panaceia, ou uma questão a ser enfrentada que remediaria todos os problemas que já vinham sendo apontados e debatidos. O termo sustentável aparece em mais da metade das 220 páginas do relatório, na maior parte delas duas ou três vezes, chegando em alguns casos a sete vezes na mesma página.

²⁶ Para mais informações, ver estudo de Balbim e Amanajás (2015).

²⁷ Esse momento pode ser apontado como o início do processo de commoditização da moradia. Esse processo de transformação da terra urbana em uma *commodity* está diretamente relacionado à financeirização da economia. Segundo dados do Banco Mundial, atualmente o crédito doméstico provido pelo setor financeiro em todo o mundo chega a 175% do PIB global. Esse valor estava em 70% em 1960, e superou a marca de 100% em 1983. Mais informações em: <<https://goo.gl/GESR84>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

O terceiro de dez objetivos da Declaração de Istambul sobre Assentamentos Humanos (item 29) exemplifica esse uso desmedido e retórico, um raciocínio circular ou uma petição de princípio. Verifica-se essa forma argumentativa no extrato a seguir. “O desenvolvimento sustentável é essencial para o desenvolvimento dos assentamentos humanos e dá plena consideração às necessidades para alcançar o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a proteção ambiental. Deve-se dar atenção especial à situação e às necessidades específicas dos países em desenvolvimento e, conforme apropriado, dos países com economias em transição. Assentamentos humanos devem ser planejados, desenvolvidos e melhorados de uma maneira que leve plenamente em consideração os princípios de desenvolvimento sustentável e todos os seus componentes, conforme estabelecido na Agenda 21 e resultados relacionados da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos garante o desenvolvimento econômico, as oportunidades de emprego e o progresso social, em harmonia com o meio ambiente. Ele incorpora, juntamente com os princípios da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que são igualmente importantes, e outros resultados da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, os princípios de uma abordagem preventiva, o controle das poluições, o respeito pela capacidade de suporte dos ecossistemas e a manutenção de oportunidades para as gerações futuras”²⁸.

Deve-se notar que a declaração da Habitat II ainda não fala em desenvolvimento urbano sustentável, referindo-se a desenvolvimento urbano, desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção do meio ambiente como interdependentes e mutualmente concorrentes do desenvolvimento sustentável²⁹.

Em resumo, a Conferência Habitat II expõe na ordem mundial que as cidades são um grande negócio global e revela que a geopolítica das cidades constitui um campo de enorme complexidade ao envolver interesses em temas diversos, públicos e privados, e em múltiplas escalas. Para além dos negócios urbanos e da competição gerada, há também toda a sobreposição da agenda das cidades com outras de grande vulto, em

²⁸ Sustainable development is essential for human settlements development, and gives full consideration to the needs and necessities of achieving economic growth, social development and environmental protection. Special consideration should be given to the specific situation and needs of developing countries and, as appropriate, of countries with economies in transition. Human settlements shall be planned, developed and improved in a manner that takes full account of sustainable development principles and all their components, as set out in Agenda 21 and related outcomes of the United Nations Conference on Environment and Development. Sustainable human settlements development ensures economic development, employment opportunities and social progress, in harmony with the environment. It incorporates, together with the principles of the Rio Declaration on Environment and Development, which are equally important, and other outcomes of the United Nations Conference on Environment and Development, the principles of the precautionary approach, pollution prevention, respect for the carrying capacity of ecosystems, and preservation of opportunities for future generations.

²⁹ Duas exceções entre tantas dezenas de vezes que o termo sustentabilidade aparece na Declaração de Istambul são os pontos 105, que diz que o “desenvolvimento urbano sustentável” necessita de considerações específicas acerca da capacidade de todo o ecossistema sustentar esse modelo, incluindo mecanismos de prevenção e mitigação de impactos adversos que ocorrem em áreas fora do meio urbano, e o item 113 que não agrega nenhuma definição particular associada a expressão.

especial a ambiental e a dos direitos humanos. Essa complexidade dá -se em um espaço de contradições aprofundadas particularmente em função das múltiplas escalas: supra regional, internacional, nacional, subnacional, regional e local, sendo que a depender da escala os atores se apresentam de maneiras diversas, por vezes divergentes.

A CIDADE COMO PLAYER GLOBAL

Como resultado da pluralidade de atores participantes da Habitat II, e seguindo os estímulos das Agendas 21 Locais, verifica-se que a partir de 2000 com maior ênfase, as redes internacionais de cidades começaram a criar uma série de organizações independentes dos Estados-Nações, complexificando uma geopolítica baseada nos embates global-local ao inserir um ator supra regional com conexões em múltiplas localidades. Em 2002, na Rio+10, as redes internacionais de atores locais: International Council for Local Environmental Initiatives³⁰ (ICLEI), International Union of Local Authorities (IULA) e United Towns Organization (UTO), organizaram uma cúpula de governos locais comprometidos com a Agenda 21 Local. No Brasil, como em muitos outros países, o esforço feito pelos governos municipais para implantar essa Agenda foi responsável pelas conquistas de muitas metas acordadas entre as nações.

Em 2005, a Cúpula do Milênio+5 lançou a Declaração Final que reconhecia as autoridades locais como atores na efetivação dos ODMs. Também em 2005, no VIII Congresso Mundial da Metrópolis, a rede apresentou uma visão dos objetivos esperados pelo “Banco Mundial das Cidades”. Em 2008, foram lançados os projetos- piloto para testar essa proposta. Apenas cinco anos depois do lançamento das ideias de ter uma agência de apoio financeiro para o desenvolvimento e a internacionalização das cidades, em 2010, o Fundo Mundial de Desenvolvimento das Cidades (FMDV) foi criado em Barcelona.

Em 2009, pela primeira vez na Assembleia Geral da ONU, durante uma sessão sobre redução de riscos de desastres, o presidente das United Cities and Local Governments (CGLU) fez um discurso no palco dos Estados-Nações. Em novembro de 2010, a CGLU criou a Comissão de Cooperação para o Desenvolvimento e a Diplomacia da Cidade, como resultado da fusão entre duas comissões preexistentes: a Comissão para Cooperação Descentralizada e a Comissão de Diplomacia da Cidade, Construção da Paz e Direitos Humanos³¹.

Em 2012, durante a Rio+20, o Secretário-Geral da ONU recebeu uma mensagem das autoridades locais e regionais. O documento informava pela primeira vez o papel central dos governos locais e regionais na agenda do desenvolvimento sustentável. Como resultado

³⁰ “Subsequent to the Rio Summit in 1992, some European countries adopted urban policies to mitigate the environmental impacts of urbanization processes by establishing and encouraging long-term local action plans such as the International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI)’s”. These efforts came as a result of the Charter of European Cities and Towns: Towards Sustainability (Bayulken and Huisingsh, 2015:154).

³¹ Disponível em: <https://www.uclg.org/en/policy-councils>

dos esforços diplomáticos da CGLU, em 2013, a ONU estabeleceu a Força-tarefa de Governos Locais e Regionais para o pós 2015 e a Habitat III. Esse grupo foi criado para reunir as organizações de governos locais e regionais de maneira a formalmente participarem da elaboração de agendas de desenvolvimento assinadas por Estados-Nações.

Todos esses marcos culminaram na garantia de uma meta local na Agenda de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis). E, esses esforços subsidiaram e moldaram a preparação e as diretrizes da Nova Agenda Urbana para a Habitat III. Dessa forma, essa nova agenda poderia ter a autoridade de criar acordos e meios de operacionalizar parte dos ODS.

Ainda assim, a estruturação da cooperação de cidades mostra forte ligação com a diplomacia dos Estados, da cidade metropolitana com a cidade colônia e das capitais com suas periferias. Em outras palavras, assim como ainda se convive com resultantes de recentes processos de (des)colonização - com ênfase na África - essas lógicas modelam relações entre grupos sociais, cidades e nações.

O mercado globalizado de cidades inaugurado na última fase é extremamente estratégico. A terra é o principal produto, mas não o único. Os serviços de infraestrutura e ambientais, além da governança, constituem campos de grande interesse das empresas e dos governos. Cidades em países desenvolvidos e seus interesses comerciais estão relacionadas a novas tecnologias ambientais e urbanas - a resiliência das cidades, por exemplo - e têm recebido nos últimos anos grandes

incentivos de bancos e agências internacionais, sendo cidades estruturadas no que chamo de “redes de negócios” (Balbim, 2021) reunindo representantes dos interesses de corporações públicas e privadas.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, PAUTA DO NOVO MILÊNIO

Segundo o Relatório final dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2015, os ODMs produziram o mais relevante movimento anti pobreza da história. Durante 15 anos Estados, sociedade e empresas cooperaram no esforço de atingir metas claras e objetivas, constantemente monitoradas.

Embora várias deficiências tenham existido e sejam apontadas, a análise final da ONU é que políticas específicas, estratégias adaptadas, interesse político e recursos adequados foram capazes de transformar padrões históricos de pobreza em um curto espaço de tempo. A desigualdade, apontada desde Estocolmo como um dos principais impeditivos para a proteção ambiental e, em seguida, para o desenvolvimento sustentável, foi, entretanto, apontada como persistente, tendo se aprofundado no período apesar da redução da pobreza.

Segundo Ban Ki-moon, “após ganhos profundos e consistentes, agora sabemos que a extrema pobreza pode ser erradicada dentro de uma geração (...) Os ODM têm contribuído

grandemente para esse progresso e nos ensinaram como os governos, empresas e sociedade civil podem trabalhar juntos para conseguir avanços transformadores”³².

A extrema pobreza, que atingia 1,9 bilhões de pessoas em 1990, passou para 836 milhões em 2015. Quanto aos objetivos específicos ligados ao desenvolvimento urbano, o avanço atingido pelos ODMs também foi significativo, ainda que os desafios de inclusão e diminuição das desigualdades tenham se aprofundado. “Dos 2,6 bilhões de pessoas que obtiveram acesso a água potável de qualidade desde 1990, 1,9 bilhões obtiveram acesso a água potável encanada nas instalações. Mais da metade da população global (58 por cento) agora desfruta desse nível mais alto de serviço.

Globalmente, 147 países atingiram a meta de água potável, 95 países atingiram a meta de saneamento e 77 países cumpriram ambas. Em todo o mundo, 2,1 bilhões de pessoas obtiveram acesso a saneamento básico (...). A proporção da população urbana vivendo em favelas nas regiões em desenvolvimento caiu de aproximadamente 39,4 por cento em 2000 para 29,7 por cento em 2014” (UN, 2015:07).

Vale notar que o primeiro item do Relatório final dos ODMs, após sua apresentação, refere-se a questão dos dados e do monitoramento de políticas e programas de desenvolvimento. Conclui-se, e claramente afirma-se, a necessidade de uma revolução na produção de dados para apoiar uma nova agenda de desenvolvimento. Ou seja, a sustentabilidade da produção de dados, de maneira desagregada e com periodicidade, é condição indispensável para o desenvolvimento sustentável.

O Relatório parte da premissa que “somente contando o incontável podemos alcançar o não alcançado”. Além disso, preconiza que “o fortalecimento da capacidade estatística é a base para monitorar o progresso da nova agenda de desenvolvimento”, faz referência às mudanças trazidas pelas novas tecnologias na coleta e disseminação de dados e informações, e aponta a necessidade de padrões globais estatísticos, com dados abertos e acessíveis como chaves para a tomada de decisão, a transparência, o monitoramento, a participação e outras premissas que possibilitariam o desenvolvimento sustentável.

Na esfera global, dos acordos internacionais e da diplomacia de cidades, os ODMs são, sem qualquer dúvida, o melhor exemplo de como efetivar princípios do desenvolvimento sustentável, transformando questões práticas, pavimentando caminhos para que essa utopia possa um dia se avizinhar.

Os ODMs tiveram vários méritos dos quais destacam-se dois para esse debate. Primeiro, esse processo revelou como a ideia de desenvolvimento sustentável, para além de uma panaceia, poderia ser utilizada como uma utopia no sentido de produzir convergências.

Segundo, a análise de todo o processo de implementação revelou com a clareza dos dados produzidos a relevância da informação na organização e racionalização do atual período. Segundo o relatório final dos ODMs, os levantamentos estatísticos, as bases de

³² Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/38070>. Acesso em 17 jan 2023.

dados, o acesso e a disseminação de informações devem ser produzidos de maneira sustentável, com permanência e durabilidade, para que possam ao longo do tempo transformar as bases próprias do desenvolvimento, sobretudo através da mais ampla participação social.

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Reafirmando todas as Agendas anteriores, em seu primeiro parágrafo, a Agenda 2030 reconhece que o desenvolvimento sustentável passa pela erradicação da pobreza, apontada como sendo uma tirania.

A questão da desigualdade, persistente apesar da redução da pobreza, e também reconhecida nas demais agendas globais como fundamental a ser enfrentado para atingir a sustentabilidade, passa a ser entendida como sendo a igualdade de acesso para que todos possam cumprir seu potencial com dignidade e em um ambiente saudável.

Ambiciosa e cobrindo um espectro de temas e ações muito mais amplo que os ODMs, a Agenda 2030 é apresentada de maneira sintética e dividida em 5 áreas de importância fundamental para a humanidade e o planeta: povos, planeta, prosperidade, paz e parcerias.

Já de início a agenda parece apontar para a lida com a contradição inerente entre desenvolvimento e sustentabilidade ao trazer para o centro da agenda o planeta, e apontar caminhos, a partir da definição de metas claras, que sejam não apenas sustentáveis, mas ao mesmo tempo resilientes as transformações radicais no ambiente.

Além disso, o tema da cooperação internacional, presente em todas as demais agendas e acordos, é substituído pela ideia de parcerias, solidariedade, envolvendo uma maior diversidade de atores e “descolando” tanto a agenda, quanto a sua implementação, de noções e práticas oriundas exclusivamente da diplomacia dos Estados-Nações.

O item 40 da Agenda, da implementação, é claro em apontar que o Objetivo 17, que trata das parcerias internacionais, é fundamental para o sucesso deste esforço, incluindo a revisão das relações para formas de maior solidariedade, sobretudo com as nações mais pobres.

Entre os temas tratados desde a Conferência de Estocolmo - pobreza e desigualdade, financiamento e cooperação internacional -, a Agenda 2030 sela um novo entendimento sobre a cooperação, reconhecendo e apontando mecanismos e instrumentos para que atores diversos aos interesses dos Estados-Nações possam participar de sua implementação com independência. A multiplicação desses atores é sem dúvida um ponto positivo para a implementação de ações relacionadas à sustentabilidade e à preservação ambiental que tem caráter sistêmico, multisetorial e transfronteiriço.

A Agenda é clara ao afirmar a importância do sistema financeiro global e o fundamental envolvimento e compromisso de seus atores para a implementação de seus objetivos. O desenvolvimento sustentável continua a ser buscado em suas três dimensões:

econômica, social e ambiental, e a Agenda fala em criar condições para que a sustentabilidade possa ir a ocorrer. Aqui parece haver um avanço no sentido de entender o termo em seu sentido mais exato, ao menos no plano global, como uma utopia, uma convergência.

A visão do mundo expressa pela Agenda 2030 engloba os mais diversos princípios de respeito tanto aos seres humanos quanto de preservação ambiental anteriormente trabalhados e acordados na ONU. A busca pelo crescimento econômico constante é ainda apontada como chave do desenvolvimento, e as contradições de padrões insustentáveis de produção e consumo são ressaltadas. Seria a economia verde a solução para essa renovada contradição?

O item 34 da Agenda trata do desenvolvimento urbano nos seguintes termos:

“Reconhecemos que o desenvolvimento urbano sustentável e a gestão urbana são cruciais para a qualidade de vida das pessoas. Vamos trabalhar com autoridades locais e comunidades para renovar e planejar nossas cidades e assentamentos humanos e para promover a coesão comunitária e a segurança pessoal e para estimular inovação e emprego. Nós iremos reduzir os impactos negativos de atividades urbanas e de produtos químicos que são perigosos para a saúde humana e o meio ambiente, incluindo o gerenciamento ambiental e seguro do uso de produtos químicos, a redução e reciclagem de resíduos e o mais eficiente uso de água e energia. E nós iremos trabalhar para minimizar o impacto de cidades no clima global. Nós iremos também levar em conta as tendências e projeções de crescimento da população rural e urbana no desenvolvimento de estratégias e políticas nacionais. Nós olhamos com expectativas para a próxima Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável a ser realizada em Quito”³³.

Não apenas temas correlatos a ideia de crescimento constante mas baseado em uma economia verde aparecem. A Agenda vislumbra um ideal de cidade que tenha seus impactos no meio ambiente minimizados com uma coesão comunitária e segurança que remetem a uma espécie de justiça ambiental mínima.

O objetivo 11, que trata exclusivamente de cidades, é também o primeiro que versa pelo fim da pobreza. Junto ao objetivo 06, que trata do acesso a água e ao esgotamento sanitário, esses são os mais diretamente relacionados ao tema do desenvolvimento urbano.

³³We recognize that sustainable urban development and management are crucial to the quality of life of our people. We will work with local authorities and communities to renew and plan our cities and human settlements so as to foster community cohesion and personal security and to stimulate innovation and employment. We will reduce the negative impacts of urban activities and of chemicals which are hazardous for human health and the environment, including through the environmentally sound management and safe use of chemicals, the reduction and recycling of waste and the more efficient use of water and energy. And we will work to minimize the impact of cities on the global climate system. We will also take account of population trends and projections in our national rural and urban development strategies and policies. We look forward to the upcoming United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development to be held in Quito. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em 17 jan 2023.

Entretanto, ainda que a universalização do saneamento básico traga profundas e positivas transformações para as cidades no futuro próximo, bem como para a proteção e recuperação ambiental em todo planeta, haveria que se somar o acesso à moradia, o fim das favelas, o acesso amplo aos transportes coletivos, a transformação da matriz energética e diversas outras ações que refletem, se não todos, os principais elementos do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos apontados pela Habitat II e, infelizmente, inalcançados até o momento.

Ressalta-se, entretanto, o êxito na descentralização de políticas urbanas e conveniente enfraquecimento dos Estados-Nação, apontada na Habitat II e subsequentemente, como premissa para que os objetivos fossem atingidos.

Reconhece-se ainda assim a existência de avanços, sobretudo a relevância da pobreza e da desigualdade serem trazidas para o centro dessa agenda. Entretanto, ao mesmo tempo, verifica-se que as opções de uma ordem neoliberal impedem avanços efetivos nas metas ao desestruturar a ação dos governos justamente nos países onde a pobreza e as desigualdades são mais cruciais.

A Agenda 2030 e os ODS, na esteira do sucesso de implementação dos ODMs, tem o mérito de revelar que o desenvolvimento urbano sustentável, tomado como um esforço de convergência em torno de uma utopia, se baseado em objetivos concretos de melhoria da qualidade de vida da maioria da população urbana, os mais pobres, e das condições ambientais de todos, pode e deve ser uma agenda de transformação da própria ordem mundial. Uma utopia até o momento.

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL

Os esforços do sistema ONU desde Estocolmo em convergir agendas econômicas, sociais e ambientais, consolidados no cenário pós 2015, dão novos significados para os resultados da Habitat III, que se realizou após o tema urbano ter sido destacado em um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, unindo as nações em esforços e objetivos comuns, parametrizados, com metas definidas e indicadores estabelecidos para o monitoramento de sua implementação até 2030.

Como será revelado, o Desenvolvimento Urbano Sustentável parece ter sido, no espaço de apenas um ano que separa a Agenda 2030 da Habitat III, capturado por interesses diversos, que ao invés de precisar e aprofundar seu entendimento e as possíveis e necessárias ações e pactuações para atingir também essa utopia, preferiram investir esforços diplomáticos no marketing da sustentabilidade urbana, das cidades inteligentes, resilientes, da economia verde, onde o mercado, o design e a tecnologia produziram um ambiente mais que perfeito, um ambiente similar ao das maquetes de arquitetos e urbanistas, representado hoje nos games e meta-versos.

A Nova Agenda Urbana (NAU), adotada na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), que ocorreu em Quito,

Equador, em 20 de outubro de 2016, traz pela primeira vez em acordos multilaterais entre Nações a expressão “desenvolvimento urbano sustentável”, não apenas em seu título, mas como tema principal de uma Conferência das Nações Unidas.

Uma jogada de marketing? Na apresentação da NAU, o Secretário Geral da Conferência, Joan Clos, evoca a expressão apenas em referência ao pavilhão de expositores, que trouxe experiências da implementação de princípios, políticas e ações que visam o desenvolvimento urbano sustentável. Princípios e práticas já testados que formariam um elenco de contribuições da Conferência para se chegar a esse desenvolvimento. A Habitat III apoia-se assim, novamente, na definição de best- practices e suas implicações quanto a governança e em relação ao papel das agências financiadoras³⁴.

Essa aproximação ao tema, a princípio, parece ser bastante mais frágil se comparada à estruturação dos ODS, seus pactos em torno de ações e metas a serem atingidas pelos países, ou ainda as posições críticas acerca das profundas desigualdades inerentes ao desenvolvimento, desigual e combinado (Smith, 2002), que marcam também o Relatório Brundtland, a ECO 92 e os ODMs.

Analisando a lista dos expositores durante o evento, verifica-se a forte presença de companhias e bancos internacionais, 37 de 141 expositores, interessados em apresentar soluções de financiamento das cidades, em sua maioria tendo como diretrizes inovações tecnológicas. A título de exemplo, os termos “informação”, “comunicação” e “tecnologia” aparecem 41 vezes no texto final da NAU, enquanto o termo “direito” apareceu apenas 23 vezes. A forte presença de empresas de tecnologia na orientação dos destinos da NAU pode ser verificada também nas apresentações de soluções nas comunicações livres. A ideia de smart cities foi pela primeira vez referendada em uma conferência da ONU como uma das soluções para inúmeros problemas, nos mais diversos contextos urbanos, inclusive como uma solução de DUS.

A ampla e sustentável produção de informações, garantidora da participação social efetiva, que possa transformar os padrões de desenvolvimento, conforme sintetizado na Agenda 2030, revela-se tema de políticas, programas e ações, públicas ou privadas, que visam conhecer com maior precisão como o território é produzido, os impactos de cada atividade e, sobretudo, as possibilidades de investimentos, com especial atenção a mercadoria global cidade e seus serviços urbanos.

A teledetecção, particularmente ligada ao sensoriamento remoto, revolucionou a lógica de produção da cidade em escala mundial. Não haveria qualquer possibilidade de se

³⁴ Essa metodologia, já utilizada na Rio-92 e na Habitat II em 1996, continuaria sendo então empregada como forma de orientar investimentos na produção de cidades, que “recebem” o “selo” do desenvolvimento sustentável. Segundo Naomi Klein (2002), a Conferência realizada em Johannesburg em 2002, revelou que o aumento da participação social nas Conferências da ONU é acompanhado do incrível aumento do número de fundos de investimentos que apoiam a sustentabilidade, mas apenas voluntariamente, por meio de códigos não vinculantes e “melhores práticas” em parcerias com ONGs e governos. Em outras palavras, quando o setor empresarial senta à mesa, a regulação direta dos negócios é colocada para fora da sala (Klein, 2002).

construir uma agenda global de desenvolvimento sustentável sem a existência de indicadores globais do tema. É a “unicidade da técnica”, própria do período “técnico, científico e informacional” (Santos, 1996) que possibilita o desenvolvimento de uma consciência ecológica global, na qual as cidades aparecem tanto como produtoras dos problemas, quanto das soluções.

É exemplar como, nos vários outros compromissos assumidos, relacionados ao DUS, são claras intenções de reconhecimento e/ ou abertura de mercados, lembrando que, apesar da expressão DUS ser amplamente citada, ela é utilizada como um qualificador de processos, não sendo em momento algum substantivada.

Situação ainda mais crítica está relacionada ao “direito à cidade” que foi matéria de intenso debate na preparação da Conferência e que ao fim e ao cabo foi citado uma única vez e como algo exógeno a NAU, algo que alguns países vinham adotando e nominando, nos termos acordados pela diplomacia para que esse direito figurasse na Agenda.

O termo DUS, ao contrário, é amplamente utilizado sem qualquer constrangimento diplomático. Ao aparecer 22 vezes na NAU, pode-se verificar quais são os efetivos temas de interesse dessa agenda. Na introdução o DUS aparece 3 vezes de maneira genérica e outras 8 vezes qualificando potenciais compromissos que concorrem justamente para efetivar o DUS, uma lógica circular, uma retórica.

Destaca-se que DUS é citado 5 vezes relacionado aos meios de financiamento do desenvolvimento e 3 vezes relacionado à cooperação internacional, o aprimoramento do sistema ONU e o apoio à cooperação entre cidades como forma de se desenvolver parcerias, definindo uma pauta clara de agenda da “diplomacia de cidades” (Balbim, 2016). E, reforçando temas já tratados, o termo DUS aparece outras 3 vezes relacionado a dados e informações para o monitoramento e aperfeiçoamento de políticas, e o desenvolvimento de inovações científicas e tecnológicas.

Seguindo a análise proposta, vamos aqui nos ater a três desses grupos: cooperação e parcerias internacionais, informações e dados e, seguindo a inovação da NAU, o financiamento agora relacionado não com a superação de problemas, simplesmente, mas com a efetivação do DUS.

De maneira geral, ainda que o termo DUS apareça tanto quanto outros relevantes termos na NAU, a parte central da Agenda é totalmente dedicada aos compromissos assumidos para a efetivação do DUS. Esses compromissos são divididos em 3 blocos que não se utilizam da expressão, mas recuperam temas urbanos que passam a concorrer para esse “compromisso”. São os blocos e seus itens específicos: Inclusão Social e Fim da Pobreza, itens 25 a 42, Prosperidade Urbana Sustentável e Inclusiva com Oportunidades para Todos, itens 43 a 62, Ambiente Sustentável e Desenvolvimento Urbano Resiliente, itens 63 a 80.

A seguir, a NAU apresenta um capítulo intitulado Implementação Efetiva, composto dos itens 81 a 160. Os itens 81 a 84 referem-se a uma apresentação, seguida de três

subtemas que concorrem para a implementação da NAU: a governança urbana (itens 85 a 92), o planejamento do desenvolvimento espacial (itens 93 a 125), e os meios para sua implementação (itens 126 a 160).

O DUS aparece diretamente apenas neste último subtema, meios de implementação, composto por 34 itens, sendo a metade, 17 deles (do item 126 ao 145) tratando direta e exclusivamente da questão do financiamento. É justamente neste conjunto de 17

itens ligados ao financiamento que o DUS aparece cinco vezes, revelando uma clara associação entre o tema e os negócios urbanos.

A lógica de financiamento vinculada à nova terminologia - DUS - é a de explorar e abrir novos mercados, a cidade em si, notadamente as informações relacionadas à vida cotidiana, além da terra, constituem o mercado. Nesse sentido, é de se esperar, e parece já se sentir, a diminuição dos financiamentos multilaterais, substituídos pelas cooperações e financiamentos bilaterais.

A busca e o apontamento da variedade de atores que possam concorrer para financiar o DUS é apoiada no tripé planejamento, normalização global das regulações locais e necessária descentralização para que isso aconteça. Necessária visto o menor poder regulatório dos entes locais em relação aos entes nacionais. Para tanto, efetivamente, concorrem os outros dois grupos temáticos para os quais damos destaque.

Em resumo, o que se apreende da NAU e da análise do DUS como ali colocado é que ao imperar a gramática dos negócios urbanos, o papel das Nações Unidas, no caso da agência Habitat, na construção de agendas multidimensionais é passível de questionamentos, revelando-se uma geopolítica fortemente hierárquica, baseada em investimentos privados e bilaterais, com reforço das diretrizes de descentralização e suas assimetrias, além dos grupos econômicos específicos com poder de ação local em escala global.

O DIREITO À CIDADE SUSTENTÁVEL

Em contraposição aos enfoques relacionados ao processo de urbanização utilizados nas agendas de desenvolvimento sustentável, que não tratam dos conflitos de acesso à terra urbana e a questão da propriedade fundiária, temas de primeira ordem para a compreensão da produção e reprodução do espaço urbano, o Estatuto da Cidade, Lei Federal sancionada em 2001 no Brasil, ao orientar o desenvolvimento urbano no país,

não apenas reconhece o “direito à cidade sustentável” como objetiva sua efetivação através, principalmente, do cumprimento da função social da propriedade.

O direito à cidade não é um direito positivo, no sentido legal, ou seja, passível de ser regulado, ter ações desempenhadas nos mais diversos contextos, e no caso, em países. Claramente, a ONU e suas agências, ao representarem o conjunto de países com sistema jurídicos e direitos distintos, não têm a intenção de promover essa

agenda como um novo instrumento legal, o que o uso do termo “direito” implicaria. Nesse sentido, na diplomacia de cidades, o direito à cidade não encontra a mesma aderência às políticas e programas de agências de fomento e financiamento quanto a ideia utópica e não vinculadora de direitos associada ao DUS.

Caso fosse aceito, no plano global, a implementação do direito à cidade sofreria, muito provavelmente, revezes similares aos que se verifica na implementação do Estatuto da Cidade no Brasil. Afinal, as forças de acumulação capitalistas quando reguladas buscam minimizar perdas e mesmo se apropriar das regulações e maximizar ganhos. No caso do DUS, ao menos na NAU, os ganhos são apontados nos novos mercados descritos e priorizados.

O direito à cidade traz em sua formulação inicial a superação das desigualdades. O direito à cidade é o direito de uso por todos, sem privilégios ou distinções de qualquer espécie, do espaço público e coletivo da cidade, bem como o dever das instâncias públicas em assegurar que a produção da cidade busque a realização de suas funções sociais, a reprodução da vida de seus habitantes³⁵.

Afirmar o direito à cidade significa afirmar o direito das pessoas à cidade numa perspectiva de integralidade. A cidade em si não é sujeito de direito. Suas características, seus valores, seus patrimônios e bens, seu ambiente, referências históricas, memória e identidade coletiva, que em muitos casos contam com proteção jurídica própria por suas características imanentes, são, na perspectiva do direito à cidade, tomados em conjunto, indissociáveis, como ambiente produzido, compartilhado segundo direitos iguais de acesso, uso e gestão para todos.

O entendimento possível de direito à cidade está associado primeiramente ao acesso à cidade. Esse direito traduz o anseio dos moradores de uma cidade que se possa viver por completo o espaço urbano, indistinta e independentemente de renda, raça, gênero, idade, credo ou religião.

O direito à cidade é também reconhecido como a possibilidade de participar da produção da cidade em suas múltiplas dimensões e dela poder amplamente usufruir. Acesso e participação são realidades passíveis de objetivação, mensuração e definição de políticas. Ao agregar a essa noção a ideia de sustentável, o legislador

promoveu a associação com as políticas de caráter ambiental, principalmente relacionadas ao ambiente saudável, e não necessariamente relacionadas ao desenvolvimento urbano sustentável.

³⁵ Para Harvey (2014, p. 28), a ideia do direito à cidade surge das ruas, dos bairros, sendo mais do que um direito de acesso individual ou grupal aos recursos que a cidade incorpora, mas sim e, sobretudo, um direito de mudar e reinventar a cidade de acordo com os mais profundos desejos da sociedade e dos indivíduos. Segundo o autor, esse seria um dos nossos direitos humanos mais preciosos.

Trata-se, ainda, de possibilitar que as políticas urbanas sejam definidas e implementadas de modo participativo, sustentável no sentido de uma perenidade representativa, a partir dos moradores e em seu benefício coletivo, efetivando a função social da cidade. Esse parece ser o mecanismo para que se rompa o modelo de urbanização excludente e segregador, baseado exclusivamente em princípios e diretrizes técnicas e comandado por interesses corporativos, de grupos não representativos da maioria das pessoas que vive nas cidades.

A afirmação do direito à cidade como reconhecimento do exercício cotidiano, por seus habitantes e pelo poder público, da sua função pública e coletiva, contrapõe-se à produção da cidade baseada em interesses exclusivamente econômicos e corporativos, que a tomam como lugar privilegiado da reprodução maximizada do capital via produção diferenciada da escassez e da abundância. Ou seja, institui-se um mecanismo que busca superar a cidade como privilégio de alguns e representá-la politicamente de maneira efetivamente sustentável à reprodução da vida de todos.

Nessa perspectiva, o direito à cidade deve ser compreendido como um preceito transformador da política urbana com fundamento na justiça social, na cidadania, na solidariedade e nos direitos humanos, de forma a construir uma cidade mais justa.

Enfim, trata-se de um novo modelo de desenvolvimento urbano, sustentável em seu princípio pois busca permitir ao conjunto da sociedade compartilhar com igualdade o espaço público, perenizar meios de sua reprodução na produção do espaço, no acesso aos equipamentos, infraestruturas e serviços essenciais à vida, reconhecendo a função social da propriedade e compartilhando bens hoje concentrados em porções privilegiadas do espaço urbano, disponíveis e dispostas exclusivamente àqueles de maior poder aquisitivo.

Nesse sentido o direito à cidade encontra as ideias de sustentabilidade, mas rompe frontalmente com o modelo de desenvolvimento, expondo claramente no espaço da cidade as contradições inerentes à ideia de desenvolvimento urbano sustentável sob a ótica do capitalismo.

A CONSTITUIÇÃO DE UM ESPAÇO DE PODER E A INSUSTENTABILIDADE DAS AGENDAS URBANAS GLOBAIS

Ainda parece incomum afirmar, mas necessário fazê-lo, que agendas globais produzidas pela ONU, seus países membros, ONGs e corporações, apesar de contribuir fundamentalmente para o reconhecimento dos problemas e desafios existentes para a sustentabilidade da vida no planeta, e apesar das diretrizes e metas pactuadas, estão fadadas ao insucesso.

Essa afirmação, exposta por Naomi Klein (2014), e que reforçamos com as análises aqui empreendidas, não parece orientar a efetiva revisão dos esforços empreendidos e, tampouco, prioriza ações para o efetivo cumprimento dos objetivos já pactuados, em especial os da Agenda 2030 e do Acordo de Paris.

Por sua vez, os necessários ativismos e engajamentos acadêmicos críticos em defesa da sustentabilidade, logo da revisão das estruturas responsáveis pela insustentabilidade do desenvolvimento, fundamentais para aproximar utopia e realidade, repercutem, salvo exceções, inviabilizando carreiras e dificultando pesquisas não atinentes aos interesses das estruturas de poder presentes nas agências de fomento, institutos de pesquisa e universidades. Em geral, centros de cálculo (Bourdieu, 1983), ou os centros de conhecimento, legitimam as políticas de desenvolvimento que os criam e subsidiam.

É anedótico das dificuldades da ciência engajada em compromissos éticos, neste caso a sustentabilidade do planeta, citar a apresentação de Brad Werner na Conferência Americana de Geofísica de 2012, intitulada “Is Earth fucked?”. Naquele momento, o autor foi criticado e desconsiderado em larga medida pelo título de sua fala, que apontava como a única dinâmica que poderia nos salvar a da resistência de movimentos sociais, grupos de pessoas que assumem dinâmicas alternativas, orientadas pela preservação ambiental e das comunidades nativas, além de grupos orientados aos direitos civis. Esse conjunto de pessoas representariam a fricção que poderia desacelerar a máquina econômica que subsiste e cresce com o esgotamento de fontes vitais.

Naomi Klein (2014) aponta também seu ativismo para as possíveis fontes de recursos que financiariam “a grande transição”, algo que nenhum dos acordos da ONU sequer tangencia, implicando na evidente impossibilidade de implementação de suas diretrizes. Em sua fala a autora aponta um necessário e inimaginável montante de US\$ 2 trilhões/ano, em valores do começo da década de 2010, que poderiam sair de relativas pequenas taxas sobre transações financeiras internacionais, sobre as maiores fortunas do planeta, sobre a emissão de CO₂ dos países desenvolvidos e com simples cortes nos subsídios sobre combustíveis fósseis.

Desenvolvimento e sustentabilidade guardam entre si diversas dicotomias e contradições que, nas últimas décadas, tem sido negligenciadas ou omitidas em busca da manutenção de um modelo desigual e combinado de desenvolvimento e criação de paliativos comerciais de sustentabilidade, as best-practices selecionadas e divulgadas como soluções globais por organismos internacionais aquilo que se passou a chamar de greenwashing.

Deve-se atentar para o fato de que, assim como aponta Holden (2010), certas ações de sustentabilidade em voga hoje nas cidades podem representar riscos maiores a sustentabilidade do que simplesmente nada fazer. Em seus termos, uma abordagem

pragmática de pensamento e ação de sustentabilidade requer distinguir esforços que nos orientam para a mudança, daqueles que nos orientam para a preservação do status quo, um meio de distinguir a qualidade da mudança ou preservação resultante (Holden, 2010:656). Um exemplo apontado seria a eletrificação dos automóveis particulares.

Fica claro que falar em sustentabilidade do desenvolvimento urbano requer efetiva transformação, ao invés de preservação do modelo vigente, ainda que revisitado ou

regulado. O ponto crucial a ser enfrentado é o da organização da vida urbana e das cidades exclusivamente valoradas via trocas e, conseqüentemente, na hiper exploração dos recursos naturais e sua apropriação privada.

Transformar esse quadro e instituir práticas de sustentabilidade impõe uma revisão radical da orientação da vida na cidade, instituindo novas práticas baseadas no valor de uso do próprio espaço urbano, valorizando a noção de bens e serviços comuns, nos aproximando assim da essência do direito à cidade, similar à essência de sustentabilidade como preservação daquilo que é comum a todos e garante a permanência e dignidade de todas as formas de vida.

Nas últimas décadas muito se avançou na ideia do comum/coletivo no que se refere aos bens naturais. No caso da cidade, que surge na história como uma reunião em torno de um espaço público e coletivo, com valor definido pelo uso de passagem e trocas, o que se identifica são profundos retrocessos. Não há qualquer ideia de comum ou coletivo quando bilhões de pessoas em todo o mundo sofrem por não ter acesso a serviços e direitos básicos na cidade, e que esse contingente só fez aumentar ao longo das últimas décadas.

Acesso a serviços urbanos básicos, moradia digna, respeito e valorização dos direitos humanos na cidade, lidar com as migrações como fato social complexo, são todos problemas de longo tempo reconhecidos, que, historicamente, justificam revisões de políticas e acordos internacionais e nacionais. Porém, a história revivida é a farsa necessária para a perpetuação de campos estruturados de poder. Assim como se

produz mais alimentos do que o necessário para alimentar toda a população mundial³⁶, também sobram recursos financeiros e técnicos para enfrentar os desafios do acesso às condições básicas de urbanidade.

Mecanismos tradicionais da diplomacia oficial estruturam acordos segundo lógicas dominantes dos Estados-Nações e dos interesses corporativos ligados à terra urbana como commodity e ao comércio transnacional de serviços e tecnologias urbanas. As cidades, os projetos de sustentabilidade urbana, participam desse enredo como anedóticos casos que conferem valor de verdade a partir de casos exclusivos.

A hipótese formulada por diversos urbanistas e sintetizada por Rolnik (2019:04) de que a hegemonia do registro de propriedade individual da terra como mecanismo de segurança é o mais poderoso mecanismo de prevalência da exclusão territorial, socioespacial, é exemplo da insustentabilidade de qualquer das políticas das agências internacionais. A linguagem dos negócios que entende a cidade como produto, propriedade, reduz as relações socioespaciais a seu valor de troca.

Mecanismos de financiamento do desenvolvimento urbano, estabelecidos por uma ordem global vigente nos últimos cinquenta anos, desde a Habitat I, apoiam-se na

³⁶ Ver WFP ([s.d.]).

identificação precisa de problemas urbanos e na definição e no reconhecimento internacional de princípios e até mesmo direitos que viabilizariam a superação deste cenário, mas que, ao fim e ao cabo, não efetivam soluções estruturais, ao não romper

com modos e modelos da cidade exclusivamente capitalista, da cidade exclusivamente mercadoria. Como ficou claro na Habitat III, sobretudo levando em conta os debates ocorridos no fórum paralelo Hacia un Habitat 3 Alternativo, promovido pela Faculdade Latino- Americana de Ciências Sociais (Flacso), a agenda urbana da diplomacia dos Estados-

Nações é fadada ao insucesso, pois se reconhece os problemas, mas em nenhum momento atua-se efetivamente nas causas, que, para tanto, haveria que se romper com mecanismos macroeconômicos globais, em particular com o mercado financeiro e com a concentração de terras.

Assim, surgem políticas paliativas e soluções técnicas engendradas nas agências internacionais e nos países desenvolvidos e colocadas, via cooperações, acordos e empréstimos internacionais, à serviço das novas formas de concentração fundiária nas cidades dos países pobres e em desenvolvimento.

A falência de tais políticas está no cerne do nascimento de novas tensões, sociais e ambientais, e, com elas, novos atores e relações de forças. Uma nova diplomacia, que tem como base a geopolítica das cidades, já institui acordos, planos e projetos que pretendem transformar padrões de urbanização, de uso e proteção do meio ambiente. Afinal, as formas desenvolvidas até o momento para lidar com o intenso e global processo de urbanização, além de não solucionar os problemas apontados, têm logrado êxito em perpetuar seus desafios.

Novos problemas também surgem nas cidades. Resultantes dos velhos desafios ou do aprofundamento de um modo de produção cada vez mais desigual e não condizente com os recursos naturais efetivamente disponíveis. Avizinham-se nas cidades não apenas catástrofes naturais, mas também revoltas sociais, ou mesmo revoluções potencializadas pela ubiquidade da tecnologia de comunicação e informação.

Descortinar a geopolítica do DUS passa, assim, pela compreensão de que certos novos problemas urbanos são produzidos intencionalmente como novidades, como modas. Quer em decorrência de avanços tecnológicos, quer de transformações impostas aos modos de vida segundo os interesses expropriatórios e especuladores da terra urbana. Urgentes necessidades são produzidas nas cidades, assemelhando a busca de segurança no cotidiano a um mercado de consumo de objetos pessoais. A análise desse mercado global revela uma poderosa rede de privilégios, inclusive para adaptação das normas locais, contrariando, em sua essência, a cidade democrática.

A cidade na atualidade é , antes de mais nada, um grande mercado. Capturada pelos interesses do sistema financeiro e sua imaginável velocidade de troca, a cidade vê seu uso assegurado como um serviço. Nessa perspectiva, o debate acerca do direito à cidade, como

valor de uso, e não de troca (Lefebvre, 1968), teria consequência apenas se tratado em uma perspectiva de libertação, de autonomia dos povos, em uma condição revolucionária dos modelos atuais, transformadora das estruturas sociais e econômicas de produção.

Há, entretanto, esperança na construção de uma nova solidariedade, ou, como trata Ladislau Dowbor (2016), esperança no resgate da dignidade dos excluídos como mecanismo de solução de problemas de todos os cidadãos. Resolver o problema do pobre é criar novas relações sociais, uma nova utopia que se avizinha. Resolver o problema da saúde como mercadoria é resolver o problema do sistema de saúde de todos a partir de uma perspectiva preventiva da saúde. Resolver os problemas da commoditização da terra urbana, que relega milhares de pessoas a periferias pobres, é também enfrentar o modelo de urbanização que aprofunda crises e desastres ambientais que atingem ricos e pobres, discriminadamente.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, J. A. L. (2001) *Relações internacionais e temas sociais: a década das conferências*. Brasília: Ibri.
- Antonucci, D. et al. (2010) *Os direitos humanos na pós-modernidade*. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- UN-Habitat: *das declarações aos compromissos*. São Paulo: Romano Guerra.
- Balbin, R. (1996) 'Fragmentação da metrópole e seletividade socioespacial.' In: *Experimental*, ano I, nº 1, São Paulo.
- Balbin, R. (2016) 'Diplomacia de cidades: agendas globais, acordos locais.' In: Balbin, R. (Org.). *Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas*. Brasília: Ipea.
- Balbin, R. (2018) 'The Workers' Party Contribution to the City Diplomacy in Brazil. A Local-global Ideology.' *Rising Powers Quarterly*, 3(3), pp. 87–109. Disponível em: <https://risingpowersproject.com/the-workers-party-contribution-to-the-city-diplomacy-in-brazil-a-local-global-ideology/>. Acesso em 31 jan 2023.
- Balbin, R. (2021) Discussion paper 257: INTERNATIONAL CITY'S NETWORKS AND DIPLOMACY. Institute for Applied Economic Research – IPEA. Brasília: Rio de Janeiro. 60p. <http://dx.doi.org/10.38116/dp257>
- Balbin, R.; Amanajás, R. (2015) 'Acordos internacionais e o direito à cidade: notícias do Brasil para a Habitat III.' In: Souza, A. M.; Miranda, P. (Orgs.). *Brasil em desenvolvimento 2015: Estado, planejamento e políticas públicas*. Brasília: Ipea.
- BAYULKEN, B. & HUISINGH, D. (2015) Are lessons from eco-towns helping planners make more effective progress in transforming cities into sustainable urban systems: a literature review (part 2 of 2). *Journal of Cleaner Production*. [Online] 109152–165.
- Bina, O. et al. (2016) 'Urban studies and the challenge of embedding sustainability: A review of international master programmes.' *Journal of Cleaner Production*, 330–346.
- Bourdieu, P. 'O campo científico.' In: Ortiz, R. (Org.). *Pierre Bourdieu: sociologia*. São Paulo: Ática, pp. 122-155 (1983).
- Brenner, N., Theodore, N. (2002) 'Cities and the geographies of 'actually existing neoliberalism'.' *Antipode*, 34(3), pp. 349-379.
- Castillo, R. (1993) 'Fragmentação da terra. Propriedade fundiária absoluta e espaço mercadoria do município de São Paulo.' *Dissertação de Mestrado, Depto. Geografia – USP, São Paulo*.
- Castillo, R. et al. (1997) 'Três dimensões da solidariedade em geografia.' *Experimental*, São Paulo, ano II, n. 3.
- Cohen, S. (2018) *The Sustainable City*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/cohe18204>.
- De Soto, H. (2000) *The Mystery of Capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else*. Basicbooks.
- De Soto, H. (2017) 'Opening Remarks: How Property Rights Even Stop Wars. (The Role of Property in Secure Societies).' *Brigham-Kanner Property Rights Conference Journal*, 6.

- Dowbor, L. (2016) 'Políticas urbanas e participação: o resgate da democracia pela base.' In: Balbim, R. (Org.). Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas. Brasília: Ipea.
- Drakakis-Smith, D. (1995) 'Third World Cities: Sustainable Urban Development, 1.' *Urban Studies*, 32(4–5), pp. 659–677.
- Fernandes, A.; Figueiredo, G. C. (2016) 'Cidade corporativa, ações internacionais e a luta pelo direito à cidade: desafios colocados à Habitat III.' In: Balbim, R. (Org.). Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas. Brasília: Ipea.
- Ferreira, J. S. W. 'Capítulo 3 – Avanços e recuos na questão urbana rumo ao Habitat III.' In: Balbim, R. (Org.). Geopolítica das cidades : velhos desafios, novos problemas. Brasília : Ipea, pp. 67-76 (2016).
- Fowke, R., Prasad, D. K. (1996) 'Sustainable Development, Cities And Local Government: Dilemmas and definitions.' *Australian Planner*, 33(2), pp. 61–66. [online]. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07293682.1996.9657714>.
- Gilbert, A. (2002) 'On the mystery of capital and the myths of Hernando de Soto: What difference does legal title make?' *International Development Planning Review*, 24(1), pp. 1–19. <https://doi.org/10.3828/idpr.24.1.1>.
- Hall, Peter P. (1996) 'The global city.' In: *International Social Science Journal*, 48(147), pp. 15-23. Published by Blackwell Publishers, Cambridge.
- Hart, G. (2010) 'D/developments after the Meltdown.' *Antipode*, 41(s1).
- Harvey, D. (2014) *Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana*. São Paulo: Martins Fontes.
- Holden, M. (2010) 'The Rhetoric of Sustainability: Perversity, Futility, Jeopardy?' *Sustainability*, 2(2), pp. 645–659.
- Klein, N. 'Can Climate Change Unite the Left?' In *These Times*, 38(11), pp. 18–19, 21–23. Web.
- Klein, N. (2002) 'The Summit That Couldn't Save Itself; Corporations Have Ensured That Real Regulation Is Off the Agenda.' *Random Lengths*, vol XXII, Issue 18, 19 Sept. <https://search.proquest.com/docview/363276483?accountid=14509>.
- KLINK, J. (2016) "Trajetórias urbanas: circulação de ideias e construção de agendas no sul global. Limites e potencialidades da Habitat III. In: BALBIM, R. (Org.). Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas. Brasília: Ipea, 2016.
- Lefebvre, H. (1968) *Le droit à la ville*. Paris: Éditions Anthropos, 1968.
- Lewis, D. (2019) 'Big D' and 'little d': two types of twenty-first century development? *Third World Quarterly*, 40(11), pp. 1957–1975. <https://doi.org/10.1080/01436597.2019.1630270>.
- Limonad, E. (2013) 'A insustentável natureza da sustentabilidade. Da ambientalização do planejamento às cidades sustentáveis.' *Cadernos Metrópole*, 15 (29), pp. 123–142.
- Mauad, A. C. E. (2011) 'A participação dos governos locais na segunda Conferência das Nações Unidas sobre assentamentos humanos (Habitat II) e seus desdobramentos internacionais e nacionais.' Dissertação de Mestrado, Instituto de Relações Internacionais, Universidade de Brasília, Brasília.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III, W.W. (1972) *The limits to growth-club of rome*.
- Oliveira, M.R.N. (2013) 'A Produção de Escassez do Espaço Urbano. Um Estudo Sobre o Boom Imobiliário, Uso De Transcons e Apropriação de Mais-Valia Fundiária Urbana em Salvador-BA (1968-2008).' Tese de Doutorado, FAU-UFBA, Salvador.
- Pochmann, M. (2016) 'Promessas desfeitas: notas introdutórias.' In: Balbim, R. (Org.). Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas. Brasília: Ipea.
- Resende, L. F. L. & Krause, C. (2016) 'Contribuições dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para uma Nova Agenda Urbana.' In: Balbim, R. (Org.). Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas. Brasília: Ipea.
- Rolnik, R. (2015) *Guerra dos lugares*. São Paulo: Boitempo Editorial.
- Rolnik, Raquel R. (2011) 'Democracy on the Edge: Limits and Possibilities in the Implementation of an Urban Reform Agenda in Brazil.' *International Journal of Urban and Regional Research*, 35(2), pp. 239-255.
- Rolnik, R. (2019) 'Urban Warfare: Housing Under the Empire of Finance.' *Focus (San Luis Obispo)*, 16, pp. 10-18.
- Sachs, W. (1992) *The Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power* (1st ed.).

- Sanches, F. (2010) 'A reinvenção das cidades na virada do século: agentes estratégicas e escalas de ação política.' *Revista de sociologia e política*, n. 16, Curitiba.
- Santos, M. (Org.). (1994) *Técnica espaço tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (Org.). (1996) *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec.
- Sassen, Saskia S. (2005) 'The Global City: introducing a Concept.' In: *Brown Journal of World Affairs*, Winter/Spring 2005, Volume XI, issue 2.
- Scott, Allen J., Agnew, John, Soja, Edward, and Storper, Michael (2001) 'Global City-Regions: An Overview.' In: Scott, Allen J., (ed.) *Global City-Regions: Trends, Theory, Policy*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 11-30. ISBN 9780198297994.
- Seabra, O. C. de L. (2000) 'Urbanização e fragmentação: a natureza natural do mundo.' *GEOGRAFARES*, 1(1), pp. 73–79.
- Smith, N. (2002) 'New globalism, new urbanism: gentrification as global urban strategy.' *Antipode*, 34(3), pp. 427-450.
- Smith, R.G. (2014) 'Beyond the Global City Concept and the Myth of 'Command and Control'.' *International Journal of Urban and Regional Research*, 38(1), pp. 98–115.
- Spindler, E. A. (2012) 'The history of sustainability the origins and effects of a popular concept.' In *Sustainability in Tourism: A Multidisciplinary Approach*. Springer Fachmedien, pp. 9–31.
- SOUZA, M. A. A. de – "Conexões Geográficas. Um ensaio metodológico (uma versão ainda preliminar)". In: *Boletim Paulista de Geografia*, nº 71, AGB, São Paulo 1992.
- UNEP (2011) *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication*. Paris: UNEP.
- UN-HABITAT (2013) *State of the World's Cities, 2012/2013*. Nairobi: UN-Habitat.
- UN-Habitat (2015) *Relatório Sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*. 72p. Disponível em: <http://abm.org.br/ods/wp-content/uploads/2017/10/Relatorio-sobre-os-Objetivos-do-Milenio-2015.pdf>. Acesso em jan. 2023.
- UN-Habitat (2016) *Documento de Políticas Da Habitat III 10 - Políticas Habitacionais*. Policy Paper 10. Secretariado da Habitat III, Nairobi. (<https://uploads.habitat3.org/hb3/Policy-Paper-10-Português.pdf>)
- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), Agenda 21 (global)*, em português, 391p. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em 17 jan 2023.
- UNDP (1991) *Human development report*. New York: UNDP Oxford University Press.
- Vojnovic, I. (2014) 'Urban sustainability: Research, politics, policy and practice.' *Cities*. [Online] 41S30-S44.
- Wegelin, E. A. (1994) 'Everything you always wanted to know about the Urban Management Programme (but were afraid to ask).' In: *Habitat International*, v. 18, n. 4, pp. 127-137.
- Wheeler, S. (1996) *Sustainable Urban Development: A Literature Review and Analysis*. Available at: <https://escholarship.org/uc/item/6mx0n01x>.
- WFP [S.D.] *World Food Programme*. United Nations World Food Programme. [s.d.]. Disponível em: <https://goo.gl/o3Pbv6>. Acesso em: 14 set. 2017.
- World Bank (1991) *Urban Policy and Economic Development: An Agenda for the 1990s*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank (1993) *Housing: enabling markets to work*. World Bank Policy Paper, 1180. Washington: World Bank.
- World Bank (2018) *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank.
- Zanetta, C. (2001) 'The evolution of the World Bank's urban lending in Latin America: from sites and services to municipal reform and beyond.' In: *Habitat International*, v. 21, pp. 513-533.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA E CIDADES SUSTENTÁVEIS

Mariano MACEDO

Um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável é tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Uma das metas referentes a esse objetivo é aumentar, até 2030, a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

Visando esse objetivo, uma das iniciativas em cursos no Brasil é o “Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis”, organizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), na forma de uma plataforma virtual que irá monitorar, organizar e exibir conteúdo e soluções urbanas sustentáveis e inovadoras. Para isso, ele conecta um conjunto abrangente de desafios urbanos nos temas de mobilidade, energia, água, resíduos sólidos, ambiente construído, soluções baseadas na natureza, inovação, visão e planejamento.

As soluções identificadas, alinhadas às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável serão disponibilizadas aos tomadores de decisão federais (ministérios) e locais (prefeituras e governadores), bem como aos pesquisadores, profissionais e à sociedade civil. A ideia do Observatório é que o usuário conheça quais as possibilidades de soluções para desafios de uma cidade, contribuindo assim com a promoção da transição das cidades para caminhos de urbanização mais sustentáveis.”¹

Visando estabelecer referências analíticas na área de CT&I para o alcance do objetivo de tornar as cidades sustentáveis, o objetivo deste artigo é organizar e analisar soluções para cidades sustentáveis vinculados a instrumentos de políticas de inovação pelo lado da demanda.²

Além dessa Introdução, o segundo tópico desse artigo contempla uma digressão relativa ao marco analítico que referencia as políticas de inovação pelo lado da demanda. O terceiro tópico apresenta, a título de exemplo, algumas iniciativas de políticas dessa natureza voltadas para as cidades sustentáveis, como as seguintes: Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo; Programas Municipais de Construções Sustentáveis (Salvador e Rio de Janeiro); e programas da FINEP vinculados a cidades Inovadoras e sustentáveis.

¹ Informações disponíveis no sítio: <https://www.cgee.org.br/projetos>.

² Sobre este tema, ver: MACEDO (2014); MACEDO (2017a); e MACEDO (2017b).

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA: MARCO ANALÍTICO DE REFERÊNCIA

Visando o entendimento de “políticas de inovação pelo lado da demanda” (demand side innovation policies - DSIP), pode-se recorrer às análises que a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2011) vem realizando sobre o tema.

Segundo a OECD, o foco recente nas DSIP decorre da constatação de que, apesar dos avanços, as “políticas de inovação pelo lado da oferta” (supply-side innovation policies - SSIP) não têm sido suficientes para promover o processo de inovação. Convergente com essa constatação, no Brasil, onde esse tipo de políticas vem sendo predominante, Araújo (2012, p. 6), ao analisar a evolução recente das SSIPs no Brasil (infraestrutura de ciência e tecnologia; empréstimos em condições favoráveis; e incentivos fiscais), chegou a uma conclusão semelhante: “Apesar dos explícitos esforços governamentais desde 2003 (...), os indicadores de inovação não mudaram dramaticamente na última década se comparada à anterior.”

Constata-se também que pressões correntes sobre os orçamentos fiscais vêm ampliando o interesse nas DSIP com vistas a aumentar a produtividade do gasto público, dado o seu potencial de indução de inovações. A OECD enfatiza que as DSIP, como complementares às SSIP, imprimem características de natureza sistêmica ao conjunto das políticas de inovação:

O interesse nas políticas de inovação do lado da demanda decorre do reconhecimento da importância dos feedbacks entre oferta e demanda no processo de inovação. Esse tipo de política vai além do modelo linear de inovação, geralmente focado em P&D, em direção a uma abordagem mais sistêmica.³ No caso, é a especificação da demanda que direciona recursos e competências para a geração de inovações (demand pull), visando atender determinados objetivos sociais ou necessidades de mercado. O foco é no final e não o início da cadeia de inovação (OECD, 2011, p. 9-10).

Nesse sentido, as políticas de inovação pelo lado da demanda complementam (e não substituem) aquelas definidas pelo lado da oferta (supply push). OECD, 2011, p. 20-21- Figura 1.

³ Conforme Viotti (2003, p. 55), “o modelo linear de inovação é normalmente associado à ideia de que existiria uma relação mais ou menos direta entre as quantidades e as qualidades dos insumos utilizados em pesquisa e desenvolvimento e os resultados destes em termos de inovação tecnológica e desempenho econômico. Esse processo ocorreria por intermédio de etapas mais ou menos estanques e em sequência nas quais, primeiro, como resultado da pesquisa básica, seria gerado o conhecimento científico sobre o qual poderia ser desenvolvida a pesquisa aplicada e, posteriormente, o desenvolvimento experimental. Por último, a invenção resultante do esforço de P&D seria, então, incorporada à produção, que posteriormente atingiria a comercialização, sendo assim transformada em inovação”.

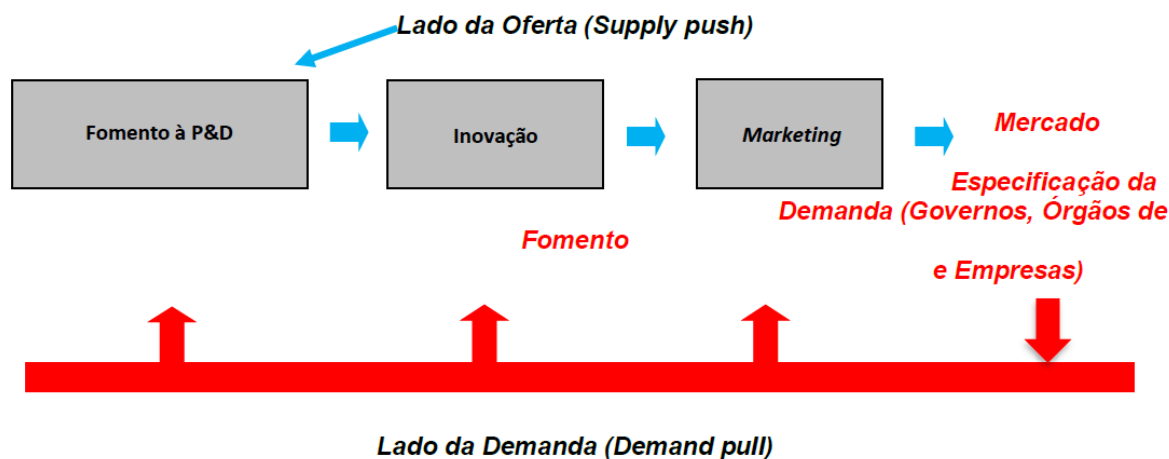


Figura 1 - Políticas de inovação pelo lado da oferta e da demanda

Fonte: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2011, p. 19). Adaptação do autor.

Edler et al (2012) constitui outra referência relevante para a compreensão da natureza das DSIP. Os autores realçam a atualidade desse tipo de políticas e a sua importância como instrumento de direcionamento do processo de inovação visando, entre outros objetivos, metas sociais ou alvos estratégicos de políticas públicas:

O enfoque com base na demanda se assenta na especificação, criação e suporte à demanda por inovação. A ideia básica é que a demanda pode desencadear e acelerar a geração e a difusão de inovações. (...).

A justificativa para esse tipo de políticas tem por base os seguintes pilares: criar incentivos de forma a superar falhas de mercado; induzir inovações visando objetivos estratégicos de políticas públicas [p. ex., sociais, de desenvolvimento urbano, cidades sustentáveis, etc.]; e promover o desenvolvimento de negócios inovadores (lead markets) em determinada região / país (EDLER et al, 2012, p. 33-34).⁴

Kaiser e Kripp (2010) adicionam observações que também são relevantes para a compreensão das DSIP. Eles chamam a atenção para o caráter sistêmico dessas políticas e o potencial que apresentam, principalmente quando a demanda por inovações não encontra facilmente soluções de mercado:

Existem basicamente três justificativas para que as políticas de inovação sejam orientadas pela demanda.

- Em primeiro lugar, as políticas de inovação ainda se concentram principalmente em intervenções do lado da oferta, embora as concepções sobre a natureza sistêmica dos processos de inovação e desenvolvimento tecnológico destaquem a importância do lado da demanda, especialmente o conceito das relações usuário-produtor.
- Em segundo lugar, argumenta-se que os produtores de bens e

⁴ "The global innovation process of products or processes that have achieved global dominance regularly start in particular country or region. Countries which are first to adopt a globally successful innovation have been called 'lead market', countries that later adopt the same innovation 'lag markets'." (BEISE, 2003).

serviços inovadores sofrem de um déficit de informação sobre as demandas futuras. Assim, as políticas orientadas pela demanda estariam voltadas para a mitigação desse gargalo e, como políticas sistêmicas de inovação, direcionadas para a gestão de interfaces entre usuários e produtores ou para a oferta de inteligência estratégica (foresight) ou para a criação de plataformas de conhecimento.

- E em terceiro lugar, cresce a convicção de que há uma demanda por conhecimentos e tecnologias necessários para lidar com questões sociais (por exemplo, envelhecimento da população e sustentabilidade ambiental) e desafios globais (por exemplo, mudanças climáticas) que dificilmente serão criados exclusivamente pelo mercado (KAISER; KRIPP, 2010, p. 3-4).

Indo além da dimensão conceitual e visando à análise de casos concretos de DSIP, Kaiser e Kripp (2010) alertam que, em geral, as análises das políticas de inovação têm como foco os seus instrumentos e não levam em conta seus determinantes de natureza político-institucional. Consideram que o desenho e a efetividade das DSIP dependem das características específicas dos sistemas de inovação de cada país, a saber:

O papel das instituições formais e informais (“regras do jogo”) que orientam as interações entre os atores dentro de um sistema nacional de inovação;

- Os arranjos institucionais (mercados, hierarquias, redes etc.) que permeiam a coordenação dessas interações;

- As características dos diferentes setores (financeiro, empresarial, educacional etc.) que definem o ambiente institucional, envolvem e condicionam os atores do sistema; e

- A diversidade de atores (universidades, empresas, institutos de tecnologia, instituições de fomento etc.), que, por um lado, são influenciados pelo ambiente institucional em que estão inseridos, mas, por outro, também atuam sobre esse sistema (KAISER; KRIPP, 2010, p.6).

Entre os determinantes de natureza político-institucional, pode-se destacar a maior ou menor adequação legal, normativa, técnica e operacional das instituições públicas, com vistas aos requisitos necessários para formular e implementar as DSIP. No plano institucional, Edquist et al (2000, p. 308) afirmam existir nas DSIP um considerável grau de tensão entre as normas legais e a necessidade de acomodar relações de cooperação informais relativas à interação entre usuário-produtor inerentes ao processo de inovação.⁵ Uma tipologia deste tipo de políticas é apresentada por Edler (2013), como a seguinte:

- Ações do setor público voltadas para a indução ou difusão de inovações (compras governamentais condicionadas à requisitos de PD&I; encomendas tecnológicas; previsão de investimento em P&D em contratos de concessão de serviços públicos; linhas de financiamento de instituições de fomento, a exemplo da FINEP, vinculadas a demandas específicas de PD&I dentre outros);⁶
- Definição de novos requisitos ou especificações para produtos, serviços e processos por meio

⁵ Rolfstam (2013) analisa de forma detalhada o papel das instituições no desenho e efetividade de políticas de inovação pelo lado da demanda.

⁶ Compras governamentais condicionadas à requisitos de PD&I; encomendas tecnológicas; e previsão de investimento em P&D em contratos de concessão de serviços públicos são instrumentos estabelecidos no Art. o 19 da Lei de Inovação (Lei no 10.973/2004).

de normalização e regulação⁷⁷ (p. ex., de eficiência energética; construções sustentáveis); e

- .Promoção da interação do usuário com o processo de geração da inovação (*user-driven innovation*).

A ênfase deste artigo se refere aos instrumentos de DESIP relativos à normalização e à regulação legal e às linhas de financiamento da FINEP, vinculadas ao desenho de demandas específicas de soluções inovadoras para as cidades sustentáveis.

SOLUÇÕES PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS VINCULADAS A INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA

Este tópico tem como objetivo analisar instrumentos de políticas de inovação pelo lado da demanda vinculados ao planejamento de soluções para cidades sustentáveis, a exemplo dos seguintes:

- a) Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo;
- b) Programas Municipais de Construções Sustentáveis; e
- c) FINEP: Cidades Inovadoras e sustentáveis.

Grande parte dos instrumentos vinculados à essas iniciativas se referem a diferentes tipos de políticas de inovação pelo lado da demanda: ações do setor público voltadas para a definição de novos requisitos ou especificações para produtos, serviços e processos por meio de normalização e regulação ou voltadas para a indução de inovações.

1. Política de mudança do clima no município de são paulo: regulamentação, normalização, indução de inovações e planejamento urbano

A Política Municipal de Mudança do Clima, estabelecida pela Lei no 14.933, de 05/07/2009, tem por objetivo assegurar a contribuição do município de São Paulo de “alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático” (Art. 4o).

Essa Política definiu como meta, para o ano de 2012, uma redução de 30%, em relação ao patamar de 2005, das emissões antrópicas, oriundas do município, dos gases de efeito estufa listados no Protocolo de Quioto (2005).

Visando o cumprimento dessa meta, o Quadro 1 apresenta os instrumentos relativos às estratégias de planejamento urbano que, no âmbito da Política de Mudança do Clima e

⁷⁷ **Normalização:** “Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto”. Informação disponível no sítio da ABNT: <http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e-o-que-e>. **Regulação:** “Implementação de regras por parte do poder público que influenciem o mercado e comportamento dos atores do setor privado”. Conforme BLIND (2012).

pelo lado da demanda, apresentam um potencial de induzir ou contribuir para a difusão de inovações nas área de Energia, Transporte, Gerenciamento de Resíduos e Construção.

Área de Energia	· Criação de incentivos para a geração de energia descentralizada no Município, a partir de fontes renováveis; · Promoção e adoção de programas de eficiência energética e energias renováveis em edificações, indústrias e transportes; · Promoção e adoção de programa de rotulagem de produtos e processos eficientes, sob o ponto de vista energético e de mudança do clima; · Criação de incentivos fiscais e financeiros para pesquisas relacionadas à eficiência energética e ao uso de energias renováveis em sistemas de conversão de energia; e · Promoção do uso dos melhores padrões de eficiência energética e do uso de energias renováveis na iluminação pública.
Área de Transporte	· Utilização de óleo diesel com teor máximo de enxofre inferior a 50 ppm a partir de 2009, com vistas ao alcance da meta de redução para o nível de 10 ppm a partir de 2012; e · Utilização, em 2018, de combustível renovável não-fóssil por todos os ônibus do sistema de transporte público do Município.
Área de Gerenciamento de Resíduos	· Reciclagem ou reúso de resíduos urbanos, inclusive do material de entulho proveniente da construção civil e da poda de árvores, de esgotos domésticos e de efluentes industriais; · Tratamento e disposição final de resíduos, preservando as condições sanitárias e promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa; e · O Poder Público Municipal implementará programa obrigatório de coleta seletiva de resíduos no Município, bem como promoverá a instalação de ecopontos, em cada um dos distritos da Cidade.
Área da Construção	· As edificações novas a serem construídas no Município deverão obedecer critérios de eficiência energética, sustentabilidade ambiental, qualidade e eficiência de materiais, conforme definição em regulamentos específicos. · As licitações e os contratos administrativos celebrados pelo Município de São Paulo deverão incorporar critérios ambientais nas especificações dos produtos e serviços, com ênfase particular aos objetivos da Lei nº 14.933/2009.

Quadro 1 – Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo: regulação, normalização, indução de inovações e planejamento urbano

Fonte: Lei nº 14.933, de 05/07/2009 (Política Municipal de Mudança do Clima).

2. Programas Municipais De Construções Sustentáveis

Programas de Construções Sustentáveis já existem em vários municípios brasileiros. Merecem ser citados os seguintes:

a. Programa de Certificação Sustentável - IPTU VERDE (Salvador, Bahia)

Esse Programa tem por objetivo incentivar empreendimentos que contemplem ações e práticas sustentáveis destinadas a redução do consumo de recursos naturais e redução dos impactos ambientais (Decreto nº 29.100/2017).

A certificação IPTU VERDE é opcional e aplicável aos novos empreendimentos a serem edificados, assim como às ampliações e/ou reformas de edificações existentes de uso residencial, comercial, misto, institucional e industrial. É obtida pelo empreendimento que adotar ações e práticas de sustentabilidade relacionadas à gestão sustentável das águas, eficiência e alternativas energéticas e projetos sustentáveis, correspondendo a pontuação alcançada, aos seguintes níveis de classificação (Art. 2º): o empreendimento que atingir, no mínimo, 50, 70 ou 100 pontos será classificado como Bronze, Prata ou. Ouro, respectivamente.⁸

⁸ Informações sobre o programa IPTU Verde encontram-se disponíveis no sítio: <http://iptuverde.salvador.ba.gov.br/>.

É concedido desconto na cobrança do IPTU para todas as unidades imobiliárias autônomas que compõem a edificação, da seguinte forma: 5%, 7% e 10% quando houver a certificação Bronze, Prata ou Ouro, respectivamente (Art. 10).

Além disso, “os terrenos declarados como não edificáveis e que não sejam economicamente explorados terão redução de 80% no valor venal, para efeito de apuração do IPTU a ser pago.” Considera-se como não edificáveis os terrenos ou parte de terrenos inseridos em Áreas de Proteção Ambiental - APA e Áreas de Proteção Permanente - APP,⁹ obedecidos os critérios do zoneamento específico para cada área, e área do terreno constituída de servidão de passagem de serviços públicos, em que haja comprovação da vedação legal para a edificação” (Art. 11).

A título de exemplo, o Quadro 2 apresenta quesitos e pontuação máxima referentes a ações e práticas de sustentabilidade relacionadas a projetos sustentáveis.¹⁰ Esses requisitos se referem a sistemas e dispositivos sustentáveis; implantação de bicicletários e estrutura de apoio; central de resíduos com compartimentos para coleta seletiva; e emissões de gases de efeito estufa.

Esses critérios são relativamente estritos. Até novembro de 2020, sete empreendimentos imobiliários em Salvador haviam sido contemplados com o IPTU Verde: um imóvel institucional, três residências e três comerciais na capital.

⁹ Conforme preceitos estabelecidos no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador - PDDU 2016 (Lei nº 9069/2016).

¹⁰ Além do que se refere à projetos sustentáveis, o Decreto nº 29.100/2017 apresenta todos os quesitos e pontuação máxima referentes ao conjunto de ações e práticas de sustentabilidade: gestão sustentável das águas; e eficiência e alternativas energéticas.

Projeto Sustentável		Pontuação máxima
Sistemas e Dispositivos sustentáveis		
1	Utilização de pavimentação permeável em pelo menos em 60% da área de passeio, com permeabilidade mínima de 80%.	5
2	Retardo e infiltração de águas pluviais: construção de reservatórios e/ou valas de infiltração que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais.	5
3	Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei: Acréscimo de 10% sobre a área permeável mínima exigida para o terreno.	5
4	Elevadores: pelo menos um deverá ter dimensões internas que abriguem uma maca, excetuando-se os empreendimentos destinados a serviço de saúde.	2
4	Iluminação natural e ventilação em 50% das áreas comuns (circulação social e de serviço) dos pavimentos tipos com extensão de até 20m.	2
5	Iluminação natural e ventilação em 100 % das áreas comuns (circulação social e de serviço) dos pavimentos tipo com extensão de até 20m.	4
6	Existência de abertura voltada para o exterior ou prisma ou poços de ventilação do edifício em 50% dos banheiros da edificação (exceto lavabos).	2
7	Existência de abertura voltada para o exterior ou prisma ou poços de ventilação do edifício em 100% os banheiros da edificação (exceto lavabos).	4
8	Telhados com cobertura verde: Implantação de telhado verde em no mínimo 25% da área do teto da edificação.	10
9	Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico. Apresentar especificação técnica da esquadria utilizada.	4
10	Utilização de geradores de energia elétrica para emergência, insonorizados ou com tratamento acústico do ambiente e descarga do tipo Hospitalar.	3
11	Plantio de espécies vegetais nativas: uso de espécies vegetais nativas para sombreamento do passeio.	4
12	Previsão de vagas e estrutura para recarregamento de veículos elétricos, em edificações residenciais, comerciais, industriais e institucionais, equivalente a no mínimo, 10% das vagas mínimas exigidas em lei municipal.	10
13	Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional.	5
14	Aumento de 100% de largura dos passeios fronteiriços à edificação totalizando.	5
15	Recuo dos muros limítrofes, permitindo a criação de espaço de convivência público em no mínimo 10% da área do terreno.	4
Implantação de bicicletários e estrutura de apoio		
16	Prever bicicletários, observando para as vagas, o percentual mínimo de 20% do número mínimo exigido em lei municipal, para vagas de automóveis. Deverá também oferecer vestiário nos prédios comerciais, industriais e institucionais.	7
Central de resíduos com compartimentos para coleta seletiva 75		
17	Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável e ponto de água.	2
18	Resfriamento de casa de lixo.	2
20	Compactadores de lixo.	2
21	Trituradores de pia de cozinha em 90% dos pontos.	4
22	Parcerias com cooperativas cadastradas no Município.	2
Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE		
23	Inventário das emissões de GEE e de fontes relativas à operação da edificação, nos seus consumos de energia, água e combustível para geradores. O Empreendimento deverá oferecer índice de redução de GEE acima de 60%, através de compensação.	10

Quadro 2 - Programa de Certificação Sustentável - IPTU VERDE (Salvador, Bahia): algumas ações e práticas relacionadas projeto sustentável

Fonte: Decreto nº 29.100/2017 (Prefeitura Municipal de Salvador, Bahia).

b. Qualificação Qualiverde (Cidade do Rio de Janeiro)

Esta qualificação é concedida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de incentivar empreendimentos que contemplem ações e práticas sustentáveis destinadas à redução dos impactos ambientais (Decreto nº 35.745/2012)

Esse decreto estabelece benefícios fiscais relativos a descontos relativos a tributos municipais como o Imposto sobre Serviços (ISS) durante a obra; isenção/desconto de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) durante a obra; isenção/desconto no Imposto de Transações de Bens Imóveis (ITBI) ao adquirente final e desconto do IPTU após o Habite-se.

A Qualificação Qualiverde é obtida pelo empreendimento que adotar ações e práticas de sustentabilidade relacionadas no Quadro 3, correspondendo cada ação à pontuação ali estabelecida, da seguinte forma: o empreendimento que atingir, no mínimo, 70 pontos será classificado como Qualiverde; e o empreendimento que atingir, no mínimo, 100 pontos será classificado como Qualiverde Total. Os benefícios fiscais serão maiores, quanto maior forem os pontos alcançados pelo projeto projetos de novas edificações e adequações de edificações existentes, de uso residencial, comercial, misto ou institucional.

Uma das bases do Decreto nº 35.745/2012 é a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável, instituída pela Lei nº 5.248/2011. Alguns dos objetivos dessa política estão são, dentre outros, os seguintes:

- Estabelecer uma estratégia para redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa no Município e uma política de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas;
- Fomentar projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e outros instrumentos e mecanismos de redução de emissões ou sumidouros de gases de efeito estufa;
- Estabelecer mecanismos para estimular a modificação dos padrões de produção e de consumo, das atividades econômicas, do transporte e do uso do solo urbano e rural, com foco na sustentabilidade ambiental dos processos e na mitigação das emissões dos gases de efeito estufa e na absorção de gases por sumidouros;
- Realizar ações para aumentar a parcela das fontes renováveis nas matrizes energéticas do Município;
- Estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação científica relacionados ao sistema climático; e
- Incentivar o uso e o intercâmbio de tecnologias e práticas ambientalmente responsáveis para mitigação e adaptação à mudança do clima.

Em geral, um programa desse tipo não apresenta uma dimensão espacial específica no contexto da malha urbana municipal. No entanto, na margem e dadas as perspectivas de crescimento imobiliário local, incentivos a padrões de construções sustentáveis pode ter um impacto relativamente expressivo nas cidades.

Descrição das ações e componentes		Pontos
Gestão de Água		
1	Dispositivos economizadores - registros de vazão	2
2	Dispositivos economizadores - descarga	2
3	Medidores individuais	1
4	Sistema de reuso de águas servidas	1
5	Sistema de reuso de águas negras	8
6	Aproveitamento de águas pluviais	1
7	Infiltração pavimentação permeável	2
8	Retardo e infiltração de águas pluviais	1
9	Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei	5
Eficiência Energética		
10	Aquecimento solar da água - SAS completo. Os pontos dependem do dimensionamento para atender 30%, 50% e 100% da demanda total por água quente	5, 7 ou 10 pontos
11	Iluminação artificial eficiente (Lâmpadas LED)	6
12	Iluminação natural eficiente	5
13	Eficiência do sistema de iluminação	2
14	Fontes alternativas de energia	5
Projeto		
15	Telhados de cobertura verde	5
16	Orientação ao sol e ventos	5
17	Afastamento das divisas	2
18	Vedações adequadas zona bioclimática 8 (NBR 15.220)	1
19	Uso de Materiais Sustentáveis	3
20	Conforto acústico	
21	Isolamento térmico	3
22	Plano de Redução de Impactos Ambientais no canteiro de obras	3
23	Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras	3
24	Implantação de bicicletários e estrutura de apoio. Os pontos dependem da relação entre o número total de vagas para bicicletas em relação total de vagas para automóveis.	1 ou 3
25	Previsão de compartimento para coleta seletiva de lixo: espaços ventilados. Os pontos dependem se esses espaços se encontram no térreo ou nos pavimentos.	1 ou 2
26	Plantio de espécies vegetais nativas	2
27	Ventilação natural de banheiros	
28	Adequação às condições físicas do terreno	2
29	Sistema de proteção e sombreamento de fachadas	4
30	Vagas para veículos elétricos	1
31	Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional	8

Quadro 3 - Qualiverde: ações e práticas de sustentabilidade

- Fonte: Decreto no 35.745/2012 (Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro).

3. FINEP: cidades inovadoras e cidades sustentáveis

a. **Cidades Inovadoras.** Lançado em 2018, Cidades Inovadoras é um programa de descentralização dos financiamentos de atividades de inovação em prol do desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras, com a parceria de agentes financeiros credenciados, com a função de expandir a atuação da Finep em todo o País, em conjunto com os escritórios regionais. O foco são bancos de desenvolvimento, agências de fomento e outras instituições financeiras, que repassarão recursos a prefeituras, governos estaduais e empresas de economia mista ou empresas privadas interessadas em desenvolver projetos de inovação que beneficiem suas áreas de influência local/regional. São quatro setores que receberão apoio de forma prioritária:

- Saneamento e Recursos Hídricos: tratamento, compostagem, aproveitamento de água da chuva;
- Mobilidade Urbana: implantação de sistemas de transporte e circulação que priorizem a eficiência e a redução de emissões;
- Eficiência energética: instrumentações; processos; e programas;
- Energias Renováveis: tecnologias e sistemas para energia fotovoltaica, eólica e biomassa.¹¹

No âmbito desse Programa, as prefeituras, governos estaduais e empresas de economia mista ou empresas privadas contam com condições de financiamento diferenciadas por parte da Finep.

b. Programa de Investimento em Startups Inovadoras (Edital de Seleção Pública, 2018)¹²

Este Programa visa a seleção de empresas nascentes (Startups) inovadoras que desenvolvam soluções aderentes, dentre outros, aos seguintes temas:¹³

c. Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Desenvolvimento de soluções que enderecem questões relacionadas à mobilidade urbana; consumo sustentável; saneamento ambiental (tratamento de água, efluentes industriais, esgoto e lodo de esgoto; monitoramento e controle de perdas nos sistemas de distribuição de água de abastecimento; gestão, tratamento e aproveitamento de resíduos sólidos urbanos); meio-ambiente; qualidade de vida e saúde das pessoas; e uso eficiente de recursos (energia, água, alimentos, entre outros); e

¹¹ Disponível no site: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/cidades-inovadoras>.

¹² Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2019/07_01_2019_Edital_2018_Segunda_Rodada_de_Investimentos.pdf.

¹³ Os resultados finais da 1ª etapa do processo de seleção relativo a esse Edital, divulgados em 26/02/2021, encontram-se disponíveis no site: http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/2021/26_02_2021_Resultado_Finada_1a_Etapa_do_Finep_Startup_2020_-_Segunda_Rodada.pdf.

d. Economia Circular.

Desenvolvimento de soluções que eliminem a poluição e desperdício, preservem a utilização dos materiais e recursos em alto grau de valor e restaurem o sistema natural.¹⁴

CONCLUSÕES

A análise do marco analítico e de exemplos de DSIP indicam a importância desse tipo de desenho de políticas públicas pode ter para as estratégias de planejamento urbano.

Com base nos exemplos apresentados (Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo; Programas Municipais de Construções Sustentáveis: Salvador (BA) e Rio de Janeiro (RJ); e Programas da FINEP: Cidades Inovadoras e sustentáveis), essa importância ainda é maior quando a referência são as expressivas carências de sustentabilidade das condições urbanas que caracterizam os municípios e as regiões metropolitanas brasileiras.

Exeto os Programas da FINEP, merece destaque que as políticas e instrumentos de DSIP apresentados apresentam uma escala municipal, ou seja, podem ser operadas pelos próprios municípios, por meio de leis e decretos, independentemente ou de forma articulada com políticas ou programas de outras instâncias da Federação.

Conforme a Constituição Federal, compete aos municípios executar a política de desenvolvimento urbano, através de diretrizes gerais fixadas em lei municipal, visando ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (Art. 182 da CF). As políticas de desenvolvimento urbano, na escala municipal, podem explorar o potencial que as DSIP apresentam não somente apresentam no que se refere à sustentabilidade ambiental, mas também a outros objetivos estratégicos, a exemplo de inovações em modais do sistema de transporte coletivo.¹⁵

Como pode ser observado, alguns dos instrumentos das DSIP podem ser contemplados em Planos Diretores, Leis de Zoneamento, Códigos de Obras e Códigos de Posturas.

Considera-se que, frente ao objetivo de tornar as cidades sustentáveis, as “políticas de inovação pelo lado da demanda”, associadas a estratégias de planejamento urbano, podem assumir uma relevância ímpar.

¹⁴ No Edital da FINEP, Economia Circular é um conceito que desponta como alternativa ao modelo industrial vigente, no qual os bens, após o seu uso, têm o seu valor esgotado, caracterizando um processo de consumo linear. O paradigma atual que sustenta essa linearidade de extrair-produzir-consumir e descartar seria o reflexo de uma premissa na qual os recursos são abundantes, facilmente acessíveis e de descarte barato. A Economia Circular (ou “Economia de loop fechado”), por outro lado, busca a sustentabilidade como objetivo através de uma cultura que preza pelo fim do desperdício. Se sustenta nos seguintes pilares: preservação e restauração do capital natural; ii) otimização do uso de recursos naturais; mantendo um alto grau de sua utilidade e circulação; e iii) promoção da eficiência do sistema removendo dos projetos fatores que trarão externalidades negativas.

¹⁵ Macedo et al (2019) analisa a importância de políticas de inovação pelo lado da demanda na reestruturação do sistema de transporte público implementada pela Prefeitura Municipal de Curitiba (PR), em meados dos anos 70, quando da implantação do Sistema de Ônibus Expresso.

BIBLIOGRAFIA

Araújo, Bruno (2012). Políticas de apoio à inovação no Brasil: uma análise de sua evolução recente. Rio de Janeiro: Ipea, agosto. (Texto para Discussão, n. 1.759).

Beise, Marian (2003). "Lead Markets: Drivers of the Global Diffusion of Innovations," Discussion Paper Series 141, Research Institute for Economics & Business Administration, Kobe University.

Blind, Knut (2012). The impact of regulation on innovation. Nesta Working Paper no 12/02, janeiro.

Edler, J. (2013). Review of policy measures to stimulate private demand for innovation: concepts and effects. In: MIOIR - MANCHESTER INSTITUTE OF INNOVATION RESEARCH (Org.). Compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention. Manchester: MIOIR/Nesta.

Edler, J.; Georghiou, L.; Blind, K.; Uyarra, E. (2012). Evaluating the demand side: new challenges for evaluation. *Research Evaluation*, n. 21, p. 33-47, fevereiro.

Edquist, C.; Hommen, L.; Tsipouri, L. J. (Eds.) (2000). Public technology procurement and innovation. Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers. (Economics of Science, Technology and Innovation, v. 16).

Kaiser, R.; Kripp, M. (2010). Demand-orientation in national systems of innovation: a critical review of current European innovation policy concepts. In: DRUID SUMMER CONFERENCE 2010 - OPENING UP INNOVATION: STRATEGY, ORGANIZATION AND TECHNOLOGY, Londres: Empirical College London Business School, junho.

Macedo, M. (2014). Políticas de inovação pelo lado da demanda: uma revisão da literatura e perspectivas de análise. *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior*. Brasília: IPEA, n. 31, fevereiro.

Macedo, M. (2017a). Fundamentos das políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil. (In) Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil / organizador: André Tortato Rauen. Brasília: Ipea.

Macedo, M. (2017b). Políticas de inovação pelo lado da demanda e planejamento urbano. *Anais do Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles*. Natal.

Macedo, M.; Bernardins, M. A. Demand-side innovation policies and the planning of the public transportation system in the city of Curitiba (State of Paraná, Brazil). (In) RIE\JOS, F.A. Ortega (Ed.). *Urban Transport XXIV*. WIT Press, 2019.

OECD - Organisation For Economic Co-Operation And Development (2011). Demand-side innovation policies. [s.l]: OECD.

Rolfstam, Max (2013). Public Procurement and innovation: the role of institutions. Edward Elgar Pub.

Viotti, E. B. (Org.) (Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil). Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I.

EL FUTURO DE LA AGRICULTURA EN ÁMBITOS URBANOS, LOS PARQUES AGRARIOS

Adelita ARAUJO, Sonia CALLAU y Joaquín SABATÉ

Las zonas próximas a las grandes ciudades han experimentado procesos de banalización y marginalización debido a la ocupación indiscriminada del espacio agrario dejando de producir alimentos frescos para abastecer a la población. La presión urbana (infraestructuras viarias, ferroviarias, eléctricas y eléctricas, polígonos industriales, extensiones de baja densidad y servicios urbanos) ha contribuido de forma importante a la pérdida de los suelos agrarios de mayor valor agronómico y mejor comunicados con las principales vías (CESE, 2004). Al mismo tiempo, la reducción del coste del transporte de mercancías, ha permitido abastecer de alimentos a la ciudadanía, a partir de lo que se viene denominando “alimentos kilométricos”, procedentes de zonas alejadas, y con una contribución importante al impacto ambiental de los sistemas alimentarios globales. La alimentación ha dejado de ser una preocupación de las políticas públicas locales, y se ha dejado en manos del sector privado. Desde el urbanismo y la planificación territorial se ordenan y planifican los sistemas de servicios y recursos como el agua y la energía, pero, ¿y los alimentos?

¿No son también un derecho ciudadano y un recurso que podría ser escaso en un contexto de emergencia climática y sanitaria futuro?

La figura de los Parques Agrarios es un buen punto de partida para situar en el centro de las políticas públicas locales la alimentación como derecho ciudadano, y la protección y gestión de los espacios agrarios como requisito fundamental para garantizar este derecho. En este sentido queremos fijarnos en dos ejes fundamentales: el espacio agrario y la producción de alimentos, desde una perspectiva de salud, bienestar, proximidad y resiliencia.

PARQUES AGRARIOS: ORIGEN Y TENDENCIAS DE FUTURO

Los espacios agrarios cercanos a las ciudades continúan jugando un rol principal en el equilibrio territorial. Actúan como puente entre el mundo urbano y el rural y amortiguan los impactos de la ciudad sobre el territorio (Montasell, 2007). Suelen ocupar grandes extensiones, son esenciales para la producción de alimentos y organizan la economía rural, generando ocupación, ya sea indirecta o indirecta. Los espacios agrarios vertebran paisajes culturales de calidad, que almacenan historia y patrimonio, que en definitiva, generan identidad. Ordenan y gestionan el paisaje y sus recursos, sin que los agricultores perciban retribución alguna, ni siquiera un reconocimiento explícito a su labor como gestores del territorio. Las formas tradicionales de producción agraria, que son aún las mayoritarias a escala planetaria, contribuyen además de forma especial a la preservación de la

biodiversidad en los ecosistemas terrestres, y al suministro de alimentos de calidad y de proximidad destinados a las poblaciones locales. Las fórmulas tradicionales de producción de alimentos contribuyen también al mantenimiento de tejidos comerciales en clave de proximidad, y a la consiguiente revitalización de espacios públicos, como los mercados, plazas y pequeño comercio, espacios de relación que otorgan una dimensión más humana a ciudades y entornos metropolitanos.

A pesar del reconocimiento de diversas instituciones internacionales al papel estratégico de los espacios agrarios, y más específicamente, a la producción de alimentos por pequeñas y medianas empresas, hasta finales de los años 80 no se identifican movimientos para la puesta en marcha de mecanismos de preservación de espacios agrarios situados en entornos urbanos, más comúnmente denominados “espacios agrarios periurbanos”. De hecho, son pocos los espacios que consiguen articular figuras de protección y dinamización agraria (Montasell i Callau, 2017). A nivel europeo, un primer referente se sitúa en la provincia de Milán, que por ley del parlamento regional aprueba, en el año 1991 la creación del Parque Agrícola del Sud de Milán, que protege algo más de 40.000 ha del cinturón agrario que rodea Milán por el lado sur. En Cataluña, región situada al nordeste de la península ibérica, se plantean las primeras iniciativas de protección y gestión de espacios agrarios periurbanos a principios de los años 90, bajo la figura de los Parques Agrarios. Los dos referentes catalanes, el Parque Agrario del Baix Llobregat (14 municipios) y el Parque Agrario de Sabadell (un único municipio) proponen la agricultura periurbana como un elemento más de la ciudad, superando así la tradicional dicotomía espacio urbano-espacio rural, más comúnmente conocido como la relación campo-ciudad.

También en la década de los 90, arrancan al otro lado del Atlántico, planteamientos críticos con el sistema alimentario que se ha ido imponiendo en buena parte del planeta. Nos referimos concretamente al modelo alimentario industrializado, que aleja la producción de alimentos de su entorno de consumo más cercano. En esta línea, algunos urbanistas empiezan a cuestionar la poca visibilidad de los sistemas de alimentación urbanos, y también la pérdida creciente de los mejores suelos agrícolas alrededor de las ciudades (Pothukuchi i Kaufman, 1999). En la misma década nace en Canadá la primera política alimentaria del mundo (food policy), que culmina con la creación del primer consejo alimentario municipal. Podemos afirmar que en los años 90 se inicia un proceso de reconocimiento del papel estratégico de los suelos agrarios, que se integra en las agendas políticas locales, ya sea desde la perspectiva de la protección territorial y ambiental, el ahorro energético o la producción y consumo de alimentos en clave de proximidad. De forma progresiva, los modelos alimentarios se deslegitiman, y surgen otros alternativos, atentos a las cuestiones ambientales, territoriales y culturales. Esta reivindicación social provoca una ruptura con el modelo agroindustrial, en el que el poder político otorga a las fuerzas del mercado toda la responsabilidad de producir y distribuir alimentos para abastecer a la población, considerando que las administraciones públicas no pueden ni deben intervenir (Renting & Wiskerke, 2010). En el modelo alimentario alternativo, que tímidamente se insinúa, las administraciones públicas de nivel local van a jugar un papel fundamental, en tanto que se

considera la alimentación un derecho ciudadano y es responsabilidad de los gobiernos garantizar la planificación y control sobre los diferentes eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción agraria, hasta el consumo, pasando por la transformación, distribución y venta. En este sentido, diferentes expertos coinciden en el hecho de que una verdadera política alimentaria debe abordar también la preservación del suelo agrario, la distribución de alimentos locales y la gobernanza alimentaria. El espacio agrario deja de ser exclusivamente un objeto físico en la planificación urbanística y territorial, para convertirse en parte integrante del tejido y metabolismo urbano.

En este sentido, no es casual que buena parte de las ciudades y regiones que han sido pioneras en la protección del suelo agrario y en el establecimiento de figuras para la gestión y dinamización de los espacios agrarios (como por ejemplo los parques agrarios de la región metropolitana de Barcelona), sean precisamente las que desarrollan posteriormente iniciativas para la planificación de los sistemas alimentarios (Food policy de Toronto y Anillo verde de la región de Ontario; Parques Agrarios de la Región Metropolitana de Barcelona y Carta alimentaria del Área Metropolitana de Barcelona; Ley para la protección de la huerta de Valencia y estrategia alimentaria de Valencia, entre otros).

El mundo local como espacio de transformación o los retos globales

La globalización de la producción y distribución de alimentos a las grandes ciudades y áreas metropolitanas han acentuado la brecha existente entre un mundo cada vez más urbano y uno menos rural. Demasiado frecuentemente los espacios agrarios cultivados alrededor de la ciudad han sido eliminados, perdiendo su función principal de provisión de alimentos a la ciudad. La pérdida constante de los mejores suelos agrarios, especialmente grave en áreas metropolitanas, parece entrar en contradicción con las previsiones de incremento de demanda de alimentos que se prevén en los próximos años. Según las previsiones de la Organización Mundial de las Naciones Unidas, en el año 2050 el planeta contará con una población de 9,7 mil millones de habitantes, y ello generará una necesidad de incrementar notablemente la producción de alimentos (alrededor de un 70%). Ante este escenario, el espacio agrario (para producir alimentos) y el ahorro de recursos, van a ser probablemente elementos clave para garantizar el derecho a la alimentación de la población. Necesitamos preservar el suelo productivo y gestionar las cadenas de producción y consumo.

Ello nos lleva a fijarnos en algunos fenómenos globales que amenazan de forma clara la agricultura local, y las fórmulas de preservación y gestión que quieran establecerse:

Concentración urbana y despoblamiento rural

En el año 2008, el número de habitantes que vivían en entornos urbanos supera por vez primera el de la población rural. Algunas consecuencias son el abandono de tierras en áreas remotas y la pérdida de suelo productivo en áreas urbanas en continuocrecimiento. Desde una perspectiva de complementariedad campo-ciudad, aparece la necesidad de

incorporar en la planificación territorial y urbanística el concepto de “dotación de suelo agrícola”, o superficie de suelo agrario necesaria para alimentar a una persona cada año. Esta dotación podría estar integrada en la figura de Parques Agrarios.

Acaparamiento de tierras y especulación alimentaria

A raíz de la crisis mundial alimentaria del año 2007 y de la obligada reorganización del modelo agroalimentario, algunas entidades y administraciones públicas y privadas se sienten inseguras ante la posibilidad de desabastecimiento alimentario, y se inicia un proceso de control y expansión de la tierra más allá de la frontera. Este fenómeno se conoce como “acaparamiento de tierras”, adquisición de grandes extensiones destinadas a la producción de alimentos, en la que interviene, como mínimo, un gobierno extranjero (Grain, 2016). Está íntimamente relacionado con la especulación alimentaria, que consiste en obtener beneficios de las fluctuaciones en los precios de los alimentos. La concentración de tierras y el control de los precios de mercado de los alimentos, ponen en serio riesgo el acceso a los alimentos. Ello nos obliga a reflexionar sobre la fragilidad del sistema de precios y de acceso a los alimentos, y sobre la necesidad de plantear fórmulas para salvaguardar la producción agraria local y dinamizar y legitimar su gestión.

La movilidad de los alimentos

El transporte de alimentos provoca graves problemas ambientales y de congestión urbana. El modelo agroindustrial mayoritario aumenta de forma indiscriminada las distancias y la logística del transporte y almacenamiento para garantizar el suministro de forma rápida y con seguridad. A escala local aparecen oportunidades para reducir la movilidad de alimentos y el impacto ambiental derivado, que al mismo tiempo hagan de la proximidad la clave de relación entre alimentación y ciudadanía, entre territorio y sociedad.

La emergencia climática

La agricultura y la ganadería familiares son actividades fundamentales para luchar contra el cambio climático, aunque son también los sectores más vulnerables y expuestos a los riesgos naturales asociados al mismo (sequías, inundaciones, heladas...). Los sistemas alimentarios y la agricultura de proximidad y de temporada, por la fuerte adaptación a los ecosistemas locales, son los mejores aliados para reducir los impactos debidos a la severidad del clima y por su mejor contribución a la resiliencia climática.

EL PARQUE AGRARIO DEL BAJO LLOBREGAT¹

El Valle Bajo y el Delta del Llobregat contienen un territorio agrario de una altísima rentabilidad y todavía de una notable extensión en medio de un entorno metropolitano que concentra bastante más de un tercio de la población de Cataluña (figura 1). Las áreas cultivadas han sido de todas formas sometidas a un deterioro reciente bastante considerable, derivado en buena parte de las servidumbres metropolitanas y de su condición periurbana (afecciones para grandes infraestructuras, realizadas y previstas, con las consecuentes expropiaciones y fragmentación de las explotaciones; intrusión de actividades ajenas; imagen de precariedad; vandalismo y robos; vertidos incontrolados y contaminación de los acuíferos...).

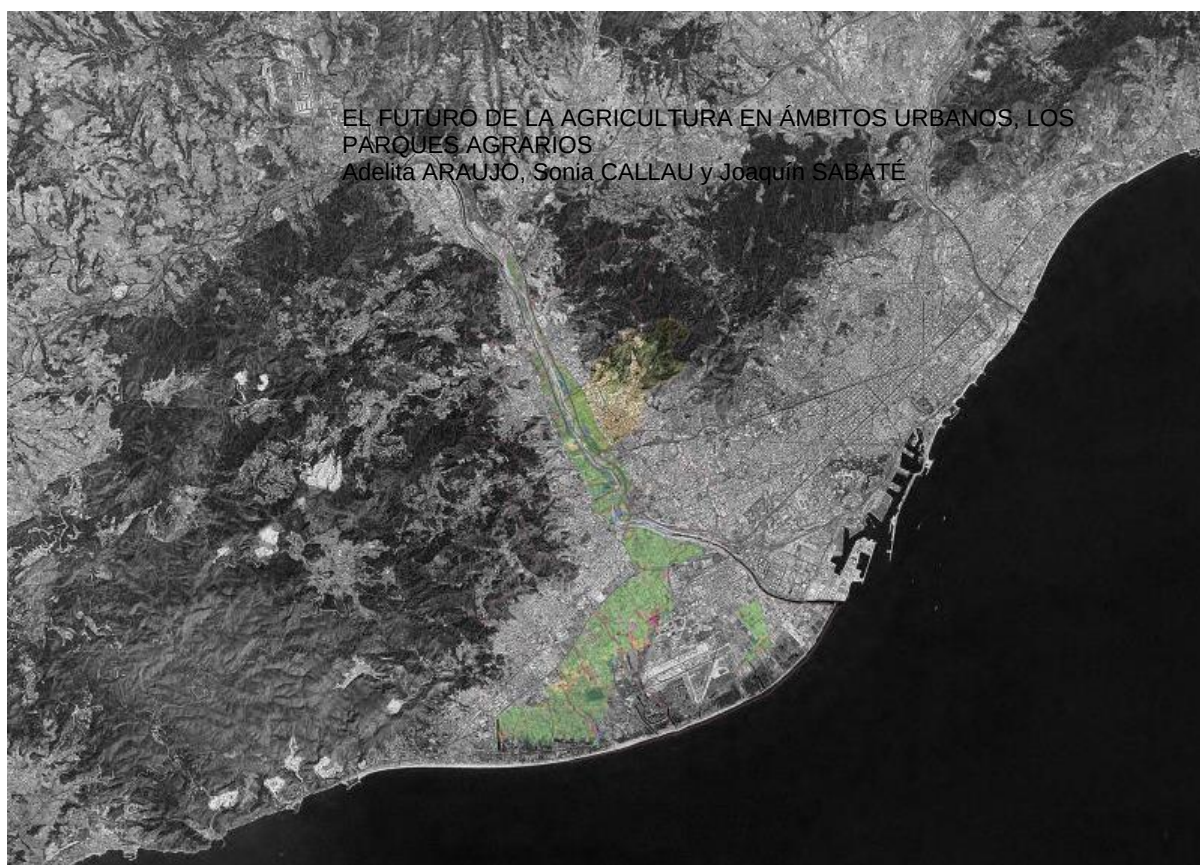


Figura 1 Ámbito del Parque Agrario en medio del área metropolitana Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Estos hechos implican un proceso acelerado de pérdida de calidad ambiental; de disminución de las superficies cultivadas; de abandono de la actividad agrícola profesional; de expectativas, a menudo más imaginadas que reales, de recalificaciones urbanísticas.

¿Qué es lo que mueve entonces a defender especialmente la preservación de este espacio agrario?

¹ El Plan Especial del Parque Agrario fue redactado por un grupo de profesores e investigadores del Departamento de Urbanismo de la Universidad Politécnica de Cataluña dirigido por el doctor arquitecto y economista Joaquín Sabaté, e integrado por Isabel Castiñeira, Miquel Corominas, Xabier Eizaguirre, Julián Galindo, Annalisa Giocoli, Eduard Rosés y Pere Vall. Ver Sabaté 2004, 2001 y 2000 a y b.

¿Qué justifica reclamar esfuerzos en su proyecto y cuantiosas inversiones públicas de diferentes administraciones?

La razón básica reside en la singularidad de este territorio: se trata del último espacio agrario de notable extensión y productividad dentro del ámbito metropolitano (figura 2). Reúne además una triple dimensión -productiva, social y ambiental- que le confiere un valor añadido. De aquí que los objetivos propuestos inicialmente en el proyecto del Parque Agrario planteen no sólo la preservación del espacio agrario y garanticen las condiciones necesarias para una producción agrícola competitiva y de calidad, sino que al mismo tiempo conserven y difundan sus valores ambientales y sociales. Esto quiere decir reconocer su excepcional interés como espacio de ocio y educación ambiental y mantener las áreas cultivadas y naturales como pulmón equilibrador del territorio metropolitano.

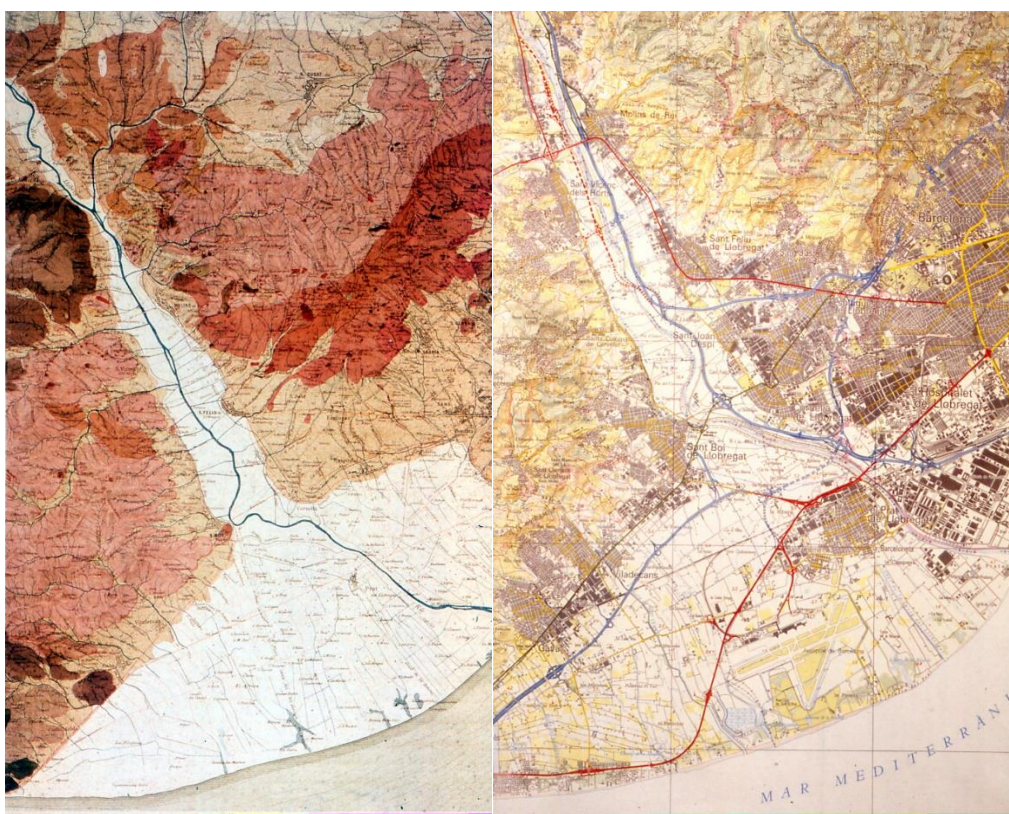


Figura 2 Ámbito del Parque Agrario en 1900 y 1980 Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Cuando se analiza la evolución del Valle Bajo y el Delta del Llobregat, la manera como éste ha sido "pensado" en sucesivos planes y proyectos, desde las ya alejadas propuestas del ingeniero García Faria o de los arquitectos del GATCPAC, hasta los últimos planes metropolitanos, puede encontrar las claves de su situación actual (figura 3). En la sucesión de propuestas las superficies cultivadas van decreciendo, a la agricultura se le concede un valor progresivamente residual y el territorio es entendido, en el mejor de los casos, como un simple soporte. El espacio agrario no es nunca objeto de atención específica y por tanto se va desmenuzando, debilitando, consiguiendo un cometido de simple reserva, sin interés, pendiente siempre de cualquier futuro requerimiento del crecimiento metropolitano.

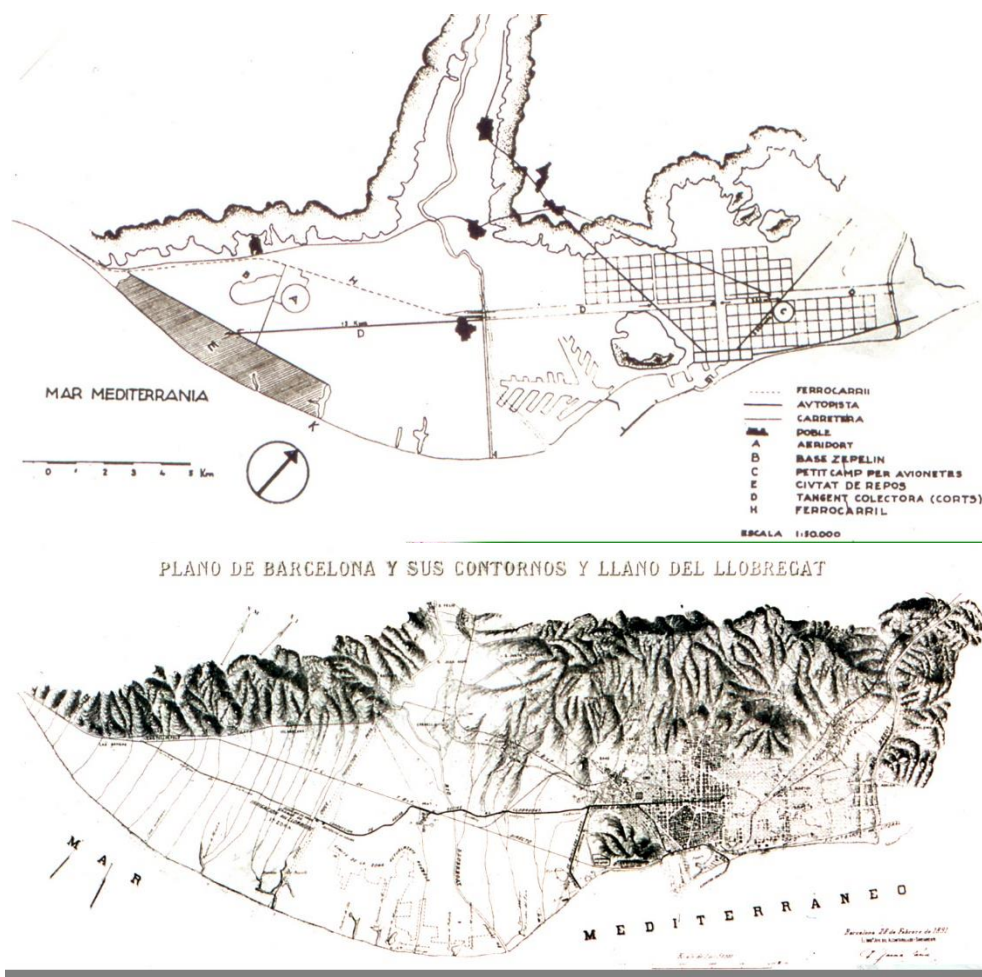


Figura 3 Propuestas de García Faria y del GATCPAC en el ámbito del Parque Agrario

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

La situación todavía resulta más preocupante si se atiende a la dificultad de este territorio para encajar incluso iniciativas bastante menos potentes que las grandes operaciones de infraestructuras todavía pendientes (ampliación del puerto y aeropuerto, desvío del río, autovías y trazado del tren de alta velocidad...), como por ejemplo el importante número de actividades de todo tipo (almacenes, vertederos, huertos lúdicos, áreas de ocio, extracciones...) surgidas en los últimos años, fundamentalmente a lo largo de la carretera de Valencia.

Resulta pues imprescindible un proyecto que, atendiendo a la identidad de este espacio agrario y con una visión de conjunto, permita plantear un modelo de futuro. Mantenerlo exige mejorar las condiciones que posibiliten una agricultura viable y rentable, o, lo que es lo mismo, garantizar el alcance de una actividad con suficiente estabilidad. Pero desde el punto de vista disciplinar el verdadero reto está precisamente en fundamentar en la identidad de este territorio su alternativa, en actualizar las claves de lectura y los instrumentos de proyecto. Y esto requiere hacerlo resistente a los procesos de transformación, dotarlo de estructura, de manera que sea capaz de encajar las nuevas y cambiantes solicitudes a que está sometido.

Proyectar la estructura de un Parque Agrario, de un territorio rural, es sin duda un reto novedoso. Y si bien el principal objetivo perseguido se puede expresar claramente - garantizar la estabilidad de un territorio agrícola periurbano, ofreciéndole una nueva articulación, una nueva identidad-, se plantean a continuación cuestiones importantes, nada sencillas de responder.

¿En qué consiste esta identidad, esta estructura?

¿Cuáles son los modelos de referencia?

Contestar estas cuestiones presenta, de entrada, una cierta dificultad, debido tanto al carácter innovador y experimental de la figura de los parques agrarios en nuestro panorama urbanístico, como la falta de reflexión teórica, y a la heterogeneidad de las iniciativas agrupadas bajo esta denominación (figura 4).

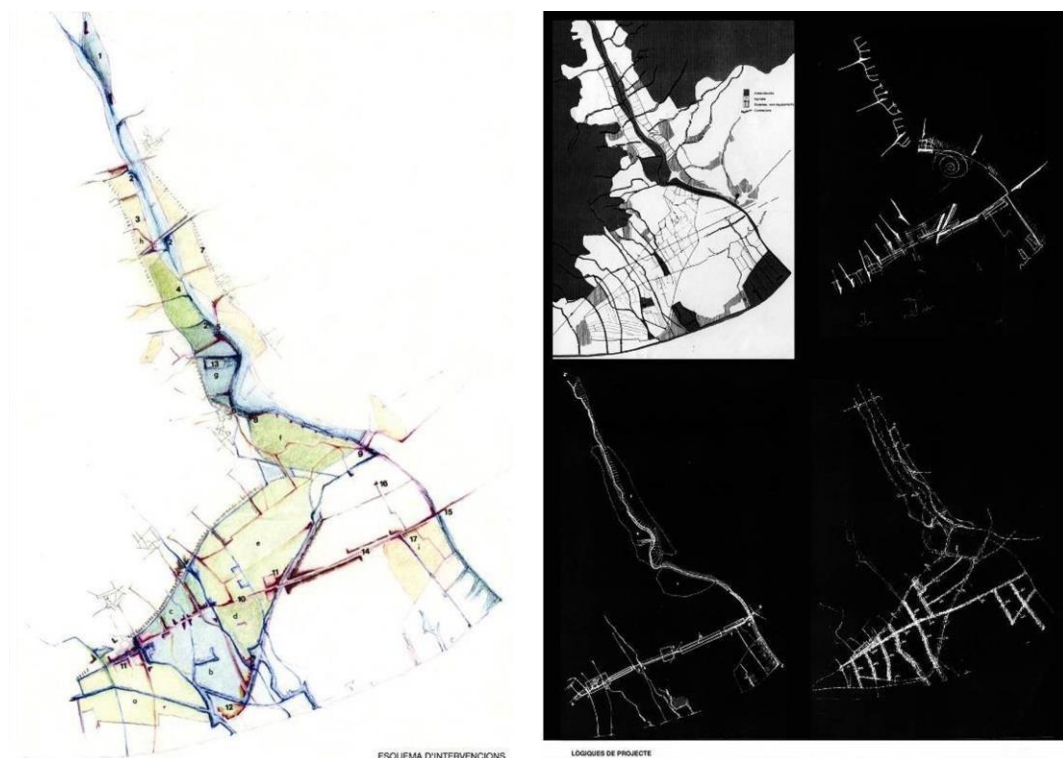


Figura 4 Primeros esquemas de estructura del Parque Agrario Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

LOS PARQUES AGRARIOS, DIVERSIDAD TIPOLÓGICA Y COINCIDENCIA METODOLÓGICA

Para situar la experiencia del Bajo Llobregat en el contexto general y disponer de referencias suficientemente consistentes para su diseño y gestión se analizaron bastantes iniciativas europeas de parques rurales, de escalas y pesos agrícolas bien diversos. Los llamados parques agrícolas se caracterizan por su identidad esencialmente productiva, a diferencia de otros parques rurales donde predomina la identidad natural o cultural. A pesar

de la diversidad dimensional y el balance variable de los objetivos productivos, ecológicos y sociales, se constata una coincidencia metodológica general, tanto a nivel de diseño como de gestión (figura 5). Las pautas de intervención se repiten y se pueden sintetizar en los siguientes términos:

Red de uso público compuesta de itinerarios recreativos (líneas) servicios de ocio (nodos). Se aprovechan algunos elementos constitutivos del territorio agrícola (canales, caminos, elementos de vegetación y elementos de arqueología rural), pero sin entrar en conflicto.

Zonificación del suelo rural en áreas homogéneas.

Esfuerzo para compatibilizar los intereses privados (rendimiento económico de la producción agrícola) con los intereses públicos (servicios ambientales de la agricultura).

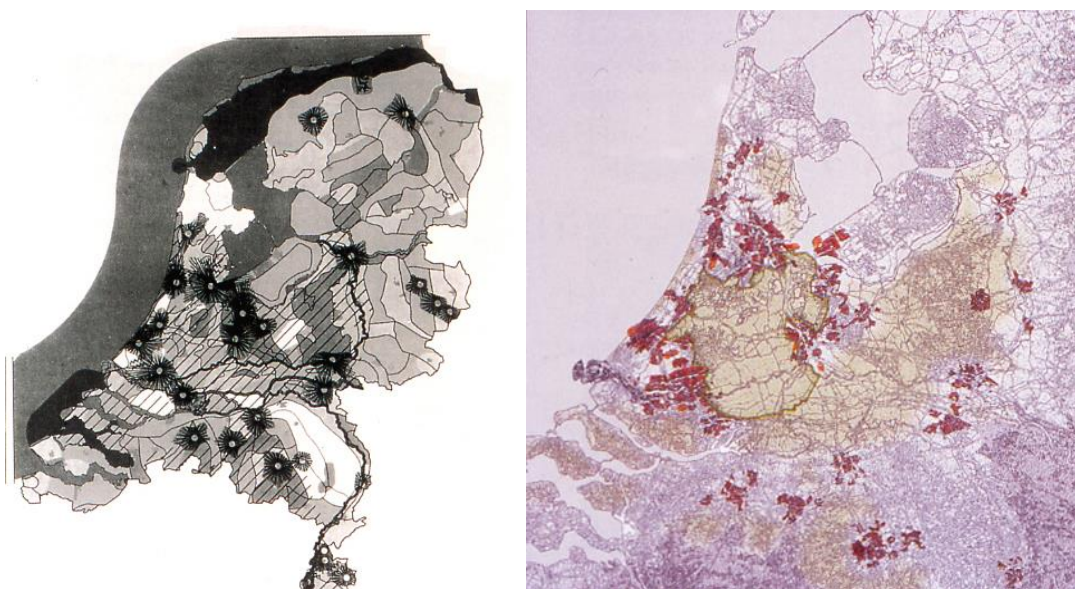


Figura 5 Imágenes de la Randstad europea Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

El Consejo de Protección de la Naturaleza define Parque Agrario como "...un espacio abierto y delimitado, cuyo propósito es facilitar y garantizar la continuidad del uso agrario, preservándolo de su incorporación al proceso urbano, impulsando programas específicos que permitan desarrollar su potencial económico, medioambiental y socio- cultural, protegiendo el patrimonio natural de su entorno."

Según esta definición, el Parque Agrario tiene por objetivo principal preservar espacios de interés agrícola en zonas presionadas por el crecimiento urbano y convertirse en un instrumento de descongestión. Pero el caso del Bajo Llobregat se distingue por un factor bien importante: el hecho metropolitano. El Parque Agrario del Bajo Llobregat forma parte del sistema de grandes espacios naturales con identidad geográfica que rodean el área central de la región urbana de Barcelona (figura 6). La cuenca agrícola, las márgenes fluviales del Besós y el Llobregat, la costa y las sierras del Garraf, Collserola y Marina configuran una

extensión de espacios libres que traba y limita el núcleo construido. El Parque Agrario se convierte en una pieza más dentro de las

30.000 ha de grandes estructuras verdes metropolitanas que contrapesan el espacio urbano dotándolo de recursos ambientales y escenarios para el ocio y la cultura. El tratamiento actual de este cinturón verde sobrepasa el concepto restrictivo de reserva y busca el entendimiento integral y articulado de unos espacios libres con uso y jerarquía definida.



Figura 6 El Parque Agrario en conjunto de la Anilla verde Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

PARQUE AGRARIO DEL BAJO LLOBREGAT, EL ENFOQUE PRODUCTIVO

El Parque Agrario preserva un patrimonio natural donde convergen tres tipos de intereses: el interés productivo de la actividad económica, el interés ecológico de la biodiversidad y el interés social de las prácticas didácticas y recreativas que el parque puede acoger. Pero esta convergencia de valores productivos, ecológicos y sociales está presente en un abanico bastante heterogéneo de parques, tanto en lo que se refiere a preeminencia de la actividad agrícola, como a la dimensión de su ámbito.

Se apuesta por la construcción de un cinturón verde por consolidación progresiva de un sistema de parques. Con el tiempo, los parques proyectados aisladamente se articulan y se toma conciencia de su importancia a escala metropolitana. El Parque Agrario del Bajo Llobregat puede vincular los espacios naturales de la costa, el Parque Forestal del Garraf-Ordal y el Parque Forestal de Collserola.

El equilibrio de funciones propio del Parque Agrario puede asumir un acento productivista o paisajístico según el modelo de agricultura dominante: una agricultura guiada por la racionalidad económica de las leyes de mercado, o entendida como servicio ambiental. Según la primera opción, el Parque Agrario se aproxima a un parque tecnológico o polígono

productivo, por el peso de su actividad económica; la vía ambientalista da pie, en cambio, a un enfoque museístico del territorio rural. En el Parque Agrario del Bajo Llobregat se prioriza la postura productivista con un énfasis especial en las condiciones necesarias para el desarrollo de cultivos competitivos y de calidad en el Delta y el Valle Bajo. Pero se apuesta por un compromiso adecuado entre la racionalidad productiva y la sensibilidad hacia los valores ambientales. La apuesta por una agricultura competitiva y al mismo tiempo respetuosa con los valores ambientales queda condicionada a la necesidad de captar recursos que permitan financiar reformas estructurales y compensar a los propietarios de tierras sometidas a servidumbres ambientales. Por este motivo se decide plantear la ejecución del Plan Especial en dos etapas: una primera orientada a delimitar y consolidar el ámbito de suelo no urbanizable a preservar, y una segunda, a implementar progresivamente el nuevo modelo estructural.

LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRITORIO DEL DELTA Y EL VALLE BAJO

El Bajo Llobregat encuentra su identidad entre dos territorios límite: la montaña (Garraf y Collserola) y el mar o el río, que, en sección, forman un ángulo donde las dos generatrices son la sección de la montaña y la sección del Delta o del Valle Bajo. El hábitat se sitúa en la confluencia de ambas generatrices, en el piedemonte, como si se buscara una posición de equilibrio entre las dos fuentes de riqueza. Esta interpretación vertical es una manera de aglutinar la riqueza de los diferentes espacios territoriales: el paisaje de roca en las cumbres, las tierras boscosas o áridas, las tierras claras de las masías, el piedemonte urbanizado, las graderías de las tierras bajas de aluvión y el territorio del agua. Pero también es posible una lectura horizontal: la línea fija de las cumbres de la sierra del litoral, es el límite superior, la línea del horizonte comarcal, la del piedemonte es el lugar de la ciudad, y la línea móvil de la costa, la del agua del mar o del río, representa la colonización moderna (figura 7).



Figura 7 Líneas de escorrentía y trazas fundamentales en el Parque Agrario Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Esta configuración geográfica ha dado lugar a la construcción de numerosos caminos verticales de carena (el camino a la montaña) y ortogonales al mar y al río, aprovechando las rieras secas (el camino a la huerta). La dualidad en la configuración territorial, tierras de arriba y tierras de abajo, ha estado presente en las diferentes materializaciones del devenir constructivo: la comarca antigua (los núcleos del piedemonte) y los territorios modernos (El Prat), la residencia (primeras estribaciones de las vertientes) y la producción (los polígonos industriales y las tierras agrícolas y fértiles de la huerta).

Entre lo de arriba y lo de abajo, entre el suelo fijo y el suelo móvil, entre lo urbano y lo rural, el territorio se muestra como objeto y modelo de síntesis ante el tradicional antagonismo campo-ciudad, es decir, el espacio urbano-rural integrado, construido con la sabiduría de una cultura no urbana, ni rural, sino territorial, con innegables conflictos coyunturales, pero con un impulso creador que surge del conocimiento de las pautas heredadas.

El río Llobregat es el eje configurador de este territorio. El Llobregat va acompañado por una serie de terrazas que forman graderías con dos riberas, sobre las cuales se instalan los cultivos. Las tierras de aluvión depositadas por el Llobregat a lo largo del cuaternario han dado forma a una pieza de territorio de gran homogeneidad topográfica (con pendiente constante desde El Papiol hasta el mar), al que hace de límite la primera terraza fluvial coincidiendo, aproximadamente, con la carretera de Valencia y las que siguen a ambos márgenes río arriba. El trazado de estas carreteras se sitúa sobre el límite del cambio de suelos calcáreos a limos, haciendo de frontera entre las tierras propias para el cultivo de secano y las de huerta.

El delta occidental forma una cubeta limitada por la línea del piedemonte, las dunas y la escasa elevación sobre la que se sitúa El Prat. En el interior, un llano, de pendientes imperceptibles, originariamente ocupado por pantanos cuya desecación, ejemplo de ingeniería hidráulica, no se pudo conseguir hasta el siglo XIX. Las zonas más bajas corresponden a los drenajes naturales del delta (antiguas embocaduras del Llobregat) que, al llegar a la costa, rompen las cadenas de dunas.

Tanto en el Delta, como en el Valle, las rieras se pierden al llegar al llano por falta de desnivel. Los sedimentos arrastrados forman barreras en las embocaduras, proceso que favorecería, de no haber otra intervención, la formación de pantanos y marismas. El Delta desaguaba fundamentalmente a través de los antiguos brazos del río. La colonización de sus suelos ocupó la mayoría de los espacios de lagunaje que hacían más lenta la salida de agua al mar, almacenándola y dando lugar a zonas húmedas, de gran riqueza biológica, cuyas escasas muestras se intentan hoy preservar.

En el Valle las rieras vierten directamente al río, a pesar de que algunas de ellas se diluían bajo la línea del piedemonte, desapareciendo su lecho. Actualmente, debido a la construcción de la autopista y al nuevo trazado de la carretera, algunas rieras quedan

cortadas sin solución de continuidad. Racionalizar y reconstruir el drenaje, de acuerdo con las sub-cuencas, ha de ser un objetivo prioritario para este territorio.

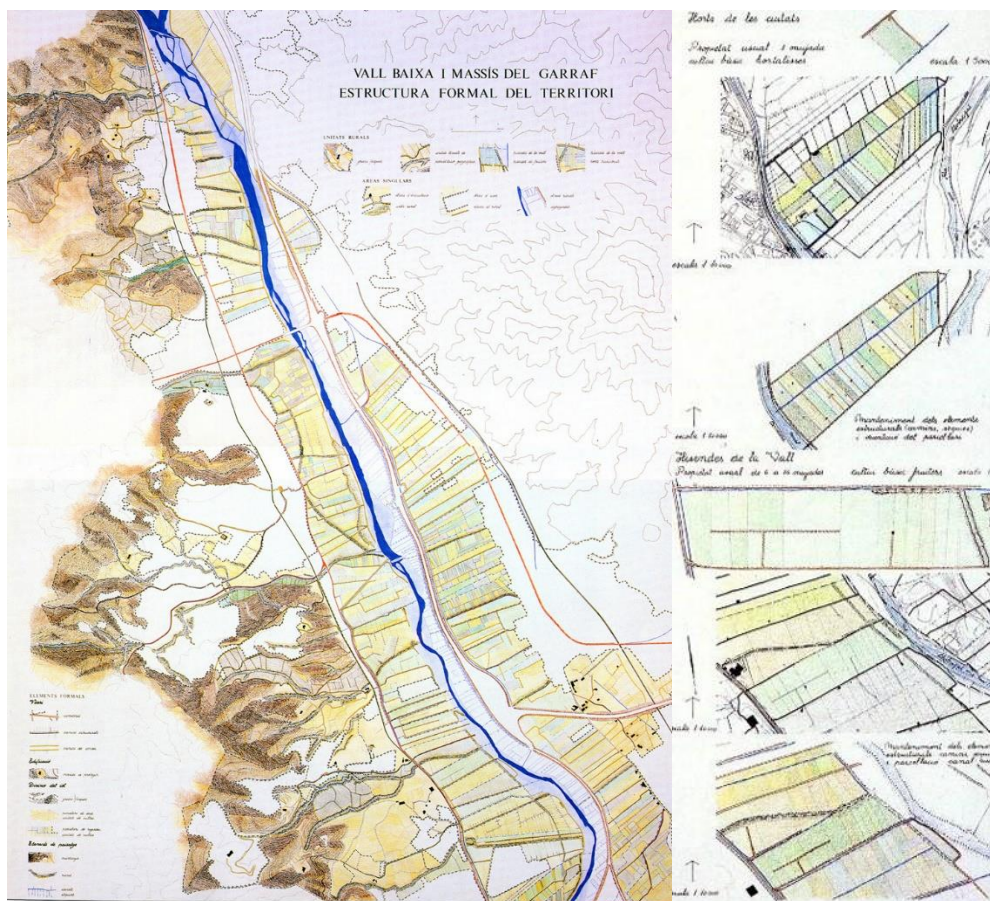


Figura 8 Xavier Eizaguirre, *escorrentías en el Valle Bajo del Llobregat* Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

¿CÓMO PROYECTAR LA ESTRUCTURA DEL PARQUE AGRARIO?

La urbanística ha desarrollado un arsenal de conocimientos, claves de lectura y tratamiento, que tienen por objeto los procesos urbanos, sus estructuras, formas y lógicas de cambio, así como su capacidad de soportar nuevas alternativas. Queda de todas formas pendiente un esfuerzo similar para construir una disciplina rigurosa sobre el territorio que se extienda más allá de las ciudades, que supere intuiciones puntuales y una genérica actitud de simple preservación.

Analizar cuidadosamente el proceso de construcción del Delta y el Valle Bajo puede tener en este sentido un valor específico, para alimentar unas bases epistemológicas y unos fundamentos útiles para afrontar dicho reto. La identidad física y la formación histórica de este territorio nos desvelan valores estructurales y formas del suelo, que inciden directamente en la comprensión de las operaciones de transformación y sobre los elementos de ordenación. Se abre así una vía metodológica a partir del análisis de las relaciones y de la permanencia de los elementos, descubriendo y actualizando aquellos a la base de la construcción de este territorio: dibujo del suelo, manipulación del relieve, organización de los caminos de tierra y de agua y establecimiento de las construcciones.

La fuerza formal del territorio del Valle Bajo y del Delta se basa en su alto grado de construcción, llevado a cabo desde la inteligencia y adaptación al lugar: sistemas de desecación, de extracción y distribución de agua, protección contra la salinización y las riadas, defensa colectiva y racionalización del trabajo agrícola, que culminan con la construcción de los canales de la Infanta y de la Derecha. Las redes de drenaje, riego y acceso son, junto con el establecimiento de las masías, los factores que inciden directamente en esta formalización. El drenaje, de importancia especial en un delta, y el sistema de captación y distribución del agua de riego definen la menor o mayor racionalidad de cada uno de los tejidos parcelarios que encontramos, fijando su posición relativa, tamaño, ritmo y forma.

A pesar de la localización de grandes infraestructuras y servicios, la organización formal de la agricultura ha persistido debido a su idoneidad y a su alto grado constructivo: sistemas de captación, distribución y desagüe de las aguas, muros de defensa contra la salinización y las avenidas, corredores de desecación de marismas, terraplenado de balsas para caminos y accesos...

LAS UNIDADES AGRARIAS

La colonización del territorio se ha producido a través de cuatro elementos fundamentales: la desecación de las tierras y división del suelo cultivable, los proyectos de riego y drenaje, la construcción del acceso y la implantación de la residencia. La combinación de estos procesos ha llegado a conformar diversidad de modelos agrícolas que hoy podemos reconocer (figura 9). Algunos responden a decisiones de proyecto, fruto de una empresa colectiva; en otros el reconocimiento del modelo no es tan inmediato.

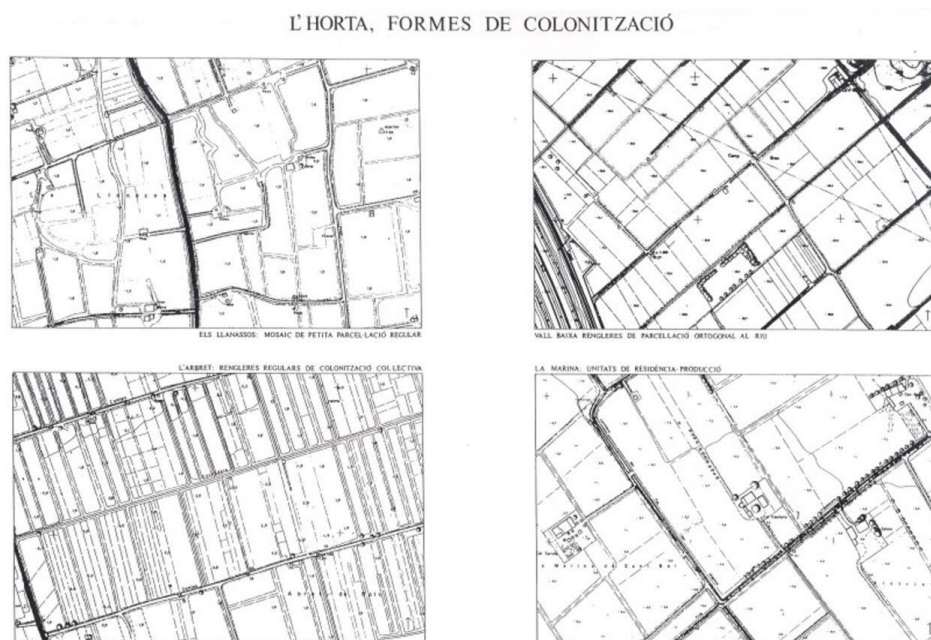


Figura 9 Xavier Eizaguirre, cuatro modelos de colonización Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

En el Valle Bajo, los dos grandes canales se situaron buscando el límite del cambio de suelos y la cota máxima. Así se generaron, de canal a río, aprovechando los escalonamientos naturales para situar los canales secundarios: las *haciendas del valle*, propiedades alargadas, ligadas a veces a la residencia y las hileras de huertos tradicionales de los pueblos. Las dos autopistas a lado y lado del río, así como otras infraestructuras, se ha situado obviando estas lógicas, cortando el sistema de riego, drenaje y acceso.

En el Delta la fragmentación parcelaria que caracteriza al tejido denominado los *llanassos* es debida al sistema puntual de captación de agua, por pozos artesianos. Constituyen un mosaico irregular de pequeñas agregaciones parcelarias que han ido substituyendo el sistema de riego inicial por derivaciones del canal de la Derecha. El acceso a los campos se realiza a través de ramificaciones desde los caminos que estructuran. Los objetivos para estos tejidos, muy dañados por la construcción de la autopista, implican la reordenación y reparcelación de las unidades, a fin de racionalizar y mejorar la producción agrícola (figura 10).

El tejido denominado el *arbret* ocupa los suelos situados entre la carretera de Valencia y el mar. Su imagen se caracteriza por una marcada geometría y regularidad, con hileras de parcelación uniforme que estructuran, en doble peine, las redes de drenaje y caminos. Las parcelas fragmentadas, lo que quita racionalidad a las faenas agrícolas. Se debería tender a racionalizar la distribución de la propiedad.

Las *marinas* están situadas sobre los suelos húmedos que separan dos municipios, lo que las hace idóneas para la agricultura. Estructuradas sobre unidades relativamente grandes que reúnen la explotación agrícola familiar y la masía, que les da unidad y una gran fuerza formal. La localización de las masías responde a pautas modélicas (orientación, separación del camino, elevación sobre la cota del suelo...).

El sur de El Prat conforma un tejido fuertemente geométrico, estructurado fundamentalmente sobre el antiguo camino real y los corredores que drenan sus suelos bajos. Las propiedades se engrandecen a medida que se acercan a la costa, teniendo en el límite problemas de salinización que obligan a inundar-las periódicamente.

L' HORTA, IDENTITATS DE TEIXITS I MODELS

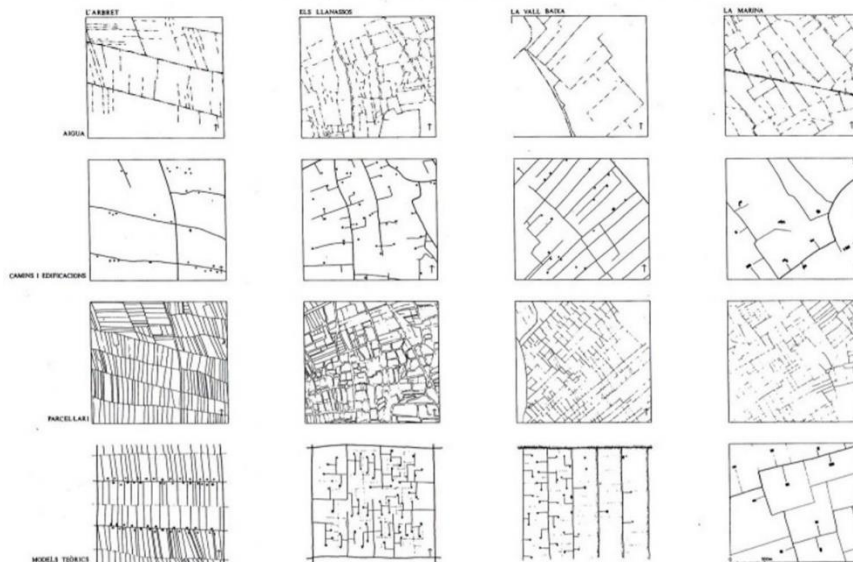


Figura 10 Xavier Eizaguirre, identidades de tejidos y modelos Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Los objetivos del Parque Agrario para todos estos tejidos pasan por rehacer las redes de infraestructuras agrícolas: riego, drenaje y acceso, ya sea porque han sido alterados por lógicas territoriales diferentes, o porque el sistema que los originó ha cambiado; reordenar, allí donde se necesaria, la red de caminos que estructuran, a fin de optimizar y racionalizar la producción agrícola.

Si uno de los objetivos básicos del Plan Especial es plantear un modelo de futuro para el espacio agrícola, éste implica dotarlo de estructura, de manera que sea capaz de resistir las solicitudes a que está sometido. Y para proyectar la estructura del Parque Agrario conviene descubrir la que sustentó la construcción de este territorio, basada esencialmente en el trazado de caminos de tierra y de agua y en el proyecto del suelo. No se trata tan solo de comprender mejor su proceso de construcción y su forma actual, sino de encontrar los criterios para proyectarlo o de enmarcar adecuadamente cualquier propuesta de intervención en el mismo.

LOS CAMINOS DE AGUA

Atendiendo al largo proceso de sistematización y a las complejas estructuras hidráulicas que conviven en este territorio, conviene pensar en el agua como un sistema ecológico propio. La estratificación de su construcción territorial nos permite reconocer dos órdenes segregados, independientes e incluso antagónicos: un sistema de riego que se desarrolla en el Valle Bajo y en la zona nordeste del Delta, y otro de desagüe y drenaje que se organiza al suroeste del Delta. Las dos empresas han sido construidas con esfuerzo gracias a la cooperación tiempo atrás entre diferentes agentes agrícolas (figura 11).



Figura 11 Redes de riego y drenaje; de saneamiento urbano y reciclaje

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

El agua constituye en el Bajo Llobregat un agente que da forma al territorio e interesa no sólo como factor natural, sino también como elemento formal, fruto de su manipulación, que introduce jerarquías territoriales. En el Valle Bajo los dos grandes canales se sitúan buscando el límite del cambio de pendiente y la máxima altura, dando lugar a propiedades alargadas, que se extienden de canal a río, aprovechando los escalonamientos naturales para situar los canales secundarios, origen tanto de las haciendas, como de las hileras de los huertos tradicionales de los pueblos.

El sector del *arbret* ocupa los suelos del Delta situados entre la antigua carretera de Valencia y el mar, y está formado por diferentes zonas. La lógica topográfica se limita a la formación de una concavidad territorial suave sobre tierras de aluvión de naturaleza arenosa. Esta "balsa" queda definida entre la suave inclinación del Delta hacia el mar y la veta arenosa elevada de la costa. Las reglas del juego que imprime la geografía se limitan a su forma cóncava y a la presencia del agua.

La imagen de este territorio se caracteriza por una marcada geometría y regularidad de formas, con hileras de parcelación muy regular, estructuradas en una doble retícula formada por dos elementos fundamentales muy jerarquizados, sistemas de desagüe (corredores) y accesos. Es un territorio construido colectivamente a partir de los elementos formales, manipulación del agua, acceso y división del suelo, y se ha producido simultáneamente y desde los pueblos vecinos donde residían sus colonizadores. El agua se estructura a través de corredores paralelos que buscan la pendiente mínima para desaguar el máximo de tierras. El parcelario rítmico, regular, geométrico y de proporción alargada,

perpendicular a los corredores, se organiza en dos bandas o hileras separadas por los caminos de acceso con menos contundencia geométrica que los corredores, pero paralelos a ellas. Los corredores públicos de agua tienen un valor equivalente al de una calle urbana, pero con la técnica propia agrícola.

Es aquí donde la geometría entra con contundencia de la mano de la técnica hidráulica. Crea ejes de organización, de pendiente mínima y máximo servicio superficial. A partir de este artefacto técnico, se coloniza el territorio. La ingeniería del agua impone su ley, no sólo en el trazado, sino en la formalización del parcelario y de los accesos. Como estructura formal es una malla jerarquizada; y como sistema, es la superposición de dos lógicas, la del acceso y la del agua, que se intercalan y dan servicio a cada parcela.

Podemos apreciar dos territorios bien contrastados. Las tierras fijas y antiguas de la montaña, colonizadas de una manera individualizada, con el aprovechamiento de las leyes geográficas, y como resultado, estructuras ramificadas. Las difíciles tierras bajas del Delta, colonizadas tardíamente y de forma colectiva por agentes sociales bajo la voluntad de una obra de conjunto y con técnicas y resultados especializados. En ambos casos, como respuesta a una geografía determinada, el conflicto del acceso o de la desecación, respectivamente, motivan el uso de la geometría. La geometría es pues el instrumento utilizado para resolver el conflicto geográfico. Cada una de estas formas rurales, además de un catálogo de los elementos que las componen y de sus características morfológicas, son también el resultado de diferentes combinaciones y relaciones entre ellas.

LOS CAMINOS DE TIERRA

Después de la desecación, seguramente la construcción del camino es el elemento físico más básico de la colonización. Era forzado situar las trazas a salvo de las posibles avenidas de agua; de aquí la importancia del transporte de tierras como base para su construcción. Dentro de su diversidad de caminos conviene distinguir tres tipologías (figura 12):

En primer lugar tenemos aquellos caminos que estructuran los diferentes tejidos rurales, caracterizados por su valor de posición y su funcionalidad. En algunos de ellos la traza es un referente territorial inequívoco; otros son verdaderos ejes de organización de las infraestructuras agrícolas. Muestran diversidad de lógicas colonizadoras y adoptan secciones variables que recogen elementos que los singularizan: vegetación, muros, acequias y vallas. Todos ellos se elevan cerca de un metro sobre el terreno natural, evitando la cota de inundación. En el Valle Bajo las carreteras substituyen el trazado de los ejes que, situados en la primera cota no inundable del piedemonte, estructuraban en peine los caminos de servicio. En el Delta estos caminos estructurales forman una retícula irregular que toma como directriz principal la vertical mar-montaña y la paralela a la costa.

Una segunda categoría está constituida por los caminos de servicio, que tienen funciones de accesibilidad interna y definen el grano parcelario dentro de la malla formada por los principales.

Una tercera categoría es la de aquellos caminos que tienen una función que va más allá de la propiamente agrícola, ya que constituyen itinerarios tradicionales de paseo al río, o hasta la línea de costa. Tienen un especial interés porque ligan espacios de interés natural (ribera del río, lagunas) con unas condiciones óptimas para convertirse en corredores naturales.



Figura 12 Red de caminos agrícolas y tipologías Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Volver a dibujar el conjunto de caminos muestra cómo se organiza el territorio. Distinguimos aquellos con valor estructural y otros de servicio, así como algunos de configuración singular al discurrir acompañados de canales o rieras.

La viabilidad de la agricultura en este territorio pasa por compatibilizar el mantenimiento y la actualización de las estructuras de colonización. Por ello resulta imprescindible rehacer la red de caminos interrumpida por la construcción de las grandes infraestructuras.

Los caminos de tierra y agua son las trazas que otorgaron estructura al territorio del Valle Bajo y el Delta, que se dispusieron en coherencia con sus características morfológicas y durante bastantes años lo articularon. Sus lógicas, ricas y diversas, resultaron de una lectura atenta de cada fragmento del territorio, y contribuyeron a construirlo lentamente. Sin embargo, otros trazados viarios y ferroviarios (algunos históricos) se superpusieron a aquéllos, respondiendo a demandas de conexión interurbanas a través de este espacio

(figura 13). Después de la construcción del camino de piedemonte, que dio lugar al rosario de núcleos alineados a lo largo de su recorrido.

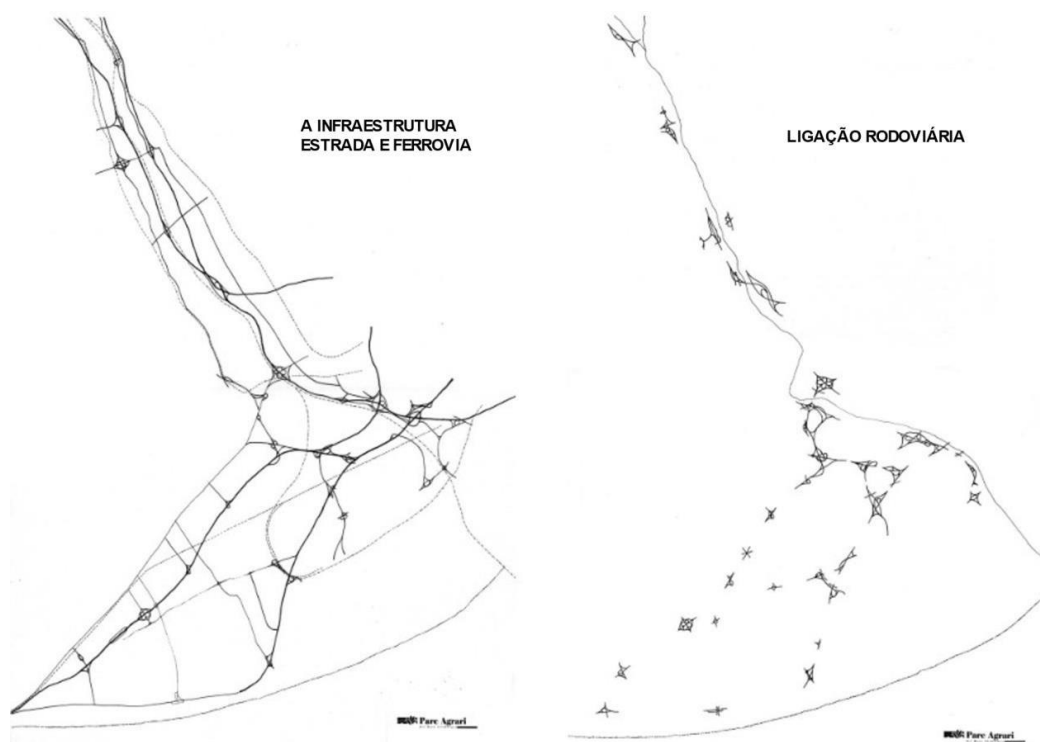


Figura 13 Infraestructura viaria y ferroviaria, interrupción de caminos
Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Con bastante más contundencia se dispuso el ferrocarril. La rotundidad de su traza y su coherencia con la estructura parcelaria, le otorga por primera vez un carácter unitario al Delta, aunque su independencia respecto a otros sistemas de comunicación le resta valor estructural.

En el Valle Bajo las carreteras y ferrocarriles, así como los grandes canales se sitúan con sabiduría, buscando la inflexión del piedemonte y la cota máxima, para regar desde aquí con más facilidad el territorio cultivable y la franja colonizada por los asentamientos.

La demanda de creciente movilidad, particularmente en la segunda mitad de este siglo, supone la construcción de bastantes vías nuevas, que se van superponiendo sobre este territorio atendiendo a lógicas cada vez más ajenas al territorio (segregación, seguridad, velocidad, capacidad). Unen polos alejados, evitando los "obstáculos" de los diferentes núcleos del piedemonte. En poco tiempo pasamos del camino de traza ajustada a las condiciones morfológicas del territorio, de capacidad y velocidad limitada, a vías pasantes y segregadas. Los caminos se convierten en carreteras y éstas en autopistas. La permeabilidad del territorio va menguando con todas las implicaciones derivadas (corte de vías agrícolas, dificultades de continuidad de rieras y riachuelos, de recarga del acuífero, de acceso a la franja ribereña del río...).

Las nuevas autopistas no son ya nada respetuosas con el soporte territorial, sino que imponen su propia lógica especializada. La A-2 se acerca al río, tal como lo hace la nueva autopista del margen derecho. Y en ambos casos esto supone el troceado de las áreas cultivadas, la interrupción de caminos y redes de agua y la aparición de verdaderas barreras

que transforman la primitiva lógica de los territorios que atraviesan. El Valle Bajo se convierte así en un verdadero corredor de vías, a las que se añaden los nuevos trazados ferroviarios previstos o las redes de gas de alta presión y los oleoductos.

No demasiado diferente es la situación en el Delta. La autopista se desplaza hacia el sur, arrastrando hacia ella toda una serie de actividades residenciales e industriales y mermando progresivamente las áreas de cultivo. Al mismo tiempo dificulta la tradicional relación entre las poblaciones y sus terrenos agrícolas. Los diferentes enlaces previstos entre la autovía, la autopista y las Rondas, van estrangulando todavía más la antigua continuidad de los espacios agrícolas.

El impacto de todas estas operaciones resulta considerable. Más allá de su relativa indiferencia respecto al territorio, de la abstracción con que se proyectan, buscando fundamentalmente optimizar los tiempos de desplazamiento, la situación se agrava por la falta de relación entre ellas, que pone en crisis su propia lógica. Podemos apreciar la escasa racionalidad de los sucesivos trazados de infraestructuras sobre este territorio. Las intersecciones ponen de manifiesto la falta de integración entre unos y otros: la complejidad de los enlaces, el alto consumo de suelo que suponen, su sombra alargada, con absoluta falta de conectividad (por la lógica segregada de los flujos), la escasa sistematización (figura 13). En conjunto genera fragmentos de suelo perdido. El sistema de bucles, desvíos, carriles de aceleración, intersecciones de autopistas, carreteras y enlaces dibujan, en algunos momentos, puntos de concentración, que normalmente se proyectan desde una perspectiva exclusivamente funcional, generando espacios residuales.

LA ESTRUCTURA PARCELARIA

Aunque hoy se nos presente algo desdibujado y ajeno a las lógicas agrícolas que estuvieron en su origen, el parcelario del territorio deltaico y del Valle Bajo muestra todavía una considerable riqueza de tamaños y modelos de agrupación (figura 14). Las obras de defensa contra las riadas, que desde el siglo XVII se plantean como iniciativas comunales de muros terraplén paralelos en el lecho del río, dan lugar a una franja inundable de ricos terrenos aluviales a todo lo largo del Valle Bajo. La propia disposición de los muros y de los núcleos en el piedemonte, la necesidad de asegurar las tierras y su desagüe pautan la disposición de las fincas de cultivo, estrechas y perpendiculares al camino y a la traza del río.

El trabajo de algunos grandes propietarios, que desde finales del siglo XIX afrontan las tareas de desagüe, nivelación y construcción de suelo agrícola, coincide con la extensión del cultivo intensivo y del regadío y dará lugar a un parcelario de gran tamaño. De la construcción de los canales de la Infanta y de la Derecha se derivará una estructura parcelaria de tamaño variable, entre 2 y 5 Has, estrechamente relacionada con los módulos de explotación y que explica la larga tradición del cultivo agrícola intensivo del delta.

distinguiendo los de uso general, los agrícolas y los itinerarios lúdicos; segregando las diferentes demandas de circulación; asegurando una mejor adecuación de cada elemento a su cometido.

- Adecuación de los caminos de agua (redes de riego y drenaje, lagunas de laminación y recarga, re-naturalización de rieras canalizadas, establecimiento de estaciones depuradoras) a las exigencias de una agricultura competitiva, aprovechando asimismo su potencial ecológico y lúdico.
- Control de aquellas actividades que, por su naturaleza o disposición, comprometen la calidad ambiental y el desarrollo de una agricultura competitiva.
- Propuesta de un esquema de distribución de dotaciones lúdicas y culturales, que pueden establecer sinergias positivas con la actividad agrícola. También se prevén polígonos de servicios especializados (agropoles).



Figura 15 Delimitación del Parque Agrario y modificaciones singulares segunda fase

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Uno de los objetivos clave en el proyecto de Parque Agrario es dotarlo de un modelo propio, de una estructura que lo haga resistente a las nuevas y cambiantes solicitudes. Históricamente este territorio se ha construido con una lógica bastante precisa, con un modelo de estructura, cuyos elementos principales son los caminos de tierra y los caminos de agua. Todo un largo proceso culmina con un modelo bastante coherente con la identidad morfológica de este territorio, sólo recientemente alterado.

El trazado de las grandes infraestructuras ajenas a aquella lógica secular y la aparición de actividades incompatibles con las agrícolas ha sido dos de los factores clave en la crisis de un modelo largamente construido. Sin embargo para proponer una estructura soporte para el Parque Agrario sería lógico partir de reconocer la identidad de aquel territorio, valorar los desajustes de aquel modelo que lo ha configurado y la posibilidad de corregirlo y, si conviene, actualizarlo; basar en todo caso buena parte del esfuerzo en su consecución en

garantizar la eficiencia en sus sistemas básicos: los caminos de tierra y los caminos de agua. En este sentido este Plan Especial hace del proyecto de estos sistemas eje central de sus determinaciones propositivas.

PROYECTAR LOS CAMINOS DE TIERRA

En lo que se refiere a los caminos de tierra, el Proyecto del Parque Agrario distingue entre red viaria local, caminos agrícolas e itinerarios lúdicos. En la red local un objetivo importante es el de adecuar el trazado de las vías de paso o de las locales de carácter básico a favor de una buena relación con las actividades desarrolladas en el Parque y una correcta articulación con las otras dos redes (caminos agrícolas e itinerarios lúdicos). Se propone reducir al mínimo imprescindible las vías que se consideran de circulación general (figura 16).

Los caminos lúdicos tienen como cometido fundamental mantener las conexiones tradicionales de los núcleos con el frente de mar o el río, asegurando el acceso a todos los ámbitos no específicamente agrícolas dentro del Parque Agrario (áreas de ocio, de equipamientos y servicios), respetar los trayectos tradicionales desde la montaña a la playa y la circulación general, pero sin interferir con las redes de uso agrícola (figura 16).

Esta red deberá conectar las áreas donde se concentran las dotaciones de ocio, sociales y comerciales (que llamamos agropoles) y los nodos de interés lúdico (como por ejemplo las áreas húmedas protegidas), con los núcleos del piedemonte y los caminos de ribera cerca del Llobregat previstos por el Parque Fluvial.

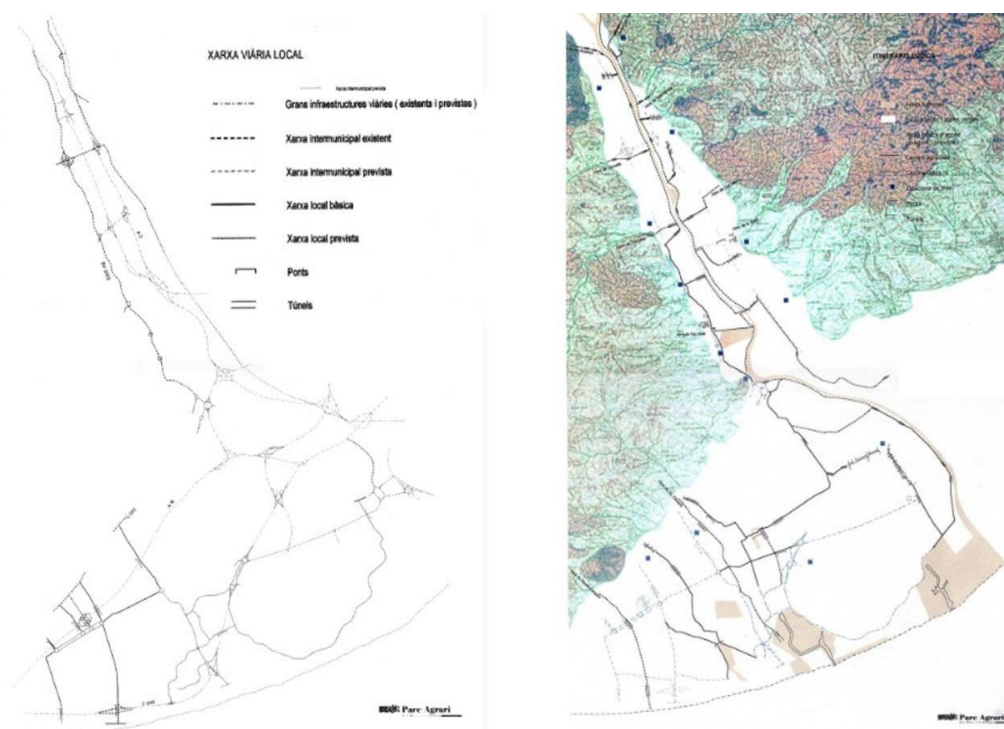


Figura 16 Red viaria local y caminos lúdicos Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

En lo que se refiere a los caminos agrícolas uno de los objetivos clave es asegurar el acceso adecuado a todas las fincas, racionalizando la red. Esto implica definir un sistema de caminos coherente y jerarquizado, considerando el modelo de acceso propio de cada área y garantizando las servidumbres de paso en todo el espacio agrario. Supone asimismo concentrar las necesarias inversiones para mejoras y/o completamiento de caminos en aquellos tramos estratégicos, evitando redundancias (figuras 17, 18 y 19).

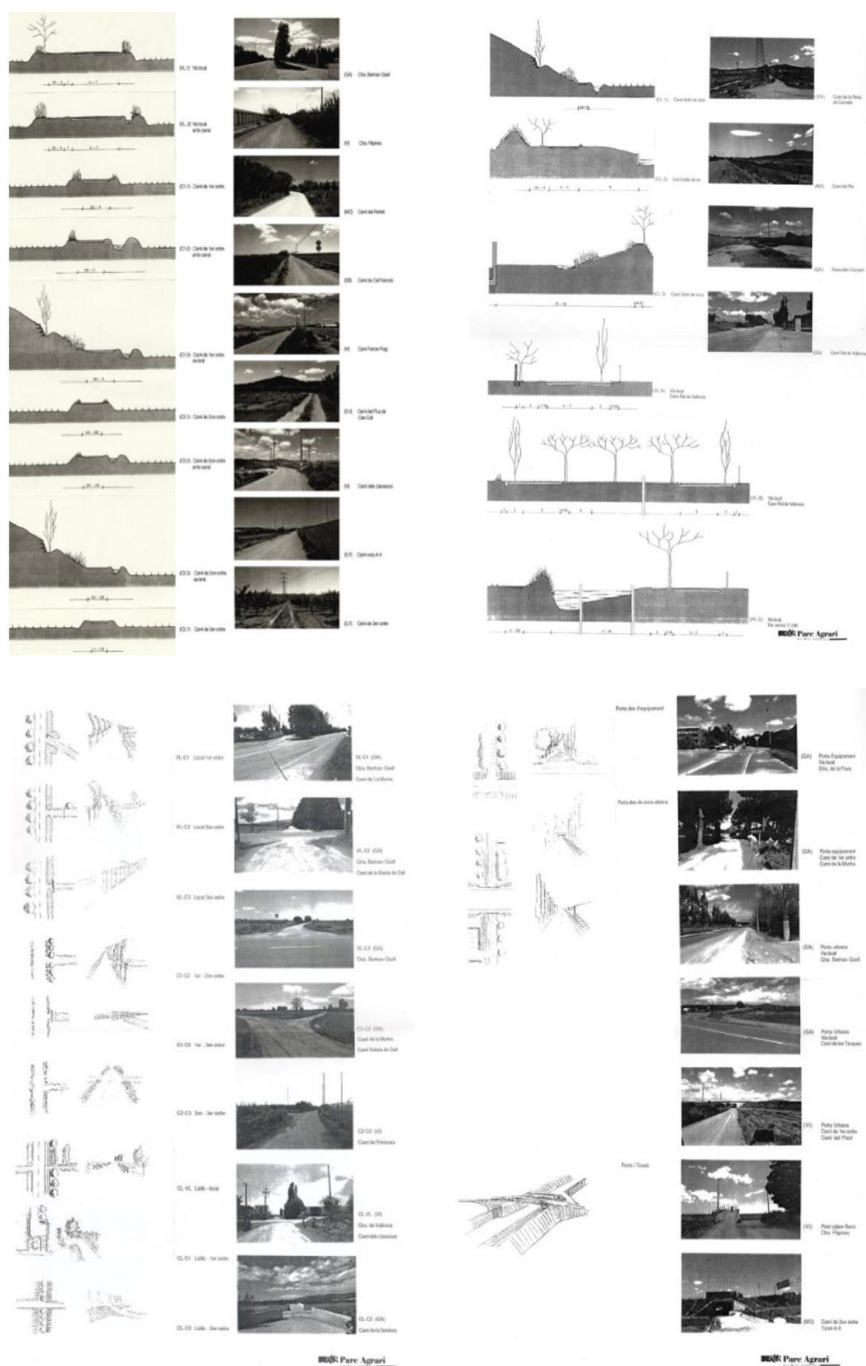
Por ello, una primera propuesta implica la jerarquización de los caminos agrícolas, clasificándolos en tres niveles, en función de su valor como estructura. Así tendríamos:

- Caminos agrícolas de primer orden, aquellos de mayor continuidad y valor estructurador, generalmente con carácter intermunicipal y definiendo sectores de accesibilidad controlada.
- Caminos agrícolas de segundo orden, que resolverían la distribución en el interior de cada uno de los sectores.
- Los de tercer orden serían generalmente los encargados de dar acceso a todas las parcelas.



Figura 17 Red jerarquizada de caminos agrícolas Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Esta distinción lleva implícito un tratamiento diferente en lo que se refiere a la anchura, pavimentación y elementos de la sección en cada una de las categorías. También conviene procurar, como se hace con las redes viarias generales, que los accesos se produzcan siempre por los caminos agrícolas de primer orden y que las transiciones entre unos y otros elementos de la red viaria y agrícola se hagan, dentro de lo posible, escalonadamente.



Figuras 18 y 19 Secciones tipo y resolución cruces de los caminos agrícolas

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Se presta especial atención a los lugares caminos agrícolas de primer orden que señalan el acceso al Parque Agrario desde los núcleos urbanos del piedemonte. En estas puertas del Parque se prevé la posibilidad de construir piezas singulares (nodos de aparcamiento de maquinaria, naves de cooperativas y de servicios a la agricultura). Con finalidad similar, de reconocer determinados hitos y de facilitar el control del espacio agrario

por parte de sus usuarios, se plantean otros puntos de control en los cruces entre vías de la red general y caminos agrícolas de segundo orden.

PROYECTAR LOS CAMINOS DE AGUA

La colonización agraria del Delta supuso la desecación de las tierras bajas con el sistema de corredores y rieras conectadas a los estanques naturales, y el riego con la construcción de los Canales de la Infanta y de la Derecha y el sistema de acequias. Ambos han construido con el tiempo espacios hidráulicos diversos en función de la topografía y de criterios de máxima economía hasta bien avanzado el siglo XX podemos hablar de un relativo equilibrio de los ecosistemas fluviales, que se rompe con la expansión demográfica e industrial de los años cincuenta, la construcción de grandes infraestructuras y la pérdida de identidad formal del espacio agrario que se convierte en territorio residual.

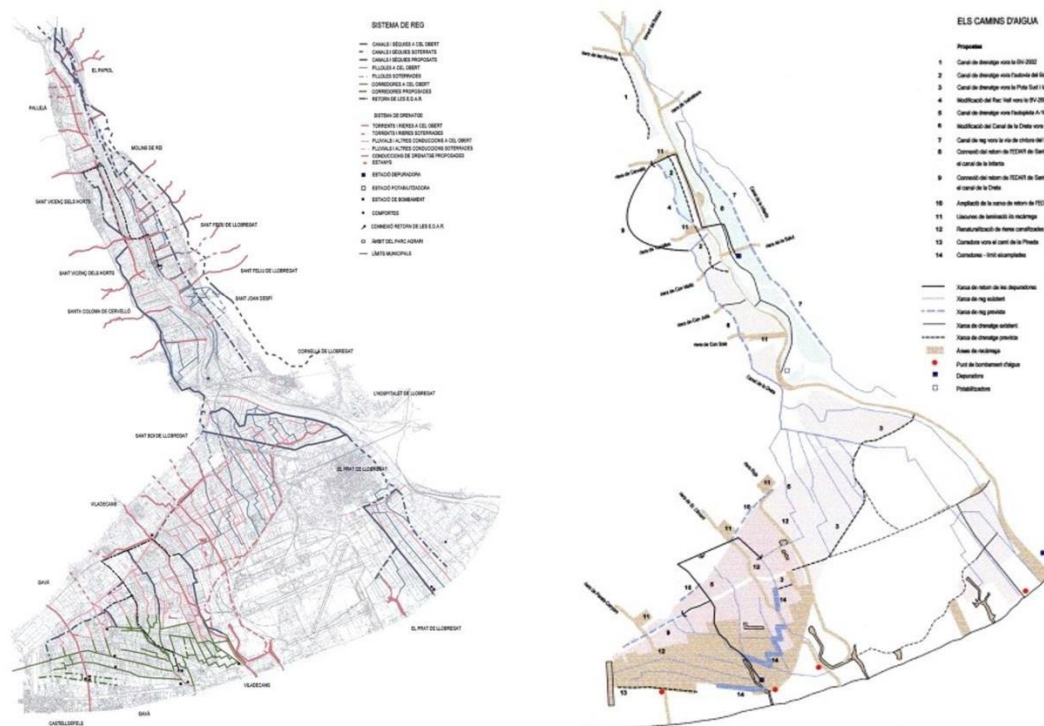


Figura 20 Espacios hidráulicos y Caminos de agua Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

El proyecto del Parque Agrario busca la recuperación de la identidad del espacio agrario poniendo en valor su estructura hidráulica, o lo que esto implica, una revaloración en clave agrícola (red de riego y drenaje), ecológica y social, en tanto que determinados espacios conforman asimismo una malla lúdica de uso metropolitano. Se defienden dos grandes objetivos específicos relativos al agua:

Ordenar el uso del agua de riego asegurando el funcionamiento de las redes de distribución, los recursos y los consumos de la cuenca agrícola y garantizando, asimismo, los niveles de calidad necesarios para el desarrollo de una agricultura competitiva. La consecución de este objetivo se pretende a través de cuatro líneas de actuación: la mejora del funcionamiento de las redes de riego, la garantía de la cantidad y calidad del agua, la

racionalización de la práctica del riego a través del control de las principales variables de interés agronómico y con la mejora de la gestión y el mantenimiento de las redes.

Se trata de garantizar el correcto funcionamiento de la red de drenaje aprovechando asimismo, su potencial ecológico y lúdico, desarrollando una ingeniería del drenaje atenta al reciclaje, sensible a los valores lúdicos y ambientales del agua, y consciente de su capacidad para estructurar un territorio fragmentado. El despliegue de este objetivo se pretende asegurar a través también de cuatro programas o líneas de actuación, que tienen que ver con la mejora del funcionamiento de las redes de drenaje, con la construcción de nuevas instalaciones para su regulación en las zonas bajas del Delta (compuertas y estaciones de bombeo), con la resolución de los problemas generados fuera del ámbito del Parque Agrario, pero con importantes repercusiones sobre éste, y con la mejora del mantenimiento y limpieza de las redes.



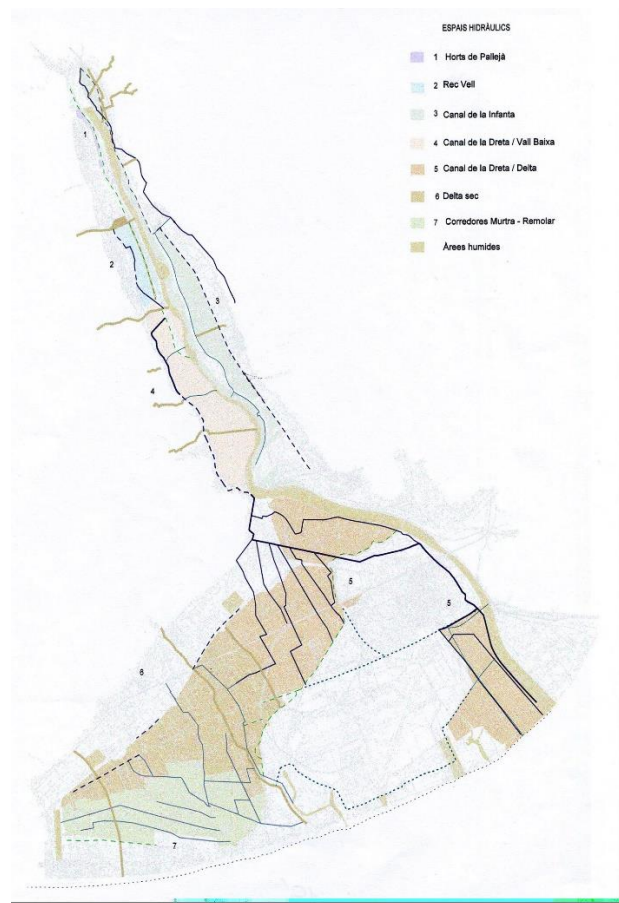


Figura 21 Recuperación espacios hidráulicos y de costumbres tradicionales de lagunaje

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Si bien estos objetivos tienen una finalidad básicamente productiva, también podrían ser expresados en términos ambientales, en líneas de actuación conducentes a garantizar una estructura ecológica coherente y continua de la cuenca agrícola en relación con las franjas fluviales, integrando áreas de interés natural, como las zonas húmedas, en la estructura ecológica del Parque Agrario; recuperando el valor de torrentes y rieras como corredores naturales; y naturalizando las rieras canalizadas, sin reducir por ello su eficacia en periodos de grandes avenidas.

El Parque Agrario, construido en el tiempo por espacio hidráulicos bastante autónomos, necesita una estructura hidráulica coherente, con valor agrícola, social y ecológico. A partir de los análisis desarrollados se plantea una relación de intervenciones básicas para mejorar la práctica agrícola y el equilibrio hidrológico general, garantizar una estructura ambiental coherente y vertebrar el aprovechamiento lúdico. Los espacios hidráulicos reconocen de hecho diferentes estructuras de riego y drenaje de origen tradicional que se han traducido en sistemas de aprovechamiento y formas de organización específicas. Su distinción tiene pues en primer lugar la voluntad de atender especialmente a las características diversas de cada uno de estos espacios a la hora de intervenir, de proponer mejoras o completar las redes, de regular el funcionamiento y gestionar la explotación de los recursos hidráulicos.

Pero también al hablar de espacios hidráulicos lo hacemos de tipo de cultivo, formas de parcelación y establecimientos, estructuras de caminos, en definitiva paisajes agrarios diferenciados. Una segunda finalidad pues de su distinción es la de ajustar el conjunto de criterios de intervención, de mantenimiento, mejora o transformación, las reglas de actualización de los modelos propios de cada uno de estos paisajes.

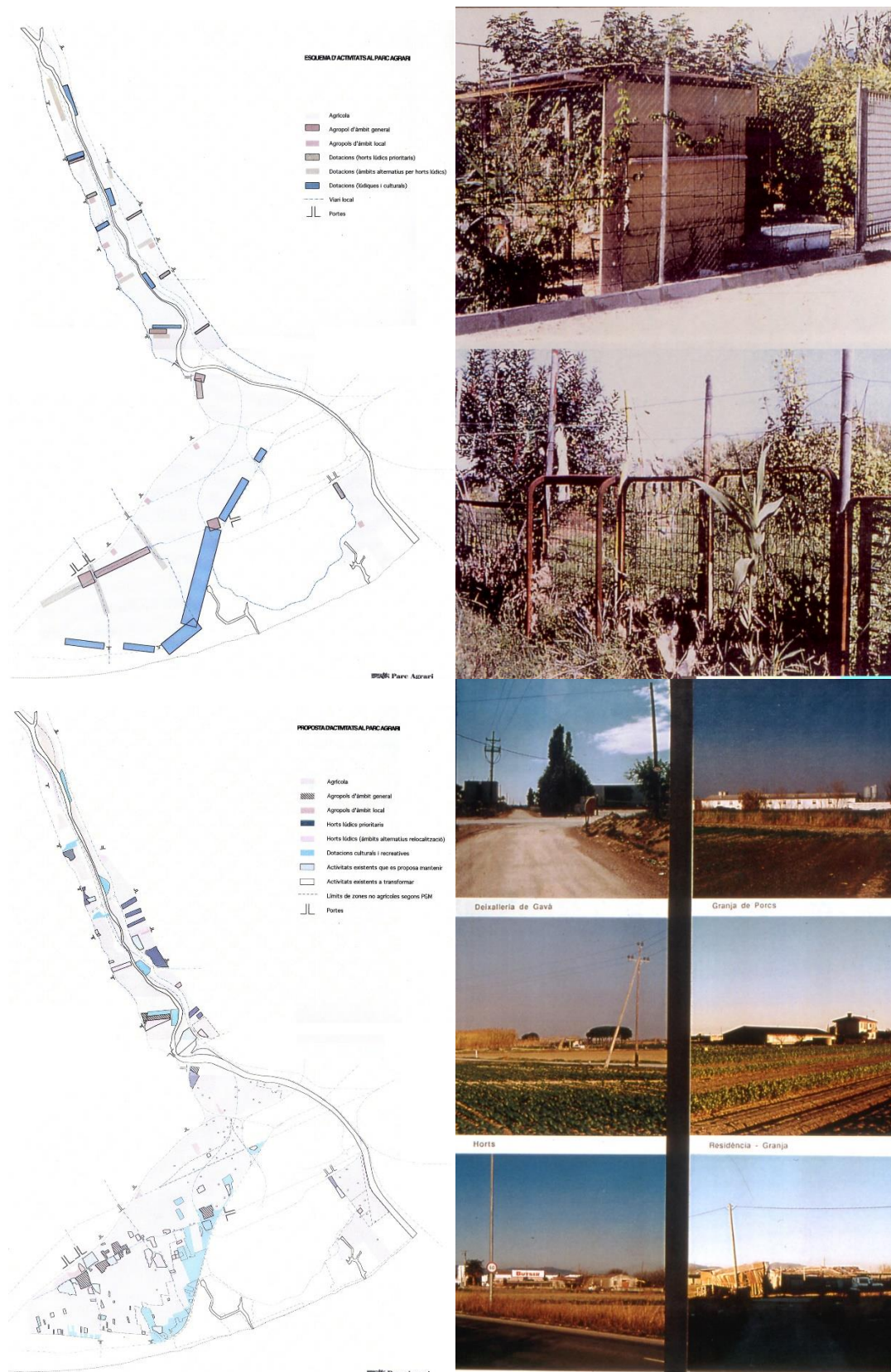
De aquí que las categorías de espacios que se reconocen se corresponden en buena medida con las diferentes áreas según la estructura de caminos, con los diferentes patrones de la estructura parcelaria o con los paisajes del *arbret*, de los huertos tradicionales y haciendas del Valle, de los *llanassos*, *marinas* y *marismas*.

Las actuaciones más relevantes por su valor estructurador y su incidencia física sobre el territorio agrícola tienen relación con los siguientes temas:

- Construcción o mejora de canales de drenaje que acompañan trazados viarios
- Modificación o construcción de canales de abastecimiento
- Medidas para la mejor reutilización de las aguas depuradas
- Áreas de lagunaje para favorecer la recarga de los acuíferos
- Intervenciones sobre las rieras y corredores para mejorar su funcionamiento.

UNA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO DEL PARQUE AGRARIO

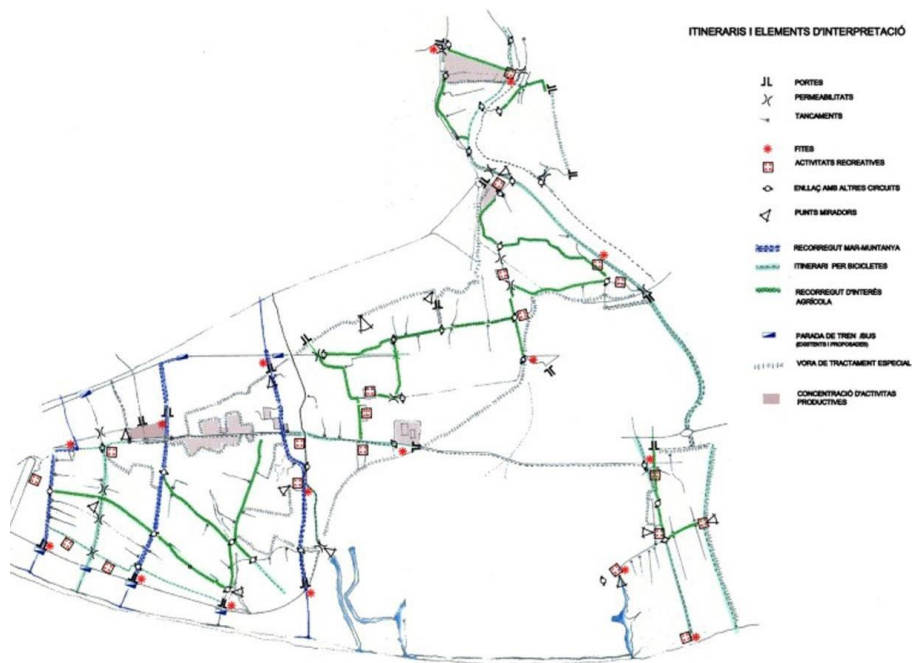
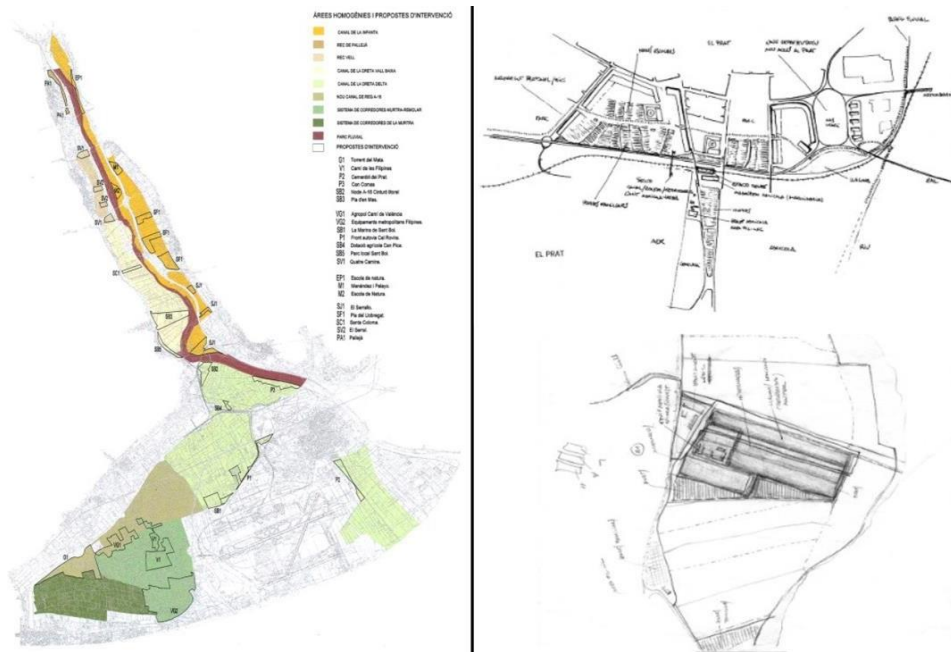
En una segunda etapa del Proyecto del Parque Agrario se plantean otras intervenciones selectivas, bien importantes en la consecución de sus objetivos por su función estructuradora y dinamizadora. Bastantes de ellas tienen un valor indicativo, ya que o bien sobrepasan el estricto ámbito de suelo agrícola, reclaman la participación de administraciones o agentes impulsores externos, o requieren la modificación del planeamiento vigente y el desarrollo de figuras específicas.

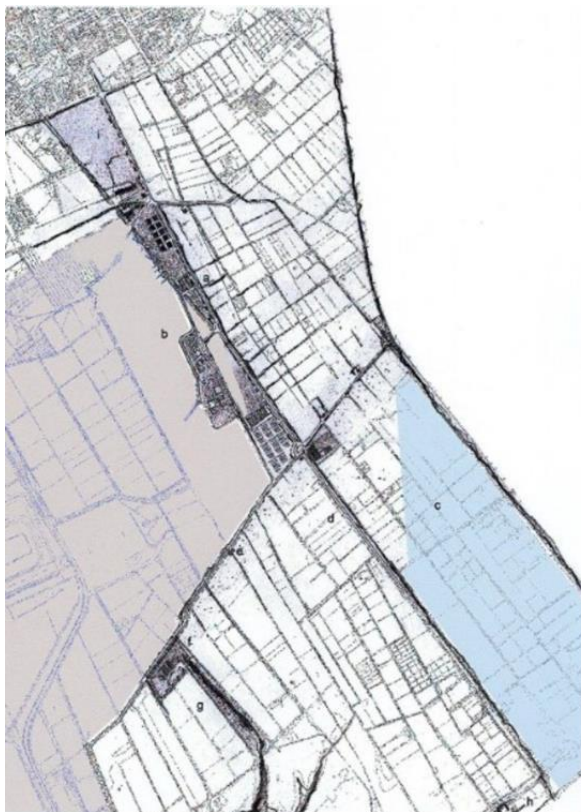
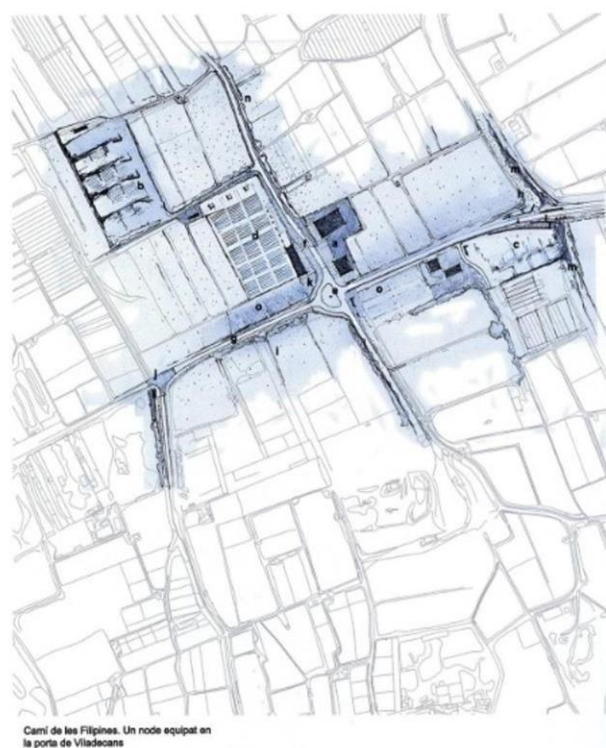
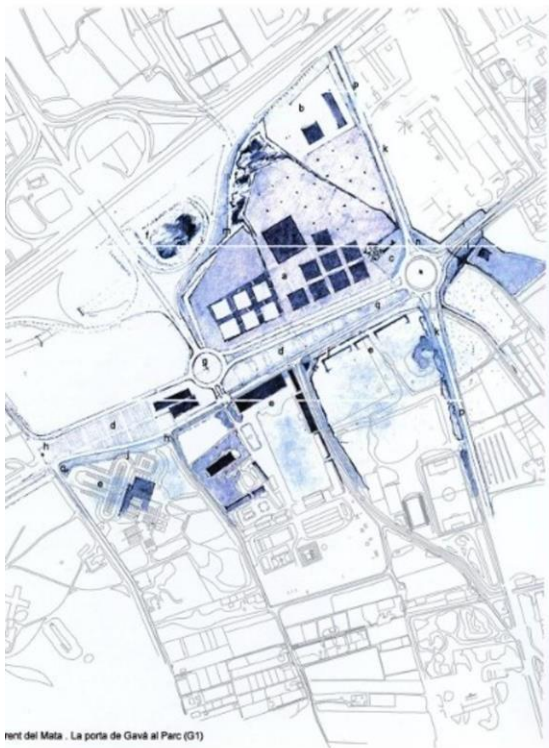


Figuras 22 y 23 Alteraciones en los bordes del Parque Agrario y su reconducción Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Para cada una de estas intervenciones se proponen los objetivos, ámbito y extensión, calificaciones zonales, criterios de zonificación y pautas de diseño, especialmente atentos

en todos los casos a las características de cada fragmento de territorio, a su inserción coherente y contribución en la construcción de la estructura soporte del Parque Agrario.





Figuras 24 a 27 Intervenciones de recalificación del Parque Agrario: equipamientos y estructura como Paisaje Cultural

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Básicamente podríamos decir que todas las propuestas del Plan Especial están basadas en una cuidadosa incursión en la dimensión morfológica del territorio. Que para poder proyectarlo conviene entenderlo a partir de su estructura formal, de su imagen física y de su construcción histórica. Que la forma del territorio constituye un compendio de la historia de su transformación, y en ella conviene fundamentar su proyecto.

O quizás de una forma más corta y directa, que nuestras intervenciones han de estar guiadas por la firme creencia de que en la identidad del territorio empieza a sintetizarse su alternativa.

BIBLIOGRAFIA

CESE (2004) Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre "La agricultura periurbana". https://www2.udg.edu/Portals/3/ISSE/CESE_Dictamen_Agricultura_Periurbana.pdf

Grain (2016) "El acaparamiento global de tierras en el 2016: sigue creciendo y sigue siendo malo", 14 de junio de 2016: <https://www.grain.org/es/article/entries/5607-el-acaparamiento-global-de-tierras-en-el-2016-sigue-creciendo-y-sigue-siendo-malo>

Montasell i Callau (2015) Células alimentarias: Un nuevo instrumento de planificación y gestión de sistemas agrourbanos. En: Yacamán, C. y Zazo, A. (coord.). El Parque Agrario: una figura de transición hacia nuevos modelos de gobernanza territorial y alimentaria. Madrid: Heliconia, 2015, pp.143- 164.

Montasell (2007) Agricultura Periurbana. Escola de Agricultura de Barcelona.

Pothukuchi e Kaufman (1999) Placing the food system on the urban agenda: The role of municipal institutions in food systems planning. Agriculture and human values. Springer

Renting e Wiskerke (2010) New Emerging Roles for Public Institutions and Civil Society in the Promotion of Sustainable Local Agro-Food Systems. 9º Simpósio Europeu de IFSA, Viena, Áustria. <https://edepot.wur.nl/146104>

Sabaté, J.(2004) "El Plan Especial del Parque Agrario del Baix Llobregat" en Patrimonio y desarrollo territorial. Colonias, Sèquia de Manresa y Delta del

Llobregat (pág. 45-62). Diputació de Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona

Sabaté, J.(2001) El Parque Agrario del Baix Llobregat" en El eje del Llobregat: Patrimonio y desarrollo territorial. Fundación Politécnica de Cataluña. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona

Sabaté, J.(2000a) "O Parque Agrícola do Baix Llobregat" en Espaço Público e a Interdisciplinaridade (pp. 165-176). Centro Português Design. Lisboa

Sabaté, J. (2000b) "El Parc Agrari del Baix Llobregat" en Àrea Revista de Debats Territorials nº 8 (pp. 251-282). Barcelona

CAMINHOS PARA A MOBILIDADE (IN)SUSTENTÁVEL EM SÃO PAULO: DESAFIOS NO ENFRENTAMENTO DO PÓS-COVID-19

Marta Maria LAGRECA DE SALES

Tácito Pio da SILVEIRA

Vladimir Fernandes MACIEL

Cauê JANNINI

Felipe BARCELLOS e SILVA

Fernando Galego BOSELLI

Ruas e avenidas, antes congestionadas e barulhentas, vazias. Áreas centrais com pouca ou quase nenhuma atividade. Comércio fechado. Trajetos de carro, que antes demoravam quase uma hora, realizados em poucos minutos. Uma mescla de cenário de dia de jogo do Brasil na Copa do Mundo e dias de semana com feição de feriado. Escolas, shoppings e escritórios fechados. Essa foi a realidade de São Paulo durante muitos dias no início da pandemia do novo coronavírus (coronavirus disease, Covid-19) em algumas cidades brasileiras. No transporte público não foi diferente: bilheterias sem filas; terminais, estações e plataformas sem o movimento habitual; facilidade em encontrar um assento livre e realizar a viagem sentado em melhores condições de conforto que em dias normais.

Os sistemas de transporte público das grandes metrópoles mundiais foram duramente atingidos em 2020, tendo quedas severas do número de passageiros transportados e diminuição da arrecadação, o que coloca em xeque a sobrevivência e a saúde financeira de muitas das empresas e sistemas. No Brasil não foi diferente, o transporte sobre pneus e trilhos teve significativa redução. Ao contrário do sistema de média capacidade sobre pneus, em que há condições de maior flexibilidade operacional, como alteração de itinerários, deslocamento de frota para regiões com maior necessidade ou remanejamento temporário de linhas, o transporte de alta capacidade não tem essa flexibilidade, pois sua razão de existir é justamente a movimentação de elevados fluxos de passageiros nas horas de pico e não há muitas alternativas operacionais que fujam do acréscimo ou diminuição de composições, dependendo das circunstâncias e recursos de cada operador.

As recomendações de isolamento social, que perduram nos dias atuais¹, são diametralmente opostas aos pressupostos do transporte urbano que, por sua própria natureza, assumem um elevado fluxo de pessoas. Somadas às recomendações estão a suspensão de algumas atividades econômicas, a possibilidade de trabalhar de casa para alguns e, para outros, a dispensa de seus empregos, fatores que, pouco a pouco, resultaram na diminuição de usuários, criando um ciclo que atualmente não atrai mais passageiros.

Em São Paulo houve crescimento de 32% no uso de carros de aplicativo entre pessoas com renda mensal de até 2.612,00 reais, em comparação feita entre fevereiro e agosto de 2020 (BALAGO, 2020). Pode-se inferir que o uso de carros de aplicativo esteve associado a uma forma mais segura de se deslocar, em relação às formas de contágio do novo coronavírus e em comparação à utilização de transporte coletivo. Com a mesma finalidade, em algumas cidades, houve promoção de incentivo ao uso de bicicletas nos deslocamentos diários, com a criação de ciclofaixas temporárias, muitas vezes utilizando faixas antes destinadas aos veículos.

Paradoxalmente, na maioria dos grandes centros brasileiros, a rede de transporte sobre trilhos continuou a embarcar passageiros que dependiam, e ainda dependem, desse modo para assegurar a continuidade de serviços essenciais. Em geral, esses passageiros correspondem à população mais vulnerável e/ou associada aos chamados serviços essenciais: funcionários de hospitais e postos de saúde, entregadores delivery, trabalhadores de supermercados, farmácias, lojas de material de construção, empregados domésticos, cuidadores etc.

Além das dificuldades encontradas em relação ao deslocamento no transporte coletivo durante a pandemia, a atual crise sanitária ainda expôs as imensas desigualdades sociais de acesso digno à moradia, saúde, educação e segurança, fazendo emergir com clareza as deficiências ligadas aos direitos universais que o Estado não supre plenamente ou supre de modo cada vez mais rarefeito. Contudo, mesmo com toda a fragilidade nas várias esferas de governança do Brasil, a pandemia de Covid-19 obrigou o Estado a reassumir funções que havia progressivamente abandonado.

Este artigo, elaborado coletivamente por professores e estudantes do curso de pós-graduação Mobilidade e Cidade Contemporânea da Escola da Cidade, debate as possibilidades de fluxos sustentáveis de pessoas nas cidades, considerando indagações como: quais os desafios na (re)estruturação das políticas de mobilidade e transportes que a crise gerada pela Covid-19 impõe? Que desafios se apresentam para engendrar mudanças? Que materiais, técnicas e eventuais inovações serão selecionadas?

¹ Este texto foi finalizado em fevereiro de 2021, período em que a Covid-19 continua assolando o mundo e o Brasil, com surgimento de variantes do vírus e aumentos médios significativos de mortes diárias. Ainda assim, as esperanças vivem por meio das vacinas que começam a ser aplicadas e das necessárias mudanças de hábitos.

AGENDAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Não se pode falar em desenvolvimento urbano sustentável sem mencionar as agendas internacionais construídas conjuntamente por diversos países, como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) e a Nova Agenda Urbana (NAU), estabelecida na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (ONU, 2016).

A primeira é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, a serem monitoradas por 231 indicadores dedicados a mensurar resultados quantitativos relativos às três dimensões do desenvolvimento sustentável: social, econômica e ambiental. O ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, conhecido como ODS Urbano, é composto por sete metas e busca “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2015, p. 24). Com um plano de ação abrangente, os compromissos propostos pela Agenda 2030 são norteados pelo princípio de “não deixar ninguém para trás” (ONU, 2015, p. 1).

A Nova Agenda Urbana (NAU) é orientada para a ação e apresenta fortes vínculos com outros instrumentos internacionais, como o Acordo de Paris, firmado no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030. A NAU assume compromisso com o desenvolvimento sustentável em várias dimensões: territorial, socioeconômica, ambiental e cultural. Esses compromissos devem funcionar em diversos níveis de governança, inclusive como instrumentos de implementação da Agenda 2030, ao fortalecer os meios pelos quais os ODS podem ser alcançados. Com relação ao tema em discussão - os deslocamentos mais sustentáveis de pessoas nas cidades - a NAU evidencia a promoção de instrumentos de planejamento e projeto urbano que fortaleçam o sentido público dos espaços e sua qualificação; o adensamento junto à infraestrutura de transporte de alta e média capacidades; o combate às áreas centrais obsoletas e/ou abandonadas e a minimização do espraiamento; a diversificação dos usos do solo, da mobilidade urbana; e a preservação do patrimônio cultural. Outro ponto importante destacado pela NAU é o papel dos governos locais (estados e municípios) na implementação de princípios, diretrizes e ações estratégicas e, sobretudo, na efetivação de processos sustentáveis de urbanização e na valorização de políticas urbanas, marcos regulatórios, mecanismos de financiamento, processos participativos e transparência de informações sobre as ações públicas, incluindo a estruturação de sistemas de dados e informações georreferenciadas.

Esses princípios guardam estreita relação com aqueles já adotados no Brasil por meio do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), que busca o desenvolvimento e o ordenamento territorial - tendo por base o reconhecimento do direito à cidade, da função social da propriedade e a universalização do acesso às infraestruturas e serviços públicos como meios de redução das desigualdades socioespaciais - como também a eliminação de quaisquer formas de discriminação de grupos sociais. Para tanto, está previsto em marcos

regulatórios, como o Plano Diretor de São Paulo (Lei Municipal nº 16.050/2014) e a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da cidade de São Paulo (LPUOS, Lei Municipal nº 16.402/2016), o desenvolvimento de parâmetros urbanísticos que permitam a implementação de instrumentos de redistribuição de parte da valorização imobiliária gerada por ações públicas no espaço urbano, o que passa pelos instrumentos da Outorga Onerosa do Direito de Construir e do Parcelamento, Edificação e Urbanização Compulsórios, entre outros.

O Estatuto da Metrópole (Lei Federal nº 13.089/2015) reconhece também a necessidade de se avançar na governança metropolitana, como é o caso da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a partir das chamadas Funções Públicas de Interesse Comum, que se fazem presentes e estruturam o espaço metropolitano, tais como os sistemas de saneamento básico, sistemas de transportes públicos, sistemas de espaços livres públicos etc. O avanço na governança metropolitana em São Paulo ainda é um desafio e, mesmo com a elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RMSP (2016), em termos operacionais caminha a passos lentos, por conta de grandes assimetrias entre os municípios que compõem a RMSP.

CONTEXTO HISTÓRICO DA URBANIZAÇÃO E MOBILIDADE

O processo de urbanização de São Paulo foi caracterizado por uma progressiva expansão da malha viária e pela consolidação do modo individual motorizado na divisão modal da aglomeração. Essa consolidação não se deveu apenas às aspirações da liderança política local, mas refletia também a materialização da ordem política nacional.

A década de 1950 no Brasil foi marcada por ações favoráveis à produção e incorporação do automóvel na economia. No plano federal, o presidente Juscelino Kubitschek autorizou o estabelecimento da indústria automobilística (1956). Antes desse período, os veículos que circulavam pelo país, incluindo automóveis, caminhões e ônibus, eram quase totalmente importados ou apenas montados no Brasil, com peças recebidas do exterior. Essa medida estava ligada às diretrizes de desenvolvimento econômico e industrial do governo federal: a política de substituição de importações. Outra medida importante e de caráter nacional na agenda de desenvolvimento econômico do período foi a ampliação da malha rodoviária. A Figura 1 mostra o Plano Rodoviário Nacional de 1956, aprovado pelo Congresso e que recebeu um importante volume de recursos financeiros.



Fonte: BRASIL. Ministério dos Transportes (1975).

Figura 1 - Plano Rodoviário Nacional, 1956

Fonte: Ministério dos Transportes, 1975.

Ainda em 1956 foi aprovado outro plano, menos conhecido, o Plano Ferroviário Nacional, mais modesto e restrito em comparação ao Rodoviário. Uma nova estatal foi criada para o setor, a Rede Ferroviária Federal (RFFSA), com recursos limitados para assumir todo o patrimônio ferroviário existente no país, que estava sucateado e abandonado pela iniciativa privada. Já estava em curso a substituição da ferrovia pela rodovia como principal modo de transporte de carga e passageiros.

A infraestrutura rodoviária e ferroviária brasileira em meados da década de 1950 era insuficiente e precária quando comparada às redes de países mais desenvolvidos. Historicamente, o ordenamento do território brasileiro, em termos de desenvolvimento de uma rede de transporte, sempre refletiu a natureza exportadora da produção interna. A construção da rede ferroviária seguiu a lógica de exportação da produção agrícola em monocultura, resultando em fracas articulações entre os municípios, sem uma rede de suporte ao processo de desenvolvimento. O objetivo não era promover um mercado interno, mas reduzir os custos de exportação. Da mesma forma, o país teve dificuldade em desenvolver uma rede de cidades no interior, concentrando no litoral os maiores aglomerados urbanos.

Para reforçar a coesão interna do país, os sucessivos mandatos federais desenvolveram progressivamente a compreensão econômica e geopolítica de que era necessário ocupar o território além da faixa litorânea e, com esse propósito, programas de construção de estradas tomaram forma. O ideário de integração nacional, que atingiria seu auge no período militar, potencializou a política de atração da indústria automobilística. Em

que pese a necessidade de consolidação de uma infraestrutura rodoviária que desse suporte ao desenvolvimento nacional, essa doutrina, quando replicada regionalmente por meio da construção de vias expressas atravessando o espaço urbano de grandes cidades, trouxe efeitos deletérios para as aglomerações.

URBANIZAÇÃO E MOBILIDADE EM SÃO PAULO

As políticas federais relativas ao transporte, por diversas razões, incorporaram uma postura favorável à fabricação e ao uso do automóvel. As áreas urbanas passaram a receber um impacto motorizado sem precedentes e iniciaram obras viárias em grande escala para acomodar essa nova demanda. A cidade de São Paulo e municípios do entorno começaram a abrigar as principais indústrias da cadeia produtiva automobilística a partir da década de 1950.

O crescimento da população urbanizada no país ocorreu sobretudo nas áreas metropolitanas. A migração para São Paulo se intensificou. A população entre 1900 e 1950 cresceu de 0,24 para 2,2 milhões de habitantes. Esse período coincide com a expansão industrial e o crescimento da frota de veículos, que estavam mais baratos e agora eram fabricados no Brasil, pressionando a expansão da malha viária da cidade. Ao mesmo tempo, as áreas centrais começaram a criar grandes áreas de estacionamento para acomodar o crescente volume de automóveis (Figura 2).



Figura 2 - Vale do Anhangabaú, Centro de São Paulo, 1940

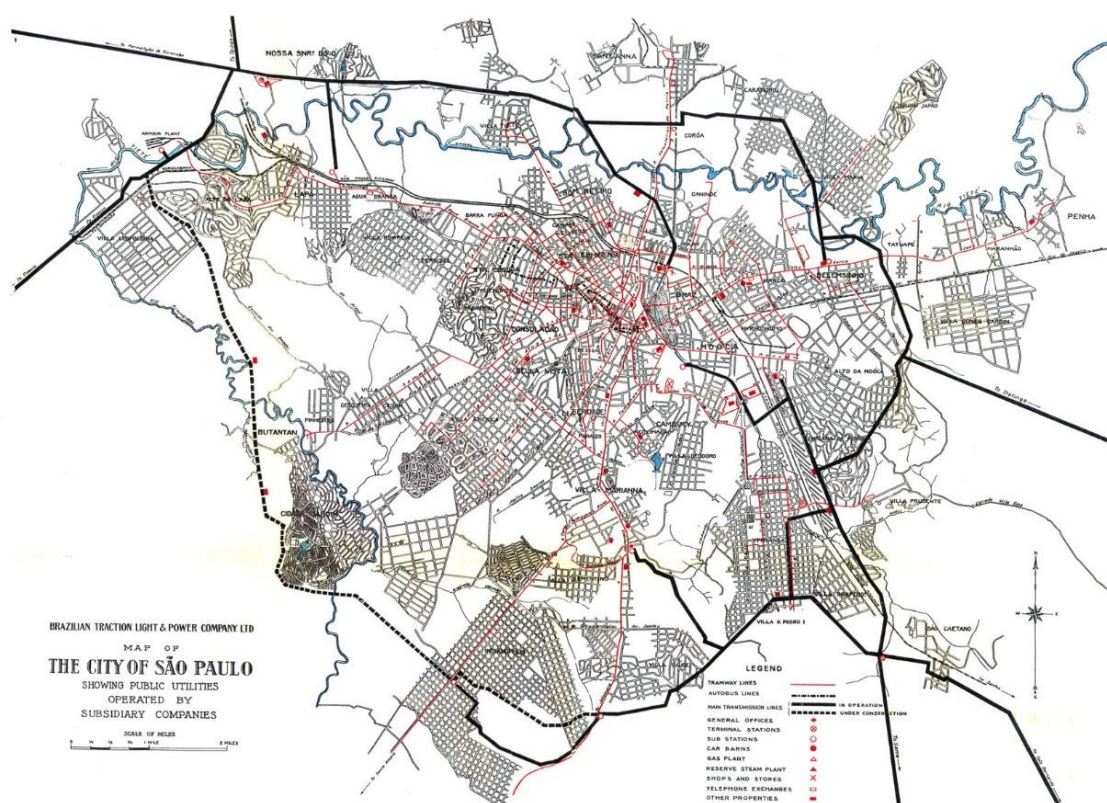
Fonte: Veja São Paulo, 2016. Foto: Werner Haberkorn.

Há que se considerar que a expansão viária não ocorreu de maneira homogênea em São Paulo: áreas centrais e os subcentros, que detinham o valor de solo mais alto, receberam a maior e melhor infraestrutura; em bairros periféricos foram feitos apenas os investimentos estritamente necessários para o funcionamento de um sistema viário

predominantemente radioconcêntrico, restando precárias as ligações internas entre os próprios bairros.

No período colonial São Paulo já era um centro comercial importante, ponto central de uma rede de caminhos que explorava o interior do território brasileiro. A linha ferroviária construída pela empresa The São Paulo Railway Company, com a abertura da estação central na região da Luz em 1867, fez com que a cidade passasse a experimentar um crescimento exponencial. A ferrovia deu celeridade ao negócio da cafeicultura e ao transporte de outras mercadorias, transformando a cidade em um entreposto. A disponibilidade de meios, matérias-primas, pessoas e recursos, aliada ao acesso ao Porto de Santos, elevaram rapidamente a cidade para outro patamar de produção com a instalação de manufaturas e primeiras indústrias.

Entre as infraestruturas urbanas que contribuíram para os processos de expansão de São Paulo, a partir de meados do século XIX, destaca-se a da rede de bondes - então moderno sistema de transporte - cuja concessão era da empresa canadense Light & Power Company² (Figura 3). O novo sistema permitiu a ligação dos principais bairros ao Centro e à Estação da Luz; nesse período houve uma grande expansão de arruamentos no município e a cidade basicamente estruturou-se segundo os critérios do setor privado. Até a década de 1930 pode-se dizer que o bonde foi o elemento mais importante na expansão de novos loteamentos abertos sobre antigas chácaras, por conta da acessibilidade que propiciava.



² A Light & Power Company era detentora do monopólio de distribuição de energia elétrica e telefonia desde 1900 e publicou um plano para o Metropolitano de São Paulo em 1926.

Fonte: Mapa elaborado pela Cia Light, 1925 evidenciando a malha urban e os serviços públicos de bondes (linhas vermelhas) que operavam na cidade in LAGRECA, 1998.

Em meio a disputas entre urbanistas, gestores e legisladores para enfrentar os problemas de circulação da cidade seguiu um plano viário intitulado Plano de Avenidas, elaborado pelos engenheiros Ulhôa Cintra e Prestes Maia em 1930. O documento suplantou a visão defendida pelo Plano para o Metropolitano de São Paulo, de 1926, proposto pela Light & Power Company e não aprovado pelos gestores municipais. Com a celebre frase “o Metrô: está certo como transporte e errado como urbanismo” (MEYER, 1991, p.119) Prestes Maia, justificou a visão que prevaleceu em São Paulo: um ordenamento de base viária que propôs o reforço do esquema radial-perimetral, de baixa densidade e ocupação extensiva do solo, sem limites de crescimento.

Com a adoção das diretrizes viárias do Plano de Avenidas e a crescente ampliação do uso de veículos a gasolina e diesel, os ônibus passaram a ser adotados como principal forma de transporte entre o centro e as áreas periféricas. Esse novo meio de transporte possibilitou que loteamentos ainda mais distantes do centro se tornassem viáveis, por mais precárias que fossem as condições das vias implantadas, visto que, diferentemente dos bondes, os ônibus a diesel não necessitam de uma rede de energia elétrica e um sistema viário bem estruturado. O pouco ordenamento que havia foi perdido.

O crescimento da rede viária metropolitana seguiu pari passu o crescimento esparso e periférico da aglomeração, acentuando as distâncias urbanas, a exclusão territorial e o isolamento social em uma cidade que não priorizou a dimensão humana. O fenômeno tratado hoje como urbanização dispersa é, na verdade, resultado do espraiamento de uma mancha urbana desarticulada do ponto de vista da infraestrutura de mobilidade.

O desenho das vias foi sendo configurado ao sabor dos loteadores para a abertura de novas glebas. Os loteamentos foram apoiados por um incipiente conjunto de estradas, algumas com origem ainda no período colonial. Raros foram os setores da cidade efetivamente pensados como componentes de uma estrutura urbana completa. Com a expansão de áreas loteadas e os melhores terrenos dedicados preferencialmente para a venda de lotes, não tardou para que os terrenos remanescentes, localizados em áreas íngremes, alagadiças, talvegues e fundos de vale, fossem requisitados para a construção de vias de maior porte, que pudessem formar uma rede viária estrutural. As avenidas de fundo de vale e o tamponamento de cursos d'água são uma marca da cidade: uma tentativa pobre e estéril de criar uma trama de suporte para o fragmentado tecido urbano. As vias expressas foram incapazes de prover um sentido de unidade e de urbanidade, promovendo, ao invés disso, distanciamento e separação.

A conjuntura de implantação do Plano de Avenidas não se limitava apenas à abertura de novas vias. Na bagagem dos automóveis foi importada também a engenharia e a mentalidade do planejamento rodoviário. A abertura de vias expressas, a eliminação de cruzamentos, a separação de fluxos veiculares e a utilização de túneis, trincheiras, pontes, viadutos, defensas metálicas e barreiras new jersey passaram a fazer parte da paisagem urbana. A adoção de uma engenharia de tráfego baseada em manuais norte-americanos³ (Figura 4), em que o foco estava na fluidez do tráfego automotivo, atingiu seu auge entre os anos 1960 e 1980 e ainda continua dominante em São Paulo e na maior parte das cidades brasileiras. Atualmente, entretanto, é possível constatar o crescimento de movimentos sociais e militâncias de oposição a essa solução única.

Figura 4 - Proposta de vias expressas articuladas às rodovias, cidade de São Paulo, 1954

A predominância do modo individual motorizado teve apoio de medidas econômicas federais, como incentivos fiscais às montadoras, programas de financiamento para a aquisição de veículos e subsídio aos combustíveis. No âmbito local, ainda podem ser mencionadas a facilidade de estacionamento em espaço público e a obrigatoriedade de provisão de vagas em edifícios residenciais. Em paralelo a todos esses incentivos e subsídios encontramos a baixa eficiência e qualidade do transporte coletivo sobre pneus e a lenta expansão da rede de alta capacidade sobre trilhos.

Ao final, fica claro que os incentivos e recursos aportados aos modos motorizados individuais marcaram estruturalmente a configuração da RMSP e, de certo modo, condenaram a região a uma crônica ineficiência urbana, ambiental e socioeconômica.

SEGREGAÇÃO INTRAURBANA EM SÃO PAULO

A expansão urbana acelerada da primeira metade do século XX atingiu sobretudo as camadas populares urbanas. Conforme aponta o urbanista Flávio Villaça esse crescimento ocorre de modo seletivo. Durante muitas décadas, antes de atingir cerca de 2,2 milhões de habitantes nos anos 1950, a cidade de São Paulo cresceu majoritariamente nas direções Leste e Oeste, o que marcou a distribuição das classes sociais e das atividades produtivas no território.

O primeiro núcleo urbano, o chamado Centro Velho, atravessou o Vale do Anhangabaú em direção ao território de morros levemente ondulados, que levam ao platô de Santa Efigênia e Campos Elíseos e às colinas de Vila Buarque e Santa Cecília, utilizados para a implantação dos loteamentos destinados a famílias de alta renda. Esse segmento ocupou áreas como Campos Elíseos, Higienópolis, Jardim América e Cerqueira César, que hoje são bairros centrais da cidade. Esse processo de povoamento do vetor Sudoeste pela população de mais alta renda foi acompanhado da criação de novas centralidades (atividades financeiras, comércio, serviços e lazer), concentradas na avenida Paulista e, posteriormente, nas avenidas Brigadeiro Faria Lima e Engenheiro Luís Carlos Berrini e na Marginal Pinheiros.

Nos vetores Leste e Sudeste, a Várzea do Carmo e o rio Tamanduateí constituíam uma grande planície inundável, que já havia recebido a implantação da ferrovia. Com as transformações nas bases produtivas e a disponibilidade de terra barata, água e infraestrutura de transportes, conforme indica Langenbuch (1971), a região atraiu mais fortemente as atividades industriais e formou bairros predominantemente operários como Pari, Mooca, Brás, Belém e Ipiranga, com seus subcentros de comércio e serviços populares.

Após os anos 1950, com o avanço da indústria, já não se podia dividir São Paulo em apenas dois vetores. Ao se afastar do centro, a população de alta renda manteve acesso a ele por meio dos investimentos públicos nos sistemas de vias radiais da cidade, que permitiam acessibilidade às áreas de concentração de empregos, comércio e serviços. A luta por localizações privilegiadas gerou zonas de maior homogeneidade social interna, mas de forte disparidade social entre elas - o que é chamado de segregação socioespacial das cidades capitalistas (VILLAÇA, 1998). Entretanto, a partir da década de 1970, com a proliferação de favelas em áreas públicas ou abandonadas, em geral de maior fragilidade ambiental, a homogeneidade interna passou a se fragmentar, recebendo grupos sociais diferentes daqueles predominantes, porém ainda tendentes à segregação espacial, dessa vez não por quadrante da cidade, mas por bairro. Esse fenômeno costuma produzir cidades dentro de cidades e a construção de uma série de barreiras físicas que explicitam a

existência da segregação, a insegurança e as incertezas e desconfiança mútua entre grupos sociais.

O processo de segregação socioespacial é visivelmente identificado a partir da distribuição da densidade e da renda no território urbano. O vetor Sudoeste concentra densidades demográficas mais baixas com parcelas da população com maior renda, atraindo postos de trabalho, compras, serviços e lazer. O espraiamento territorial, com funções urbanas muito heterogêneas, impacta os deslocamentos da população de baixa renda concentrada em áreas mais distantes. Essa população se desloca para o trabalho no Centro e na região Sudoeste da cidade, em fluxos pendulares diários que, por conta do tempo gasto no percurso, resultam em impactos na saúde física dos trabalhadores e no comprometimento de sua renda.

Como veremos a seguir, por serem fortemente baseados no transporte motorizado que utiliza combustíveis fósseis, os fluxos também geram impactos no meio ambiente. Nas palavras de Moreira Junior (2010), o que ocorre, portanto, é uma combinação de “segregação induzida” e de “auto segregação”.

DIMENSÕES DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Maior centro urbano brasileiro e um dos maiores do mundo, com mais de 12 milhões de habitantes, São Paulo é a cidade nuclear de uma região metropolitana de mais de 21 milhões de pessoas (IBGE, 2020), que por sua magnitude territorial, exige deslocamentos e sistemas de transporte integrados e complexos.

Para explicar e analisar os sistemas de mobilidade frente aos objetivos das agendas de desenvolvimento sustentável, foi realizado um reagrupamento que resultou em um olhar integrado, abarcando as seguintes dimensões da sustentabilidade: urbana e ambiental, socioeconômica e político-institucional e financeira (Figura 5).



Figura 5 - Tripé da mobilidade urbana sustentável

Fonte: Elaboração própria.

Sustentabilidade urbana e ambiental

O automóvel tem elevada ênfase no modelo de desenvolvimento urbano de São Paulo, apesar dessa categoria de transporte, representar 27% das viagens diárias, atrás do caminhar (28%) e do transporte coletivo (ônibus e trilhos), que representa 41% das viagens (Figura 6) (METRÔ, 2019). De 2007 a 2017, a taxa de motorização⁴ na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) cresceu 15%, enquanto o número de viagens diárias cresceu apenas 10% e a população somente 7% (METRÔ, 2019), o que indica a continuidade de uma tendência de valorização do automóvel.

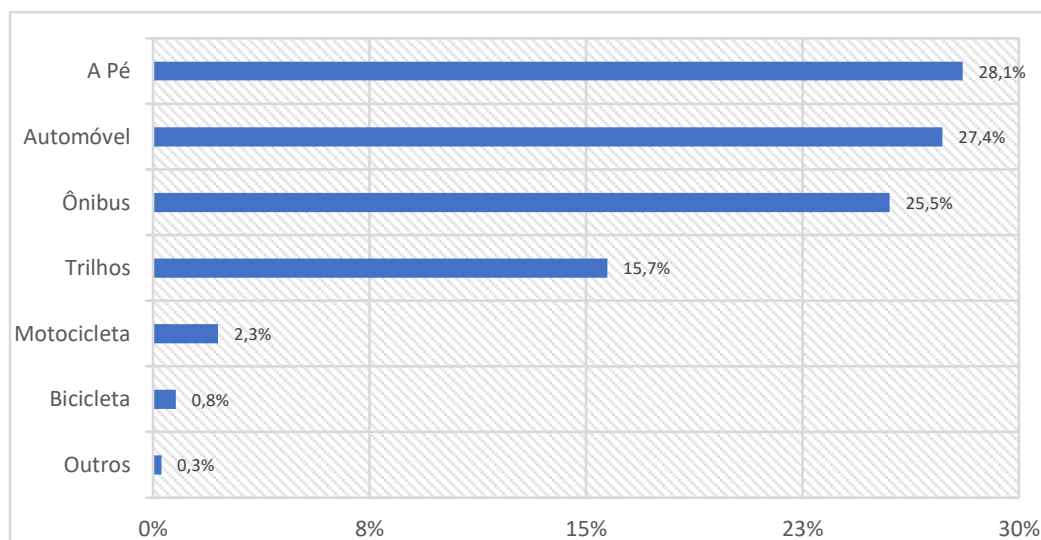


Figura 6 - Viagens diárias na RMSP com origem e/ou destino na cidade de São Paulo (em %), por modo de transporte principal, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

A sustentabilidade urbana e ambiental de um território está diretamente ligada, principalmente no caso das metrópoles, à ocupação de espaço pelos sistemas de mobilidade e aos efeitos danosos de suas respectivas emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (GEE).

Pode-se afirmar a priori que o transporte coletivo é mais eficiente em termos de ocupação viária por pessoa transportada e emite proporcionalmente menos poluentes e GEE por passageiro. Em média, a frota de automóveis que transita em São Paulo emite quase quatro vezes mais material particulado total (MP_{total})⁵, poluente prejudicial à saúde, por passageiro-quilômetro do que a frota de ônibus municipal. Com isso, os autos são responsáveis por 71% do total de emissões de MP_{total} provenientes do transporte urbano de passageiros sobre pneus em um dia típico. O carro também é dominante em relação à emissão de GEE, que impactam o clima global. Considerando o conjunto de veículos motorizados utilizados no transporte de passageiros, ou seja, carros, ônibus e motocicletas,

⁴ Taxa de motorização representa o número de automóveis particulares por mil habitantes (automóveis em posse das famílias, excluídos táxis ou autos pertencentes a empresas).

⁵ Material particulado total (MP_{total}) refere-se ao material particulado gerado tanto pela queima de combustíveis (combustão) por veículos automotores quanto pelo desgaste de pneus, freios e pistas.

73% do total de GEE emitidos em São Paulo são gerados pela queima de combustíveis por automóveis (IEMA, 2017).

A Figura 7 ilustra, para diferentes categorias veiculares, a emissão de MPtotal por faixa horária de um dia típico, evidenciando o predomínio do transporte individual motorizado como principal fonte emissora desse poluente atmosférico em São Paulo.

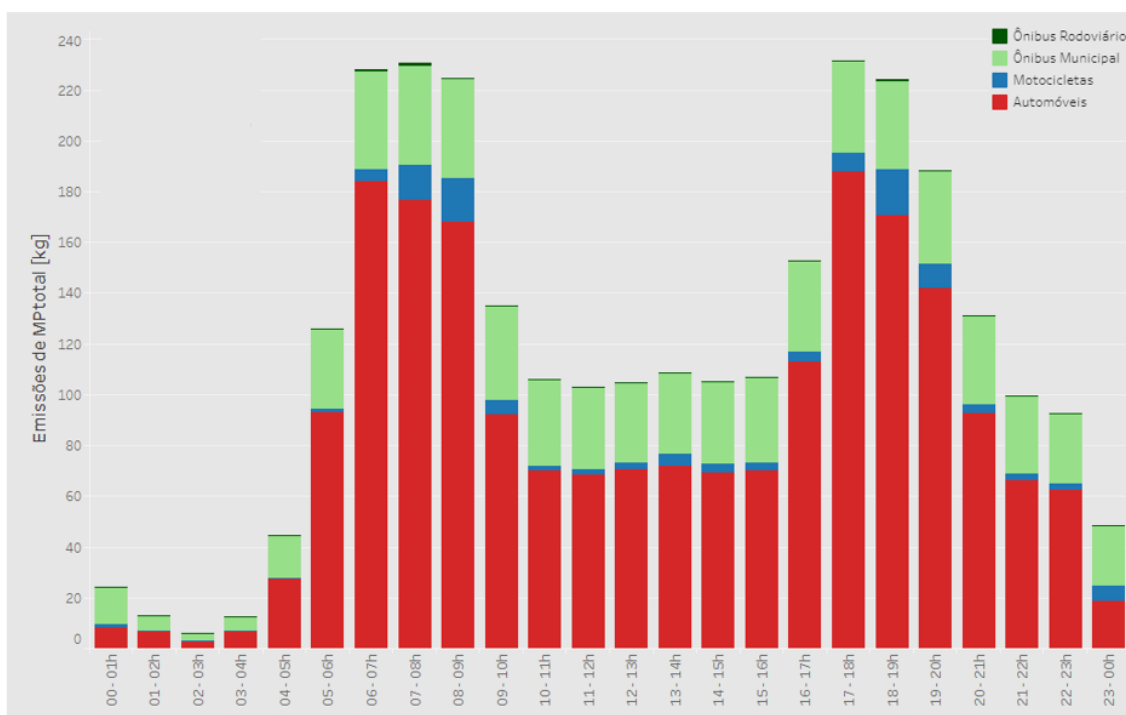


Figura 7 - Emissões de material particulado total (em kg) pelo transporte rodoviário de passageiros, por hora, na cidade de São Paulo, em um dia útil típico de 2015

Fonte: IEMA, 2017.

Dessa maneira, para que São Paulo, e qualquer outra cidade do mundo, alcance a sustentabilidade urbana e ambiental, é imprescindível a priorização da mobilidade coletiva (trilhos e ônibus) e da mobilidade ativa (não motorizada).

Sustentabilidade socioeconômica

Pode-se definir mobilidade urbana como a dinâmica de deslocamento de uma origem para um destino, de uma pessoa ou bem material, por meio de caminhada ou com a assistência de algum tipo de veículo. Cada um dos componentes dessa definição carrega forte relação com as características socioeconômicas de uma região.

As origens e os destinos de diferentes viagens realizadas por uma pessoa durante um dia dependerão de suas necessidades: trabalho, educação, saúde, lazer ou outros motivos. Quanto maior a renda de uma pessoa, maiores são suas oportunidades e, portanto, maior tende a ser a quantidade de viagens que realiza. Extrapolando esse raciocínio para o

território urbano, quanto mais populoso, dinâmico e diversificado economicamente ele for, maior será o número de viagens diárias.

Dessa maneira, em um dia útil, acontecem mais de 27,7 milhões de viagens com origem e/ou destino dentro das fronteiras de São Paulo, das quais 89% são feitas por pessoas que residem na capital, o que significa uma média de 2,1 viagens por habitante. No entanto, a desigualdade de renda no município faz com que essa média de viagens por habitante não se distribua de forma homogênea nem quanto às classes sociais, nem quanto aos espaços segregados. Para as classes de renda⁶ A, B1 e B2, a média diária de viagens por pessoa é 20% maior do que aquela alcançada pelas classes C1 e C2 e 42% maior do que a observada para as classes D e E (METRÔ, 2019), como ilustra a Figura 8.

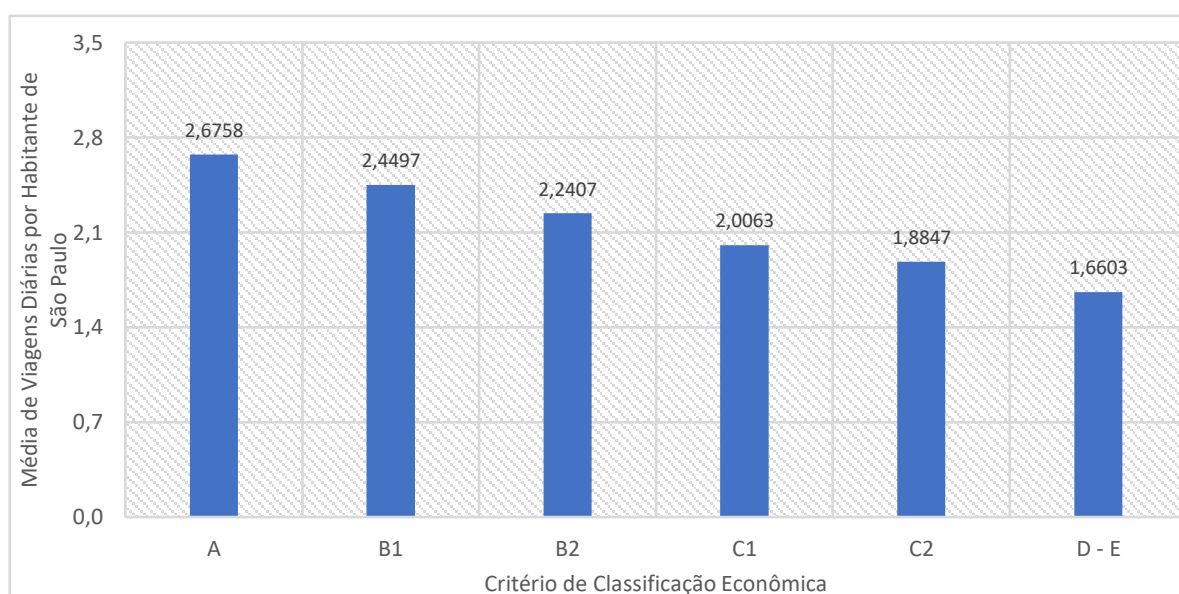


Figura 8 - Média de viagens diárias por habitante, por classe de renda, na cidade de São Paulo, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

Desigualdades socioeconômicas e socioespaciais também são evidenciadas pelos trajetos percorridos. São Paulo é uma cidade onde a maioria dos postos de emprego se encontra na região central e no vetor sudoeste (Figura 9). Por outro lado, as áreas residenciais estão distribuídas por toda a metrópole, com grandes bolsões populacionais nas regiões periféricas (Figura 10). O espraiamento urbano faz com que parcela considerável da população more afastada do trabalho e de outras oportunidades, tendo que vencer grandes distâncias e dispendar longos intervalos de tempo em seus deslocamentos cotidianos.

⁶ O critério de classificação econômica utilizado na Pesquisa Origem Destino da RMSP (METRÔ, 2019) considera classes A, B1, B2, C1, C2, D e E.

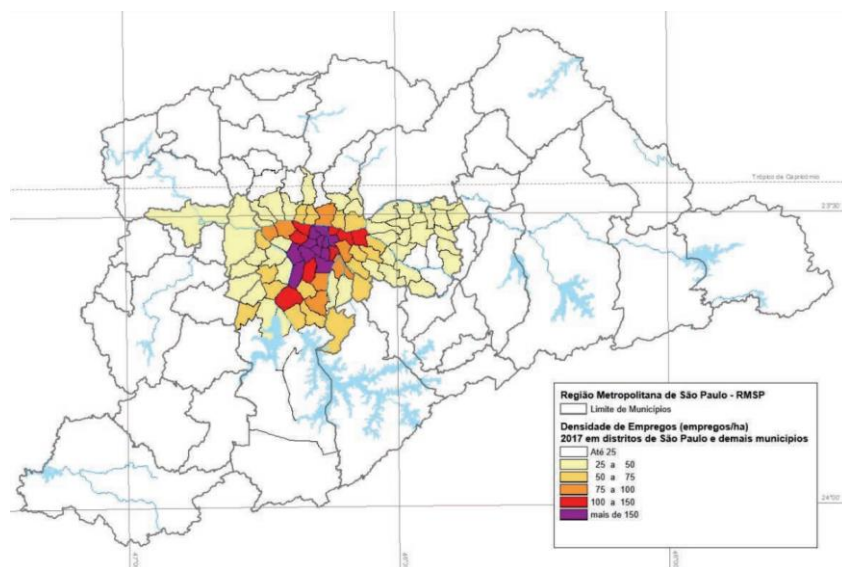


Figura 9 - Densidade de empregos, distritos da cidade de São Paulo e RMSP, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

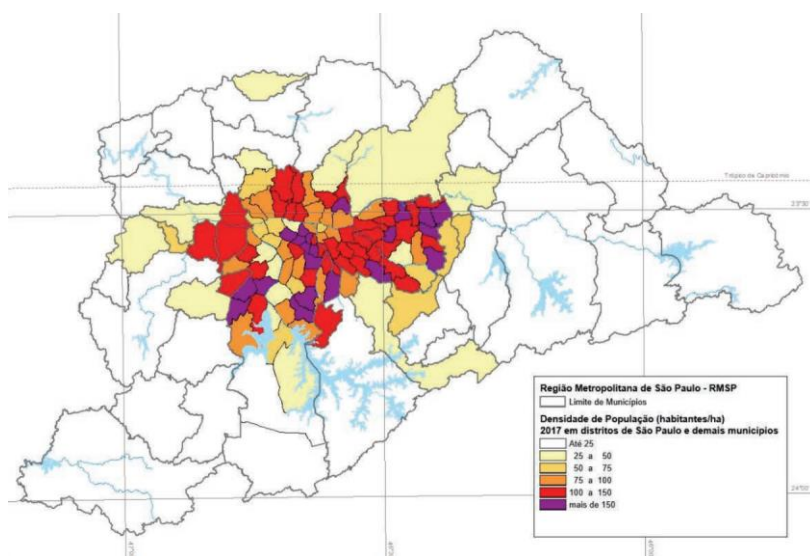


Figura 10 - Densidade populacional, distritos da cidade de São Paulo e RMSP, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

Essa distribuição desequilibrada de oportunidades se reflete no valor do solo mais elevado em regiões centrais de São Paulo, que atraem diariamente um maior número de pessoas e atividades. Esse fato afasta a população de menor poder aquisitivo para áreas mais distantes ([Figura 11](#)), que dificultam o acesso ao trabalho, equipamentos e serviços públicos, impactando o direito à cidade, à mobilidade, ao saneamento e à moradia.

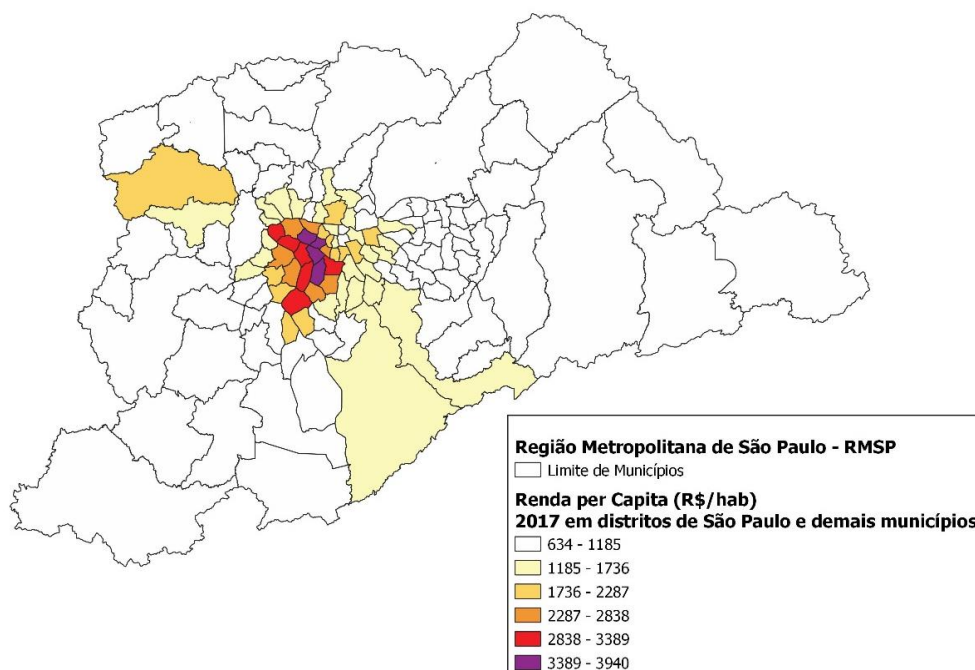


Figura 11 - Renda per capita (R\$/hab.), distritos da cidade de São Paulo e RMSP, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

O deslocamento individual motorizado tem papel preponderante e é favorecido em São Paulo, apesar dos modos coletivos e ativos serem mais sustentáveis do ponto de vista urbano-ambiental. Entre janeiro de 2017 e outubro de 2020, a prefeitura municipal investiu quase duas vezes mais em obras de recapeamento de vias - que beneficiam principalmente os automóveis - do que em obras de corredores e terminais de ônibus, ciclovias e reformas de calçadas (RODRIGUES; AMÂNCIO, 2020), mesmo que as viagens a pé, por ônibus e por bicicletas representem, conjuntamente, cerca do dobro das executadas via carro em São Paulo.

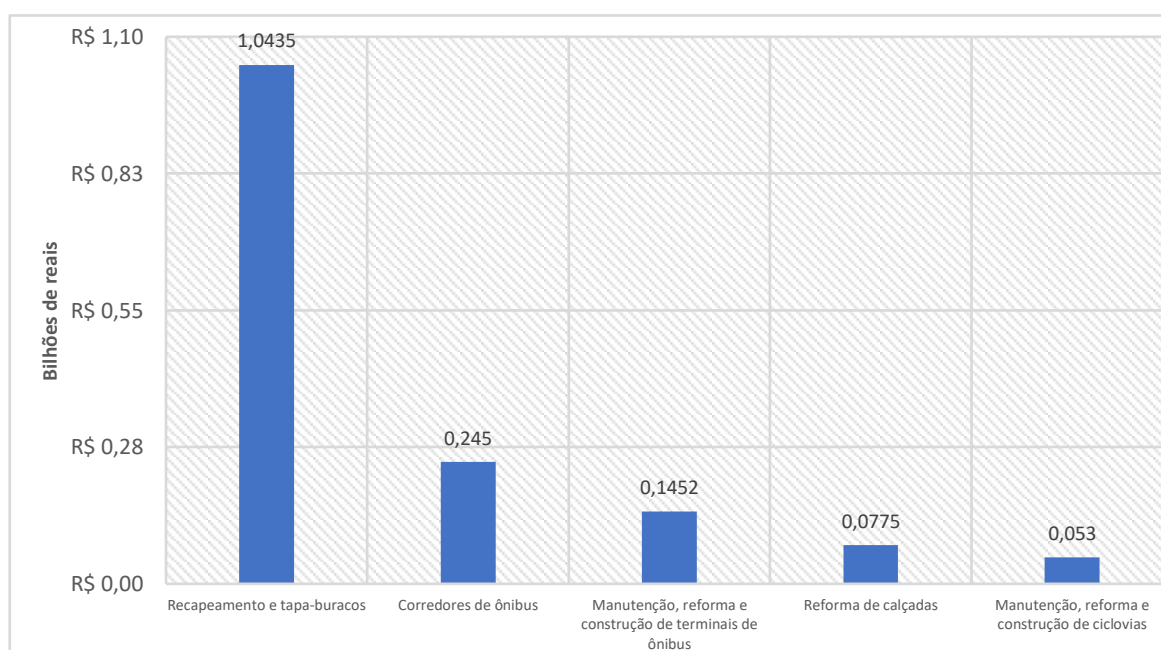


Figura 12 - Valor liquidado em obras de mobilidade pela Prefeitura de São Paulo (em bilhões de R\$), cidade de São Paulo, 2017-2020

O fato de o automóvel ocupar mais espaço nas vias, poluir mais e, mesmo assim, receber grandes investimentos públicos (Figura 12) revela o privilégio daqueles que utilizam essa categoria de veículo, reforçando as desigualdades: a renda familiar média das pessoas que viajam de automóvel é de 8,6 mil reais, enquanto a daqueles que viajam por transporte coletivo é de 4,7 mil reais, valor 45% menor (METRÔ, 2019).

Viagens com origem e/ou destino em São Paulo realizadas de automóvel duram, em média, 28 minutos, já as feitas por transporte coletivo (ônibus ou trilhos) levam cerca de 60 minutos. Essa diferença representa um desestímulo ao uso desse modo, mesmo que seja mais adequado em relação à sustentabilidade urbana e ambiental (METRÔ, 2019).

Sustentabilidade político-institucional e financeira

O Artigo 30 da Constituição Brasileira de 1988 estabelece, no item V, que compete aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial” (BRASIL, 1988). A responsabilidade pela gestão das concessões e operações de média capacidade (transporte coletivo motorizado sobre pneus) inframunicipal é municipal, cabendo ao governo estadual a gestão do transporte intermunicipal.

Em muitas localidades no Brasil, o sistema de alta capacidade é de responsabilidade do governo federal por meio da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). Em São Paulo, este sistema está sob responsabilidade da Cia. do Metropolitano de São Paulo (Metrô) e da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CTPM). O transporte intermunicipal metropolitano é de responsabilidade da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). A Figura 13 ilustra os diferentes entes do federalismo brasileiro que atuam na esfera do transporte urbano no território metropolitano paulista.



Figura 13 - Instituições intervenientes no transporte urbano, RMSP, 2020

Fonte: Elaboração própria.

*Nota: * No caso da RMSP, a malha pertencente à CBTU foi unificada com outras malhas paulistas metropolitanas nos anos 1990, com a constituição da CPTM.*

A sobreposição de esferas cria a necessidade de coordenação entre entes federativos quando se trata de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas em que o descolamento intermunicipal é uma das características da mobilidade, como no caso da metrópole de São Paulo. Na RMSP, a demanda por deslocamento intermunicipal, atendida pelo governo estadual por meio da EMTU, CPTM e Metrô, exige uma coordenação que não é efetivada pela autoridade estadual.

A autoridade metropolitana e estruturas efetivas de governança não se fazem presentes no regramento institucional brasileiro. Por esse motivo, as 39 municipalidades da RMSP e o governo estadual atuam de forma pouco coordenada. É comum haver sobreposição de trajetos entre ônibus municipais e intermunicipais e problemas de desarticulação com ausência de integração entre modos e tarifas.

A dificuldade de governança metropolitana na questão de tarifa e bilhetagem é patente, como discutem Fronzaglia e Maciel (2019). Além das tarifas serem distintas entre os modos de média e alta capacidade, são também diferentes entre municípios. Embora seja reconhecido o esforço para melhorar a situação nas últimas décadas, o sistema de bilhetagem eletrônica não é único, fazendo com que uma pessoa que more em um município

e trabalhe em outro precise carregar de dois a três cartões diferentes para realizar seu percurso casa-trabalho por meio de modos coletivos.

Essa governança metropolitana precária foi ressaltada nas primeiras semanas de pandemia de Covid-19 em 2020. Enquanto o governo estadual manteve o transporte de alta capacidade operando em condições de ociosidade para minimizar aglomeração, algumas municipalidades decidiram restringir a frota em circulação como forma de incentivar as pessoas a cumprirem o isolamento social, porém o efeito foi contrário: foram constatadas situações de aglomeração dos terminais e veículos, que rodaram lotados, afinal, os chamados serviços essenciais requerem transporte para as pessoas.

No que diz respeito à sustentabilidade financeira do setor, o transporte público urbano é subsidiado, pois o valor da receita tarifária não cobre os custos operacionais. No município de São Paulo, cuja prefeitura é responsável pelo sistema de ônibus municipal e por infraestruturas viárias e de mobilidade ativa, o valor realizado de subsídios para o sistema de ônibus municipal foi da ordem de 3,3 bilhões de reais em 2019, conforme SPTRANS (2020), representando 6,4% das despesas correntes do mesmo ano - é a segunda maior rubrica individual de despesa do município, ficando atrás apenas de pessoal e encargos sociais (48,1%), de acordo com os dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN, 2021).

No caso de transporte sobre trilhos, em 2019 o Metrô teve prejuízo operacional de 533,1 milhões de reais que, somado aos 630,2 milhões de reais de ressarcimentos por gratuidades transferidos pelo Tesouro Estadual, resultaram em 1,16 bilhão de reais de insuficiência de recursos provenientes da bilhetagem para cobrir as operações (METRÔ, 2020). Já a CPTM teve 929,8 milhões de reais de subvenção do Tesouro Estadual para suas operações e um prejuízo de 237,3 milhões de reais no exercício de 2019, que juntos totalizaram insuficiência de receitas tarifárias de 1,17 bilhão de reais (CPTM, 2020).

Sem levar em conta os subsídios dos outros 38 municípios da RMSP e sem calcular a insuficiência de recursos da EMTU, a operação conjunta do sistema de ônibus, metrô e trem necessitou de aporte da ordem de 5,6 bilhões de reais em 2019.

Os resultados financeiros do transporte pioraram em 2020 por conta da pandemia de Covid-19. Ainda não há números consolidados, mas as informações parciais veiculadas nos meios de comunicação apontam para isso (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2020). Um número menor de pessoas usando o transporte público, combinado com uma maior oferta de ônibus e trens para evitar que ficassem lotados, fizeram com que houvesse queda de receita e aumento de despesa operacional no sistema de transporte motorizado sobre pneus e sobre trilhos.

A despeito do montante significativo de subvenção financiado pela arrecadação tributária - que disputa recursos com outras áreas essenciais (saúde, educação e segurança pública) -, entende-se que o subsídio ao transporte coletivo favorece a adoção de modos que contribuem para reduzir congestionamentos, emissão de poluentes e ineficiências logísticas causadas pelo excesso de automóveis individuais nas vias de transporte. Ademais, como

pontua Rodrigues e Amâncio (2020), o subsídio ao transporte coletivo também atende à finalidade de equidade, uma vez que a “tarifa cheia” tornaria a mobilidade inacessível para a população de renda mais baixa e comprometeria a sustentabilidade socioeconômica.

MODOS DE TRANSPORTE EM SÃO PAULO

Este capítulo aborda os principais modos de transporte financiados pelo poder público - sistema sobre trilhos e de alta capacidade e sistema sobre pneus e de média capacidade - e também modos de transporte ligados à mobilidade ativa.

Transporte público sobre trilhos e de alta capacidade

A CPTM foi criada em 1992 com a finalidade de prover transporte público de passageiros sobre trilhos e atende 23 municípios, por meio de sete linhas em operação. A empresa é responsável pelo planejamento, projeto, execução de obras e serviços, operação e manutenção da rede de 273 km de extensão, com 94 estações. Herdeira de empresas de trens de subúrbio que serviam a metrópole paulistana, a malha ferroviária, além de ser utilizada para transporte urbano de passageiros, é empregada no transporte de carga por empresas privadas que fazem a ligação entre a hinterlândia paulista e o Porto de Santos. Os serviços assumidos pela CPTM, oriundos de empresas estatais diferentes, só tinham em comum o fato de empregarem trens de subúrbio, sendo composta por equipamentos, material rodante e infraestruturas muito distintos entre si. Os serviços herdados estavam obsoletos e apresentavam uma escassez histórica de recursos para manutenção, atualização e expansão.

Desde sua criação, a Companhia tem se dedicado à recuperação desse legado, tratando de sanear, homogeneizar e requalificar o patrimônio institucional, corporativo, tecnológico e operacional. Esse trabalho é feito compreendendo que sua extensa rede de transporte de alta capacidade tem importante papel a cumprir na estruturação e racionalização de deslocamentos metropolitanos, assim como na organização do uso e ocupação do solo da RMSP (Figura 14).

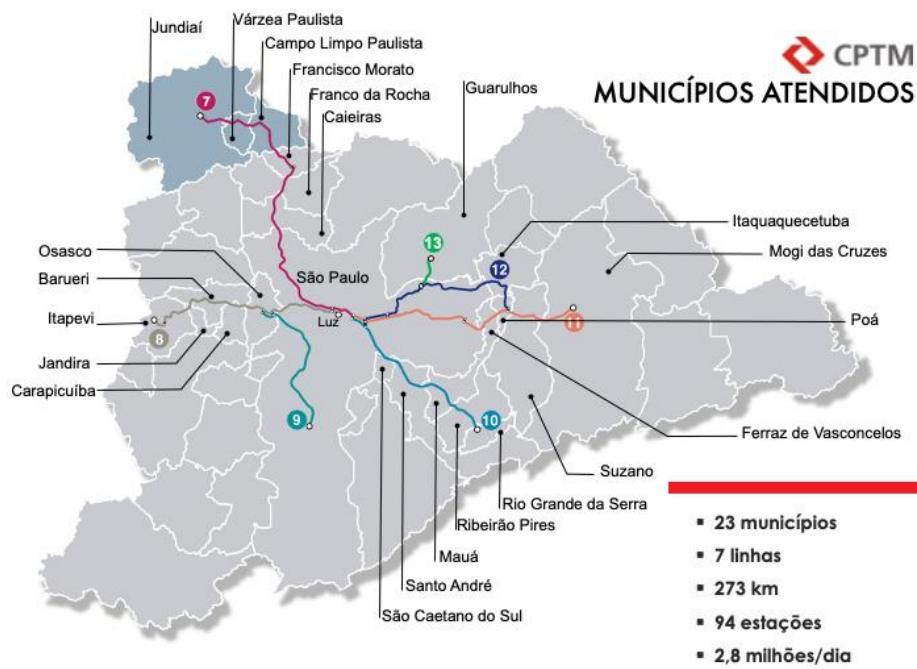


Figura 14 - Municípios atendidos, CPTM

Fonte: CPTM, 2020.

A modernização dos serviços de trens metropolitanos desde os anos 1990, associada à boa aceitação do meio de transporte pela população, permitiram a formulação de uma agenda de ações envolvendo diversas instâncias governamentais relacionadas diretamente aos municípios atendidos, para auxiliar a reorientação da dinâmica de desenvolvimento urbano ao longo da área de influência da rede ferroviária. As intervenções planejadas e em execução vão desde a melhoria da conexão viária das estações para facilitar a integração com outros modos, até propostas de alteração de parâmetros de uso e ocupação do solo, de modo a estimular a implantação de novos usos, adensar a ocupação e potencializar a economia urbana nas áreas de influência da orla ferroviária, especialmente no entorno de estações. O objetivo de longo prazo é o aumento contínuo de demanda ([Figura 15](#)) e a redução de deslocamentos pendulares na malha ferroviária, à medida que a melhor distribuição de polos geradores de viagem por toda a rede equilibra o carregamento do sistema.

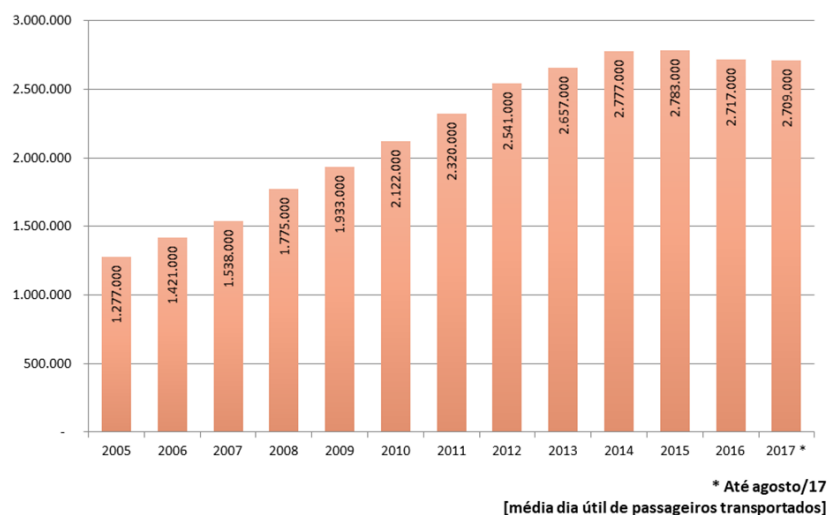


Figura 15 - Demanda, CPTM, 2005-2017

Fonte: CPTM, 2020.

Em termos de associação do uso do solo ao transporte ([Figura 16](#)), as políticas públicas têm buscado aderir a instrumentos urbanísticos como Operação Urbanas Consorciadas (OUC), que visam reconverter áreas obsoletas (antigos polos industriais e de logística) em áreas de dinamismo socioeconômico, cultural e ambiental.

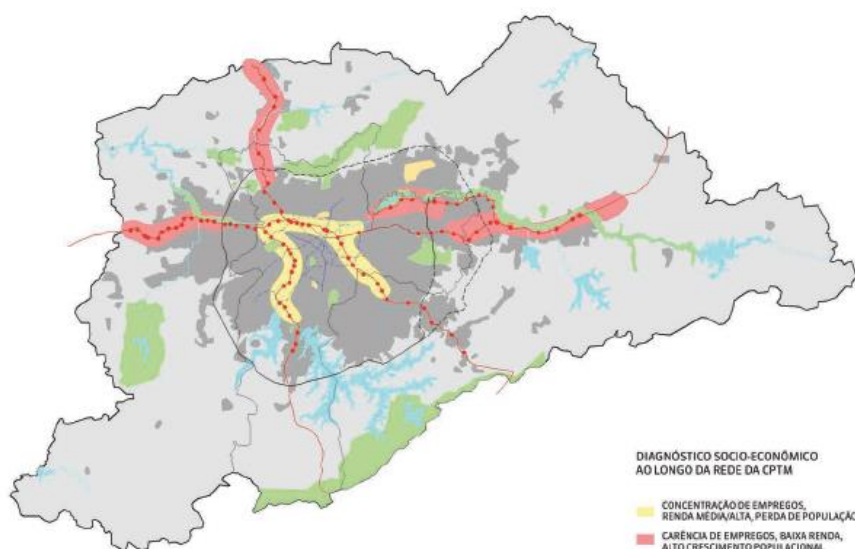


Figura 16 - Malha ferroviária e mancha urbana, RMSP, 2020

Fonte: CPTM, 2020.

A eficiência do transporte coletivo depende de uma melhor compatibilização entre oferta e demanda, de sua articulação com outros meios de transporte e com o ambiente urbano em que está inserido. No caso de transporte ferroviário, é essencial uma ampla política de integração intermodal, que contemple a conectividade e a acessibilidade, além de uma correta inserção urbana da rede, como elemento de estruturação do desenvolvimento urbano e social. Para atingir esse objetivo, a gestão do transporte ferroviário tem apresentado as seguintes metas:

- implantar e aprimorar a inter-relação com outros modos de transporte e conexão acessível com o meio urbano;
- melhorar o balanceamento de demandas de fluxo e contrafluxo e de horários de pico e de vale;
- elaborar análises e propostas para áreas passíveis de projetos urbanos, atuando de modo participativo com demais agentes públicos governamentais, sociedade organizada e movimentos sociais;
- levantar e identificar empreendimentos públicos e privados de impacto;
- avaliar a dinâmica urbana e a legislação incidente;
- mapear o potencial de transformação da área de influência da rede.
- A adoção dessas metas em propostas de operação ou intervenção urbana tem como base as seguintes diretrizes:
 - atrair investimentos públicos e privados no espaço de influência das estações, contribuindo de modo sinérgico para melhor utilização das áreas sujeitas às operações urbanas;
 - criar demanda e usos complementares aos existentes na rede metropolitana de modo a reverter o desbalanceamento de fluxos e contrafluxos matinal e vespertino;
 - instalar ou qualificar atividades econômicas e usos mais adequados dos terrenos da faixa ferroviária de modo a gerar melhoria na operação do sistema, por meio da geração de receitas não operacionais.
-

Transporte público sobre pneus: o planejamento e os riscos para o sistema

Uma das atividades específicas e fundamentais do planejamento de transporte público coletivo é a proposição de modelos teóricos de simulação. Esses modelos devem ter paridade ao observado nas cidades, ou seja, devem reproduzir a realidade objetiva e, a partir dela, planejar um futuro possível para a mobilidade. Analogamente, modelos podem ser

usados para dimensionar e prever transformações da infraestrutura de transporte necessárias ao atendimento de demandas existentes e futuras.

Urbanistas, como Manuel Herce (2005, 2015), vão mais adiante e propõem, além de modelos matemáticos, intervenções propositivas que, por meio de projetos urbanos, planejem os serviços de transportes e facilitem a mobilidade da população. O que se recomenda é a necessária integração de políticas e projetos públicos, que por muito anos foram tratados de modo setorial e que, na contemporaneidade, exigem convergências e reciprocidades. O planejamento urbano pode caminhar de maneira integrada ao planejamento da mobilidade. Para tanto, pode ser aplicada a metodologia de Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (TOD, do inglês *Transit Oriented Development*), que direciona forças de expansão e adensamento que operam na cidade para atuarem em alinhamento com a expansão da infraestrutura urbana, como foi proposto para os Eixos de Estruturação da Transformação Urbana, componentes do Plano Diretor Estratégico de 2014 e da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de 2016, ambos do município de São Paulo, estimulando o adensamento construtivo e populacional ao longo de corredores de transporte de alta e média capacidade.

A construção de qualquer modelo de transporte requer a capacidade de suplantar quatro desafios: o primeiro é possuir e saber operar as ferramentas necessárias para o planejamento do transporte; o segundo é obter informações recentes, qualificadas e confiáveis sobre os componentes do sistema de transporte atual; o terceiro desafio é conseguir a reprodutibilidade do real, ou seja, construir um cenário virtual de referência equivalente desse sistema, calibrado com dados extraídos de pesquisas de campo e domiciliares (pesquisa Origem Destino) ou de números de bilhetagem eletrônica; e finalmente, elaborar um modelo de previsão de demanda utilizando os dados disponíveis em pesquisa, as projeções de crescimento e as variáveis socioeconômicas. Em qualquer cenário simulado, todos os modos de transporte devem ser considerados.

Com o advento da pandemia, esse entendimento está sendo questionado. Os parâmetros anteriormente utilizados não conseguem prever as mudanças de comportamento dos usuários, que estão desafiando as políticas públicas e os contratos do sistema. A valoração de parâmetros tradicionais como conforto, conveniência, preço e tempo de deslocamento das pessoas na cidade foi totalmente alterada. Outras condições de utilização do sistema foram introduzidas à força: surge um novo parâmetro de segurança, não mais relacionado a acidentes e furtos, mas à segurança sanitária. A escolha modal do indivíduo deixa de ser predominantemente uma questão de conforto, conveniência, preço ou tempo de viagem. Criou-se um paradigma de deslocamento que está tensionando os métodos tradicionais de se pensar a mobilidade urbana. O que se sabe ao certo é que os modelos foram construídos com base no comportamento cotidiano, em que a escolha modal individual é simplificada como custo e tempo. Uma vez que esse comportamento muda, a forma tradicional de avaliação da mobilidade deveria ser revista.

Um dos parâmetros de avaliação utilizado é o da imagem pública, ou seja, o modo mais bem avaliado e que goza de maior prestígio perante o público, atrai mais usuários. Ora, quem deve ter agora a melhor imagem: o modo mais eficiente ou o modo mais seguro? Visto que o valor da tarifa do transporte público não deve mudar com a crise sanitária, outro critério que continua importante é o da congestão. No sistema tradicional de avaliação, o modelo virtual de simulação do sistema de transporte distribui viagens até que determinados modos apresentem lotação alta ou congestionamento. Nesse caso, a simulação aponta que o usuário procurará alternativas disponíveis (segundo sua faixa de renda). Em que pese essa hipótese ser até mesmo verificável em campo, existem modos hoje que não apresentam a mesma lotação nos horários de pico, devido justamente ao temor da contaminação por Covid-19. O fato desses lugares estarem disponíveis, não significa que deva atrair usuários segundo o modelo tradicional.

Esses critérios são utilizados sobretudo no planejamento do transporte coletivo de média a alta capacidade (ônibus, metrô e trens) - e incluem a alocação de veículos de transporte individual, que são considerados no congestionamento viário e na escolha modal - e, com menos frequência, no planejamento dos demais modos. Sendo assim, se faz necessário reavaliar a política de gestão do sistema e o planejamento funcional dos modos coletivos. Nesse momento, sua utilidade é questionada: agora não se trata apenas de seu caráter utilitário para deslocamento do ponto A para o ponto B, mas de reposicionar o sistema como um todo.

Outro tópico a considerar é o uso desse método para os modos ativos. A macro simulação utilizada no transporte de passageiros em grandes cidades não trabalha com modos ativos. Todos são passageiros, ou seja, o modelo não tem sensibilidade para aferir a migração de pessoas dos modos motorizados para algum modo ativo, como a bicicleta.

Assim, é plausível ponderar que um dos efeitos da pandemia foi a migração de passageiros do transporte coletivo para modos ativos, ou ainda para modos individuais motorizados como motocicleta, táxi e veículos de aplicativo. O problema dessa especulação é justamente a dificuldade de isolar os efeitos específicos da pandemia. A redução de usuários se deve mais ao receio de circular no transporte público, aulas e trabalho remoto ou aos efeitos do desemprego em massa? Ao contrário do que o senso comum apontava, foi registrado que os veículos de aplicativo tiveram redução de passageiros após breve crescimento nos primeiros meses da pandemia, ocorrendo inclusive a redução de frota das operadoras.

A verificação dos efeitos isolados da pandemia ou a migração do coletivo motorizado para modos ativos por conta especificamente do receio de uso do transporte público demandariam pesquisas especializadas e abrangentes, que não estão disponíveis. Entre os dados acessíveis está a contagem de usuários de bicicleta (Figura 17) feita diariamente pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) na ciclovia da Avenida Faria Lima, zona Oeste de São Paulo, área em que predominam escritórios, comércio e serviços destinados à alta renda.

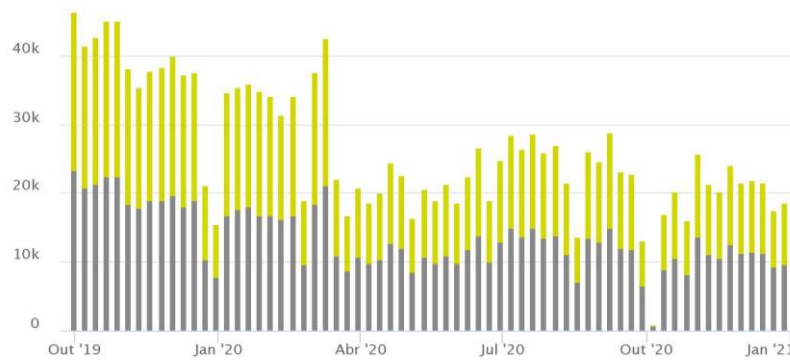


Figura 17 - Ciclistas (em mil), contagem semanal, Av. Faria Lima, out./19-jan./21

Fonte: CET, 2021.

Embora pudesse ser aguardado que muitos usuários de transporte coletivo migrassem para o modo ativo, evitando assim a possibilidade de contaminação, o que se verificou nesse eixo específico foi uma redução preocupante do número de ciclistas. É provável que o efeito do trabalho remoto nos empregos da região tenha suplantado algum possível efeito da migração modal. Tampouco o número de usuários de ônibus nesse eixo aumentou no período. O que se observou foi uma redução geral do montante de passageiros transportados em todo o sistema metropolitano. Resta evidente a dificuldade de dissociar os efeitos derivados do receio de contágio pelo vírus da derrocada econômica provocada pela pandemia.

Os riscos da crise gerada pela Covid-19 para o sistema público de transporte de São Paulo estão colocados:

- I. possibilidade de retrocesso na divisão modal que o Plano de Mobilidade do Município pretendia reverter, com novo aumento de transporte motorizado individual;
- II. supressão de gratuidades no sistema com o objetivo de reduzir o subsídio ao transporte;
- III. aumento de custos com manutenção, equipamentos de segurança, limpeza e pessoal;
- IV. risco de elevação dos impactos ambientais com aumento de emissões *per capita* por conta da ampliação do transporte e maior uso de motocicletas e automóveis;
- V. perda de passageiros e do equilíbrio econômico-financeiro do sistema de transporte público.

A Figura 18 mostra a queda no número de viagens registradas utilizando o Bilhete Único (cartão de transporte utilizado em São Paulo), considerando as diferentes frequências de uso, isto é, quando o cartão é utilizado de uma a cinco vezes em uma mesma semana.

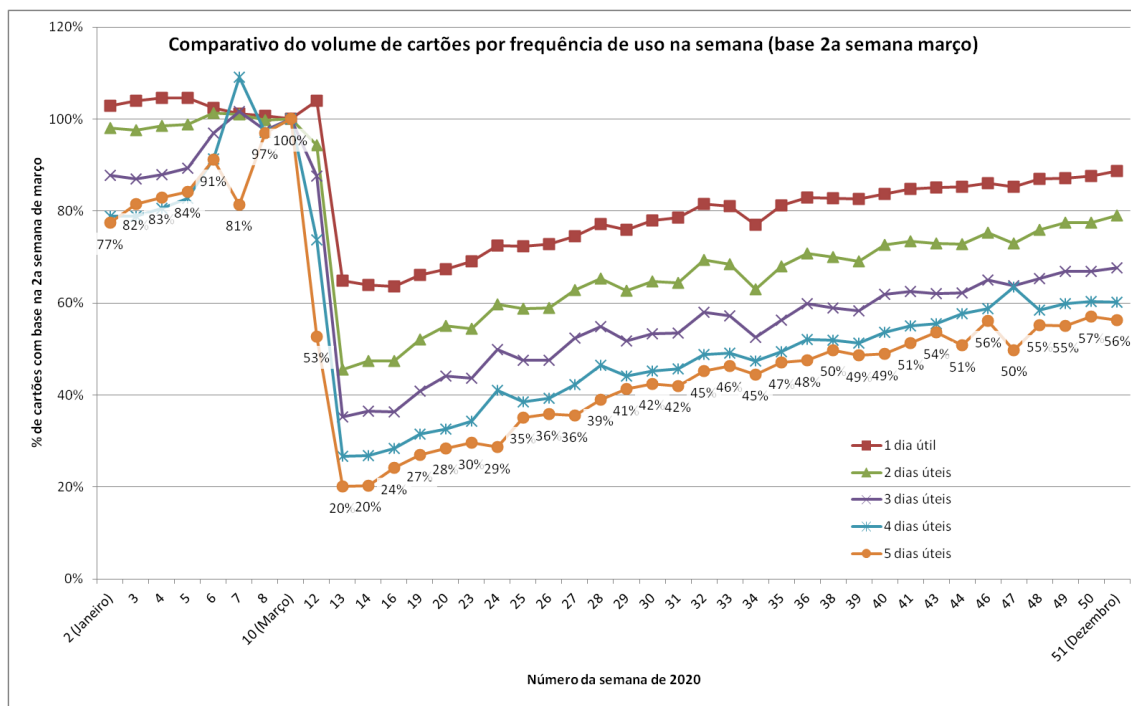


Figura 18 - Uso do Bilhete Único (em %), 2020

Fonte: SPTrans, 2020.

O transporte coletivo é vulnerável às flutuações da economia, sendo particularmente sensível à evolução da taxa de desemprego. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Covid-19, desde o trimestre encerrado em maio, o nível de ocupação no país ficou abaixo de 50%, ou seja, mais da metade da população em idade para trabalhar está desocupada (IBGE, 2020c). A Rede de Pesquisa Solidária, em seu Boletim 14, de julho de 2020, indica que o desemprego graça nas faixas de renda mais baixas, enquanto o teletrabalho é exercido principalmente pela população de renda mais alta. A Figura 19 mostra a proporção de trabalho presencial, remoto (teletrabalho) e desemprego entre as diferentes faixas de renda.

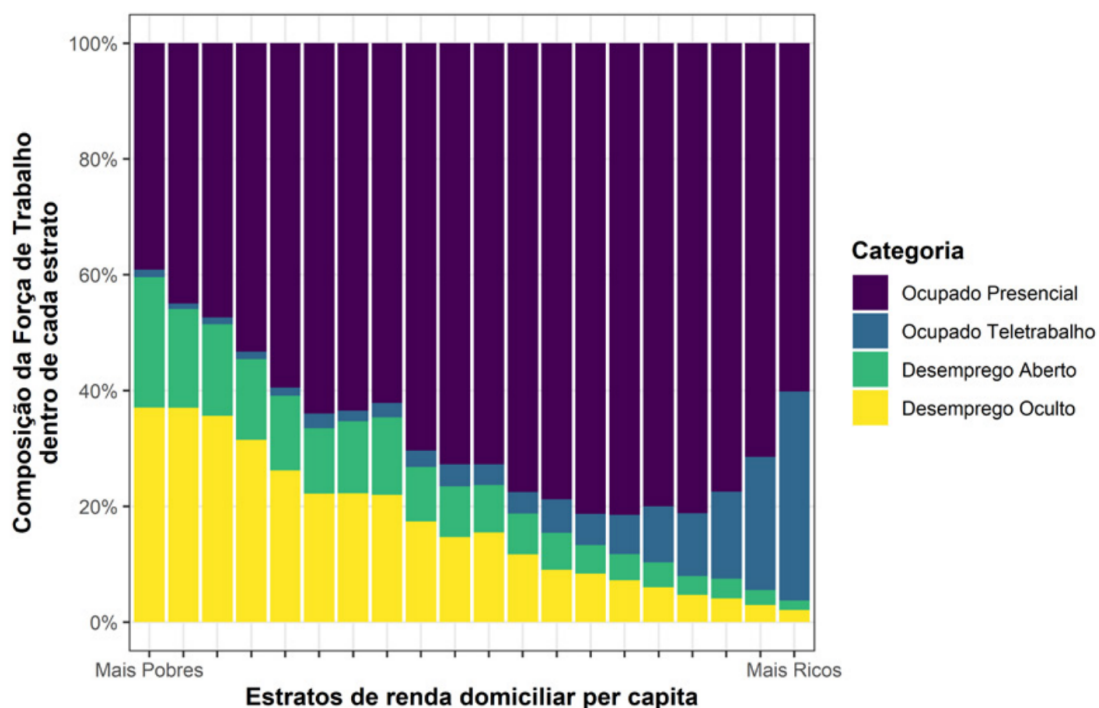


Figura 19 - População desempregada e empregada em trabalho presencial ou teletrabalho, por faixa de renda, Brasil

Fonte: USP; CEBRAP; CEM, em março de 2020.

O cenário para o transporte é preocupante. A RMSP enfrenta uma crise sem precedentes. O financiamento de um sistema que perde passageiros torna-se mais oneroso e os contratos passam por questionamento. Pela difusão do trabalho remoto apenas entre os mais ricos, subsiste a dependência de pessoas de menor renda ao transporte público. Não há escolha para aqueles que precisam sobreviver - ficar em casa não é uma opção. Para essas pessoas, a continuidade do transporte coletivo é condição necessária para preservação do emprego.

É indiscutível que, a partir da pandemia do novo coronavírus, o transporte coletivo precisa elevar parâmetros de segurança sanitária pública se pretende recuperar usuários.

Mobilidade ativa

São Paulo é reconhecida, no imaginário popular, como uma cidade de automóveis, congestionamentos e poluição. Isso se dá, principalmente, pelos efeitos negativos - e desproporcionais ao número de viagens - causados pelo modo na cidade. Trata-se de uma metrópole sufocada pelo automóvel particular: o ar está constantemente poluído pela queima excessiva de combustíveis fósseis, enquanto os espaços públicos, calçadas, parques e rios são restritos pela demanda predatória do espaço urbano para estruturas viárias.

São Paulo é, e historicamente sempre foi, uma cidade que se locomove mais sem motores do que o contrário. Na verdade, do tripé de modos que sustentam a mobilidade da

cidade - transporte ativo (caminhada e bicicleta), motorizado individual e motorizado coletivo - o transporte por automóvel é o responsável pelo menor número de viagens (27%, *versus* 29% da mobilidade ativa e 41% do coletivo), além de ser o menos acessível em termos econômicos e menos democrático no consumo de espaço. No entanto, as externalidades negativas desse modo são socializadas por todos os moradores da metrópole. Um entregador ciclista, que trafega em média 40 km por dia de bicicleta (ALIANÇA BIKE, 2019) por áreas distantes de sua residência, prestando um serviço de logística essencial à cidade, respira o mesmo ar poluído que um jovem de alta renda que mora e trabalha no centro expandido, área bem servida de calçadas, ciclovias e transporte público, mas que opta por usar o automóvel em seus deslocamentos.

Se a mobilidade ativa, especialmente a caminhada, é estruturante para a mobilidade de São Paulo, isso se dá sobretudo em decorrência da dificuldade de acesso ao transporte coletivo e não como resultado intencional de planos e projetos urbanos. Dados da pesquisa Origem Destino de 2017 do Metrô, reforçam que parte dos deslocamentos não motorizados da cidade acontece não por escolha do indivíduo, mas por necessidade econômica. Entre famílias de menor renda, os deslocamentos por caminhada chegam a representar 51% do total (muito acima do percentual metropolitano, de 33%), o que mostra a dificuldade que o próprio sistema coletivo público tem de incluir essa parcela da população, seja pelo alcance da rede, seja pela política tarifária.

A opção por priorizar o veículo privado no planejamento do espaço urbano e no orçamento público produziu uma urbanidade hostil aos modos ativos. A ausência ou péssima qualidade de calçadas (sobretudo nas periferias), o baixo nível de serviço, o valor da tarifa e o alto custo do sistema coletivo para o poder público, bem como a ausência de uma malha cicloviária abrangente, são alguns dos resultados desse processo.

Almejar a sustentabilidade social e econômica em São Paulo implica reorientar seu planejamento de mobilidade, considerando não mais a diretriz de máxima fluidez de veículos, mas em torno de conceitos de sustentabilidade ambiental e criação de um espaço urbano seguro, sobretudo para modos ativos. Segundo a Secretaria de Saúde do Município os acidentes de trânsito foram responsáveis por 26 mil internações em 2019, acarretando prejuízos sociais e econômicos para a população e para o sistema público de saúde (PERKONS, 2019). Para mudar esse quadro, os conceitos de Visão Zero e Sistemas Seguros (SMT, 2020) são estratégicos. Colocar a vida e a segurança em primeiro lugar no sistema de mobilidade urbano significa adotar o princípio de que todas mortes e acidentes decorrentes dos deslocamentos são evitáveis. A partir dessa lógica, altas velocidades, tolerância a hábitos imprudentes, vias urbanas desenhadas como pistas expressas com dimensionamento rodoviário não poderiam mais ser tratadas com naturalidade.

A segurança viária, ademais, é aspecto central quando se fala em mobilidade ativa. Pedestres e ciclistas são os usuários mais vulneráveis da rua, mais suscetíveis a lesões e acidentes fatais. Esses usuários demandam uma malha viária segura, em escala humana, calçadas generosas e ciclovias contínuas, conectadas, por toda a cidade. São Paulo, ao

contrário, é repleta de calçadas e ciclovias estreitas, esburacadas e descontínuas. Existe ainda uma parcela importante do sistema viário que não contempla nenhuma estrutura para esses deslocamentos: viadutos, túneis e vias expressas, por exemplo, se encontram nessa situação. Apesar de a cidade ter avançado consideravelmente na redução de mortes no trânsito ao longo da última década, ainda apresenta um trânsito violento, fiscalização insuficiente e um meio viário longe do ideal, que estimula altas velocidades e predispõe o motorista a atitudes imprudentes.

Ao longo da década de 2010 - instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU) como Década de Ação pela Segurança no Trânsito -, São Paulo conseguiu avançar reduzindo sua taxa anual de mortalidade no trânsito pela metade: de 12 mortes por 100 mil habitantes em 2011 para 6 mortes por 100 mil habitantes em 2019 (Figura 20). Até 2016, a cidade recebeu políticas importantes de segurança viária, como redução de limites de velocidade de todas as suas avenidas para 50 km/h, intensificação da fiscalização de trânsito⁷ e expansão inédita da malha cicloviária (para aproximadamente 400 km). Esse conjunto de medidas mostrou-se eficaz na redução de acidentes de todos os modos nas regiões em que foi implantado (REIS, 2019). Esse processo, entretanto, foi interrompido em 2017, quando uma troca de gestão municipal causou uma guinada considerável nas políticas de segurança viária, revertendo ações anteriores. O aumento de limites de velocidade nas duas principais vias expressas foi seguido de aumento imediato de mortes por acidentes (BERTONI, 2020), a redução expressiva das autuações de trânsito (SMT, 2021) e o congelamento da expansão da malha cicloviária (BERTONI, 2020). Não por acaso, os anos de 2017, 2018 e 2019 trouxeram indicadores de estagnação e/ou aumento de mortes entre motociclistas, ciclistas e pedestres (Figura 20) - embora o índice total de óbitos estivesse no menor nível do período em análise.

⁷ Entre 2014 e 2016, o número de multas aplicadas na cidade aumentou 66%, passando de 9 milhões para 15 milhões (SMT, 2021).

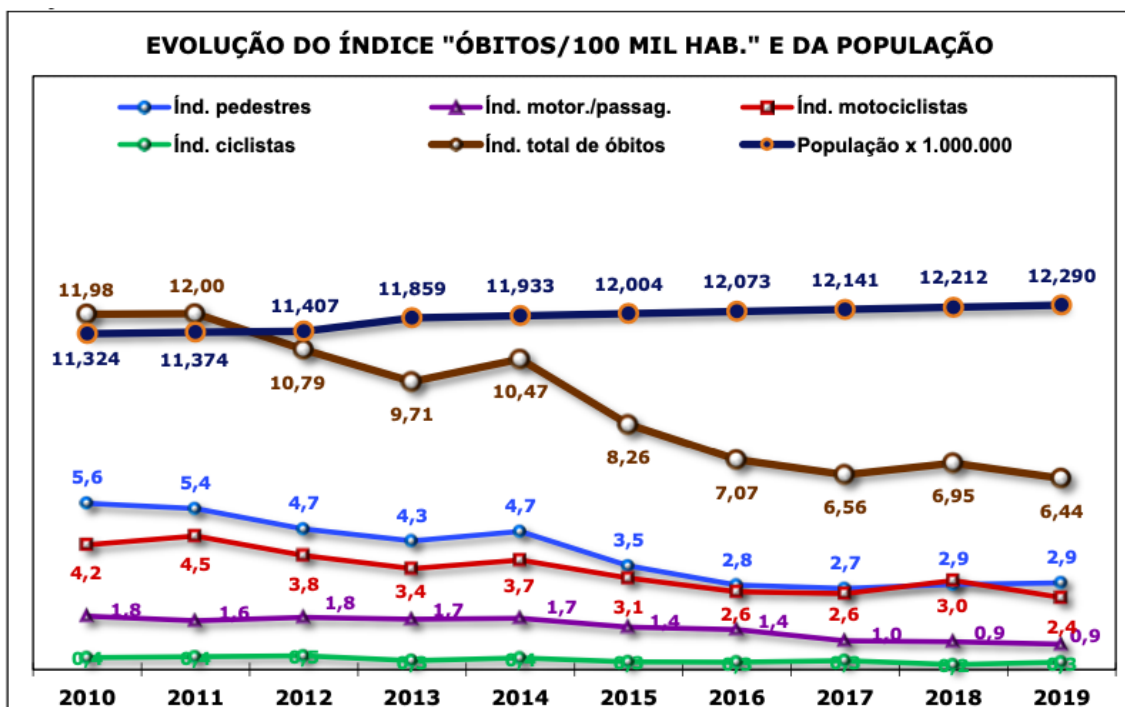


Figura 20 - Óbitos no trânsito (por 100 mil hab.), cidade de São Paulo, 2010-2019

Fonte: CET, 2020.

Apesar dos retrocessos, com muita pressão da sociedade civil, sobretudo associações de ciclistas e pedestres e instituições que trabalham em prol da segurança viária, em 2019, São Paulo elaborou e aprovou um Plano de Segurança Viária, orientado em torno do conceito de Visão Zero e Sistemas Seguros. O plano, contudo, tem “bons fundamentos, mas [apresenta] pouca ambição” (CIDADEAPÉ, 2019). Carecendo de definição de metas e ações específicas, até o momento, não foi capaz de impulsionar políticas públicas abrangentes. A experiência recente paulistana é um ótimo exemplo de como a segurança viária é uma questão sensível, no curto prazo, a ações pragmáticas e amplas.

Reduzir a mortalidade no trânsito significa aprofundar a política de acalmamento de tráfego em toda a cidade, sobretudo nos bairros de periferia, que têm menor fiscalização e, geralmente, infraestruturas viárias mais perigosas. A velocidade é um fator central nas mortes no trânsito. Enquanto um atropelamento a 60 km/h tem 80% de chance de matar, um atropelamento a 40 km/h tem 20% (Figura 21). Para reduzir velocidades não basta apenas reduzir administrativamente os limites das vias, é preciso intensificar a fiscalização e redesenhar o viário. Avenidas amplas, com faixas muito largas, curvaturas abertas, com poucos semáforos e faixas de pedestres são regra na cidade e são propícias ao excesso de velocidade e aos atropelamentos (Figura 22).

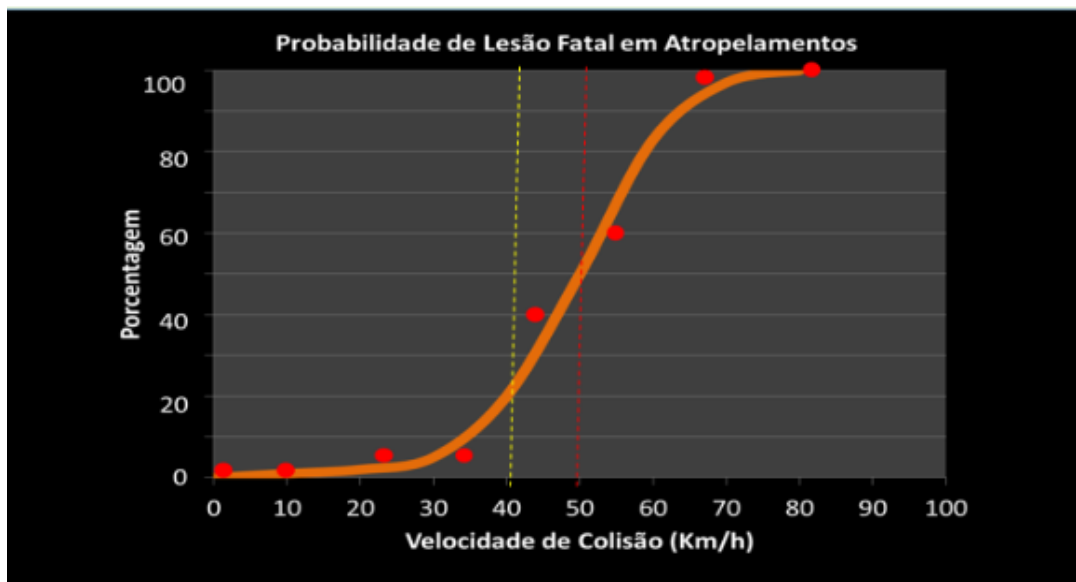


Figura 21 - Velocidade de colisão e probabilidade de lesão fatal em atropelamento

Fonte: Kloeden et al., 1997.

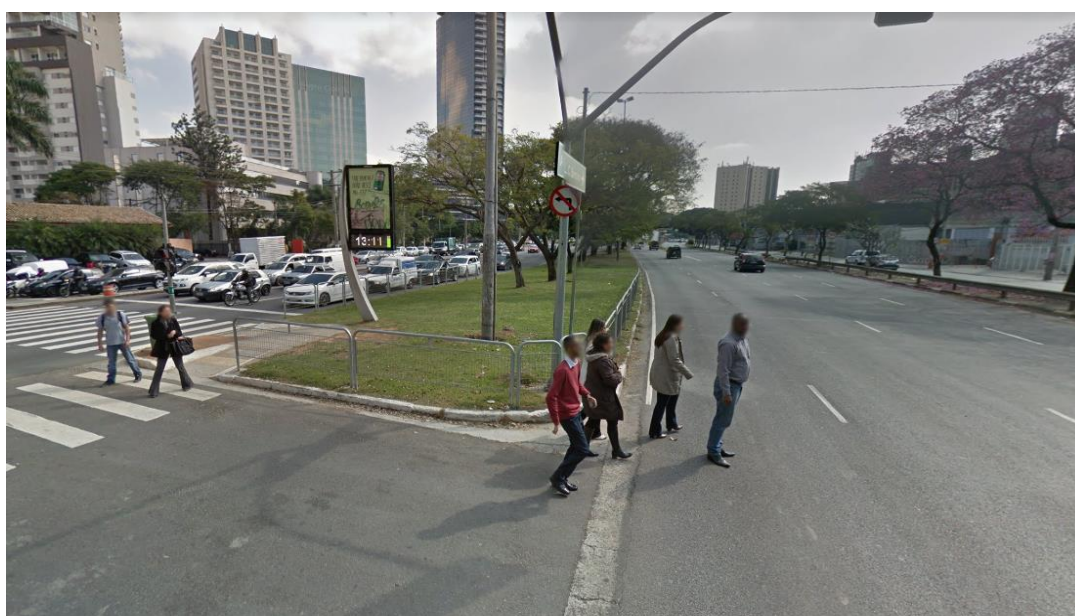


Figura 23 - Pedestres em situação de risco: Av. dos Bandeirantes, São Paulo

Fonte: Google, 2021.

Democratizar o uso do espaço viário, redistribuindo-o de forma mais justa, também é uma medida de acalmamento de tráfego. Há evidências de que ruas desenhadas para todos os modos são vias mais seguras (WRI BRASIL, 2019). Ademais, não é justo ou razoável que 75% do espaço viário municipal seja ocupado pelo modo motorizado individual. Uma cidade sustentável, no curto e no longo prazo, é uma cidade que oferece condições e espaços seguros de deslocamento para todas e todos, sobretudo os modos prioritários determinados pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012).

Reduzir o espaço viário destinado aos automóveis particulares é uma medida de gestão de demanda necessária, se almejamos reduzir a quantidade de veículos em circulação (ITDP, 2021) e mitigar a poluição atmosférica. Estima-se que o atendimento e tratamento de pacientes com doenças causadas pela poluição veicular represente cerca de 1 bilhão de reais por ano em custos ao sistema de saúde paulistano (TERRA, 2013).

Os efeitos da redução da frota em circulação seriam imediatos na poluição atmosférica. Em maio de 2018, no sétimo dia de uma greve geral de caminhoneiros, que desabasteceu os postos de combustível da cidade e retirou veículos das ruas, foi registrada uma redução de 50% na poluição atmosférica (FELIN, 2018). Em março de 2020, uma semana após o início da quarentena instituída para frear a disseminação da Covid-19, os índices de poluição caíram de forma similar (ZIEGLER, 2020).

Vale ressaltar, ainda, que a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), empresa pública que monitora o ar em São Paulo, usa critérios muito menos rígidos que os recomendados internacionalmente (VELLEDA, 2017). No ano de 2015, por exemplo, a CETESB não registrou nenhum alerta de poluição atmosférica no estado. Caso utilizasse os parâmetros praticados na França a empresa teria registrado 480 alertas de emergência. Ou seja, modernizar e aumentar o rigor dos parâmetros de medição seria um importante passo para tornar visível, à sociedade, a situação atmosférica emergencial que São Paulo vive cotidianamente.

Pensar a cidade para a mobilidade ativa significa necessariamente pensar em temas que não concernem apenas a função de deslocamento pura e simplesmente. Para promover um meio urbano mais caminhável e ciclável é necessário humanizar a cidade, torná-la mais viva, mais resiliente às mudanças climáticas, crises econômicas e sanitárias. Construir um ambiente urbano acessível para todos os modos, idades, gêneros, raças e classes econômicas. Um meio urbano mais tolerante, com mais encontros e menos muros, mais coeso e conectado.

CAMINHOS POSSÍVEIS

Este tópico do capítulo explora possibilidades para aprimorar a mobilidade urbana na cidade de São Paulo.

Cidade ativa, acessível e intermodal

A despeito de novos marcos regulatórios que posicionaram a mobilidade ativa como prioridade nas cidades, do âmbito federal ao municipal - como a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), o Plano Diretor Estratégico (SÃO PAULO, 2014) e o Plano de Mobilidade Urbana (SÃO PAULO, 2015) - as políticas urbanas concretas pouco conseguiram, de forma estruturada, traduzir essa prioridade em realidade.

Alguns avanços tímidos foram obtidos pela mobilidade ativa. Nos últimos sete anos, a malha cicloviária de São Paulo passou de 60 km para 670 km. Mesmo que insuficiente e concentrada em áreas centrais, o modo foi capaz de mostrar resultados animadores. Tanto a Pesquisa Origem Destino 2017 (METRÔ, 2019) quanto as contagens de ciclistas da CET (GAZETA DE PINHEIROS, 2019) indicam aumento expressivo no número de ciclistas em algumas regiões da cidade e da RMSP (+25% desde 2007 segundo a Pesquisa OD 2017), acompanhado de redução dos acidentes fatais de ciclistas em números absolutos até 2017 (CET, 2020). Outras sinalizações mais recentes da gestão pública municipal são o atual Plano Emergencial de Calçadas, que, apesar de essencial, ainda recebe menos recursos que a política de recapeamento de vias (CIDADEAPÉ, 2020), e o lançamento do Plano de Segurança Viária que, mesmo tendo recebido críticas pela pouca ambição e ausência de metas concretas (GOMES, 2019), traz uma base conceitual importante, abrindo precedente para futuras políticas públicas.

Os avanços dos últimos anos, entretanto, não estão à altura da emergência trazida pela conjuntura atual. As diversas crises sobrepostas que vivemos, hoje, em São Paulo, sanitária, econômica, social, humanitária, demandam mudanças imediatas de paradigma nas políticas públicas urbanas, que devem se pautar na busca de sustentabilidade socioeconômica, urbano-ambiental e político-institucional. A opção pela inércia configura um caminho desastroso, uma vez que pesquisas preliminares em capitais brasileiras já mostram que a pandemia de Covid-19, apesar de no início ter reduzido drasticamente a quantidade global de fluxos cotidianos, causou um aumento percentual expressivo de viagens por meios individuais (motorizados e ativos), com fuga de parcela da população do transporte público (PASQUAL; PETZOLD, 2020). A possibilidade de essa tendência se solidificar para além do contexto pandêmico, sobretudo quanto ao aumento do uso de automóveis particulares, é uma armadilha que se deve a todo custo evitar.

São, portanto, necessárias políticas públicas bem estruturadas para reverter essa tendência. Gestão pública e sociedade civil organizada devem trabalhar de forma integrada para que os desafios trazidos pela conjuntura virem oportunidades de transformação. Não há mobilidade metropolitana viável sem transporte coletivo com alto nível de serviço, acessibilidade e abrangência. Nesse sentido, será preciso reforçar financeiramente o sistema, estabelecer novas fontes de financiamento e novas formas de gestão, aumentar a capacidade da rede, reduzir a lotação e buscar integração a outros modos (sobretudo ativos), redistribuir o espaço viário, com o alargamento e qualificação de calçadas e expansão da rede cicloviária, identificar e repensar os subsídios dados ao transporte motorizado individual e implementar políticas públicas sérias e eficientes de segurança viária.

Nesse âmbito, a simples medida de oferecer bicicletários seguros nas estações de trem e metrô encontra grandes dificuldades para avançar na RMSP, o que só pode ser explicado por negligência das sucessivas gestões, que ignoraram os sinais da demanda por essas estruturas. A CPTM tem apenas 37 estações com bicicletários dentre o total de 94 (CICLOCIDADE, 2020), boa parte deles subdimensionados e constantemente lotados

(SOUZA, 2015), como ilustra a [Figura 23](#). No sistema metroviário a situação é ainda pior: nos últimos anos diversas estações importantes tiveram seus bicicletários fechados. Hoje apenas 19 estações de 84 têm esses equipamentos (CICLOCIDADE, 2020). Vale ressaltar que geralmente os bicicletários de estações de trem e metrô estão mal sinalizados e são pouco visíveis, um grande desestímulo ao seu uso.



Figura 23 - Bicicletário, estação de trem Jardim Helena, 2020

Fonte: Ciclocidade, 2020.

Outra medida adotada internacionalmente que encontra dificuldades em ser ampliada em São Paulo é a de bicicletas compartilhadas. O serviço foi implantado em 2012 na cidade, por meio de concessões a duas empresas privadas, que operavam sistemas reduzidos, apenas em parte do centro expandido, sobretudo em áreas de maior poder aquisitivo. Ao longo dos anos, a manutenção do serviço decaiu até que, em 2018, o modelo de concessão foi reformulado pela prefeitura, o que fez com que novas empresas entrassem no setor com modelos variados, incluindo serviços *dockless* (sem estações). Nessa época, a oferta de bicicletas aumentou muito, junto com a qualidade dos serviços, mas seguiu concentrada em áreas de maior renda ([Figura 24](#)), sem que as empresas concessionárias tivessem interesse em ampliar a cobertura para outras regiões, sobretudo as periféricas, onde o transporte coletivo de alta capacidade é menos acessível. Nas regiões onde o serviço foi disponibilizado, entretanto, houve uma franca aderência da população. No eixo da Av. Faria Lima, por exemplo, área com alta concentração de empregos, que conta com malha ciclovária de boa qualidade e uma estação de metrô com um dos melhores bicicletários da cidade, a média diária de ciclistas subiu de 2.500 para 6.000 entre janeiro de 2018 e janeiro de 2019 - um crescimento de 140% em apenas um ano (CET, 2021). O que seria se a cidade reproduzisse esse modelo de infraestrutura de forma abrangente no território?

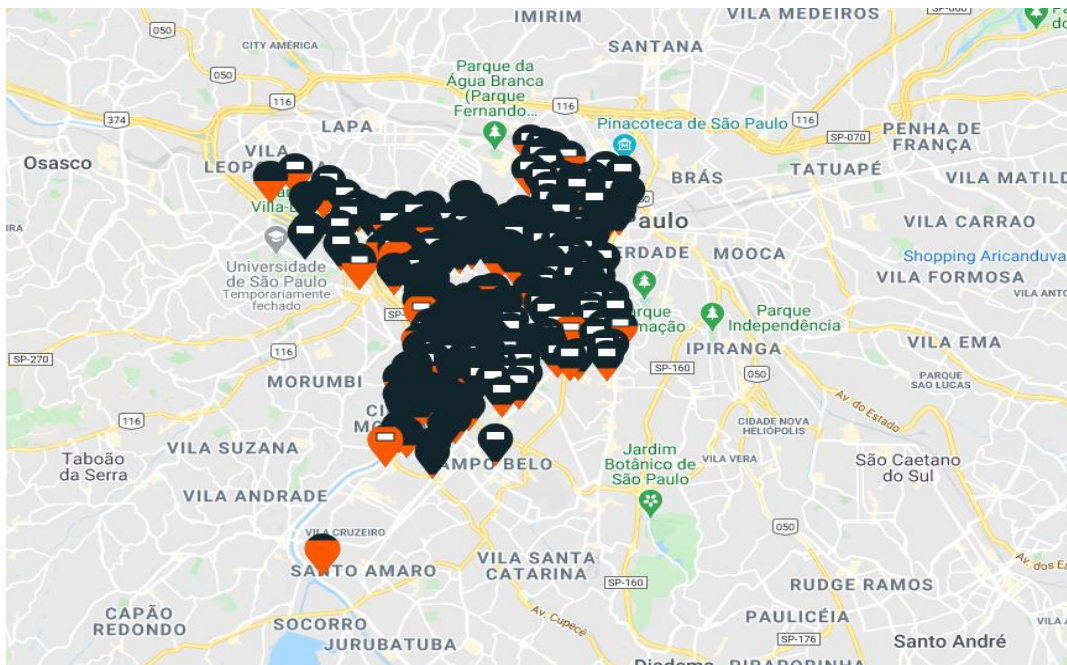


Figura 24 - Estações de compartilhamento de bicicleta, empresa Bike Sampa, 2021

Fonte: Bike Sampa, 2021.

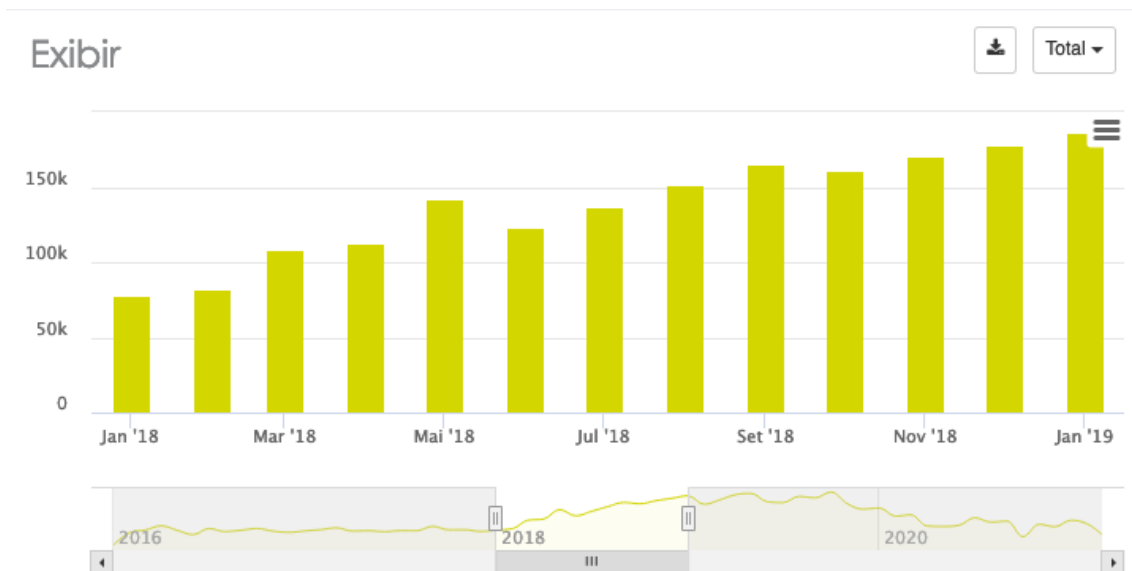


Figura 25 - Quantidade mensal de ciclistas no contador da Av. Brig. Faria Lima, jan/2018 - jan/2019

Fonte: CET, 2021.

Por fim, no que toca às políticas de intermodalidade entre bicicleta e transporte público, existe também a possibilidade de transporte da bicicleta dentro das composições. Hoje, isso é possível nos sistemas de metrô e trem, mas apenas em horários reduzidos noturnos (após às 20:30) e durante os finais de semana, o que não favorece seu uso para a maior parte dos usuários. Em horários de pico é necessária a restrição da entrada de bicicleta, uma vez que a superlotação de vagões de trem e metrô não possibilita o seu transporte com segurança. Entretanto, com a pandemia da Covid-19 e a redução de uso de

transporte público, entidades de ciclistas da cidade têm reivindicado que esse horário seja alterado, sobretudo para atender os moradores de periferia e os considerados trabalhadores essenciais. É importante que, conforme a malha metroferroviária se expanda, a possibilidade de permitir a entrada de bicicletas em outros horários seja progressivamente revista, pois essa possibilidade permitirá que a população utilize a bicicleta nas duas pontas da viagem, aumentando muito a comodidade.

Cidade próxima e multifuncional

Como visto anteriormente, São Paulo se desenvolveu segundo dinâmicas perversas de investimentos públicos aliadas à especulação imobiliária que encareceu o preço da terra nas áreas com melhor infraestrutura e oferta de empregos, levando as populações de média e baixa renda para regiões cada vez mais distantes, expandindo a mancha urbana e criando vazios demográficos em áreas bem servidas de infraestrutura.

A sobrecarga crônica dos sistemas de transporte de São Paulo é uma consequência desse processo, uma vez que aqueles ficam encarregados de prover um número massivo de longos deslocamentos cotidianos. Uma distribuição territorial desbalanceada entre moradia e trabalho produz uma metrópole exageradamente dependente de deslocamentos motorizados e de combustíveis fósseis. É importante lembrar, inclusive, que a simples conversão em fontes de energias renováveis e livres de emissões não é algo dado, muito pelo contrário. Os estoques finitos de combustíveis fósseis proveram, até hoje, uma alta oferta energética a preços baixos que não será facilmente substituída. Uma cidade sustentável precisa traçar caminhos de emancipação, que passam pela transformação da matriz energética e diminuição da dependência de energia não renovável para deslocamentos. Nesse sentido, reduzir as distâncias e aumentar a participação de modos ativos na matriz de mobilidade é um caminho necessário.

Apesar da situação especialmente dramática dos deslocamentos casa-trabalho na RMSP e de sua preponderância sobre as motivações de viagem (44%, Tabela 1), é importante lembrar que esse não é o único motivo de deslocamentos em uma cidade. A vida urbana digna pressupõe atividades diversas, como educação, compras, saúde, lazer etc. Em São Paulo, todos esses motivos mencionados, exceto educação, produzem mais viagens de automóvel do que de outros modos, o que leva a uma discussão mais ampla quanto à necessidade de distribuir melhor a oferta de serviços e usos. Aproximadamente 40% das viagens com motivo de compras são feitas por automóvel, assim como 42% das viagens com motivo de lazer (Tabela 1).

2017	MOTIVO													
MODO	Trabalho		Educação		Compras		Saúde		Lazer		Outros		TOTAL	
	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%	(x 1.000)	%
METRÔ	2.088	11,3	581	4,0	96	5,0	265	14,5	117	6,4	253	7,8	3.400	8,1
TREM	869	4,7	172	1,2	34	1,8	38	2,1	37	2,0	95	2,9	1.245	3,0
ÔNIBUS	4.507	24,3	1.711	11,7	453	23,5	583	31,9	316	17,4	734	22,6	8.304	19,8
FRETADO	217	1,2	19	0,1	0	0,0	6	0,3	4	0,2	6	0,2	252	0,6
ESCOLAR	1	0,0	2.073	14,1	0	0,0	0	0,0	11	0,6	9	0,3	2.094	5,0
AUTO	5.367	29,0	2.877	19,6	765	39,7	592	32,4	762	42,0	980	30,1	11.343	27,0
TÁXI	131	0,7	50	0,3	45	2,3	107	5,9	71	3,9	64	2,0	468	1,1
MOTO	831	4,5	125	0,9	12	0,6	13	0,7	31	1,7	50	1,5	1.062	2,5
BICICLETA	257	1,4	53	0,4	17	0,9	2	0,1	24	1,3	24	0,7	377	0,9
A PÉ	4.164	22,5	6.993	47,7	505	26,2	212	11,6	442	24,3	1.034	31,8	13.350	31,8
OUTROS	81	0,4	16	0,1	2	0,1	9	0,5	1	0,1	3	0,1	112	0,3
TOTAL	18.513	100,0	14.670	100,0	1.929	100,0	1.827	100,0	1.816	100,0	3.252	100,0	42.007	100,0

Tabela 1 - Deslocamentos, por motivo e modo de transporte, RMSP, 2017

Fonte: Metrô, 2019.

Estimular usos e funções mistas no território tem também um papel no encurtamento de distâncias cotidianas e no estímulo aos modos ativos. Áreas majoritariamente residenciais obrigam seus moradores a utilizar algum tipo de transporte motorizado para as atividades mais básicas do cotidiano, o que também acaba se desdobrando, nos casos mais extremos, em ruas vazias e insegurança urbana.

Cidade abastecida sem emissões

Uma outra faceta da mobilidade ativa, ainda invisível às políticas públicas, mas que ganhou destaque com a pandemia, são as entregas de bicicleta. Dados anteriores a esse momento, já apontavam que as entregas de bicicleta aumentavam rapidamente em São Paulo: houve um crescimento de 107% no comparativo de 2015 e 2019 (SP1, 2019). Algo inimaginável há 10 anos, é comum ver pelas ruas e ciclovias da cidade ciclistas entregadores com malas térmicas. Segundo estudo do LabMob em parceria com a Aliança Bike (2020), os serviços de entrega por bicicleta no Brasil atendem, sobretudo, entrega de documentos (25%) e serviços pessoais (23%), como cartório e banco, em seguida estão entregas de alimentos (16%), de produtos de *e-commerce* (15%) e de livros e revistas (15%), como ilustra a Figura 26.

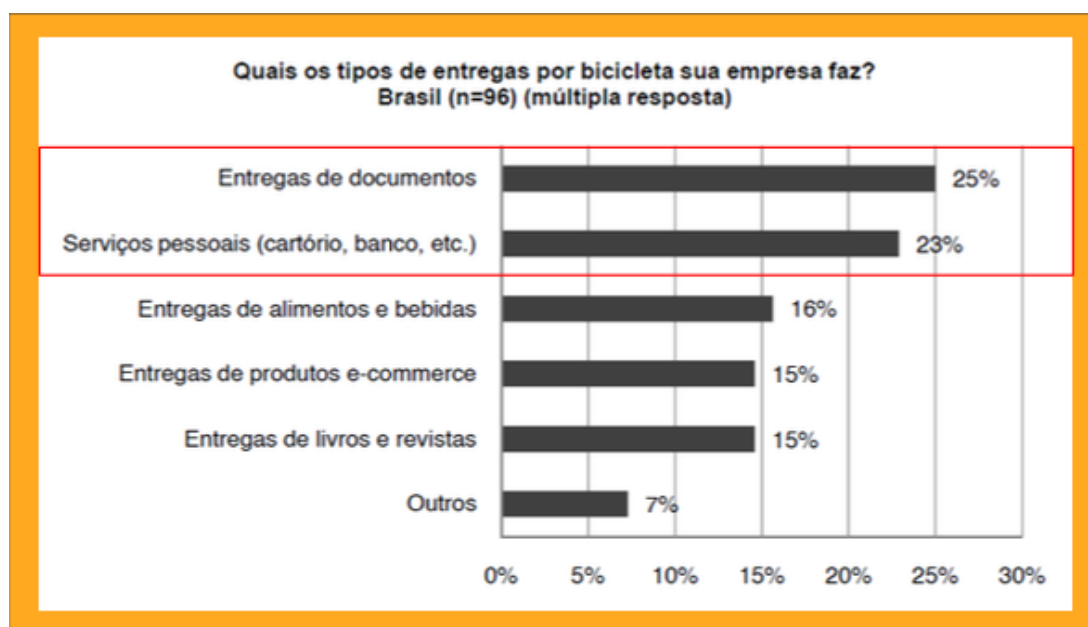


Figura 26 - Serviços de entrega por bicicleta, por tipo de entrega, Brasil, 2020

Fonte: LabMob/Aliança Bike, 2020.

Apesar do crescimento, essa modalidade de entregas carece de políticas públicas, regulação trabalhista e infraestrutura. Segundo pesquisa de 2019 feita em São Paulo, o entregador ciclista médio é jovem (média de 24 anos), negro (71%) e trabalha 7 dias por semana, 9 horas e 30 minutos por dia, ganhando 936 reais por mês - menos de um salário-mínimo. Apesar do serviço fundamental que prestam à cidade, esses trabalhadores atuam na informalidade, carecendo totalmente de proteção trabalhista, seguro de vida, apoio ou recursos para alimentação, equipamentos de segurança e até pontos para atividades básicas de higiene pessoal. Surge mais uma forma de subemprego nas cidades.

Esses trabalhadores ainda sofrem de forma intensificada os problemas relativos à insuficiência e má qualidade da infraestrutura cicloviária da cidade e à violência viária e urbana que atinge a todos (Figura 27). Isso pois, além de estarem pedalando durante todo o expediente de trabalho, há especificidades da categoria que sequer são levadas em conta pela política cicloviária municipal. Como exemplo ilustrativo, tem-se as próprias diretrizes de largura mínima das ciclofaixas municipais, que admitem estruturas unidirecionais de até 0,80 m (CET, 2020), estreitas para uma bicicleta comum e totalmente inadequadas a uma bicicleta cargueira.



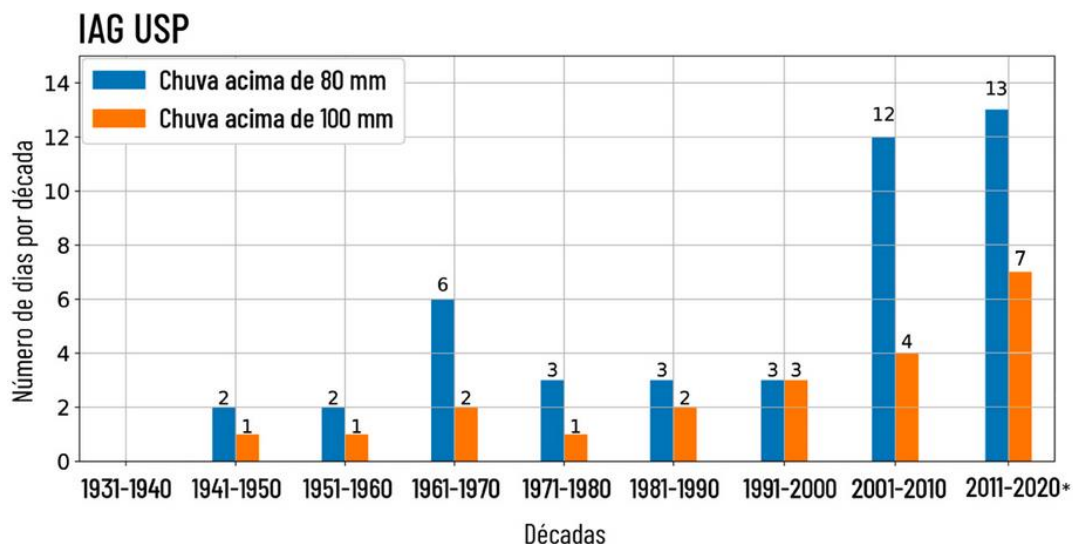
Figura 27 - Problemas enfrentados por prestadores de serviços de entrega por bicicleta, em número absoluto de pesquisados, cidade de São Paulo

Fonte: Aliança Bike, 2019.

É necessário dar apoio ao serviço essencial prestado pelos entregadores. Uma política integrada deveria abarcar de forma transversal questões de infraestrutura para a bicicleta de entrega e para os ciclistas, proporcionando maior segurança e conforto, e questões trabalhistas, mais dependentes de uma atuação estadual e federal. A cidade de São Paulo tem condições de liderar esse debate em âmbito nacional.

Cidade resiliente

Para além de aspectos já citados, como a redução de emissões de gases poluentes e de efeito estufa e a redução da dependência energética proveniente de combustíveis fósseis, minimizar a circulação do automóvel e seu privilégio nas políticas urbanas permitiria também recuperar espaços livres públicos na cidade, solo permeável e até mesmo parte dos três mil quilômetros de rios que hoje estão canalizados sob o sistema viário (CAMARGO, 2015). A malha viária construída sobre as várzeas e paralelas aos rios é um dos principais causadores de enchentes (Figura 28). São Paulo está vivendo as consequências da produção do espaço urbano da cidade moderna industrial, especialmente com o aumento da intensidade de chuvas nos últimos 20 anos (ESCOBAR, 2020).



*Gráfico atualizado pela reportagem. Dados de 2020 válidos até fevereiro, podendo ainda aumentar até o fim do ano.

Figura 28 - Regime de chuvas, estação meteorológica Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG), décadas de 1931-2020

Fonte: Escobar, 2020.

A impermeabilização do solo urbano com a recuperação de áreas verdes, rios e suas margens são medidas que podem e devem andar juntas com o estímulo à mobilidade ativa. Ruas mais frescas, mais ventiladas e arborizadas são mais agradáveis e atrativas para caminhadas e pedaladas, e para o usufruto da cidade.

Cidade financeiramente sustentável

Como discutido anteriormente há grande necessidade de subsídios para manutenção das operações de transporte coletivo. Isso impõe restrições elevadas a novos investimentos públicos em infraestrutura urbana e de transportes. Mesmo que a política e a gestão dos subsídios tenham critérios e ações revistas, focando na população de baixa renda, ainda assim haveria necessidades de formas alternativas de financiamento que não onerassem o orçamento público municipal.

Do ponto de vista do Sistema Tributário Nacional, existe um tributo federal que poderia ser uma fonte alternativa de recursos para investimento em infraestrutura: a Contribuição sobre Intervenção de Domínio Econômico (CIDE). Trata-se de um tributo da lei nº 10.336, aprovado em 2001, que incide sobre a importação e comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados além de etanol combustível. A sua finalidade seria: (i) subsidiar o transporte de combustíveis; (ii) financiar projetos ambientais para a indústria do petróleo; e (iii) financiar projetos de infraestrutura de transporte para todos os tipos de modais (BRASIL, 2001). Ou seja, em sua acepção, a CIDE não é uma fonte de

recursos para prover fundos ao subsídio operacional dos modos coletivos, mas é um tributo de natureza ambiental que pode ser fornecedor eventual de recursos para infraestrutura de transporte público (MESSIAS e RIBEIRO, 2019).

A CIDE é arrecadada pela esfera federal e não é automaticamente repassada para os demais entes da federação - a não ser por meio de um projeto de investimento em que haja participação e aporte da União. Apesar de ter sido elaborado para incidência sobre gás natural e etanol, um edital de 2003 (depois denominado 5.060/2004) alterou suas alíquotas. Desde então, a incidência tem sido apenas sobre a gasolina e o óleo diesel. O valor do tributo foi reduzido a zero entre 2013 e 2014 e retomado em 2015. Atualmente, depois da paralisação nacional de caminhoneiros em 2018, a alíquota sobre o diesel é nula. Já a alíquota sobre a gasolina se mantém em R\$ 0,10 por litro. Ou seja, a CIDE como fonte perene de recursos ao subsídio dos sistemas de transporte coletivo exigiria alteração legal (PAIROL, 2021).

Uma fonte alternativa de financiamento da mobilidade urbana é apresentada por Barizon e Varejão Neto (2019), que indicam cobrança pelo uso de vagas de estacionamento nas vias públicas. Atualmente em São Paulo apenas uma parcela das vagas nas regiões do centro expandido é cobrada (chamadas de “Zona Azul”). A expansão para outras vias e regiões da cidade seria uma alternativa de receita mensal que poderia contribuir nos subsídios das operações de transporte coletivo de média capacidade.

Com relação ao investimento em infraestrutura ferroviária de transportes, uma possibilidade de fonte de recursos apresentada por Germán e Bernstein (2020) envolve uma política conjunta de uso e ocupação do solo no entorno dos trilhos ou via de transporte. É o chamado “Codesenvolvimento de propriedade imobiliária associada a obra ferroviária”, mecanismo que atua na área onde será construída uma nova via. Nesse caso, o governo transfere os direitos de desenvolvimento imobiliário para a autoridade de transportes e esta faz parceria com incorporadores privados para desenvolver imóveis perto da nova infraestrutura, vendendo os terrenos ao preço de mercado pré-implantação e usando os recursos angariados para implantar a ferrovia (trem suburbano ou metrô). O mesmo princípio poderia ser aplicado no caso da implantação de infraestrutura de *bus rapid transit* (BRT). Ainda não existe suporte jurídico para esse tipo de financiamento de transporte.

A questão do financiamento alternativo do transporte público na RMSP ainda está em aberto. A precariedade da situação fiscal dos entes federativos pode, nos próximos anos, pressionar a busca por soluções financeiras inovadoras e criação de novos fundos para mobilidade urbana.

Frente à crise sanitária e econômica que vivemos, e todos os seus desdobramentos, a gestão pública, a sociedade civil organizada, as empresas e instituições universitárias (entre outros) precisam trabalhar de forma integrada para que os desafios conjunturais não ganhem uma dimensão estrutural, mas sejam superados com soluções criativas e inovadoras.

BIBLIOGRAFIA

Aliança Bike. 2019. Pesquisa de perfil dos entregadores ciclistas de aplicativo. 17 jul. 2019. Documento em pdf. Disponível em: <https://aliancabike.org.br/pesquisa-de-perfil-dos-entregadores-ciclistas-de-aplicativo/>. Acesso em: fev. 2021.

Balago, R. 2020. Mais pobres aumentam uso de carros de aplicativo na pandemia, e 99 e Uber fazem promoções. Folha de S. Paulo, Avenidas. 3 set. 2020. Disponível em: <https://avenidas.blogfolha.uol.com.br/2020/09/03/mais-pobres-aumentam-uso-de-carros-de-aplicativo-na-pandemia-e-99-e-uber-fazem-promocoes/>. Acesso em: fev. 2021.

Barizon, L. C.; Varejão Neto, E. S. 2019. Financiamento de serviços públicos por meio da precificação de vagas públicas. ARENA ANTP - Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2019. Disponível em: <http://files.antp.org.br/2019/10/8/financiamento-de-servicos-publicos.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

Bertoni, E. 2020. Qual o resultado da ideia de 'acelerar' SP herdada por Covas. Nexo, Expresso. 12 nov. 2020. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2020/11/12/Qual-o-resultado-da-ideia-de-%E2%80%98acelerar%E2%80%99-SP-herdada-por-Covas>. Acesso em: fev. 2021.

Bike Sampa. 2021. Mapa das estações. Disponível em: <https://bikeitau.com.br/bikesampa/mapa-das-estacoes/>. Acesso em: fev. 2021.

Brasil. Ministério dos Transportes. 1974. Planos de Viação: Evolução Histórica 1808 - 1973. Brasília, 1975.

Brasil. Presidência da República. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: fev. 2021.

Brasil. Presidência da República. 2001. Lei 10.336, de 19 de dezembro de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10336.htm. Acesso em: jan. 2021.

Brasil. Presidência da República. 2012. Lei 12.587. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm. Acesso em: fev. 2021.

Brasil. Presidência da República. 2021. Portal da Transparência. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/>. Acesso em: jan. 2021.

Camargo, Suzana. 2015. São Paulo tem 3 mil quilômetros de rios sob o asfalto. Superinteressante, Sociedade. 14 set. 2015. Disponível em: <https://super.abril.com.br/sociedade/sao-paulo-tem-quilometros-de-rios-soterrados-por-asfalto/>. Acesso em: fev. 2021.

Cenário MT. 2016. Transporte coletivo ocupa 20% do espaço urbano e transporte 70% da população. Mobilize. 25 fev. 2016. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/9257/transporte-coletivo-ocupa-20-do-espaco-urbano-e-transporta-70-da-populacao.html>. Acesso em: fev. 2021.

CET - Companhia de Engenharia de Tráfego. 2020. Acidentes de trânsito: relatório anual, município de São Paulo, 2019. Documento em pdf. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/1058619/2019.pdf>. Acesso em: fev. 2021.

CET - Companhia de Engenharia de Tráfego. 2021. Manual de desenho urbano e obras viárias 2020. Documento em pdf. Disponível em: <http://www.manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.

Ciclocidade. 2020. Melhores práticas em bicicletários. Documento em pdf. Disponível em: <https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/pesquisa-ciclocidade/file/235-melhores-praticas-bicicletarios-sp-web>. Acesso em: fev. 2021.

Cidadeapé - Associação pela Mobilidade a Pé em São Paulo. 2019. Ciclocidade e Cidadeapé: prefeitura lança plano com bons fundamentos, mas pouca ambição. 6 maio 2019. Disponível em: <https://cidadeape.org/2019/05/06/ciclocidade-e-cidadeape-prefeitura-lanca-plano-com-bons-fundamentos-mas-pouca-ambicao/>. Acesso em: fev. 2021.

Cidadeapé - Associação pela Mobilidade a Pé em São Paulo. 2020. Fiscalizando o andamento do Programa Emergencial de Calçadas. 23 jul. 2020. Disponível em: <https://cidadeape.org/2020/07/23/fiscalizando-o-andamento-do-programa-emergencial-de-calçadas/>. Acesso em: fev. 2021.

CPTM - Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. 2020. Relatório integrado CPTM 2019. Disponível em: <https://www.cptm.sp.gov.br/Governanca/Paginas/RIA-Informacoes-trimestrais.aspx>. Acesso em: jan. 2021. DIÁRIO DO TRANSPORTE. 2020. Subsídios a ônibus em São Paulo acumulam R\$ 3,29 bilhões e tarifa seria de R\$ 7,60, diz gestão Bruno Covas, sem a complementação. 22 dez.

2020. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2020/12/22/subsidios-a-onibus-em-sao-paulo-acumular-r-329-bilhoes-e-tarifa-seria-de-r-760-diz-gestao-bruno-covas/>. Acesso em: dez. 2020.

Escobar, H. 2020. Dados comprovam aumento de eventos climáticos extremos em São Paulo. *Jornal da USP, Ciências, Ciências ambientais*. 28 fev. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/dados-comprovam-aumento-de-eventos-climaticos-extremos-em-sao-paulo/>. Acesso em: fev. 2021.

Felin, B. 2018. Qual o impacto da poluição do ar na saúde? WRI Brasil. 27 jul. 2018. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/blog/2018/07/qual-o-impacto-da-poluicao-do-ar-na-saude?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=clima&gclid=Cj0KCQiAwMP9BRCzARIsAPWTJ_GtDD8TPXyaAQFXPb7k7c_oHrOZ8hBHvCt3XE4QC78_SZSY9CKbnxsaArmREALw_wcB. Acesso em: fev. 2021.

Fronzaglia, M.; Maciel, V. F. 2019. The metropolitan governance of urban transportation: an analysis based on data from 2010 Census and Local Public Finance. Toronto, 4th International Conference on Public Policy, 2019.

Gazeta de Pinheiros. 2019. Faria Lima e Berrini contribuem com aumento de 1,173% de bicicletas; Metrô tem mais 30% no número de usuários. 12 jul. 2019. Disponível em: <https://www.gazetadepinheiros.com.br/2019/07/12/faria-lima-e-berrini-contribuem-com-aumento-de-1-173-de-bicicletas-metro-tem-mais-30-no-numero-de-usuarios/>. Acesso em: fev. 2021.

Germán, L.; Bernstein, A. E. 2020. Land value: tools to finance our urban future. Cambridge, Mass.: Lincoln Institute of Land Policy, Policy Brief, January.

Gomes, R. 2019. Especialista critica Plano de Segurança Viária de Covas: 'mediocre'. *Rede Brasil Atual, Cidadania, São Paulo*. 30 abr. 2019. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2019/04/plano-de-seguranca-viaria-de-covas-e-mediocre-e-nao-apresenta-respostas-ao-problema/>. Acesso em: fev. 2021.

Google. 2021. Avenida dos Bandeirantes. Street view. Disponível em: <https://www.google.com/maps/>. Acesso em: fev. 2021.

Herce, M. 2005. Sobre la movilidad en la ciudad. Barcelona-Buenos Aires: Reverté, 2005.

Herce, M. 2015. O negócio da cidade. Rio de Janeiro: Mauad, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020a. Estimativas da população. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: fev. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020b. Panorama São Paulo. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em: fev. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020c. Desemprego chega a 14,6% no terceiro trimestre, com alta em 10 estados. Agência IBGE Notícias, PNAD Contínua, Estatísticas sociais. 27 nov. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29520-desemprego-chega-a-14-6-no-terceiro-trimestre-com-alta-em-10estados#:~:text=Taxa%20de%20desocupa%C3%A7%C3%A3o%20foi%20de,perda%20de%20790%20mil%20postos>. Acesso em: fev. 2021.

IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente. 2017. Inventário de emissões atmosféricas do transporte rodoviário de passageiros no município de São Paulo. Plataforma interativa. Disponível em: <http://emissoes.energiaeambiente.org.br/graficos>. Acesso em: fev. 2021.

Instituto Saúde e Sustentabilidade. 2013. Avaliação do impacto da poluição atmosférica no estado de São Paulo sob a visão da saúde. Documento em pdf. Disponível em: http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadrao_2409-FINAL-sitev1.pdf. Acesso em: fev. 2021.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. 2021. Desestímulo ao uso do automóvel. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel/>. Acesso em: fev. 2021.

Lagrecia de Sales, Marta Maria. 1998. Projeto Urbano: opção metodológica e algumas práticas. Dissertação de Mestrado: FAUUSP, São Paulo.

Langenbuch, Juerguen Ernest. A estruturação da Grande São Paulo. São Paulo: Fundação IBGE, 1971.

- Melo, M. A. 1996. Crise Federativa, guerra fiscal e “hobbesianismo municipal”: efeitos perversos da descentralização? Revista São Paulo em Perspectiva. v.10 n.3. São Paulo.MESSIAS, E. R.; RIBEIRO, M. F. 2019. Extrafiscalidade: recuperação ambiental por meio da CIDE COMBUSTÍVEL. Revista Catalana de Dret Ambiental, v. 10, n. 1.
- Metropolitano de São Paulo. 2019. Pesquisa origem destino 2017: 50 anos. Documento em pdf. Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/arquivos/Ebook%20Pesquisa%20OD%202017_final_240719_versao_4.pdf. Acesso em: fev. 2021.
- Metropolitano de São Paulo. 2020. Demonstração de Resultados do Exercício - DRE 2019. São Paulo, 22 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/demonstra%C3%A7%C3%A3o-de-resultados> . Acesso em: jan. 2021.
- Meyer, Regina. 1991. Metrópole e urbanismo. Tese de Doutorado: FAUUSP, São Paulo.
- Moreira Junior, Orlando. 2010. Cidade partida: segregação induzida e auto-segregação urbana. Caminhos de Geografia, v. 11, n. 33.
- Moses, Robert. 1950. Programa de Melhoramentos Públicos. Prefeitura Municipal de São Paulo.
- Organização das Nações Unidas. 2015. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Documento em pdf. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf. Acesso em: fev. 2021.
- Organização das Nações Unidas. 2016. Nova agenda urbana. Documento em pdf. Disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR2koIM7MtgBh6i57G4fxWeWpbK52Jr7sXlrGdBbJF81bF2GSzY527FWdAY>. Acesso em: fev. 2021.
- Pairol, R. F. 2021. 20 anos da Cide-combustíveis e suas inconstitucionalidades: uma reflexão com a atual necessidade de reforma tributária e do pacto federativo (PEC no 188, de 2019), mormente em tempos de pandemia da Covid-19. Editora Dialética.
- Pasqual, Francisco; Petzhold, Guillermo. 2020. Prévia de pesquisa revela impactos da pandemia na mobilidade urbana de capitais brasileiras. WRI Brasil. 30 out. 2020. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/pt/blog/previa-de-pesquisa-revela-impactos-da-pandemia-na-mobilidade-urbana-de-capitais-brasileiras>. Acesso em: fev. 2021.
- Perkons (Assessoria de imprensa). 2019. Acidentes de trânsito: uma questão de saúde pública no Brasil. Portal do Trânsito e Mobilidade, Notícias. 26 fev. 2019. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/acidentes-de-transito-sao-uma-questao-de-saude-publica-no-brasil-2/>. Acesso em: fev. 2021.
- Reis, Vivian. 2019. Acidentes de trânsito caem 38% por ano onde foram implantadas ciclovias na Zona Oeste de SP. G1 SP. 3 jun. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/06/03/acidentes-de-transito-caem-38percent-por-ano-onde-foram-implantadas-ciclovias-na-zona-oeste-de-sp.ghtml>. Acesso em: fev. 2021.
- Rodrigues, A.; Amâncio, T. 2020. 'Rei do asfalto', Covas vende mobilidade, mas privilegia transporte individual. Folha de S. Paulo, Eleições 2020. 24 out. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2020/10/rei-do-asfalto-covas-vende-mobilidade-mas-privilegia-transporte-individual.shtml>. Acesso em: fev. 2021.
- Rodrigues, J. P. 2020. The geography of transport systems. New York: Routledge, 5ª edição.
- São Paulo. 2014. Plano Diretor Estratégico. Gestão urbana, marco regulatório. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/plano-diretor/>. Acesso em: fev. 2021.
- São Paulo. 2015. Plano Municipal de Mobilidade de São Paulo. Secretarias, Transportes. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/planmob/>. Acesso em: fev. 2021.
- São Paulo. 2020. Mapa digital da cidade de São Paulo. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em: fev. 2021.
- Secretaria de Saúde de São Paulo. 2019. Oito em cada 10 internações por acidentes de trânsito envolvem motos. Portal do Governo, Sala de imprensa, Releases. 6 maio 2019. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/oito-em-cada-10-internacoes-por-acidentes-de-transito-envolvem-motos/>. Acesso em: fev. 2021.
- Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes. 2020. Plano de segurança viária. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/plano_seguranca_viaria/?p=262881. Acesso em: 24 jun. 2020.

Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes. 2021. Observatório Mobilidade Segura. Comportamento no trânsito. Plataforma interativa. Disponível em: <http://mobilidadese segura.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.

Souza, Felipe. 2015. Vazio na região central, bicicletário lota na periferia de São Paulo. Folha de S. Paulo, Cotidiano. 9 mar. 2015. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/03/1600080-vazio-na-regiao-central-bicicletarios-lotam-na-periferia-de-sao-paulo.shtml>. Acesso em: fev. 2021.

SP1. 2019. Entregas de bike aumentam 107% em São Paulo. Reportagem exibida em 29 jan. 2019, canal Globo. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7337620/>. Acesso em: fev. 2021.

SPTrans - São Paulo Transportes S/A. 2020. Relatório integrado da administração 2019. p. 20.

Secretaria do Tesouro Nacional. Ministério da Economia. 2021. Finanças públicas do Brasil (FINBRA): consultas anuais. Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf;jsessionid=h59L+qsCE11Vd+WEDsh-aVF1.node1>. Acesso em: jan. 2021.

Terra. 2013. Poluição dos veículos causa 4,6 mil mortes ao ano em São Paulo. Sustentabilidade. 22 set. 2013. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/poluicao-dos-veiculos-causa-46-mil-mortes-ao-ano-em-sao-paulo,8c53b55f17d31410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>. Acesso em: fev. 2021.

Vellela, Luciano. 2017. Gestão Alckmin omite real situação da qualidade do ar no estado de São Paulo. 5 set. 2017. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/2017/09/05/gestao-alcmin-omite-real-situacao-da-qualidade-do-ar-no-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: fev. 2021.

Villaça, Flávio. 1998. Espaço intraurbano no Brasil. São Paulo: Nobel.

WRI Brasil. 2019. As mortes no trânsito não estão diminuindo. Ruas completas podem ajudar. 12 fev. 2019. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/02/mortes-no-transito-nao-estao-diminuindo-ruas-completas-podem-ajudar?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cidades&gclid=Cj0KCQiAnb79BRDgARIsAOVbhRph0VWw6hSyd--urp7EmcXIA9QnhTZcyqYnkGUeBGZqNzXTj_vzTB8aAtTTEALw_wcB. Acesso em: fev. 2021.

Ziegler, Maria Fernanda. 2020. Em uma semana, poluição em São Paulo cai pela metade. CicloVivo, Planeta, Crise climática. 6 abr. 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/crise-climatica/em-uma-semana-poluicao-em-sao-paulo-cai-pela-metade/>. Acesso em: fev. 2021.

EL URBANISMO ECOSISTÉMICO

Salvador RUEDA

Las disfunciones de las ciudades y metrópolis en todo el mundo, y los impactos que estas provocan sobre los sistemas de la tierra, la probable explosión demográfica y la incidencia de las nuevas tecnologías y la Inteligencia Artificial (IA) en los sistemas urbanos son problemas creadores de una gran incertidumbre que nos obliga a aumentar nuestra maltrecha capacidad de anticipación. El urbanismo actual no tiene, en mi opinión, el marco teórico ni instrumental para abordar los retos de este inicio de siglo. El urbanismo ecosistémico considera la ciudad como un ecosistema (una de las características de los ecosistemas es su escalaridad) y se establece el modelo urbano y los principios del urbanismo ecosistémico que lo llenan de contenido, definiendo, a la vez, el sistema de proporciones y equilibrios urbanos. Se establece, también, la supermanzana (≈ 20 ha) como el ecosistema urbano mínimo capaz de integrar el conjunto de principios del urbanismo ecosistémico.

INTRODUCCIÓN

El Urbanismo Ecosistémico es un instrumento para la planificación de ciudades y metrópolis. Es un instrumento para la regeneración de las ciudades existentes y para los nuevos desarrollos urbanos.

La consideración de la ciudad como un ecosistema, ancla al Urbanismo Ecosistémico a la ecología académica, poniendo en el centro del escenario planificador a la persona humana y a las leyes de la naturaleza.

La consideración de la ciudad como un ecosistema (el más complejo creado por la especie humana) obliga a definir modelos que nos aproximen a la realidad para su análisis y para su transformación. La mayor dificultad para establecer modelos urbanos radica en que la actividad humana está embebida de intereses y de poder, cuestión esta que marca la diferencia entre los modelos urbanos y los modelos que la ecología emplea para los ecosistemas naturales. Ahí está, posiblemente, la razón principal que

explica el desarrollo limitado de la ecología urbana. Por otra parte y con el fin de dar respuesta a los retos e incertidumbres globales que tiene la humanidad en este inicio de siglo, los modelos que se propongan deberán ser intencionados, es decir, deberán establecer los ejes y principios que nos aseguren, al menos teóricamente, el abordaje de las incertidumbres generadas por los actuales impactos, sabiendo que los principales responsables de la insostenibilidad global son los sistemas urbanos y la manera que tenemos de organizarlos y de producir ciudad. La intención de los modelos urbanos busca incidir en la regeneración de los tejidos existentes, puesto que son ellos los responsables del

actual impacto y, también, en la planificación de los nuevos desarrollos urbanos. Es obvio que no podemos crear nada que acentúe la actual insostenibilidad.

El Urbanismo Ecosistémico propone 15 principios y establece un sistema de proporciones urbano que asegure los equilibrios entre las variables clave para abordar los retos y desafíos que más abajo se exponen. El sistema de proporciones es evaluable y define un paquete de indicadores que objetiva los principios de dicho urbanismo y dibuja el conjunto de restricciones del sistema.

La escalaridad que acompaña al concepto de ecosistema nos permite preguntarnos cuál es el ecosistema urbano mínimo que integra al conjunto de principios del Urbanismo Ecosistémico. Después del análisis de decenas de tejidos urbanos, la supermanzana que cuenta con un área de unas 16/20 ha, se conforma como la célula urbana (intervía en el argot de Cerdà) que acoge e integra los 15 principios del Urbanismo Ecosistémico, a excepción hecha de los equipamientos urbanos que tienen sentido a una escala mayor. Con ello la supermanzana se convierte en la base de los modelos de movilidad y espacio público y, además, en la base del modelo urbanístico.

Para incluir el conjunto de variables del nuevo marco planificador, el Urbanismo Ecosistémico define tres planos: uno en altura, otro en superficie (el plano habitual) y otro en el subsuelo. La reserva de suelo en cada uno de los niveles debería convertirse en ley, de modo similar a como se hace actualmente con el único plano que define el urbanismo vigente.

El texto desarrollado en este capítulo tiene, además del contenido, un conjunto de citas y vínculos (links) a otros textos y documentos que permiten abordar la totalidad del marco teórico, metodológico e instrumental del Urbanismo Ecosistémico,

Diagnóstico de los retos y problemas a diferentes escalas

Los grandes problemas de la ciudad actual y las incertidumbres que vienen con las nuevas tecnologías

Sin pretender ser exhaustivos, a continuación, se presentan algunos de los principales problemas y disfunciones urbanas que se repiten y que pueden manifestarse en su totalidad o en parte, dependiendo del contexto y la trayectoria de cada ciudad. (Velázquez, I. Verdaguer, C. y Rueda, S. 2012)

- a) Producción de ciudad sin planificación o con recursos insuficientes para integrar a los recién llegados

La ciudad y las grandes metrópolis son lugares de oportunidades que, como es sabido, no son las mismas para todo el mundo.

De un tiempo a esta parte, se producen flujos migratorios, en ocasiones masivos, que ocupan determinadas ciudades y los territorios que las circundan. Dependiendo de la región geográfica, los procesos migratorios encuentran escenarios planificados, en otros casos, se

produce una ocupación informal del territorio, que a veces coincide con lugares de riesgo y alta vulnerabilidad por inundaciones, deslizamientos, incendios, etc. Suelen ser lugares de elevada precariedad e inhabitabilidad donde se busca sobrevivir como objetivo casi único. La precariedad suele ir acompañada de la ausencia de “Estado” o de su debilidad. Suele ocurrir que la ausencia de Estado se sustituya por organizaciones oportunistas con objetivos alejados del bien común.

Ese tipo de territorios se caracteriza por su baja calidad urbana y de vida, y forman parte de ámbitos socialmente segregados, inseguros, que extienden esa inseguridad a otras áreas urbanas. Son insalubres, con entrada de flujos de materiales, agua y energía, pero con salidas deficitarias que toxifican el sistema. Son lugares sin servicios básicos, con viviendas sin las condiciones mínimas de habitabilidad (infraviviendas), en los cuales es recomendable implementar políticas de compensación por ausencia de un escenario normalizado.

Los procesos migratorios son masivos, sobre todo en Latinoamérica, África y Asia, donde se han creado megalópolis de más de 20 millones de habitantes. Los problemas que se infieren de este proceso, en la urbe y fuera de ella, son proporcionales a su complejidad. Además, esta situación de precariedad se encuentra incluso en ciudades con planificación aprobada pero que no tienen los recursos y los mecanismos suficientes para la integración de los recién llegados en un tiempo razonable.

b) Simplificación de la organización urbana y los sistemas naturales

Cuando el escenario es de ciudad consolidada, flujos migratorios limitados y planificación urbanística aprobada, la producción de ciudad se ha inspirado y continúa inspirándose, en buena medida, en la planificación funcionalista del movimiento moderno que tiene en la Carta de Atenas su guía y mayor referente.

La guía para hacer ciudades que emana del movimiento moderno ha dado lugar a un proceso urbanizador claramente insostenible, basado en el funcionalismo, con la producción de inmensos suburbios que, en ocasiones, han hecho obsoletos para la residencia áreas centrales existentes, que separa las funciones urbanas de residir, trabajar y recrearse y que las conecta con una tupida red viaria (función de circular), haciendo que los modelos de transporte determinen la estructura de la ciudad.

La primera consecuencia es la simplificación de la organización urbana. El paisaje se puebla de zonas comerciales y residenciales de baja densidad orientadas al automóvil. La industria ya abandonó los centros urbanos y las actividades asociadas al conocimiento y la tecnología se sitúan con frecuencia fuera de la ciudad: parques tecnológicos, universidades, etc. abandonan el centro de la ciudad en busca, como el resto de usos, de suelo barato, accesibilidad por carretera, aparcamiento in situ y espacios de mayor calidad ambiental que los urbanos.

El patrón de hábitat de iguales con iguales detrae de las ciudades la convivencia entre diferentes, que es la base de lo urbano. En los dos extremos de esta categorización aparecen dos tipos de guetos: las urbanizaciones cerradas exclusivas o excluyentes para las familias

de alta capacidad económica y los barrios de excluidos donde se agrupan los que quedan fuera de los circuitos económicos, que acogen, además, a los no integrados entre los nuevos pobres: los inmigrantes, los sin papeles, etc.

Paralelamente, la presión urbana en las ciudades más importantes, deficitarias en espacios verdes, de relax y de ocio, ha supuesto una perdigonada, en territorios extensos, de segundas residencias buscando el contacto (teórico en muchos casos) con el campo, el mar o la montaña y provocando un impacto significativo sobre el paisaje y también sobre las variables ambientales, sin que ello tenga compensaciones suficientes sobre los territorios de acogida. En los bordes se suele producir una mezcla de usos distintos, algunos con carácter marginal, que proporcionan territorios desordenados de muy baja calidad urbana. Son los “no lugares”.

El consumo de suelo, directo e indirecto, a través de las infraestructuras asociadas al desarrollo, genera un conflicto permanente con los sistemas agrícolas (en muchas ocasiones, el desarrollo urbano ha ocupado los mejores territorios agrícolas) y naturales que los fragmentan y los insulariza, simplificándolos. A esta simplificación se le añaden otras que provienen de los impactos de uso, explotación inadecuada e impactos contaminantes.

c) Consumo de suelo, agua, materiales y energía

La impermeabilización y sellado del suelo conlleva una perturbación del ciclo hídrico porque ocupa áreas de recarga, incrementa el riesgo de inundaciones, etc. Supone también un incremento de las temperaturas provocando la isla de calor urbana y dificulta la adaptación al cambio climático.

Esta forma de producir ciudad supone un consumo masivo de suelo, pero también de materiales, agua y energía. El consumo de suelo en muchas ciudades del Planeta se ha incrementado, en un período de 30 años, casi tres veces respecto al suelo consumido en toda la historia de esas ciudades. El consumo de materiales y agua es directamente proporcional al consumo de suelo. Además, el consumo de agua en las tipologías edificatorias que definen el suburbio, es mucho mayor que en las tipologías plurifamiliares. El consumo de energía está asociado también a la construcción de la ciudad difusa y a su funcionamiento. Hoy, más del 70 % de la energía mundial se consume en las ciudades.

d) Generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos

Los recursos consumidos se convierten en residuos sólidos, líquidos o gaseosos. La calidad del aire en la mayoría de las ciudades es la causa de más de 12,6 millones de muertes prematuras¹ en todo el mundo. La morbilidad (enfermedades respiratorias,

¹ Según el Informe “Medioambiente saludable, gente saludable”, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Montreal relativo a la sustancias que agotan la capa de ozono y los convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, y presentado en la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA-2, Nairobi 23-27 mayo 2016). Según el último estudio de la **Carga Global de Enfermedad** (GBD, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27733284>, en el que ha colaborado ISGlobal), a nivel global, **se estima que las partículas en suspensión provocan más de 4,2 millones de muertes prematuras anuales (3 millones en 2012)** y se pierden más de 167 millones de años de vida sana o años de vida ajustados por discapacidad (AVAD).

cardiovasculares, alérgicas...) causada por la contaminación atmosférica es, también, de varios millones cada año. El transporte es el principal emisor de contaminación.

Las ciudades son las responsables directas, hoy, del 70% de los gases de efecto invernadero, un porcentaje que se incrementa si se incluyen las emisiones indirectas.

El ruido, también provocado por el transporte, es otro impacto en los sistemas urbanos con consecuencias sobre la salud similares y de la misma magnitud a las provocadas por la contaminación atmosférica.

Hoy, la mayor parte del agua consumida se vierte sin depuración. En muchos casos no se cuenta con sistema de alcantarillado y se contaminan los acuíferos que son, a su vez, una fuente de agua potable. Se calcula que más de 2000 millones de seres humanos ingieren agua no potable.

Los estilos de vida actuales son generadores de una creciente producción de residuos sólidos urbanos que en su mayoría se recogen (cuando se recogen) y se eliminan en masa sin ninguna separación ni tratamiento. Las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del agua provocada por los lixiviados son dos de las consecuencias de la gestión deficitaria de los residuos urbanos.

e) Modelos de movilidad basados en el transporte privado y sus consecuencias en el espacio público

La ciudad simplificada y dispersa genera un ingente número de viajes obligados: trabajo, estudio, etc. La dispersión hace necesario el uso del vehículo privado, y viceversa, pues los tejidos de la ciudad difusa no tienen la masa crítica de población y actividades que justifiquen el transporte público. Las distancias disuaden y hacen inviable el uso de la bicicleta. Las redes viarias se congestionan (sobre todo en las entradas y salidas urbanas) y generan una pérdida de tiempo evaluado en miles de millones de horas al año.

Los actuales modelos de movilidad (reparto modal) en las ciudades de todo el mundo, provoca que más del 80 % del espacio público viario se destine a la movilidad de paso (la ciudad es de los coches). El derecho al desplazamiento es prácticamente el único derecho que el ciudadano puede ejercer en el espacio público viario. La habitabilidad en el espacio público es escasa debido a los impactos derivados de la movilidad y sus infraestructuras: ruido, contaminación atmosférica, accidentalidad, isla de calor, ausencia de verde urbano, insularización de los ecosistemas naturales, etc.

f) Segregación social y gentrificación

Los procesos económicos vinculados al peso de la economía en el sector inmobiliario tienen efectos directos en las opciones personales de alojamiento.

En muchos países coexiste una huida de la ciudad por parte de las clases medias emergentes, que se produce en coincidencia con etapas de la vida como la formación de una familia o la natalidad, y una expulsión de clases medias bajas, obreros y empleados de

baja capacidad adquisitiva, que no pueden pagar los precios consolidados en el centro de la ciudad.

El centro de la ciudad simplifica su población, con una tendencia dual: clases profesionales de élite con un gran peso porcentual de personas que viven solas y hogares sin hijos, e inmigrantes que se ubican en los habitáculos de menor habitabilidad, abandonados por las clases populares, y que aprovechan las oportunidades de empleo en el creciente sector de servicios a las personas y a los hogares o en comercio y hostelería urbana. Sólo los equipamientos y servicios urbanos constituyen el lugar de encuentro entre estas dos sociedades.

La periferia sigue siendo el espacio de las rentas más limitadas. Los barrios se dividen en barrios que consiguen normalizarse e incrementar gradualmente su calidad de vida y barrios de relegación, con población cautiva y suma de problemas urbanos y sociales.

El periurbano de la ciudad difusa asimismo es, cada vez más, la opción de los grupos sociales de empleados y obreros. Su presencia en la ciudad difusa e incluso en la rural coincide con los enclaves de prestigio reservados a las clases de alta capacidad adquisitiva, con carácter de urbanización exclusiva y de acceso restringido.

La deseada mezcla social de ciudadanía que permite el conocimiento mutuo, la concertación de intereses y que crea instrumentos para la convivencia, no es fácil ni responde a procesos emergentes. Prueba de ello son los infructuosos resultados de las políticas urbanas de los países europeos que tienen en la mezcla social uno de sus objetivos prioritarios.

En ciudades con cierto atractivo se detectan procesos de gentrificación y cuando el atractivo es turístico se generan escenarios propios de los parques temáticos. Distintos fondos de inversión se aprovechan de la “marca” de algunas ciudades y de las inversiones de mejora de la calidad urbana para hacer negocios que acaban expulsando a los nativos de sus lugares de vida.

Cuando el atractivo está relacionado con el Patrimonio cultural se produce, en muchas ciudades que poseen esa riqueza, un turismo masivo que no integra los valores culturales con los objetivos sociales y económicos, comprometidos con la planificación de los recursos del Estado, de las regiones y de las comunidades locales, acarreando un efecto perverso sobre los lugares y áreas urbanas implicadas en la invasión.

g) Incertidumbres y amenazas de la era digital

Con la aparición de las nuevas tecnologías y, en particular, con internet, el mundo en general y en especial el rumbo de las ciudades se ven envueltos en una maraña de flujos de información y de hiperconectividad que crece en la medida que crece el número de plataformas globales y el internet de las cosas. Con el incremento de los flujos de información y la aparición de dichas plataformas, el sistema de proporciones urbano se ve modificado significativamente, dificultando el nivel de regulación público que son propios, por ejemplo, del urbanismo o de la planificación sectorial. Cuando hablamos de los derechos

fundamentales, como el libre albedrío, el impacto de las nuevas tecnologías a través de las plataformas digitales con fines de lucro pone en entredicho, incluso, las reglas principales de la democracia. Con la irrupción de la Inteligencia Artificial (IA), los flujos de información juegan un rol que beneficia, casi en exclusiva, a las plataformas que los controlan, alejándose en la mayoría de ocasiones del bien común y el abordaje de los retos que la humanidad tiene en este principio de siglo. Las consecuencias que tienen plataformas como Airbnb, Uber, Amazon, etc., sobre el alquiler, la movilidad y el comercio son realmente preocupantes para el futuro de las ciudades y los impactos que generan a todas las escalas fruto de su implantación. Aun siendo preocupante el impacto producido, el futuro inmediato puede llegar a ser demoledor si no se regulan con urgencia las plataformas existentes y las que se anuncian como inminentes. La tecnología 5G y la IA permitirán la primera implantación de robots en forma de vehículos autónomos que invadirán nuestras ciudades poniendo en riesgo, por ejemplo, el transporte público, o incrementando la superficie ocupada por el suburbio, ... profundizando, aún más, en los procesos urbanos hacia la insostenibilidad. Por el actual escenario de insostenibilidad y por la velocidad de implantación de las nuevas tecnologías es urgente llegar a definir por consenso el sistema de proporciones urbano que nos permita ahondar con mayor capacidad de anticipación los retos enunciados.

A pesar del ingente esfuerzo que desde las administraciones locales, nacionales o supranacionales, desde las organizaciones internacionales, desde el ámbito científico y técnico... se viene haciendo desde hace unas pocas décadas, no se ha conseguido revertir esta situación y los indicadores que estas organizaciones publican periódicamente siguen dando, año tras año, valores preocupantes y que en cualquier caso no muestran el cambio de tendencia deseable.

El nivel de disfunciones actual puede provocar en muchas ciudades que, por estas causas, parte de la población urbana deba emigrar.

Los grandes problemas generados por los sistemas urbanos en los ecosistemas del planeta

A pesar de que la Tierra ha tenido cambios ambientales significativos, se ha mantenido estable en los últimos 10.000 años. Este período de estabilidad es conocido como *Holoceno*. Con la revolución industrial y el uso de los combustibles fósiles, los cambios en el Planeta son suficientemente importantes como para entender que la estabilidad conocida ha dejado de serlo. La acción del hombre y de sus sistemas urbanos está suponiendo cambios en el medio de tal magnitud que algunos autores han denominado esta etapa como *Antropoceno* (Crutzen, P.J., 2002), como si fuera una nueva era.

Sin la acción del hombre el Holoceno habría podido durar unos cuantos miles de años más con los mecanismos de regulación de la propia Naturaleza. La capacidad de transformación de la tecnología humana con uso masivo de la energía nos ha llevado a determinados niveles de impacto sobre las condiciones de partida que, en algunos casos, ya se consideran irreversibles.

Algunos autores como Johan Rockström *et al* (2009) proponen establecer un marco basado en "fronteras planetarias". Estas fronteras definen hasta dónde puede llegar la acción humana en relación a los sistemas planetarios y sus procesos y subsistemas biogeográficos. Los sistemas complejos de la Tierra responden lentamente a los cambios, sin embargo, hay excepciones. Algunos subsistemas reaccionan de manera no lineal, a veces abrupta, y son particularmente sensibles a determinados umbrales de ciertas variables clave, hasta el punto de que anuncian consecuencias desastrosas para la especie humana.

Aunque hay algunas variables que no tienen umbrales todavía bastante definidos (por desconocimiento) Rockström *et al* han identificado procesos planetarios con cambios ambientales inaceptables y les han asociado umbrales que no deberían rebasarse.

En algunos casos se deberían buscar medidas para devolverlos a unos valores cercanos a la era anterior a fin de asegurar la estabilidad y, con ella, el futuro.

Según los autores citados, de las variables analizadas hay tres que rebasan los umbrales fijados, creando incertidumbres y consecuencias más o menos estudiadas: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y los cambios en el ciclo del nitrógeno y el fósforo.

Las fronteras para el clima se basan en dos umbrales críticos: la concentración de dióxido de carbono que no debería sobrepasar las 350 partes por millón en volumen y la "fuerza radiativa" que no debería exceder 1 wat por metro cuadrado sobre los niveles preindustriales. Transgredir estos límites incrementa los riesgos de un cambio climático irreversible, como el deshielo de los polos, el aumento de los niveles del mar o el impacto catastrófico sobre los sistemas naturales y agrícolas.

FRONTERAS PLANETARIAS				
Procesos del sistema Tierra	Parámetros	Umbral	Estado	Valor previo
Cambio climático	(i) Concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (partes por millón por volumen)	350	403	280
	(ii) Cambios en forzamiento radiativo (watts por m ²)	1	1.5	0
Pérdida de biodiversidad (terrestre y marina)	Ratio de extinción (número de especies por millón de especies por año)	10	>100	0.1-1
Ciclo del Nitrógeno (parte de la frontera con el ciclo del fósforo)	Cantidad de N ₂ atmosférico fijado para su utilización humana (millones de toneladas por año)	35	121	0
Ciclo del Fósforo (parte de la frontera con el ciclo del nitrógeno)	Cantidad de P derramado en los océanos (millones de toneladas por año)	11	8.5-9.5	-1
Destrucción de la capa de ozono estratosférica	Concentración de ozono (en unidades Dobson)	276	283	290
Acidificación oceánica	Estado de saturación global medio de aragonita en la superficie del agua marina	2.75	2.90	3,44
Consumo global de agua dulce	Consumo humano de agua dulce	4,000	2,600	415
Cambios en el uso de la tierra	Porcentaje de superficie global convertida en cultivos	15	11.7	Bajo
Concentración atmosférica de aerosoles	Concentración total de partículas a la atmósfera, con base regional		Sin determinar	
Contaminación química	Por ejemplo, cantidad o concentración de contaminantes orgánicos persistentes, plásticos, tóxicos endocrinos, metales pesados y residuos nucleares emitidos al medio ambiente global, o los efectos en los ecosistemas y en el funcionamiento del sistema Tierra		Sin determinar	

Nota: Los umbrales marcados en rojo ya han sido sobrepasados.

Fig. 1 Fronteras planetarias. Fuente: Rockström, J. et al (op.cit) modificado.

A nivel global, es muy probable que el incremento de las temperaturas haga inviable la vida de los seres humano en áreas extensas. En el año 2003 la cuenca del Guadalquivir alcanzó registros cercanos a los 50 °C. Con el incremento de las temperaturas previstas, en determinados momentos, es casi seguro que se alcanzarán los 55 °C que, si vienen acompañados de una humedad relativa elevada, interrumpirá la transpiración y el intercambio de calor. En esas condiciones, la vida humana no es viable.

En la era del Antropoceno la pérdida de biodiversidad se ha acelerado masivamente. Los registros fósiles demuestran que las ratios de extinción de especies marinas es de 0,1 a 1 extinción por millón de especies y por año. Para los mamíferos se evalúa entre 0,2 y 0,5 extinciones por millón de especies por año. Hoy, la ratio de extinción de especies se estima entre 100 y 1000 veces más que lo que podría considerarse natural. El cambio climático y las actividades humanas son la principal causa de la aceleración.

La pérdida de biodiversidad puede suponer cambios en la resiliencia de los ecosistemas debido, entre otros, a la interrelación e interacción que esta pérdida supone sobre otros umbrales planetarios. Una pérdida de biodiversidad puede suponer, por ejemplo, un incremento de la vulnerabilidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos con

consecuencias sobre el cambio climático o la acidificación de los océanos. Hoy el 97 % en peso de los mamíferos del planeta son controlados por la especie humana.

Los procesos humanos convierten, en forma reactiva, alrededor de 120 millones de toneladas de N_2 por año desde la atmósfera. Una cantidad mayor que la del conjunto de efectos combinados de todos los procesos terrestres. A escala planetaria, la cantidad de nitrógeno y fósforo activado por los humanos es tan grande que perturba significativamente los ciclos globales de estos elementos tan importantes. Buena parte de este N_2 reactivo contamina el agua dulce y los litorales marinos, se acumula en los sistemas terrestres y se añade a la atmósfera en fórmulas químicas diferentes. El óxido nitroso es uno de los gases importantes de efecto invernadero. Las ingentes cantidades de N_2 reactivo erosionan la resiliencia de importantes sistemas terrestres.

La presión que ejerce la especie humana a través, sobre todo de sus sistemas urbanos sobre el conjunto de ecosistemas de la Tierra se manifiesta directamente en los valores expuestos. Ellos son los principales responsables de los desequilibrios enunciados que se han calificado de insostenibles, poniendo en riesgo el devenir de la propia especie humana. La presión ejercida por las ciudades por explotación de recursos y por impacto contaminante, está suponiendo una simplificación entrópica de los ecosistemas de la Tierra superando, como se comprueba, los límites de varias variables esenciales para la vida tal como la conocemos. El futuro próximo, no más de varias décadas, a causa de los efectos del cambio climático, extinción de especies y merma de la biodiversidad, etc., es probable que suponga movimientos masivos de población en busca de la supervivencia.

El crecimiento explosivo de la población y las incertidumbres que le acompañan

Por otra parte, se está produciendo una explosión demográfica en Asia y África. Concretamente, en el continente africano, según UN Habitat, en 20 años, se espera un crecimiento de entre 1.300 y 2.000 millones de personas.

Es obligado preguntarse dónde residirá tal cantidad de población. No hay ciudades planificadas ni organización para tal crecimiento. (Kinsasa, capital de la República del Congo, alcanzará en el 2050 los 56 millones de personas).

Como en el caso de las disfunciones urbanas o el caso del cambio climático (como fenómeno destacado del impacto de los sistemas urbanos en los sistemas del planeta), la explosión demográfica anuncia probables movimientos masivos de personas desplazándose a otros lugares por pura supervivencia. La suma de los procesos migratorios: disfunciones urbanas, cambio climático y explosión demográfica, pone en riesgo la estabilidad de las organizaciones territoriales urbanas no importa donde se encuentren. Las migraciones masivas, ya se sabe, suponen un cortocircuito de los flujos de materia y energía que acaban destruyendo las organizaciones de acogida y que, irremediablemente, desembocan en conflictos de naturaleza y escala distintos. Las incertidumbres generadas no cuentan con los

instrumentos organizativos, ni normativos, ni financieros, ni culturales, ni el marco teórico y técnico que deberían desarrollarse de manera integral, a todas las escalas, para incrementar nuestra capacidad de anticipación ante los enormes retos del futuro. Como ya se dijo, la sostenibilidad amplia se ganará o se perderá en las ciudades, en como las organicemos a partir de hoy.

Es de extrema urgencia la **regeneración de las ciudades existentes** para mitigar y reducir las actuales disfunciones urbanas y las incertidumbres que vienen de la mano de fenómenos como el cambio climático, la extinción de especies, etc. Para anticiparnos a la explosión demográfica esperada es urgente, también, **planificar la ampliación de las ciudades existentes y, en su caso, construir nuevas ciudades** que garanticen la habitabilidad de sus habitantes sin que ello suponga un impacto como el que producen las actuales ciudades. Para todo ello es necesario redefinir los actuales instrumentos de planificación haciendo uso de nuevos principios y parámetros urbanísticos.

UN CAMBIO DE ERA Y UN CAMBIO DE PARADIGMA: DE LA SOCIEDAD INDUSTRIAL A LA SOCIEDAD DIGITAL DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

La sociedad industrial se ha caracterizado por un intento, fallido, de independizarse de las leyes de la naturaleza, en la creencia que la tecnología, con la ayuda energética necesaria, todo lo solucionaría. El resultado ha sido en la mayoría de los casos, incluso a nivel global, un incremento de los impactos y la simplificación (entropización) de los sistemas. Paralelamente, el modelo económico de la sociedad industrial se ha ido alejando de las bases físicas que propugnaban los fisiócratas de la sociedad orgánica, substituyéndolas por la monetarización y financiarización, cuyas bases son virtuales, sin soporte físico y totalmente alejadas de las leyes de la naturaleza, sin considerar a la especie humana como parte de la biosfera.

a) Ampliar nuestra capacidad de anticipación

La identidad fundamental de Conrad establece que “La complejidad de un sistema ($H(W)$) menos su capacidad de anticipación ($H(W/W^*)$) respecto a su entorno es igual a la incertidumbre del entorno ($H(W^*)$) menos su sensibilidad respecto al sistema ($H(W^*/W)$).”

$$H(W) - H(W/W^*) = H(W^*) - H(W^*/W)$$

Conrad (1983) estableció esta identidad fundamental y demostró que ambos mensajes contienen idénticas cantidades de información

e trata de una identidad que rige el cambio del mundo respecto a cualquiera de sus partes. Una perturbación en un término de la ecuación requiere la inmediata reacomodación

de los demás. En consecuencia, si aumenta la incertidumbre del entorno, el cumplimiento de la identidad fundamental exige que el resto de elementos de la ecuación se recomponga.

Hay cuatro términos con los que jugar y una ley que respetar. Cuando ocurre esto, cuando en la dialéctica sistema-entorno se esquivan todas las dificultades y se consigue no violar la ley fundamental, entonces decimos que hay adaptación. El sistema se adapta. Pero sólo es posible adaptarse dentro de ciertos límites, es decir, para una variación máxima de las condiciones ambientales. Cuando esto no es posible, cuando una perturbación no puede ser absorbida por una respuesta de los otros tres términos, la adaptación se rompe y el sistema entra en crisis y, o bien se extingue, o bien cambia bruscamente a otra estructura, se autoorganiza (Wagensberg, J., 1994).

Mientras la incertidumbre del entorno se ha mantenido dentro de unos límites aceptables para la permanencia de los asentamientos humanos en general y de los sistemas urbanos en particular, éstos se han acomodado a situaciones diversas y, gracias a diversos instrumentos (entre ellos, el urbanismo), se han aproximado a la resolución de los conflictos propios de cada época. Actualmente, la tendencia al agotamiento de la capacidad de cambio de algunas variables del entorno (físico y social) nos obliga a acomodar nuestras acciones a la ley fundamental, es decir, a aumentar nuestra capacidad de anticipación, limitando ciertos comportamientos de los sistemas urbanos (aquellos que permitan reducir el impacto sobre el entorno), con el objetivo de reducir la actual incertidumbre del entorno y, sobre todo, su tendencia al aumento.

Dicho de otro modo, incorporando el cuarto elemento de la identidad de Conrad, podríamos afirmar que mientras los valores de la sensibilidad del entorno respecto al sistema han sido elevados, el entorno ha ido asumiendo los impactos sin que se apreciaran comportamientos alarmantes que obligaran al Sistema a restringir determinados comportamientos (por ejemplo, el fenómeno del cambio climático se manifiesta en toda su crudeza cuando los sumideros de gases de efecto invernadero, los océanos principalmente, muestran signos de saturación, antes no). Ahora, las incertidumbres (comportamientos) manifestadas por el entorno para determinados emplazamientos es tan elevada y la sensibilidad tan baja que pone en riesgo la permanencia de los asentamientos urbanos en estos lugares.

Aquí se considera que la mitigación de las incertidumbres generadas por los sistemas urbanos debe abordarse analizando, primero, el aumento y disminución de la complejidad en los sistemas y evitando, después, los comportamientos que los ponen en riesgo por la reacción de los comportamientos del entorno.

El mantenimiento de la entidad fundamental sólo puede mantenerse si incrementamos nuestra capacidad de anticipación repensando las estrategias y los instrumentos a aplicar. Un nuevo urbanismo que restrinja determinados comportamientos del sistema es clave. De hecho, la maximización de la entropía que el sistema recupera en términos de información y la minimización de la entropía que se proyecta en el entorno y que

disminuye su incertidumbre, son los principios generales que guían al urbanismo ecosistémico, como se verá más adelante.

Las bases conceptuales sobre las que operan los urbanistas y los planificadores del territorio suelen seguir lógicas alejadas del funcionamiento de los sistemas y, en consecuencia, están lejos de poder reducir las incertidumbres del entorno.

b) Un cambio de estrategia para competir entre territorios

La sociedad industrial se ha caracterizado por el uso de una estrategia para competir entre territorios fundamentada en el consumo de recursos naturales: suelo, materiales y energía. La explotación y el impacto contaminante sobre los sistemas de soporte han sido y es tan elevado, que el desarrollo se ha calificado de insostenible, dibujando escenarios de futuro cada vez más inciertos. Esta estrategia ha contado y cuenta con las organizaciones y el sistema económico-financiero que la han hecho posible.

La ecuación de la sostenibilidad urbana (Rueda, S. 1995) es la expresión de la eficiencia urbana:

$$\frac{E}{nH}$$

$t \rightarrow$

La **E** indica el consumo de recursos (expresada en términos energéticos) y nos permite evaluar el grado de sostenibilidad urbana alcanzado. La **nH**, es la expresión de la organización urbana, donde **n** es el número de personas jurídicas² y **H** su diversidad, nos permite saber el nivel de información útil (conocimiento), que se atesora en las organizaciones urbanas. Es la expresión del modelo de ciudad del conocimiento.

Actualmente, **la estrategia competitiva entre territorios está basada en el consumo de recursos**. El que se organiza mejor para consumir más suelo, más materiales y más energía, cobra ventaja competitiva. Esta es la causa principal de la insostenibilidad urbana y territorial. En la naturaleza, los sistemas que no cumplen el principio de “maximizar la entropía en términos de información” desaparecen. Desgraciadamente, la lógica empleada para la producción y mantenimiento de los sistemas urbanos va en la dirección contraria, no importando la entropía generada si con ello se consigue el fin deseado, por ejemplo y como se ha dicho, la mejora en la posición competitiva.

La tendencia actual de producir ciudad responde a una secuencia temporal donde la tasa de consumo de energía es mucho mayor que la tasa de organización urbana que se obtiene:

² Se consideran personas jurídicas a las actividades económicas (formales e informales), asociaciones, instituciones y equipamientos, es decir, se incluyen todos los entes organizados radicados en los sistemas urbanos.

$$\frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH}$$

$t \rightarrow$

El modelo actual es claramente insostenible pues no maximiza la entropía en términos de información, sino al contrario. Su estrategia es la del despilfarro. Como en el principio de la Reina Roja (personaje del Alicia en el país de las maravillas), se trata de correr cada vez más deprisa (consumo de energía, cada vez mayor) para conseguir estar en el mismo sitio (para obtener una organización urbana similar).

La reducción de las actuales incertidumbres sólo es posible si se reduce, drásticamente, el actual consumo de recursos y el impacto contaminante derivado. La reducción del consumo de recursos sólo puede venir de la desmaterialización de la economía con un cambio de **estrategia para competir basado en la información y el conocimiento**, que substituya bienes materiales por servicios desmaterializados.

Obtener un modelo urbano más sostenible y, a la vez, un modelo de ciudad del conocimiento debería responder a una tasa de consumo energético cada vez menor y, a la vez, aumentar significativamente la tasa de organización urbana nH . Con ello se maximizaría la entropía en términos de información³.

$$\frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH} \quad \frac{E}{nH}$$

$t \rightarrow$

En la medida que decrece E y se aumenta nH , avanzamos hacia un modelo de ciudad más sostenible a la vez que se avanza hacia un modelo de ciudad del conocimiento, es decir en la medida que se empequeñece el resultado del cociente el camino del sistema urbano hacia la sostenibilidad crece y, crece hacia su “inteligencia”.

c) Un cambio de régimen metabólico

La sociedad industrial estrenó el tercer régimen metabólico con un uso masivo de combustibles fósiles. Los regímenes anteriores, el de las sociedades cazadoras y recolectoras y las agrícolas se habían basado en la energía solar.

³ En los ecosistemas “naturales” la energía incidente procedente del sol es, en cada área de la Tierra, una determinada. Esa energía permite que, en el supuesto que hablemos de un campo de cultivo (ecosistema simplificado) abandonado, éste se colonice de plantas herbáceas, arbustos y árboles y con ellos infinidad de animales y demás organismos en una sucesión del ecosistema que, con el uso de la misma energía incidente, incrementará su organización en el tiempo hasta llegar al clímax. En el mismo sentido, la especie humana es producto de un proceso evolutivo. El hombre es el sistema organizado más complejo que conocemos con más de 100 mil millones de células neuronales funcionando al unísono que nos permiten pensar, aprender, dar respuestas inteligentes además de movernos, etc. Este nivel organizativo requiere para su funcionamiento de la potencia energética equivalente al de una bombilla doméstica de 150 w. La relación entre la energía necesaria para mantener semejante organización se acerca a cero, siendo el mejor ejemplo conocido de maximización de la entropía en términos de información.

La sociedad industrial se ha basado, principalmente, en el consumo de combustibles fósiles, como si éstos no tuvieran límite. El consumo masivo de energía fósil y la tecnología han sido la causa de la simplificación de los ecosistemas en todas las escalas, es decir, en la generación de entropía generalizada con efectos irreversibles en muchos de los ecosistemas impactados. Para la construcción de un futuro más sostenible es necesario un nuevo régimen metabólico, el cuarto. **El nuevo régimen metabólico ha de estar basado, necesariamente, en la entropía**, entendiendo que en este régimen metabólico el tipo de energía es la condición necesaria pero no suficiente. El consumo de energía elegida no debe aportar más entropía que la que se produciría de manera "natural" con su disipación. Hoy, la principal fuente que reúne esta condición es la energía solar. Otra cosa es el uso de la energía solar que puede ser tan impactante sobre los ecosistemas como lo es la energía fósil. La suficiencia la da la limitación del impacto de nuestra acción sobre los sistemas de la Tierra.

d) El uso de lógicas circulares o sistémicas

La substitución de la lógica lineal y parcelaria, por la lógica circular, sistémica y holística es obligada si se pretende abordar los retos enunciados. La lógica sistémica ha de inocularse en el marco teórico y en los instrumentos relacionados con la transformación del territorio y las ciudades. Los sistemas, por definición, son realidades integrales que deben ser analizadas y abordadas, también, de manera integral. Las lógicas lineales o parcelarias tratan los problemas como si fueran tarugos sacados de su matriz. Cuando se intenta, luego, volverlo a insertar, el tarugo ya no encaja.

La incorporación de lógicas sistémicas da lugar a la creación de escenarios transdisciplinares definidores de un terreno de juego común donde, luego, los especialistas podrán verter sus conocimientos sin comprometer la integralidad de la solución.

LA ECOLOGÍA URBANA COMO BASE CONCEPTUAL DE UN NUEVO MODELO URBANO Y UN NUEVO URBANISMO

La magnitud y el tamaño de los impactos y desequilibrios nos obligan a concebir unas reglas del juego que abracen la totalidad de las variables que están en liza. El único marco conceptual que lo permite es la **Ecología**.

El objeto de estudio de la Ecología son los ecosistemas⁴. **Las ciudades son ecosistemas** urbanos donde los seres humanos constituyen su componente principal. Los ecosistemas urbanos son los sistemas más complejos creados por la especie humana. Si se pretende abordar su transformación de manera holística venimos obligados a formular modelos sintéticos que incidan en los componentes principales de los sistemas urbanos.

⁴ Un sistema es un conjunto de elementos físico-químicos que entran en relación y que se distinguen unos de otros por las **restricciones en el comportamiento** que se establecen entre los elementos que se relacionan. Cuando algunos de los componentes del sistema son organismos vivos al sistema se le denomina ecosistema. Los ecosistemas son sistemas abiertos en información, materia y energía, siguen el principio de Margalef y son **escalables**: una habitación, un edificio, un barrio o una ciudad son ecosistemas pues cumplen la definición.

Un modelo urbano más sostenible en la era de la información⁵

El conjunto de elementos constitutivos de una ciudad, con sus relaciones y restricciones, dan como resultado un sistema de proporciones. Estas proporciones, que son el resultado de múltiples factores e intereses, pueden ser generadoras de disfunciones de naturaleza diversa. Por ejemplo, si la producción de ciudad se prodiga en la extensión excesiva de suburbio es bastante probable que se produzca una segregación social por rentas, culturas o etnias. La desigualdad entre territorios se hará realidad. En el suburbio, que suele tener la residencia como función casi exclusiva, el déficit de los servicios básicos y los equipamientos obligará a los residentes a utilizar el coche para acceder a ellos. Si el reparto modal está excesivamente decantado hacia el vehículo privado, la ocupación masiva del espacio público por el coche, la congestión o la calidad del aire, etc., darán como resultado una habitabilidad y una calidad urbana escasas. El consumo de energía y la emisión de gases de efecto invernadero se incrementarán y la calidad del aire empeorará con el consiguiente impacto sobre la salud humana. El análisis se puede extender a otras variables urbanas. Con este ejemplo se pone de manifiesto la necesidad de integrar el conjunto de variables para que las proporciones trabajen sinérgicamente en el abordaje de los retos actuales.

Como decíamos, las ciudades son los sistemas más complejos que ha creado la especie humana. La única manera de aproximarse a dicha complejidad y alcanzar el sistema de proporciones equilibrado, es a través de modelos intencionales que, buscando abordar los retos e incertidumbres actuales, simplifiquen la realidad y nos permitan canalizar la energía del cambio. La definición de modelos intencionales permite establecer el terreno de juego para aplicar visiones transdisciplinares donde, luego, puedan aplicar sus conocimientos los especialistas sabiendo cuales son los límites del campo de juego y las reglas a seguir. Hoy, del análisis de los problemas que presentan multitud de sistemas urbanos y del análisis de los que han conseguido minimizarlos, surge un **modelo urbano intencional** que es **compacto en su morfología, complejo (mixto en usos y biodiverso) en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionado socialmente**.

La compacidad y funcionalidad urbana es el eje que atiende a la morfología y a las soluciones formales: densidad edificatoria, distribución de usos espaciales, porcentaje de espacio verde o de viario. Determina la proximidad entre usos y funciones urbanas. Es el eje, además, que define la funcionalidad del sistema y el escenario de movilidad y espacio público.

La complejidad urbana atiende a la organización urbana, al grado de mixticidad de usos y funciones implantadas o a implantar en un territorio. La complejidad urbana es el reflejo de las interacciones que se establecen en la ciudad entre los entes organizados o también llamados personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos e instituciones. Se incluyen en este componente del modelo los flujos de información y las

5 (Rueda, S. 2002).

personas jurídicas densas en conocimiento, base de las ciudades mal denominadas “inteligentes”. En este eje se incluye, también, la biodiversidad como expresión de la complejidad biológica que convive con los seres humanos en el ecosistema urbano.

Para el metabolismo urbano se busca la **eficiencia de los flujos materiales, agua y energía**, constituyentes del soporte de cualquier sistema urbano para mantener su organización y evitar ser contaminado. La gestión de los recursos naturales debe alcanzar la máxima eficiencia en su uso con la mínima perturbación de los ecosistemas de soporte, de acuerdo con el cuarto régimen metabólico. Debido a las características intrínsecas de los ecosistemas urbanos, la propuesta metabólica ha de trascenderlos e insertarlos en su matriz regional más amplia donde puedan desarrollar sus funciones de generación, regeneración y reproducción. La escala regional con la definición de geometrías variables para cada uno de los componentes metabólicos es clave para el desarrollo de estrategias tendentes a la autosuficiencia con recursos renovables.

La cohesión social trata de la convivencia entre las personas que habitan el espacio urbano y las relaciones que establecen entre sí. Las ciudades no pueden satisfacer su función de motor de progreso social, de crecimiento económico y de espacio de desarrollo de la democracia, a menos que se mantenga el equilibrio social, tanto intra como interurbano, que se proteja su diversidad cultural y que se establezca una elevada calidad urbana. En un contexto atento a la vulnerabilidad social, la mezcla de rentas, culturas, edades y profesiones tiene un efecto estabilizador sobre el sistema urbano.

Cuatro ejes íntimamente relacionados que interactúan sinérgicamente para dar respuestas integradas a realidades urbanas en procesos de rehabilitación y regeneración y, también, para acompañar a los planificadores de nuevos desarrollos urbanos. El modelo incide y se manifiesta en toda su extensión en realidades diversas que van de la escala metropolitana hasta un área de unas 16/20 ha.

Un modelo territorial conformando una red polinuclear de ciudades: más campo y más ciudad

Un modelo territorial que se ha demostrado sostenible durante siglos en latitudes medias es el mosaico conformado por áreas agrícolas, forestales y de pasto, unidas por márgenes, setos vegetales, acequias, arroyos, ríos... y, en medio, la ciudad compacta y compleja, que en el territorio se configura como una red polinuclear de ciudades. Hacer más ciudad y, a la vez, más campo, sería la síntesis de los dos modelos, el urbano y el territorial. La experiencia demuestra que estos dos modelos pueden mantenerse y desarrollarse si el modelo de movilidad potencia la configuración de nodos o núcleos, dificultando el desarrollo de la dispersión urbana.

EL URBANISMO ECOSISTÉMICO

El urbanismo como práctica social de creación y transformación de las ciudades es el instrumento para abordar los retos actuales. Las limitaciones del urbanismo actual, sin embargo, obligan a la formulación de un nuevo urbanismo con bases ecológicas que amplíe el foco y nos permita, de ese modo, aumentar nuestra capacidad de anticipación ante las actuales incertidumbres creadas, sobre todo, por los sistemas urbanos (Rueda, S. 2018 b)⁶.

El contexto

Ecológicamente, abordar la transformación de un determinado territorio obliga a hacerlo teniendo en cuenta el medio (el medio interno y el sistema de soporte más amplio) desde todas las vertientes: ambiental⁷, económica, social y cultural⁸. La solución adoptada no puede crear disfunciones en el contexto ni en las variables secundarias que lo acompañan.

Los componentes del contexto son tan amplios como la propia realidad: paisajística, patrimonial, identitaria-cultural, geográfica, metabólica, sobre la biodiversidad, etc. La escala del contexto tiene la geometría variable de cada variable según sus características.

Los principios y objetivos del urbanismo ecosistémico⁹ para la regeneración de los tejidos urbanos existentes y para la planificación de nuevos desarrollos.

Los principios del urbanismo ecosistémico (Rueda, s. 2019) recogen los objetivos y las líneas a seguir en la producción de ciudad. Llenan de contenido los ejes del modelo urbano intencional. Con quince principios se busca condensar las claves para la regeneración urbana y el diseño de nuevos desarrollos urbanos. La consecución de sus premisas y objetivos permite obtener los equilibrios sistémicos que garanticen el abordaje de los retos actuales, tanto urbanos como globales.

1º COMPACIDAD vs DISPERSIÓN: reducir el consumo de suelo incrementando la proximidad y la masa crítica de personas y personas jurídicas.

Se propone que la planificación y la ordenación del territorio fomenten morfologías y estructuras urbanas compactas y polifuncionales, estableciendo como prioritarios **los procesos que promuevan el reciclaje de tejidos urbanos existentes, la recuperación de suelos en desuso en el interior de los ámbitos urbanos o los procesos de redensificación de**

⁶ <http://www.cartaurbanismoecosistemico.com>

⁷ Evitando la ocupación de suelos inundables o con riesgo de deslizamientos, etc.

⁸ La cultura es, en sí misma, una categoría compleja, conceptualizada por la UNESCO como el conjunto de los rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, la manera de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias.

⁹ Para un conocimiento extenso de los principios del urbanismo ecosistémico ver: www.cartaurbanismoecosistemico.com

suelos urbanizables de carácter disperso. La intervención en áreas de expansión urbana de carácter residencial se lleva a cabo cuando se ordenan bordes de tejidos urbanos o áreas de nueva centralidad, favoreciendo criterios de accesibilidad y atracción urbana.

Determinada compacidad permite reunir, en un mismo espacio, suficiente masa crítica de personas y personas jurídicas con el fin de crear espacio público. Su existencia incita los intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre personas, entes y actividades. Las tipologías edificatorias son primordialmente de vivienda colectiva que deben proporcionar densidades mínimas de población que permitan el desarrollo eficiente de aquellas funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y a la dotación de servicios en el ámbito del transporte público, de las infraestructuras ligadas a los flujos de información y metabólicos, y de los equipamientos y servicios básicos.

2º DESCOMPRESIÓN vs COMPRESIÓN: El equilibrio urbano.

La compacidad es una condición necesaria para determinadas variables, tal como se ha indicado anteriormente, no obstante, un exceso de densidad conlleva disfunciones que deben corregirse. Corregir la compacidad es esencial para conseguir el equilibrio entre la compresión y la descompresión que elimine las disfunciones e impactos de los tejidos excesivamente compactos y las disfunciones que vienen de tejidos excesivamente laxos, como los que se generan en el suburbio.

En la ciudad se destinan espacios para mantenerla organizada y en funcionamiento. La organización y la funcionalidad antrópica están relacionadas con la edificación y el viario. Ambos ofrecen los usos y las funciones para generar y reproducir la tensión necesaria para mantener organizado el sistema urbano. El resultado es que para obtener una ciudad competitiva es necesario tener una cierta “compresión”. Para mantener la ciudad en tensión se requiere tener una cierta compacidad que, cuando es excesiva, genera una presión de las mismas dimensiones. Para el equilibrio urbano, se ha comprobado que las ciudades con espacios públicos “suficientes”, destinados al relax, al contacto con la naturaleza... proporcionan una mayor calidad urbana y de vida.

3º ACCESIBILIDAD vs MOVILIDAD PRIVADA: transportes alternativos al coche, garantizando el acceso a la ciudad de todos los ciudadanos.

Lo importante no es la movilidad sino la accesibilidad a la ciudad y sus servicios. El objetivo principal es el derecho a la ciudad.

Hoy, la mayor parte de las calles de las ciudades en el mundo están destinadas a la movilidad de paso y en concreto a la movilidad motorizada. Si se quiere liberar espacio público para otros usos y controlar las variables de entorno para mejorar la habitabilidad en el espacio público es necesario modificar el modelo de movilidad, es decir, el porcentaje de viajes que realiza cada modo de transporte, traspasando la mayor parte de los viajes actuales, realizados en coche, a otros modos de locomoción.

El porcentaje de viajes en coche debe reducirse a la mínima expresión, aunque fueran realizados por coches eléctricos puesto que el factor limitante en los sistemas urbanos

es el suelo. El resto de viajes debería ser cubierto por los transportes alternativos al coche que deberán contar con las unidades de transporte y las infraestructuras adecuadas para que sean una real alternativa competitiva al coche en tiempo, en energía o en accesibilidad

4º CIUDADANO vs PEATÓN: Los usos y derechos en el espacio público.

Es fundamental la reconversión de la mayor parte del espacio urbano, hoy destinado a la movilidad, para dedicarlo a la multiplicación de usos y derechos ciudadanos, convirtiendo las calles en lugares para la convivencia. El espacio público es la "casa de todos", el lugar de encuentro e intercambio, el lugar para el ejercicio de todos los derechos ciudadanos: intercambio, entretenimiento y estancia, cultura¹⁰ y conocimiento, expresión y democracia y, también, desplazamiento. **No hay ciudad sin espacio público y el espacio público nos hace ciudadanos.** Somos ciudadanos cuando tenemos la posibilidad de ocuparlo para el ejercicio de todos los derechos enunciados. Hoy, la imposibilidad de ejercer dichos derechos nos relega a ser peatones, que no deja de ser una palabra que define a un modo de transporte.

5º HABITABILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO: el control de las variables de entorno.

Los ecosistemas naturales en su sucesión (evolución), tienden a "controlar", a partir de la relación de sus miembros, las variables de entorno: humedad, temperatura, el binomio insolación/sombras, caminos, etc. esenciales para incrementar y/o mantener su biodiversidad.

En la ciudad es habitual comprobar la ausencia de control de las variables de entorno tanto en los tejidos existentes como en los proyectos de planificación para nuevos desarrollos urbanos.

Entendiendo que el espacio público es fundamental para la definición de ciudad, asegurar su habitabilidad también lo es. La propuesta urbanística tendría que asegurar:

- a) el confort del espacio público a través del control del ruido, de la calidad del aire y del confort térmico.
- b) La atracción del espacio público a partir de la implantación de los servicios básicos para residentes; la diversidad de las personas jurídicas y la presencia de verde urbano.
- c) La ergonomía en el espacio público, destinando la mayor parte del espacio para usos distintos a la movilidad de paso; asegurando la accesibilidad de "todos" y definiendo una relación: ancho de calle/altura del edificio, adecuada.

6º COMPLEJIDAD vs SIMPLIFICACIÓN: aumentar la complejidad urbana incrementando el número y la diversidad de las personas jurídicas.

¹⁰ El espacio público es el marco privilegiado de la elaboración cultural en constante evolución y constituye el ámbito de la diversidad creativa, donde la perspectiva del encuentro de todo aquello que es diferente y distinto (procedencias, visiones, edades, géneros, etnias y clases sociales) hace posible el desarrollo humano integral. (Agenda 21 de la Cultura, 2004).

Si bien la compacidad es el punto de partida para garantizar la intensidad física y funcional de los sistemas urbanos, los usos y actividades que se desarrollan en el espacio construido es igualmente importante. **Los grandes objetivos del urbanismo ecosistémico dependen, en gran medida, del número y la diversidad de personas jurídicas que tenga el sistema urbano, es decir, de la complejidad organizativa o, si se quiere, del nivel de información organizada.**

Aumentar intencionadamente la información organizada es la estrategia para competir, en sustitución de la actual basada en el consumo de recursos, ya que la complejidad informativa confiere ventajas sobre otros sistemas con menor complejidad organizada. La información no se suma, sino que se multiplica (el dinero tiene un comportamiento similar). En esta estrategia interesa especialmente poder contar con aquellas actividades que mejor controlan el presente y más anticipan el futuro, es decir, aquellas que más conocimiento e información controlan: son las actividades @ o actividades densas en conocimiento.

Cuando un sistema urbano cuenta con una gran diversidad de personas jurídicas, su capacidad para responder a los impactos de distinta naturaleza se incrementa y con ello su **resiliencia**. Desarrollar estrategias que multipliquen el número y la diversidad de sectores económicos, trabajando en red, permite afrontar los avatares del futuro, minimizando el impacto porque se aumenta la probabilidad de seguir caminos alternativos. Con dichas estrategias, la capacidad de adaptación de los sistemas urbanos se acrecienta y se reducen los efectos de las fuerzas que pudieran perturbarlo. La medida de la diversidad (H) nos da una cierta medida de barroquismo necesario para que exista cierta estabilidad en el sistema. La multiplicación de actividades y organizaciones significativas permite influir en el futuro urbano y, de algún modo, guiarlo.

Son varias las iniciativas dirigidas a crear nuevas áreas de centralidad en la ciudad existente, ubicando de manera planificada grandes atractores de transporte, deportivos, culturales¹¹, sociales y económicos. La finalidad última es incrementar el nivel de complejidad urbana, en especial en áreas simplificadas. **La extensión de la complejidad a la mayor parte de la ciudad consolidada, también al suburbio (es un desierto urbano), es fundamental para la nueva estrategia competitiva.**

7º HIPERCONECTIVIDAD: Los flujos de información en la era digital

En las ciudades, el conocimiento, definido como información útil, reside en su mayor parte en las organizaciones urbanas, es decir en las personas jurídicas. Ellas atesoran y dan salida al conocimiento actual. Ellas son las que, en su quehacer diario, la distribuyen y amplían en un proceso dinámico que permite el mantenimiento de la organización urbana y su crecimiento en complejidad. La incorporación de las tecnologías de la información y la

¹¹ Se ha de precisar que la cultura, por importante que sea como instrumento del desarrollo, no puede ser relegada a una función subsidiaria de simple promotora del crecimiento económico. El papel de la cultura no se reduce a ser un medio para alcanzar fines, sino que constituye la base social de los fines mismos. Se ha de entender que el desarrollo y la economía forman parte de la cultura de los pueblos.

comunicación al conjunto del cuerpo social y al productivo ha permitido multiplicar el número de contactos y el traspaso de información útil, dando paso, también, a una nueva economía de servicios más desmaterializada, base de la nueva estrategia para competir fundamentada en la información y el conocimiento. Ello ha sido posible gracias a la profunda transformación que ha traído consigo la era digital, de la mano de la cual ha irrumpido una nueva economía colaborativa y de innovación social, que ha generado una nueva generación de plataformas digitales de recursos compartidos, nuevos mecanismos de financiación colectiva y modelos emergentes de emprendeduría en red. Se trata de un nuevo contexto socioeconómico, caracterizado por la desintermediación de las cadenas de valor, la servificación de gran parte de la oferta y la hiperconexión. Las ciudades vienen obligadas a posicionarse en esta compleja red global como actores geopolíticos innovadores y sostenibles, con capacidad de atraer y retener talento (ya sea proveniente de personas jurídicas, o de organizaciones ciudadanas o de otra índole).

La esencia de las **Ciudades Inteligentes (Smart Cities)** radica en el número y la diversidad de personas jurídicas densas en conocimiento y no de sus sensores. Los sensores son, en cualquier caso, un medio de captación y transmisión de información y nada más. En una ciudad el número y la diversidad de personas jurídicas densas en conocimiento son el mejor indicador del nivel de “inteligencia” alcanzado.

8º VERDE vs ASFALTO: Incrementar la superficie verde y la biodiversidad urbana.

La biodiversidad es la riqueza de formas de vida de un territorio que se genera a través de un proceso histórico de evolución genética, interacción coevolutiva, cambio ambiental y perturbaciones externas. El mantenimiento de la biodiversidad depende del mantenimiento de hábitats adecuados, de procesos productivos y constructores de complejidad, y de un régimen de perturbación moderado, no tan intenso que impida los procesos regenerativos de los ecosistemas pero que, sin embargo, genere una presión selectiva. (Terradas, J. & Rueda S., 2012)

La demanda de naturaleza de los habitantes del medio urbano resulta de una necesidad profunda que el biólogo E.O. Wilson ha denominado biofilia. Es preciso reconocer esta necesidad básica y hallar los medios para que su satisfacción en grandes masas de población no se traduzca en la degradación de los espacios naturales, sobre todo los más próximos a las grandes ciudades o los de valor excepcional a escala global. Ello requiere una aproximación técnica adecuada, basada en los principios de la biología de la conservación, que deben ser recogidos también desde otros ámbitos, en las estrategias que conciernen al urbanismo, la movilidad, etc.

Se debe establecer una dotación mínima de espacio verde por habitante y se articula a través de la red de espacios verdes accesibles de forma cotidiana. El acercamiento de los ciudadanos a una red interconectada de espacios verdes de proximidad supone que se da cobertura a las necesidades de recreo y que garantiza la accesibilidad para aquellos ciudadanos con movilidad reducida. La reserva de espacios responde a una lógica escalar que varía en función de la superficie de masa verde y del tiempo de acceso.

La planificación de la biodiversidad deberá incluir espacio para la agricultura urbana. Es este un objetivo que confluye con otros objetivos relacionados con el metabolismo y la economía circular. Al cierre parcial de los ciclos relacionados con la materia orgánica se le suma una menor mochila de consumo de recursos e impactos y una oportunidad para compartir la vida urbana, además de ser unos de los ejes para incrementar la biodiversidad en los sistemas urbanos.

9º AUTOSUFICIENCIA vs DEPENDENCIA: hacia la autosuficiencia energética con energías renovables.

El sistema energético en la nueva era de la información y el conocimiento debe atender no sólo a los componentes del sistema energético actual: generación, distribución y consumo, sino que se interesa por el uso de la energía y el impacto que ésta genera sobre los sistemas de soporte. Su interés por la entropía generada fundamenta el necesario cuarto régimen metabólico. El único régimen que puede reducir las incertidumbres actuales y ampliar nuestra capacidad de anticipación.

Se busca una mayor autosuficiencia energética a partir de la generación de energías renovables y la adopción de medidas de ahorro y eficiencia de los principales sectores consumidores: doméstico, servicios y equipamientos, movilidad, y la energía relacionada con los flujos másicos (gestión del agua y de los residuos).

10º AUTOSUFICIENCIA HÍDRICA CON RECURSOS PRÓXIMOS Y RENOVABLES: preservación del ciclo hídrico.

Dado que la gestión del agua está vinculada a la gestión de las cuencas hidrográficas, y que una gestión que garantice el abastecimiento de un agua de calidad y preserve (o restaure en su caso) los bosques de ribera y los ecosistemas acuáticos sólo puede venir con el uso de criterios ecológicos, las ciudades, en el marco del urbanismo ecosistémico, deben cobrar protagonismo en la gestión integral de las cuencas hidrográficas aplicando una nueva cultura del agua que tenga en cuenta la ordenación del territorio, los ciclos climáticos, el suministro (captación, transporte, almacenamiento, potabilización, distribución y consumo), el saneamiento (depuración, reutilización y vertido) y las medidas para evitar los efectos de las sequías y las lluvias torrenciales e inundaciones.

11º REDUCCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE vs DESPILFARRO: hacia la autosuficiencia de los materiales.

De un tiempo a esta parte se ha puesto de manifiesto la necesidad de contemplar el ciclo integral de los materiales: procedencia, características intrínsecas, ciclo de vida, etc. yendo mucho más allá de la mera gestión de los residuos urbanos. La toma de decisiones para el uso o el consumo de recursos y/o bienes debería estar fundamentado en el conocimiento profundo de estos, también de la “mochila” entrópica que acarrean y la que proyectarán con su uso y abandono.

Con el fin de incorporar la gestión de los residuos como elemento fundamental de la economía circular en la producción y regeneración de las ciudades, es necesario reducir la

producción de residuos, en peso, volumen, diversidad y peligrosidad, desacoplando la generación de residuos del crecimiento económico.

12º MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

La lucha por la mitigación del cambio climático se ganará o se perderá en las ciudades. La llave para ralentizar y, en su caso, reducir el calentamiento global se centra en la manera que tengamos de producir ciudad, en los estilos de vida empleados, en la gestión de los flujos metabólicos... en definitiva, en una organización de nuestras ciudades que nos permita encarar el futuro, con una mayor capacidad de anticipación y una reducción de las incertidumbres. En cualquier caso, aun conteniendo la emisión de gases de efecto invernadero las ciudades deberán adaptarse a los impactos anunciados.

Si se analizan con detalle todos y cada uno de los principios del urbanismo ecosistémico se puede comprobar que todos inciden de un modo o de otro en la mitigación o en la adaptación al cambio climático.

13º COHESIÓN SOCIAL vs EXCLUSIÓN Y SEGREGACIÓN SOCIAL: hacia la convivencia social mezclando rentas, culturas y edades.

El cumplimiento de las exigencias establecidas en los principios anteriores son la base para conseguir los fundamentos básicos de la cohesión social.

En los nuevos desarrollos y en las actuaciones de reciclaje urbano se procurará garantizar las mezclas adecuadas de población por razón de edad, renta y procedencia/etnia. Si es necesario, la administración adquirirá parte del parque inmobiliario con el fin de alquilarlo y obtener las mezclas sociales “adecuadas”.

14º ACCESO UNIVERSAL A LA VIVIENDA EN EDIFICIOS MÁS SOSTENIBLES.

La vivienda -que supone más del 80% de la edificación- constituye no sólo un derecho fundamental por suponer la satisfacción de una necesidad primaria, sino también un factor determinante en la organización social por ser el elemento básico del medio urbano y, por tanto, de la estructuración espacial de la sociedad. (Cuchí, A. & Rueda, S. 2012 a)

La utilidad de la edificación, su función social y, por tanto, lo que justifica el uso de los recursos que utiliza, es la consecución de la habitabilidad. No tiene sentido plantearse una “edificación sostenible” si no se garantiza ese derecho, si no puede extenderse a todos, y en unas condiciones dignas, la obtención de un alojamiento socialmente aceptable. Paralelamente y con el fin de cumplir con el 13º PRINCIPIO, es conveniente diversificar los programas de vivienda y proveer una cantidad significativa de vivienda protegida que fomente el equilibrio del parque inmobiliario mezclando la vivienda según tipología (libre, protegida) y régimen de tenencia. Es necesario, también, localizar la vivienda protegida en lugares con buena accesibilidad a los equipamientos, espacios verdes y redes de transporte.

El principal capital para una edificación sostenible es la construcción ya existente, tanto por el ahorro de recursos que supone su utilización y renovación frente a su sustitución por edificación nueva, como por la integración que supone la construcción tradicional en

estrategias de uso del suelo más compatibles con la matriz biofísica existente y su potencial sostenibilista.

15º DOTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EQUILIBRADA DE EQUIPAMIENTOS.

Se entiende por equipamiento el conjunto de dotaciones que la comunidad estima imprescindibles para la habitabilidad y el funcionamiento de la estructura social, coincidiendo con aquellas que requieren de un carácter público. El objetivo es conseguir que toda la población, independientemente de sus características sociodemográficas, tenga a su disposición una dotación óptima de equipamientos.

La distribución de los equipamientos básicos en el territorio debe hacerse de forma que cualquier persona, yendo a pie, los tenga en un radio de 5 a 10 min. Condición necesaria para garantizar la accesibilidad de cualquier grupo social. Una distribución equilibrada en el territorio fomenta que en un espacio de proximidad se sitúen diferentes equipamientos, lo que multiplica su intensidad de uso.

Los equipamientos básicos han de estar próximos. Los otros equipamientos, dependiendo de las características intrínsecas de cada uno de ellos, se planificarán a distintas escalas territoriales y teniendo en cuenta, en cada caso, el tamaño de la población.

Interrelación e interdependencia de los principios del Urbanismo Ecosistémico

El enfoque sistémico y eointegrador de la propuesta hace que los principios del urbanismo ecosistémico trabajen al unísono y de manera sinérgica. Los principios aquí expuestos están interrelacionados de manera íntima creando un sistema de equilibrios dinámicos entre ellos. Sólo se alcanza la maximización de los principios y objetivos intencionales aquí expuestos cuando se alcanza el equilibrio. Como en cualquier sistema complejo la interrelación genera procesos de retroalimentación que denotan la interdependencia de los principios entre sí. Cuando un principio manifiesta flaqueza, su debilidad arrastra al desequilibrio a los principios con los que tiene mayor relación. La interdependencia entre los principios es el fundamento de la aproximación sistémica del Urbanismo Ecosistémico.

EJE	Compacidad y funcionalidad					Complejidad			Eficiencia				Cohesión social		
PRINCIPIO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
	COMPACTO VS DISPERSO	DESCOM. PRESIÓN VS COMPRESIÓN	ACCESIBILIDAD VS MOVILIDAD PRIVADA	CIUDADANO VS PEATÓN	HABILITADO EN EL ESPACIO PÚBLICO	COMPLEJO VS SEMPLIFICADO	HÍBRIDOS VS Puros	VERDE VS ASFALTO	AUTOSUFICIENCIA VS DEPENDENCIA ENERGÉTICA	ALTERNATIVA HERENCIA	RIR VS DESPLAZAMIENTO MATERIALES	ADAPTACIÓN VS TRANSICIÓN CAMBIO CLIMÁTICO	COHESIÓN SOCIAL VS SEGREGACIÓN	ACCESO UNIVERSAL A LA VIVIENDA INDETERMINADA	EDUCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EQUIPAMIENTO
01	COMPACTO VS DISPERSO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
02	DESCOM. PRESIÓN VS COMPRESIÓN	+	-	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
03	ACCESIBILIDAD VS MOVILIDAD PRIVADA	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
04	CIUDADANO VS PEATÓN	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		+
05	HABILITADO EN EL ESPACIO PÚBLICO	+	+	+	+	-	+	+	+	+		+	+		+
06	COMPLEJO VS SEMPLIFICADO	+	+	+	+	+	-	+	+	+			+	+	+
07	HÍBRIDOS VS Puros	+		+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
08	VERDE VS ASFALTO	+	+		+	+	+	-	+	+		+	+	+	+
09	AUTOSUFICIENCIA VS DEPENDENCIA ENERGÉTICA	+	+	+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	+
10	ALTERNATIVA HERENCIA	+			+		+	+	+	-	+	+	+	+	+
11	RIR VS DESPLAZAMIENTO MATERIALES	+		+			+		+	+	-	+	+	+	+
12	ADAPTACIÓN VS TRANSICIÓN CAMBIO CLIMÁTICO	+		+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
13	COHESIÓN SOCIAL VS SEGREGACIÓN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
14	ACCESO UNIVERSAL A LA VIVIENDA INDETERMINADA	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
15	EDUCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN EQUIPAMIENTO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Fig. 2. Interrelación sistémica entre los principios del Urbanismo ecosistémico

Indicadores para determinar el grado de equilibrio ecosistémico¹².

El modelo urbano y los principios y objetivos propuestos fijan la base intencional. Saber el grado de cumplimiento de cada uno de los principios se consigue creando un sistema de indicadores que cuantifiquen y objetiven las intenciones expresadas. Para su evaluación, los resultados obtenidos se comparan con unos valores máximos, mínimos o ahorquillados¹³ de referencia que determinan si el sistema está equilibrado o no, si nos acercamos o nos alejamos del sistema de proporciones adecuado. Los valores de referencia que se proponen constituyen el sistema de restricciones¹⁴ de la planificación ecosistémica.

Los valores obtenidos para las variables del sistema de indicadores (restringidores), ya sea para las propuestas de actuación en nuevos desarrollos urbanos, como en tejidos consolidados, indican el grado de equilibrio ecosistémico del área analizada y, también, el grado de acomodación a los principios y al modelo urbano intencional.

¹² Indicadores para cuantificar los principios del urbanismo ecosistémico. La metodología de cálculo de los indicadores aquí incluidos se encuentra en: *Certificado del Urbanismo Ecosistémico*. Rueda, S., Cormenzana, B., Vidal, M. et al (2018 a) Ed. BCNecología:

<http://bcnecologia.net/es/publicaciones/certificacion-del-urbanismo-ecosistemico>

¹³ El sistema de evaluación se asemeja a un análisis de sangre donde la comparación de los resultados obtenidos con los valores máximos, mínimos o ahorquillados de referencia determina si el individuo está en equilibrio (enfermo), o no.

¹⁴ El sistema de restricciones tiene aquí un sentido similar al que contiene la definición de ecosistema.

A continuación, se definen los indicadores⁴ y el porqué de su selección (Rueda, S. et al. 2012 b).

1. Morfología y estructura urbana

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
01 Densidad de viviendas	$DV = \frac{\text{Número de viviendas}}{\text{Superficie urbana (ha)}}$	80 viviendas/ha; <i>Suelo urbano residencial</i>	100 viviendas/ha; <i>Suelo urbano residencial</i>
02 Compacidad absoluta	$Ca = \frac{\text{Volumen total edificado (m}^3\text{)}}{\text{Superficie urbana (m}^2\text{)}}$	5 metros; <i>50% superficie urbana</i>	5 metros; <i>75% superficie urbana</i>
03 Compacidad corregida	$Cc = \frac{\text{Volumen total edificado (m}^3\text{)}}{\text{Espacio público estancia (m}^2\text{)}}$	10-50 metros; <i>50% superficie urbana</i>	10-50 metros; <i>75% superficie urbana</i>
04 Espacio de estancia por habitante	$EE = \frac{\text{Espacio público estancia (m}^2\text{)}}{\text{Número de habitantes}}$	10 m ² /habitante	15 m ² /habitante

2. Movilidad sostenible y derechos ciudadana

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
05 Modo de desplazamiento de la población	$RM = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ etapas vehículo privado}}{\text{N}^{\circ} \text{ total etapas}} \times 100$	<25 % viajes por habitante y día en vehículo privado	<15 % viajes por habitante y día en vehículo privado
06 Proximidad a redes de transporte alternativo al automóvil	$P_u = \frac{\text{Población con cobertura}}{\text{Población total}} \times 100$	>75 % población con cobertura; <i>transporte público y red ciclista (<300 m).</i>	100 % población con cobertura; <i>transporte público y red ciclista (<300 m).</i>
07 Espacio exclusivo para peatones y/o espacio de convivencia	$Ep = \frac{\text{Sup. viaria peatonal y/o convivencia}}{\text{Sup. viaria total}} \times 100$	> 60 %	> 75 %
08 Proximidad a aparcamiento para bicicletas	$P_{bi} = \frac{\text{Población con cobertura}}{\text{Población total}} \times 100$	> 75 % población; <i>< 100 metros</i>	100 % población; <i>< 100 metros</i>
09 Aparcamiento para automóviles fuera de calzada	$AP = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plazas fuera calzada}}{\text{N}^{\circ} \text{ plazas total}} \times 100$	> 75 % plazas fuera de calzada <i>(sobre total de plazas de aparcamiento)</i>	> 90 % plazas fuera de calzada <i>(sobre total de plazas de aparcamiento)</i>
10 Puntos de recarga de vehículo eléctrico fuera calzada	$D_{ap} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ puntos fuera calzada}}{\text{N}^{\circ} \text{ puntos totales}} \times 100$	> 75 % puntos fuera de calzada <i>(sobre total de puntos de recarga)</i>	> 90 % puntos fuera de calzada <i>(sobre total de puntos de recarga)</i>
11 Autocontención laboral	$AU = \frac{\text{Pob. ocupada que reside y trabaja}}{\text{Total población ocupada}} \times 100$	> 50% de población que reside y trabaja en el mismo municipio	> 75 % de población que reside y trabaja en el mismo municipio

3. Espacio público habitable

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
12 Calidad del aire	$C_{\text{aire}} = \frac{\text{Pobl. expuesta a niveles permitidos}}{\text{Población total}} \times 100$	75 % población expuesta a: <i>NO₂ <40 µg/m³; PM₁₀ <20 µg/m³</i>	100 % población expuesta a: <i>NO₂ <40 µg/m³; PM₁₀ <20 µg/m³</i>
13 Calidad acústica	$C_{\text{acús}} = \frac{\text{Población expuesta < 65dB día}}{\text{Población total}} \times 100$	75 % población: <i>< 65 dB(A) día y < 55 dB(A) noche</i>	100 % población: <i>< 65 dB(A) día y < 55 dB(A) noche</i>
14 Confort térmico	$CT = \frac{\text{Número de horas en confort}}{\text{Número útiles al día}} \times 100$	50% horas de confort (7,5 horas); <i>50% longitud calles</i>	50% horas de confort; <i>75% longitud calles</i>
15 Accesibilidad del viario	$AV = \frac{\text{Longitud tramos de calle accesibles}}{\text{Longitud total tramos de calle}} \times 100$	>75 % tramos de calle; <i>Accesibilidad adecuada o superior</i>	100 % tramos de calle; <i>Accesibilidad adecuada o superior</i>
16 Índice de Habitabilidad en el espacio público	$IHEP = \frac{\text{Sup. trama urbana IHEP aceptable}}{\text{Sup. trama urbana total}} \times 100$	50 % trama urbana; <i>IHEP aceptable o superior</i>	75 % trama urbana; <i>IHEP aceptable o superior</i>

Variables ergonómicas (15 puntos máximos)					
Espacio viario destinado al peatón (% metros lineales) 		Accesibilidad del viario (según ancho de las aceras y pendiente longitudinal -P-) 		Proporción de la calle (relación h/d) 	
5	$80\% \leq L$	5	2 aceras ≥ 2.5 m y $P < 6\%$	5	$h/d < 0,5$
4	$60 \leq L < 80\%$	4	2 aceras ≥ 1.8 m y $P < 6\%$	4	$0,5 \leq h/d < 1,0$
3	$50 \leq L < 60\%$	3	1 acera ≥ 1.8 m y $P < 6\%$	3	$1,0 \leq h/d < 2,0$
2	$30 \leq L < 50\%$	2	2 aceras ≥ 1.8 m y $P > 6\%$	2	$2,0 \leq h/d < 3,5$
1	$L < 30\%$	1	2 aceras < 1.8 m y $P > 6\%$	1	$3,5 \leq h/d$

Variables fisiológicas (15 puntos máximos)					
Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 		Confort acústico (dB(A) diurno) 		Confort térmico (% horas útiles al día) 	
5	$\text{Conc.} \leq 80\% \text{ VL}_{\text{OMS}}$	5	$\text{Ld} \leq 55$	5	$80\% < \text{horas}$
4	$90\% \text{ VL}_{\text{OMS}} \leq \text{Conc.} < 80\% \text{ VL}_{\text{OMS}}$	4	$55 < \text{Ld} \leq 60$	4	$66\% \leq \text{horas} < 80\%$
3	$90\% \text{ VL}_{\text{OMS}} \leq \text{Conc.} < 90\% \text{ VL}_{\text{OMS}}$	3	$60 < \text{Ld} \leq 65$	3	$50\% \leq \text{horas} < 60\%$
2	$\text{VL}_{\text{OMS}} \text{ Conc.} < 120\%$	2	$65 < \text{Ld} \leq 70$	2	$35\% \leq \text{horas} < 50\%$
1	$120\% \text{ VL}_{\text{OMS}} \leq \text{Conc.}$	1	$70 < \text{Ld}$	1	$\text{horas} < 35\%$

Variables psicológicas (15 puntos máximos)					
Percepción del verde urbano (% VOLUMEN VERDE) 		Densidad de actividades (n° actividades/100 m. lineales) 		Diversidad de actividades ¹ (abundancia activ. distintas) 	
5	$30\% \leq \text{Verde}$	5	$20 \leq \text{Dens. Activ.}$	5	$0,8 \leq \text{Divers. Activ.}$
4	$20\% \leq \text{Verde} < 30\%$	4	$10 \leq \text{Dens. Activ.} < 20$	4	$0,6 \leq \text{Divers. Activ.} < 0,8$
3	$10\% \leq \text{Verde} < 20\%$	3	$5 \leq \text{Dens. Activ.} < 10$	3	$0,4 \leq \text{Divers. Activ.} < 0,6$
2	$5\% \leq \text{Verde} < 10\%$	2	$2 \leq \text{Dens. Activ.} < 5$	2	$0,2 \leq \text{Divers. Activ.} < 0,4$
1	$\text{Verde} < 5\%$	1	$\text{Dens. Activ.} < 2$	1	$\text{Divers. Activ.} < 0,2$

1 Para cada tramo: $[\text{N}^\circ \text{ actividades distintas} / \text{N}^\circ \text{ total actividades}] \times \text{factor ponderación}$ (densidad de actividades).
Factor de ponderación: **1** (≥ 20 actividades/100 m. lineales), **0,75** (10 - 20 / 100 m. lineales), **0,5** (5 - 10 / 100 m. lineales), **0,25** (2 - 5 / 100 m. lineales) y **0** (< 2 / 100 m. lineales).

Variables del Índice de Habitabilidad en el espacio público y puntuación

4. Complejidad urbana

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
17 Índice de diversidad urbana	$H = (-\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i)$	> 6 bits de información	> 7 bits de información
18 Densidad de personas jurídicas	$Dn = \frac{\text{Número de personas jurídicas}}{\text{Superficie urbana (ha)}}$	> 25 personas jurídicas/ha	> 50 personas jurídicas/ha
19 Mezcla de usos (superficie no residencial)	$S_{\text{nores}} = \frac{\text{Sup. no residencial (m}^2\text{)}}{\text{Sup. construida total (m}^2\text{)}} \times 100$	$> 20\%$ usos no residenciales	$> 25\%$ usos no residenciales
20 Actividades densas en conocimiento	$A@ = \frac{\text{N}^\circ \text{ actividades @}}{\text{N}^\circ \text{ total actividades}} \times 100$	$> 10\%$ actividades @; (sobre total personas jurídicas)	> 20 actividades @; (sobre total personas jurídicas)
21 Continuidad espacial y funcional de la calle	$C_{\text{calle}} = \frac{\text{Calles con interacción alta o superior}}{\text{Long. total calles}} \times 100$	Interacción alta o superior; 25% longitud calles	Interacción alta o superior; 50% longitud calles

5. Espacios verdes y biodiversidad

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
21 Índice biótico del suelo	$IBS = \frac{\sum f(\text{factor permeab.}) \times a_i}{a_i} \times 100$	> 15%; (sobre total suelo urbano)	30 %; (sobre total suelo urbano)
22 Espacio verde por habitante	$D_{\text{verde}} = \frac{\text{Sup. total espacios verdes}}{\text{Población total}}$	>5m ² verde urbano/habitante y >10m ² verde municipal/habitante	>10m ² verde urbano/habitante y >20m ² verde municipal/habitante
23 Proximidad simultánea a espacios verdes	$P_{\text{verde}} = \frac{\text{Pob. con cobertura simultánea}}{\text{Población total}} \times 100$	Acceso a los 3 espacios verdes; 75% población	Acceso a los 3 espacios verdes; 100% población
24 Dotación de arbolado viario	$D_{\text{arb}} = \frac{(\text{Narb}_{\text{grde}} \times 13) + (\text{Narb}_{\text{med}} \times 9) + (\text{Narb}_{\text{peq}} \times 7)}{\text{Long. total tramos calle}} \times 100$	> 75 % tramos de calle; con dotación adecuada de arbolado	100 % tramos de calle; con dotación adecuada de arbolado

6. Metabolismo Urbano

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
26 Consumo energético del sector residencial	$CE_{\text{RE}} = \frac{\text{Consumo total viviendas}}{\text{Superficie residencial (m}^2\text{)}}$	< 60 kWh/m ² /año	< 55 kWh/m ² /año
27 Consumo energético del sector terciario y equipamientos	$CE_{\text{SE}} = \frac{\text{Consumo total servicios/equip.}}{\text{Superficie terciaria (m}^2\text{)}}$	< 210 kWh/m ² /año	< 105 kWh/m ² /año
28 Consumo energético del alumbrado público	$CE_{\text{EP}} = \frac{\text{Consumo total alumbrado}}{\text{Superficie Espacio Público (m}^2\text{)}}$	< 4 kWh/m ² /año	< 2,5 kWh/m ² /año
29 Autosuficiencia energética a partir de energías renovables	$AU_e = \frac{\text{Producción local EERR}}{\text{Consumo energético total}} \times 100$	2050: 50 %	2050: 100 %
30 Emisiones de gases de efecto invernadero	$EM = \frac{\text{Emisiones CO2 eq.}}{\text{Población total}}$	2020: reducir 20 % 2030: reducir 40 %; 2050: reducir 80-95 %	2020: reducir 25 % 2030: reducir 45 %; 2050: reducir 100 %
31 Consumo de agua potable	$C_{\text{hid}} = \frac{\text{Consumo agua total}}{\text{Población total}}$	100 lpd (doméstico)	70 lpd (doméstico)
32 Agua residual tratada con tratamiento secundario	$A_{\text{res}} = \frac{\text{Aguas residuales generadas}}{\text{Aguas residuales tratadas}} \times 100$	> 75 %	100 %
33 Suficiencia hídrica	$S_{\text{hid}} = \frac{\text{Vol. total aguas aprov. marg y prep. Dda. agua no potable (y total)}}{\text{Dda. agua no potable (y total)}} \times 100$	20 % suficiencia hídrica total	40 % suficiencia hídrica total
34 Generación de residuos por habitante	$G_{\text{res}} = \frac{\text{Generación residuos total al año}}{\text{Población total}}$	< 1,5 kg/hab/día	< 1,35 kg/hab/día
35 Recogida Separada Bruta	$RSB = \frac{\text{Tm fracciones capturadas brutas}}{\text{Tm generadas totales}} \times 100$	> 50 %	> 65 %
36 Cierre de ciclo de la materia orgánica	$CCM = \frac{\text{Materia orgánica compostada}}{\text{Materia orgánica generada}} \times 100$	> 30 %	> 70 %

Máxima autosuficiencia energética

La autosuficiencia energética mide el porcentaje de energía consumida que es producida, a nivel local, a partir de energías renovables. Uno de los objetivos de la Unión Europea es conseguir que en 2050 el consumo de energía de las ciudades sea 100 % renovable y que estas alcancen una autosuficiencia local del 50 %. El objetivo final de esta propuesta se incluye en el Compromiso de Emisiones Cero (CO2) para el año 2050. Para ello es necesario incrementar el peso de las energías renovables a nivel local y reducir el consumo final de energía por sector de actividad y fuente.

PROPUESTA DE EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN ENERGÉTICO EN LAS CIUDADES EUROPEAS SEGÚN LA HOJA DE RUTA DE LA ENERGÍA PARA EL 2050 DE LA UE

Año	Reducción del consumo	Aportación EERR (renovables)	Aportación EERR (renovables) local	Reducción de GEI (Gases Efecto Invern.)
2020	20 %	30 %	10 %	30 %
2030	30 %	50 %	20 %	50 %
2040	40 %	80 %	30 %	80 %
2050	50 %	100 %	50 %	100 %

Máxima autosuficiencia hídrica

CONSUMO MEDIO OPTIMIZADO Y POR CALIDADES DE AGUA (lpd)

Tipología	Plurifamiliar intensivo			Plurifamiliar semi intensivo			Unifamiliar		
Uso	Potable	No potable	Consumo total	Potable	No potable	Consumo total	Potable	No potable	Consumo total
Doméstico	64	18	82	68	28	96	70	90	160
Público		14	14		14	14		14	14
Comercial	4	4	8	4	4	8	4	4	8
Total	68	36	104	72	46	118	74	108	182

7. Cohesión social

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
36 Índice de envejecimiento e índice de segreg. población mayor	$IS_{maj} = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{X} \cdot \frac{t_i - X_i}{T - X} \right) \times 100$	(1) <200 índice envejecimiento (2) <25% índice segregación	(1) <100 índice envejecimiento (2) <10% índice segregación
37 Población extranjera e índice de segreg. población extranjera	$IS_{ext} = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{X} \cdot \frac{t_i - X_i}{T - X} \right) \times 100$	<25% índice segregación	<10% índice segregación
38 Nivel de estudios e índice de segreg. titulados superiores	$IS_{sup} = \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{X} \cdot \frac{t_i - X_i}{T - X} \right) \times 100$	<25% índice segregación	<10% índice segregación
39 Distribución territorial (I-RFD) y por género de la renta (RMT)	$I-RFD = \left[\frac{(100 \times RFD_{unidad territorial} / RFD_{media})}{RMT} \right]$ $RMT = \left[\frac{(RMT_{mujeres} / RMT_{hombres}) \times 100}{RMT} \right]$	(I-RFD) < 25 % población se desvía >25 % del valor conjunto ciudad (RFD = 100)	(I-RFD) < 10 % población se desvía >25 % del valor conjunto ciudad (RFD = 100)
40 Índice sintético de desigualdad social	$ISDS = \frac{10(1 - I)}{I_i = (I_{aj} + I_{ej} + I_{ej}) / 3}$	< 25 % territorios (barrio o supermanzana) se desvía >25 % de la media de la ciudad	< 10 % territorios (barrio o supermanzana) se desvía >25 % de la media de la ciudad
41 Proximidad simultánea a equipamientos y servicios básicos	$P_{eq} = \frac{Población con cobertura}{Población total} \times 100$	> 75 % población; Proximidad simultánea a todos los servicios	> 100 % población; Proximidad simultánea a todos los servicios
42 Dotación de equipamientos básicos	$D_{eq} = \frac{Dotación existente (m^2/hab)}{Dotación óptima (m^2/hab)} \times 100$	> 75 % dotación; Para cada tipología de equipamiento	> 75 % dotación; Para cada tipología de equipamiento
43 Vivienda protegida	$VP = \frac{N^o viviendas protegidas}{N^o total viviendas} \times 100$	> 15 %; > 5 % en régimen de alquiler público (sobre total viviendas)	> 30 %; > 15 % en régimen de alquiler público (sobre total viviendas)

Dotación y distribución equilibrada de equipamientos

La proximidad a servicios y equipamientos básicos expresa el porcentaje de población que tiene cobertura simultánea a los distintos servicios y equipamientos básicos considerados (20 en total), según distancia de acceso a pie (entre 5 y 10 minutos).

La tendencia de los tejidos es conseguir que la población disponga, en un radio de proximidad determinado, el mayor número de equipamientos y servicios básicos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades culturales, educativas, sanitarias, de transporte público, etc., sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte.

EQUIPAMIENTOS DE PROXIMIDAD Y DISTANCIA DE ACCESO RECOMENDADA MÁXIMA A PIE

Ámbito	Subámbito	Distancia (metros)
Equipamientos básicos	Educativo - guardería	300
	Educativo - centro escolar	300
	Centro de salud	600
	Bienestar social (hogar gente mayor, centro día)	300
	Cultural (centro cívico, biblioteca o centro cultural)	300
	Deportivo (centro deportivo, pista polideportiva)	600
	Espacio colaborativo	600
Actividades de uso cotidiano	Farmacia	300
	Panadería	300
	Mercado de alimentación	600
	Supermercado - tienda alimentación	300
	Pescadería	300
	Carnicería	300
	Frutería-verdulería	300
Transporte público	Paradas transporte público	300
	Red ciclista	300
Espacio público	Espacio verde > 1.000 m ²	300
	Área juegos infantiles	300
Residuos	Punto de recogida selectiva	100
	Punto limpio (fijo o móvil)	600

Función guía de la sostenibilidad

El modelo de ciudad sostenible es aquel que, invirtiendo la tendencia actual, reduce paulatinamente la energía (como expresión de la reducción de los recursos) a la vez que aumenta el grado de organización urbana. La disminución de esta ecuación en el tiempo se convierte en la **función guía de las ciudades en el proceso hacia la sostenibilidad, puesto que significa una maximización de la entropía en términos de información y una minimización¹⁵ de la entropía en términos de presión sobre el entorno.**

La función guía de la sostenibilidad urbana indica la relación entre el consumo de energía final (como síntesis del consumo de recursos) y la organización urbana (número de personas jurídicas multiplicado por el valor de diversidad urbana).

¹⁵ Este proceso es similar al que se produce en la sucesión (evolución) de los ecosistemas naturales que con la misma energía que llega del sol son capaces de aumentar su organización (biodiversidad) en el tiempo. Los ecosistemas que no siguen el principio de maximizar la entropía en términos de información desaparece.

La ecuación de la función guía de la sostenibilidad está formada por las variables E (consumo total de energía), n (número de personas jurídicas urbanas) y H (diversidad de personas jurídicas), también llamada complejidad urbana (información organizada). El valor resultante de la ecuación es adimensional. El índice de consumo energético (E) indica el consumo de energía propiamente urbano (todos los sectores excepto el industrial): vivienda, terciario, transporte y espacio público.

La complejidad urbana (H), calculada a partir del índice de diversidad urbana, calcula la cantidad de información que tiene un mensaje y muestra el nivel de información organizada del sistema urbano. Indica la relación de bits de información por individuo para un área determinada. El valor resultante de la complejidad urbana se multiplica por el número de personas jurídicas (n) con la finalidad de ponderar y valorar el peso de los portadores de información.

Indicador	Fórmula de cálculo	Objetivo mínimo	Objetivo deseable
44 Función guía de la sostenibilidad	$EFICIENCIA_{URBANA} = \frac{E}{n \times H}$	< 20	< 10

Fig 3. Indicadores para evaluar el sistema de proporciones urbano según el Urbanismo Ecosistémico. Fuente: BCNecología

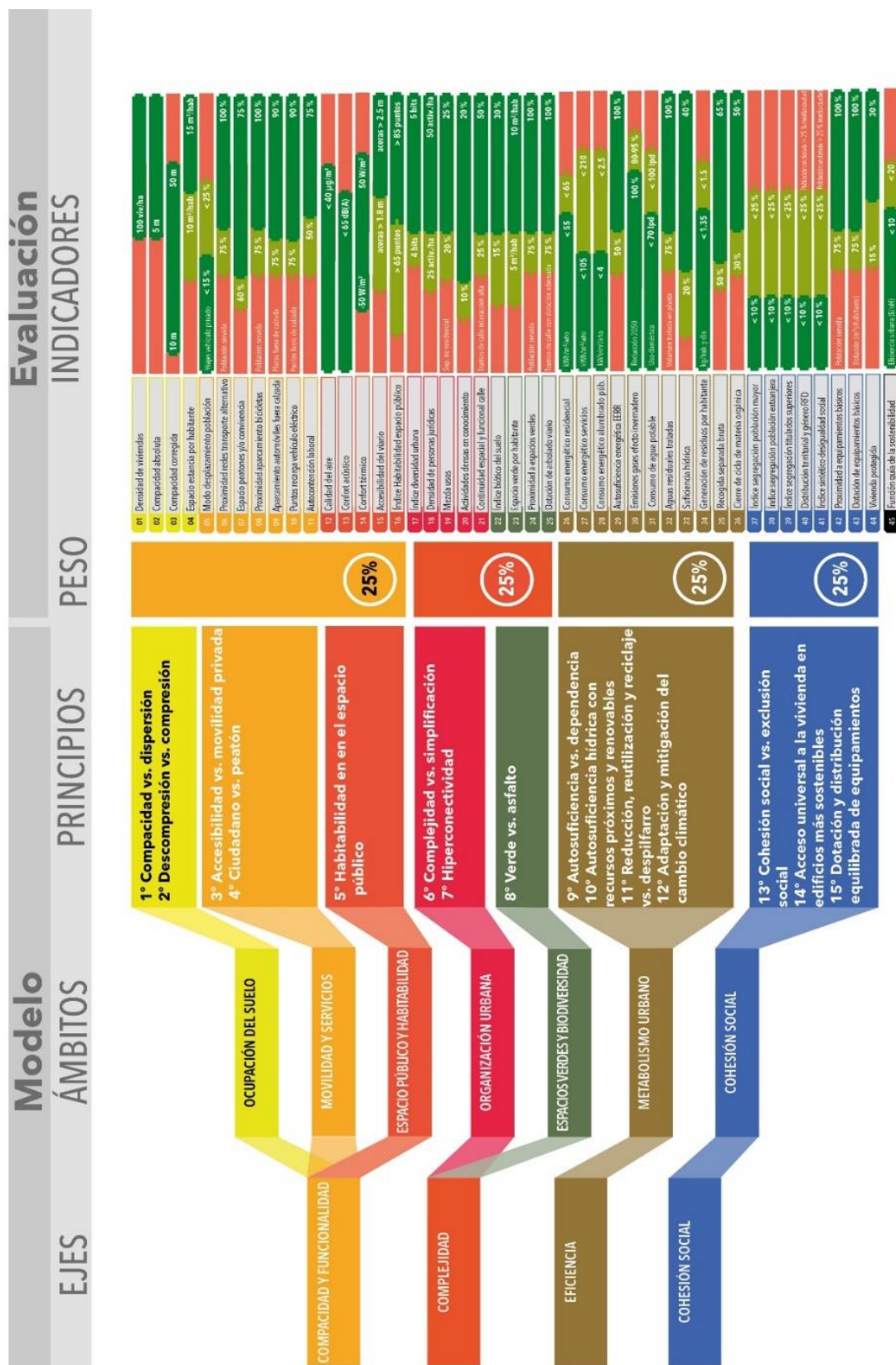


Fig. 4. Síntesis de los elementos constitutivos del Urbanismo Ecosistémico

El número de variables del sistema de restrictores será ligeramente distinta si el análisis se realiza para tejidos existentes o nuevos desarrollos. La información en los tejidos existentes es mayor para algunos aspectos de la realidad urbana. Por otra parte, el análisis puede hacerse a escalas distintas que abarquen la ciudad entera o áreas con pocas

hectáreas. De hecho, los valores de referencia establecidos para los indicadores tienen en una superficie de 16/20 ha el área de referencia ya que es el ecosistema urbano mínimo capaz de integrar el conjunto de principios propuestos.

La planificación urbanística suele contar con un documento normativo que fija los parámetros y condicionantes que guían la transformación del territorio a urbanizar. Los estándares y condicionantes proceden de marcos normativos de escala y naturaleza distintos con variables que son de carácter eminentemente social y económico. Para abordar los nuevos retos es necesario cambiar el enfoque y los parámetros de referencia que, sin olvidar algunas de las variables del urbanismo ortodoxo, den cobertura a los criterios de la sostenibilidad en la era de la información.

Del mismo modo que el planificador diseña un masterplan donde se garantice una determinada superficie de verde por habitante y otros condicionantes, el Urbanismo Ecosistémico establece cuarenta y cuatro parámetros que condicionan la planificación para conseguir que el sistema de proporciones sea el “adecuado”.

Para abordar los nuevos retos es necesario cambiar el enfoque y los parámetros de referencia que, sin olvidar algunas de las variables del urbanismo ortodoxo, den cobertura a los criterios de la sostenibilidad en la era de la información.

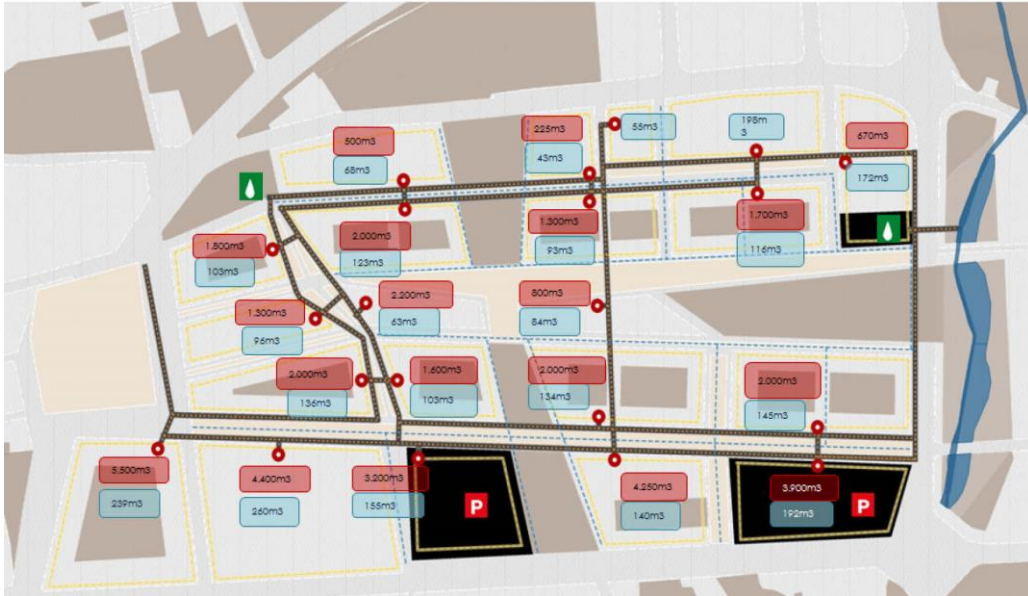
El Urbanismo Ecosistémico se ordena en tres niveles (planos)

En la actualidad la planificación urbanística dibuja un solo plano donde se establecen, fundamentalmente, los usos urbanos que quedan reservados por ley. El plano urbanístico actual no acoge, porque no puede, el conjunto de variables que deben regularse para abordar los retos de hoy y del futuro. Al plano en superficie deben añadirse, con la misma figura jurídica, un plano en cubierta y un plano en el subsuelo con las reservas adecuadas en cada plano. Las variables relacionadas con la sostenibilidad en la era de la información se incluyen sin dificultad.

Los planos expuestos a continuación pertenecen al anteproyecto: “Aplicación del Urbanismo Ecosistémico en el nuevo barrio de Llevant (Figueres)”. En el apartado 7 de este capítulo se expone la evaluación de dicho anteproyecto con la Certificación del Urbanismo Ecosistémico.

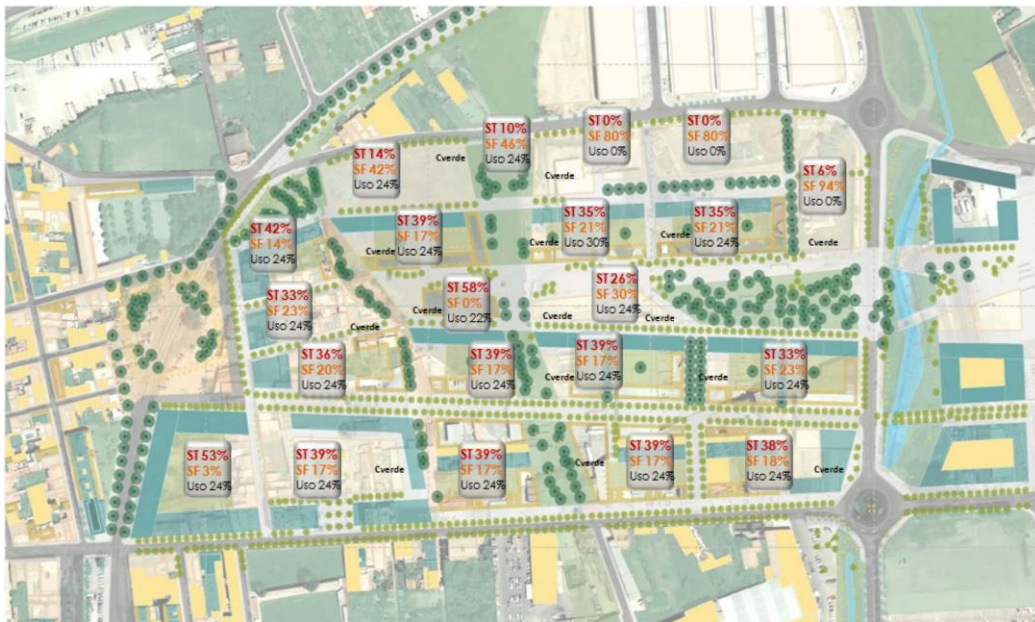
PLANO EN SUBSUELO

Infraestructuras de suministro
Reservas para salas técnicas vinculadas a la
energía, gestión de agua y/o de residuos



PLANO EN ALTURA

Captación solar térmica y fotovoltaica
Espacio para compostaje (0,5 m²/viv)
Cubiertas verdes en equipamientos



- Ordenación de volumetrías
- Reparto edificabilidad
- Tipología de espacio público
- Reservas aparcamientos vehículos/bicicletas
- Accesos a redes de movilidad



Fig 6. Planos de ordenación en el subsuelo, e altura y en superficie del Urbanismo ecosistémico

El diseño de tres planos urbanísticos permite incorporar, formalmente, el conjunto de variables implicadas para el abordaje de los retos señalados.

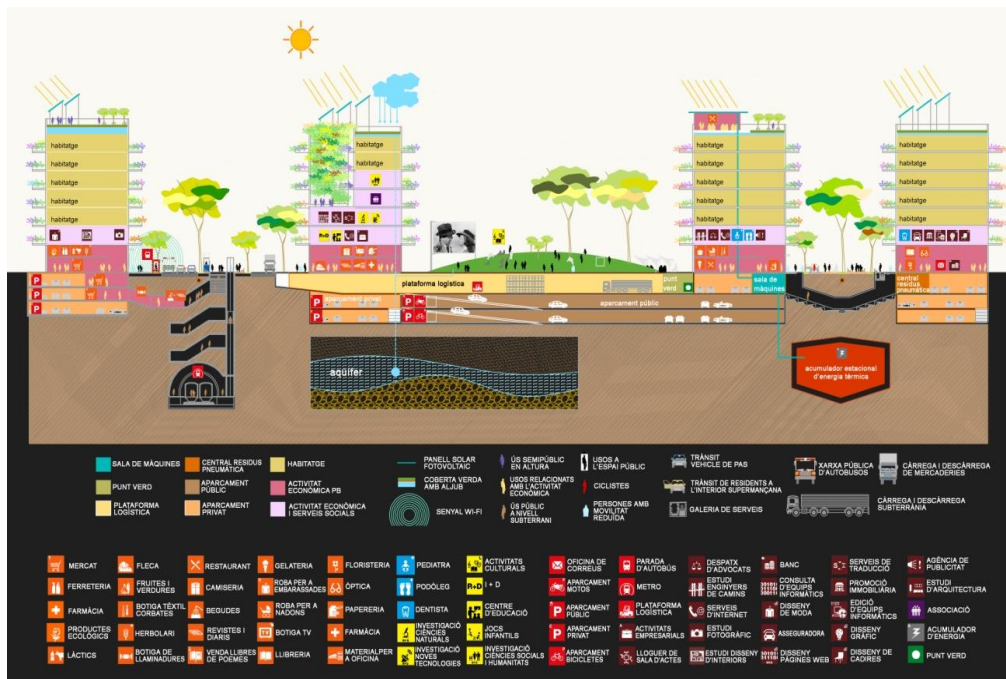


Fig. 5. Sección conteniendo usos potenciales en altura, suelo y subsuelo. Fuente: BCNecología

EL USO DE CÉLULAS URBANAS PROPUESTAS EN BARCELONA CON EL FIN DE ABORDAR LOS RETOS URBANOS DE CADA MOMENTO HISTÓRICO

En este apartado se hace un pequeño análisis de las propuestas hechas para Barcelona de algunos de los planificadores más conocidos: Cerdà y Le Corbusier, que incluyen células urbanas o, si se quiere, las intervías usando la nomenclatura de Cerdà, que integran las variables y principios que han de resolver los retos de cada momento histórico. En todos los casos la implantación de dichas células por repetición aseguran la resolución de los problemas a abordar.

Las células urbanas, base del modelo funcional y urbanístico del Plan Cerdà y del Plan Macià (Le Corbusier)

Los fundamentos de la propuesta del Plan Cerdà son, principalmente, higienistas. En su afán de resolver los graves problemas de salud pública de la época, considera que los trabajos de los higienistas, especialmente los del francés Michel Levy, son la verdad científica a seguir¹⁶. La solución urbanística utiliza, básicamente, los parámetros incluidos en la siguiente tabla:

	Propuesta	Referencias/autor	Escenario Barcelona 1859
Superficie por habitante	40 m ²	Michel Levy	13,5 m ²
Anchura de las calles	20 m	Michel Levy y Cerdà	4,19 m
Arbolado / espacio libre	50 % intervía	Cerdà	
Separación de los árboles	8 m	Cerdà	

Michel Levy propuso que cada persona debía contar con 40 m² de ciudad. En aquellos momentos cada ciudadano de Barcelona contaba en promedio, sólo, 13,5 m² de ciudad. Otra de las premisas higienistas era que la anchura de la calle debía ser mayor que la altura de los edificios. Cerdà calcula la altura media de los edificios de Barcelona y constata que es un poco más de 19 m. La media de las anchuras de las calles era de 4,19 m. Las proporciones que escoge para el Eixample fueron de 20 m de anchura de calle y 16 m de altura, es decir que, como buen ingeniero, se da un margen de seguridad del 20 % entre anchura y altura.

La solución morfológica que escogiera debía proporcionar, siempre, los 40 m² de ciudad por persona y los 20 m de anchura de la calle. Para ello propuso varios escenarios formales y escoge uno que tiene la forma de un cuadrado con dos edificios con chaflanes (en rojo) y un rectángulo de espacio libre entre los edificios que acaba dando la figura de un

¹⁶ Hoy sabemos que los valores propuestos no soportan el análisis científico. Los supuestos sobre los que asentaban la propuesta de valores, la ciencia, posteriormente, se encargó de desmentirlos. Podríamos afirmar que el Plan Cerdà y la base de su sistema principal de proporciones (lo que justifica la propuesta formal) está basado en equívocos.

octógono, que llamó "intervía". Las dimensiones del cuadrado las justifica con la siguiente fórmula:

$$\text{Abiertas } \{ \text{Con chaflanes} \} \quad x = \frac{pv-2bdd}{\square} \pm \sqrt{\frac{pv(pvf-4bdf-4b^2d)}{d^2f}} = 113,3 \quad \text{m}$$



Siendo:

x = Lado del "intervías"

2b = Anchura de la calle = 20 m

f = Fondo del solar de construcción = 20 m

d = Fachada del solar de la construcción = 20 m

v = Número de habitantes por casa = 4,3 y 43 por edificio

p = Número de metros de superficie de ciudad que han de tocar por individuo = 40 m²

La ecuación incluye la superficie de ciudad por individuo, la anchura de la calle y hace una suposición: elige un solar de 20 m x 20 m donde vivirían 43 personas. El total de habitantes por intervía es de 444 (250 hab/ha) en una superficie construida de 4.131 m² y una superficie destinada al jardín de 8.301 m². La superficie de la intervía más la superficie del viario es de 17.763 m², que dividida por 444 habitantes, da una superficie de 40 m² de ciudad por habitante.

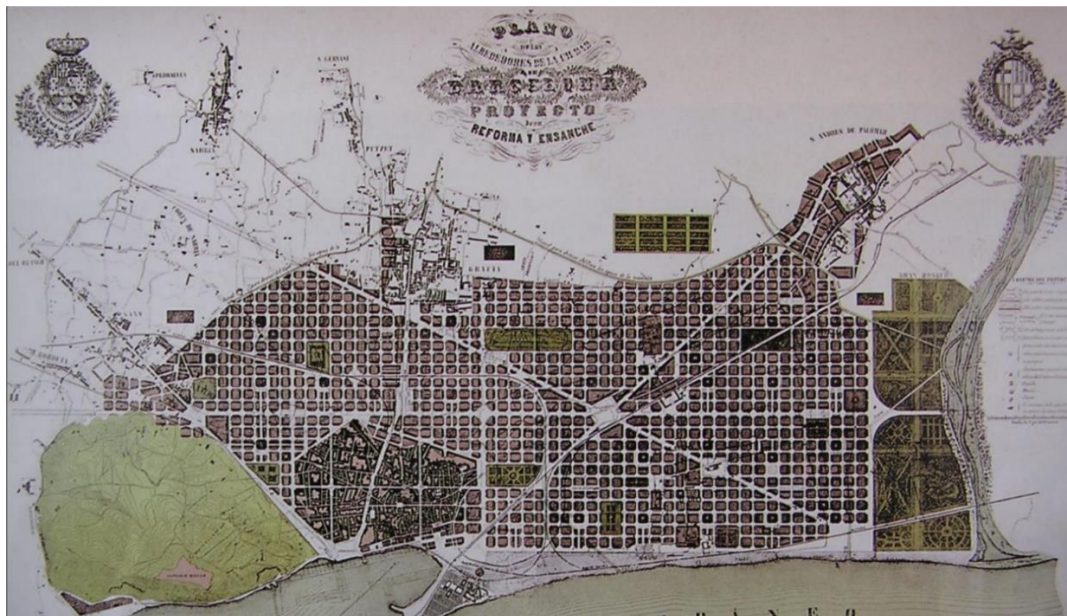


Fig 7. Plan Cerdà 1859

En la reelaboración del Plan, en 1863 Cerdà propone una red ferroviaria paralela cada dos calles. Estas alineaciones paralelas al mar que atraviesan $\frac{3}{4}$ partes del Ensanche, enfilan por medio de un rosario de supermanzanas cuadradas compuestas de 4 manzanas con bloques en forma de L. Estas agrupaciones continúan acompañando la vía del tren cuando ésta conforma enlaces en Y a gran escala o se dispone en forma diagonal por la Meridiana. (Tarragó, S. 1994)

La incorporación del ferrocarril supuso para Cerdà, un cambio en la relación entre el transporte y el urbanismo que dejó plasmada con la frase: **"Cada modo de locomoción genera una forma de Urbanización"**. (Cerdà, I. 1867)



Fig. 8. Agrupaciones interviviarias del Proyecto de 1863. Fuente: Cerdà, Urbs i Territori

Le Corbusier, con sus propuestas de urbanizar el automóvil, desarrolló un esfuerzo tan revolucionario como el que hizo Cerdà para resolver la urbanización de la locomotora.

Le Corbusier desarrolló una tarea paralela e interactiva en los ámbitos urbanístico y arquitectónico, entre otros, en la búsqueda de la nueva ciudad del siglo XX y de la definición del nuevo tipo de vivienda que le correspondía.

La propuesta que hace Le Corbusier en 1932 para Barcelona, el llamado Plan Macià, dejó plasmada la función de circular proponiendo una cuadrícula de 400 m x 400 m por donde debían transcurrir los automóviles.

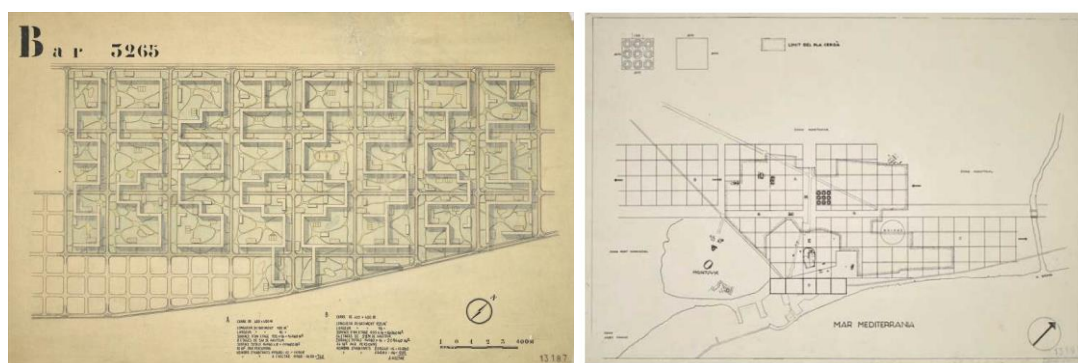


Fig. 9. Plan Macià, 1932-1935

La red perimetral de la nueva célula permite conectar una parte de la ciudad con otra (función de circular) liberando su interior a una propuesta urbanística que, siguiendo los principios del CIAM, busca desarrollar las funciones clave: **habitar, trabajar y distraerse**.

El Plan Macià prescindía de todo lo construido hasta entonces y creaba una nueva ciudad que se acomodaba a los parámetros distintivos de la sociedad industrial.

Pero el Plan Macià no se hizo y los coches invadieron la ciudad. Hoy, el 85 % del espacio público viario está dedicado a la movilidad de paso con presencia del automóvil. Previamente, se ocupó la totalidad del verde planificado y aprobado en el Plan Cerdà, quedando desequilibrada la dicotomía compresión-descompresión. La presión sobre el Eixample central es hoy insoportable. El gran error fue no haber entendido la máxima de Cerdà, antes enunciada: *"Cada modo de locomoción genera una forma de urbanización"* (Cerdà, I. 1867). El coche es un modo de locomoción con unas características muy diferentes a la locomoción de sangre o ferroviaria. En Barcelona el automóvil, ocupó la totalidad de la trama del Eixample que Cerdà propuso en el Plan de 1859, como si la velocidad de los nuevos artefactos fuera similar a la utilizada por los carros de tracción animal.

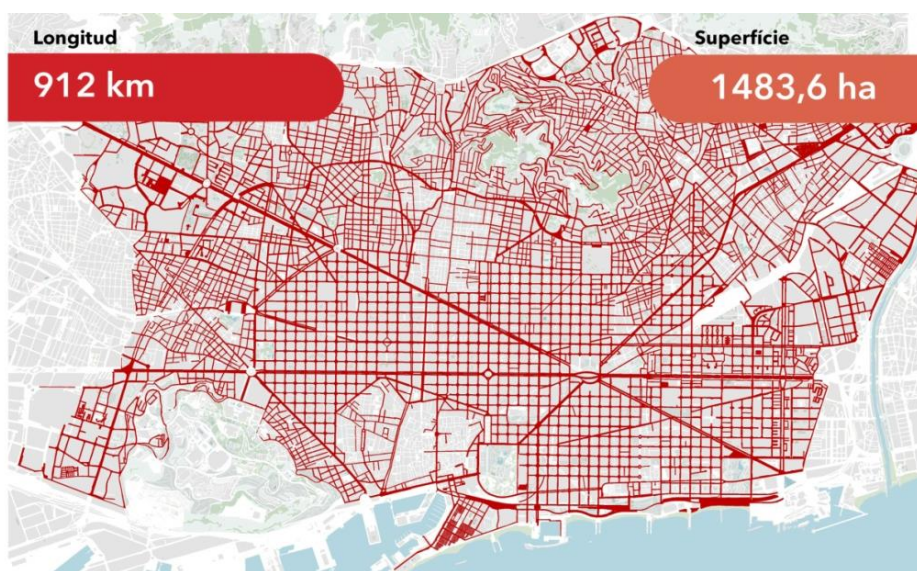


Fig. 10. Espacio público de Barcelona dedicado a la movilidad de paso. Fuente: BCNecologia

El resultado es una ciudad que no está preparada para abordar los grandes retos de este principio de siglo: la sostenibilidad en la era de la información. Si el Plan Cerdà se fundamentaba en principios higienistas con el fin de reducir el impacto que sobre los habitantes de la ciudad tenían las plagas y el Plan Macià en la compatibilidad de usos y funciones de la ciudad industrial, los nuevos planes deberían fundamentarse en principios ecológicos para abordar los retos relacionados con la sostenibilidad en la era de la información.

Por otra parte, tanto el Plan Cerdà como el Plan Macià se proyectaron como nuevos desarrollos. Hoy lo que se impone no es tanto producir nueva ciudad como transformar la existente. Como se ha anunciado varias veces, la batalla de la sostenibilidad se ganará o se perderá en cómo se reorganicen las ciudades existentes. En nuestras latitudes estamos en tiempo de reciclaje y menos de nuevos desarrollos.

El ecosistema urbano mínimo donde se integran los principios del Urbanismo Ecosistémico: la célula urbana del Urbanismo Ecosistémico.

Atendiendo a la escalaridad de los ecosistemas, se trata de saber cuál es el ecosistema urbano mínimo que es capaz de alcanzar los valores deseables para el conjunto de indicadores (restringidores) que aseguran los equilibrios urbanos y los principios establecidos en el urbanismo ecosistémico. Este ecosistema mínimo se convierte en la unidad básica de la planificación urbanística y lo denominaremos Supermanzana (Rueda, S. 2018 b).

La Supermanzana, de unas 16/20 ha¹⁷, es el ecosistema urbano mínimo y viene definido por un perímetro que integra el conjunto de redes de transporte de paso en superficie. La extensión de las redes de transporte conforma un mosaico de supermanzanas que alcanza la totalidad del sistema urbano, ya sea en un nuevo desarrollo urbano o en una ciudad existente (Rueda, S. 2019 b y c). En el interior de las supermanzanas un sistema de bucles permite el acceso en coche a todas las fachadas, pero no permite atravesarla y los que entran son expulsados, en la mayoría de los casos, a la misma vía por la que han entrado. La velocidad máxima admitida de los vehículos es de 10 km/h¹⁸, una velocidad que permite pacificar y compartir el espacio con el conjunto de usos y derechos ciudadanos, incluidos los de las personas más vulnerables. Los peatones y las bicicletas pueden atravesar la supermanzana y circular en los dos sentidos, pero las bicicletas deben acomodar su velocidad a los usos ciudadanos que se desarrollen en cada momento. Las calles en el interior de las supermanzanas se convierten en plazas para el desarrollo de todos los usos y derechos ciudadanos: entretenimiento, intercambio, cultura y expresión democrática.

¹⁷ Con estas dimensiones, el tiempo de circunvalar la supermanzana en coche es similar a circunvalar a pie una manzana de 100 m de lado.

¹⁸ Para espacios compartidos la legislación limita la velocidad a 20 km/h. A esa velocidad la respuesta de frenado de una bicicleta es incompatible con el uso seguro del espacio público de los más vulnerables, por ejemplo, el juego de los niños. A 30 km/h que es la velocidad a alcanzar como desiderátum para la mayoría de los planes de movilidad urbana actuales, de 100 accidentes entre un coche y una persona que vaya a pie, 5 de ellas morirán. Esa velocidad es incompatible con los usos y derechos ciudadanos que el Urbanismo Ecosistémico quiere desplegar en el espacio público.

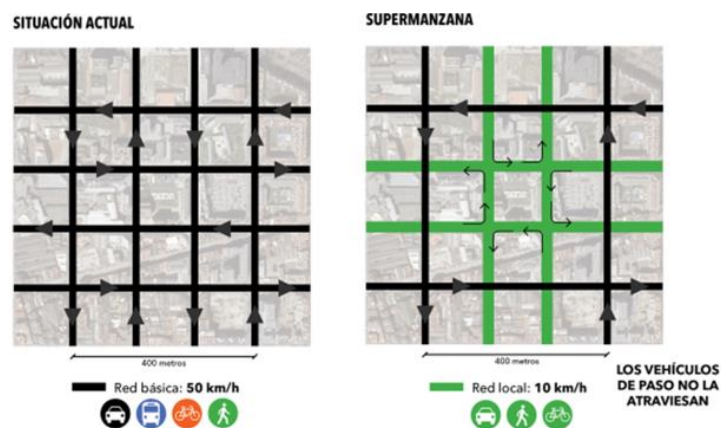


Fig. 11. Jerarquía viaria en el modelo de Supermanzana. Fuente: BCNecología

El despliegue de las supermanzanas se articula adaptando las áreas de todas ellas a la red de vías principales. Dicha red de vías acoge e integra las redes de los vehículos mecánicos de paso: coche y transporte público en superficie y, cuando la sección lo permite, la bicicleta. Aparece una red de supermanzanas que se extiende por toda la ciudad con tendencia a la ortogonalidad (la más eficiente en los sistemas urbanos), liberando la mayor parte del espacio público, hoy dedicado a la movilidad, con el menor número de vehículos a reducir¹⁹. Con ellos se asegura la funcionalidad y la organización urbana. La liberación de espacio permite, también, establecer una red verde urbana, que se articula por concatenación de supermanzanas estableciendo una red completa urbana con conexión con el periurbano y las áreas rurales. El espacio público liberado a la movilidad motorizada (el 70 % en cualquier ciudad) incrementa su calidad urbana y su habitabilidad. En Barcelona la implantación de las 503 supermanzanas²⁰ podría evitar 667 muertes prematuras anualmente (Mueller, N. et al 2019).

Cuando las supermanzanas se aplican en tejidos existentes el proyecto es, propiamente, de reciclaje urbano y el tamaño de las supermanzanas es flexible y se acomoda a la red de vías principales para garantizar la funcionalidad del sistema. Cuando se aplican en nuevos desarrollos urbanos, el tamaño de 16/20 ha (entre 400 y 500 m de lado) es el adecuado porque integra todos los modos de transporte. Además, se convierte en la mínima intervía urbana donde cristalizan y se integran los principios del nuevo urbanismo.

¹⁹ En una ciudad como Barcelona, la liberación del 70% del espacio público se obtiene con una reducción del 13% de vehículos circulando. Con ese porcentaje de reducción de vehículos se obtiene un nivel de servicio de tráfico similar al actual, es decir, la velocidad de los vehículos en las vías periféricas de las supermanzanas sería similar a la velocidad de los vehículos en la red de vías actual y permitiría implantar 500 supermanzanas extendiéndose en red por toda la ciudad.

²⁰ El Plan de movilidad y espacio público basado en supermanzanas de la ciudad de Barcelona fue aprobado por el plenario del Ayuntamiento de Barcelona en marzo de 2015.



Fig. 12. Vías básicas para la movilidad de paso, definidoras de la red de supermanzanas.

Fuente: BCNecología

Pero si la supermanzana es la base del modelo funcional y de espacio público, también es la base del modelo urbanístico, pues incluye el contenido de los principios relacionados con la morfología, la organización urbana, el metabolismo y la cohesión social. En todos los casos, a excepción de determinados equipamientos que tienen sentido a mayor escala, la supermanzana incluye, maximiza y hace más eficientes las variables que se desean modificar intencionadamente para dar respuesta a las disfunciones e incertidumbres actuales.

En los nuevos desarrollos urbanos, la repetición del ecosistema urbano mínimo garantiza la consecución de los principios y objetivos y se convierte en la base del modelo funcional y urbanístico del Urbanismo Ecosistémico. En el caso de la regeneración urbana, las supermanzanas que parten de unos valores para los indicadores distintos a los valores deseables se modificarán intencionadamente para que se acerquen a los valores deseables a través de la planificación urbanística y/o la planificación sectorial: movilidad, biodiversidad, económica, vivienda, medioambiental, etc.

		Parámetros	Valores	Unidad
MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA URBANA		Densidad de viviendas	> 100	viviendas/ha
		Densidad de población	> 250	habitantes/ha
		Compacidad absoluta	> 5	metros
		Edificabilidad bruta	> 1.5	m ² c/m ² s
		Espacio construido	50-60	m ² c/habitante
		Compacidad corregida	10 - 20	metros
MOVILIDAD SOSTENIBLE		Espacio público de uso ciudadano	10 - 20	m ² /habitante
		Reparto modal (viajes en vehículo privado)	< 10	%
		Espacio viario peatonal/ usos compartidos	> 75	%
ESPACIO PÚBLICO HABITABLE		Espacio viario motorizado	< 25	%
		Proximidad a transporte alternativo	< 300	metros (parada de bus y carril bici)
		Calidad del aire (exposición contaminantes)	100	% población (valor límite OMS -µg/m ³ -)
		Calidad acústica (exposición ruido)	> 75	% población (< 65 dB(A) diurno)
		Radiación solar (horas de sol calle)	1.7 - 2.4	horas/día (promedio meses desfavorables)
		Accesibilidad del viario	100	% calles accesibles
COMPLEJIDAD URBANA		Índice de habitabilidad en el espacio público	> 75	% (puntos IHEP)
		Índice de diversidad urbana	6	bits de información
		Equilibrio de usos (% sup. terciaria)	25-40	%
		Densidad de actividades	> 25	actividades/ha
		nH	2.880	-
		nH @	700	-
ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD		Espacio verde	9	m ² /habitante
		Índice biótico del suelo	30	%
		Consumo energético total	20,6	GWh/año
METABOLISMO URBANO		Autosuficiencia energética	100	% en régimen basal
		Consumo hídrico total	< 104	lpd (consumo optimizado)
		Autosuficiencia hídrica	100	% fuentes locales
		Generación de residuos	1,05	kg/hab. y día
		Cambio climático (emisiones CO ₂ anuales)	6.230	t CO ₂ /año (régimen basal)
		Equipamientos básicos	1.8	m ² /habitante
COHESIÓN SOCIAL		Vivienda protegida	30 - 50	% (gradación); 15-25 % alquiler público
		Mezcla de personas (rentas, edades, procedencia)	< 10	% índice segregación
EFICIENCIA		Función guía de la sostenibilidad (E/nH)	< 10	-

Fig. 13. Parámetros de referencia del Urbanismo Ecosistémico para una supermanzana. Fuente: BCNecología

Los valores incluidos en la Fig.13 son de referencia, no son la realidad y deben ser tomados con la flexibilidad necesaria. Dichos valores garantizan, en nuestras latitudes, un sistema de proporciones y de equilibrios urbanos adecuados para abordar los retos expuestos al principio de este artículo y, a su vez, garantizar una elevada calidad urbana y de vida para los ciudadanos que habiten en sistemas urbanos con estos valores. Los parámetros propuestos empiezan a tener sentido en tejidos mínimos de 16/20 ha y, de hecho en una supermanzana tipo, se maximizan los objetivos del Urbanismo Ecosistémico y su interdependencia.

Una supermanzana puede erigirse en el ecosistema que inicie y catalice la transformación de tejidos que requieren regenerarse. Actúa como si fuera una pequeña ciudad que incorpora el conjunto (la mayoría) de principios y restrictores urbanos, es decir, implanta el modelo urbano a pequeña escala. Puede ser el marco para regenerar tejidos con profusión de torres aisladas conformando un tejido urbano denso, pero sin alma²¹, Puede ser el inicio de la regeneración de tejidos de baja densidad, modificando las reglas del juego que las habían creado, aumentando la densidad y generando pequeñas áreas de nueva centralidad. La misma célula da una respuesta similar cuando el área de intervención es el

²¹ Los déficits de dichos tejidos: diversidad de personas jurídicas, biodiversidad, etc. pueden ser reducidos, substituyendo usos en altura e incrementando la superficie verde por capas, etc., es decir, aprovechando la coordenada z para acercarnos a los valores de referencia.

de un proyecto urbano de varias decenas de hectáreas o, también, cuando se amplía a la escala de barrio, de distrito, de ciudad o, incluso de metrópoli.

LA APLICACIÓN DEL URBANISMO ECOSISTÉMICO EN LA REGENERACIÓN DE UN TEJIDO EXISTENTE Y EN UN NUEVO DESARROLLO URBANO.

El ejemplo que usaremos para ilustrar la aplicación del Urbanismo Ecosistémico a un nuevo desarrollo urbano es el del barrio de Llevant de Figueres (Cataluña) (Rueda, S. 2012).

a).



Fig. 14. Propuesta de ordenación del barrio de Llevant de Figueres

La proyección del nuevo barrio del Sector de Llevant de Figueres concluye con una evaluación global de la propuesta de transformación. El resultado es una acreditación del grado de consecución de las directrices del Urbanismo Ecosistémico. Para ello se ha desarrollado un documento metodológico para el cálculo de los indicadores incluidos más arriba y cuya metodología de cálculo se detalla en el Certificado del Urbanismo Ecosistémico²². (Rueda, S. et al 2012 b) y (Rueda, S. et al 2018)

Cada indicador o condicionante viene acompañado de un objetivo mínimo y uno deseable. El primero, significa el parámetro mínimo exigido para crear una situación o tendencia de acuerdo con el modelo de ciudad más sostenible. El segundo, fomenta una situación o tendencia óptima para alcanzar la habitabilidad y eficiencia del sistema urbano.

Los indicadores son una herramienta-guía de ayuda a los agentes de planificación para medir y mejorar la sostenibilidad de las propuestas de desarrollo tanto en las fases iniciales de planeamiento urbanístico, nuevo o de renovación urbana, como en las fases posteriores de uso y modelo de ocupación. Los parámetros se adaptan a cada una de las fases de evaluación. Éstos, han sido contrastados en distintos proyectos urbanísticos de naturaleza y escala distinta (municipal, barrio, sector) para verificar la bondad y solidez del sistema de evaluación.

²² Rueda, S. et al 2012 b y Rueda, S. et al 2018

El sistema de evaluación otorga una calificación parcial a cada ámbito de análisis y una calificación final al conjunto de la propuesta de ordenación. El nivel alcanzado va de la excelencia, con más del 90% de los objetivos alcanzados, a la insuficiencia, con menos del 25% de cumplimiento de los objetivos del Urbanismo Ecosistémico.

La puntuación de cada indicador es la sumatoria de escalar el porcentaje del objetivo mínimo alcanzado sobre una base de 5 puntos y del objetivo deseable sobre una base, también, de 5 puntos. La puntuación máxima son 10 puntos. Es decir, si un indicador cumple el mínimo son 5 puntos y si alcanza el 80% del valor deseable (100%) son 4 puntos más, 9 en total (5+4).

Cada ámbito obtiene una calificación parcial según el porcentaje alcanzado en relación a la máxima puntuación. A su vez, cada eje del modelo - 4 ejes en total-²³ también consigue una puntuación parcial. Esta puntuación se pondera en función del peso relativo de cada eje sobre el modelo (25% cada eje). La sumatoria de los porcentajes ponderados de cada eje (sobre una base de 25) es el resultado final de la propuesta de transformación evaluada. Este porcentaje se traduce en una calificación final en una escala que va de la *A* (excelente) a la *E* (muy insuficiente).

²³ Como se ha explicitado en el marco teórico del Urbanismo Ecológico, la compacidad, la complejidad, la eficiencia metabólica y la cohesión social son los 4 ejes del modelo urbano más sostenible

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Indicador	Objetivo mínimo y deseable	Resultado y porcentaje alcanzado	Puntos
EJE E1. Compacidad y funcionalidad			
Ámbito A1. Ocupación del suelo. Puntuación máxima: 20 puntos			
1 Densidad de viviendas	>80 viviendas/ha >100 viviendas/ha	81,6 viviendas/ha 100% 81,6%	9,1
2 Compacidad absoluta	>5 metros; >50% superficie >5 metros; >80% superficie	>5 metros en el 65% de la superficie del ámbito 100% 81,3%	9,1
Puntuación ámbito : 18,2 puntos			
Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad. Puntuación máxima: 100 puntos			
3 Compacidad corregida	10-50 metros; >50% superficie 10-50 metros; >80% superficie	10-50 metros en el 85,7% de la superficie del ámbito 100% 100%	10
4 Espacio de estancia por habitante	>10m ² /habitante >15m ² /habitante	>27,7m ² /habitante 100% 100%	10
5 Calidad del aire	<40µg/m ³ ; 100% población (100% tramos de calle)	<40µg/m ³ ; 79,4% longitud calles 79,4%	7,9
6 Confort acústico	<65 dB(A); >60% población <65 dB(A); >75% población	<65 dB(A); 76,6% población expuesta 100% 100%	10
7 Confort térmico	>50% horas de confort; >50% superficie calles >80% horas de confort; >50% superficie calles	88% superficie calles 45% superficie calles 100% 90%	9,5
8 Influencia mecánica del viento	F(velocidad viento >3,6)<10%; >75% espacio estancia F(velocidad viento >3,6)<10%; >90% espacio estancia	79% de la superficie de los espacios de estancia en confort 100% 87,8%	9,4
9 Accesibilidad del viario	Mínimo 1 acera >3m por tramo; >90% longitud calles 2 aceras >3,7m por tramo; >90% longitud calles	99% longitud calles 88% longitud calles 100% 97,8%	9,9
10 Espacio viario destinado al peatón	>60% viario peatonal; >50% superficie calles >75% viario peatonal; >50% superficie calles	90% superficie calles 78% superficie calles 100% 100%	10
11 Proporción de la calle	h/d <2; >50% superficie calles h/d <1; >50% superficie calles	94% superficie calles 88% superficie calles 100% 100%	10
12 Percepción espacial del verde urbano	>10% volumen verde; >50% superficie calles >10% volumen verde; >75% superficie calles	>10% volumen verde en el 75,3% superficie de las calles 100% 100%	10
Puntuación ámbito : 96,7 puntos			
Ámbito A3. Movilidad y servicios. Puntuación máxima: 60 puntos			
13 Proximidad a redes de transporte alternativo al vehículo	<300 metros a paradas TP y red ciclista; >80% población <300 metros a paradas TP y red ciclista; 100% población	100% población con cobertura a parada TP y red ciclista 100% 100%	10
14 Espacio viario de acceso restringido al vehículo de paso	>60% (en relación al viario total del ámbito de actuación) >75% (en relación al viario total del ámbito de actuación)	84% de espacio viario peatonal 100% 100%	10
15 Aparcamiento de bicicletas	Dotación de plazas (propia edificación): 2 plazas/vivienda + dotación equipamientos + dotación uso terciario	Cumplimiento de la dotación de plazas: reserva de espacio 100% 100%	10
16 Aparcamiento de vehículos fuera de calzada	Dotación de plazas: 1 plaza/vivienda; Proximidad a <300 metros; >90% plazas fuera de la calzada;	Reserva de espacio en edificio técnico (a <300 metros vivienda) 100% 100%	10
17 Reserva de espacio para la distribución de mercancías	Reserva de espacio (fuera de calzada) para plataforma logística (dimensionado variable).	Reserva de espacio. Centro de distribución urbana (edificio técn) 100% 100%	10
18 Reserva de espacio para infraestructuras de servicios	Reserva de espacio (subsuelo) para galerías de servicios	Reserva de espacio. Galerías de servicios, salas técnicas. 100% 100%	10
Puntuación ámbito : 60 puntos			

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Indicador	Objetivo mínimo y deseable	Resultado y porcentaje alcanzado	Puntos
-----------	----------------------------	----------------------------------	--------

EJE E2. Complejidad

Ámbito A4. Complejidad urbana. **Puntuación máxima: 30 puntos**

19 Diversidad urbana	>4,5 bits de información (valor medio) >5 bits de información (valor medio)	5 bits de información	100% 100%	10
20 Equilibrio entre la actividad y residencia	>20m ² t actividad (uso terciario/ productivo)/vivienda (o sobre superficie construida total)	28,8%	100% 100%	10
21 Continuidad espacial y funcional de la calle	Interacción alta/muy alta; >25% longitud calles Interacción alta/muy alta; >50% longitud calles	38,6% de los tramos con interacción alta y muy alta	100% 77,2%	8,9

Puntuación ámbito : 28,9 puntos

Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad. **Puntuación máxima: 50 puntos**

22 Permeabilidad del suelo	>20% En ámbitos >50ha: cumplimiento en >50% superficie	28%	100% 100%	10
23 Espacio verde por habitante	>10m ² /habitante >15m ² /habitante	12,7 m ² /habitante 16,2 m ² /habitante (con cubiertas)	100% 100%	10
24 Proximidad simultánea a espacios verdes	3 (de 4) espacios verdes; 100% población 4 (de 4) espacios verdes; 100% población	100% población; proximidad a las 4 tipologías de espacio verde	100% 100%	10
25 Densidad de árboles por tramo de calle	0,2 árboles/metro; >50% longitud calles 0,2 árboles/metro; >75% longitud calles	70% longitud calles con >0,2 árboles/m.	100% 93,3%	9,7
26 Cubiertas verdes	>10% superficie en cubierta disponible	>15%. Reserva en equipamientos públicos	100% 100%	10

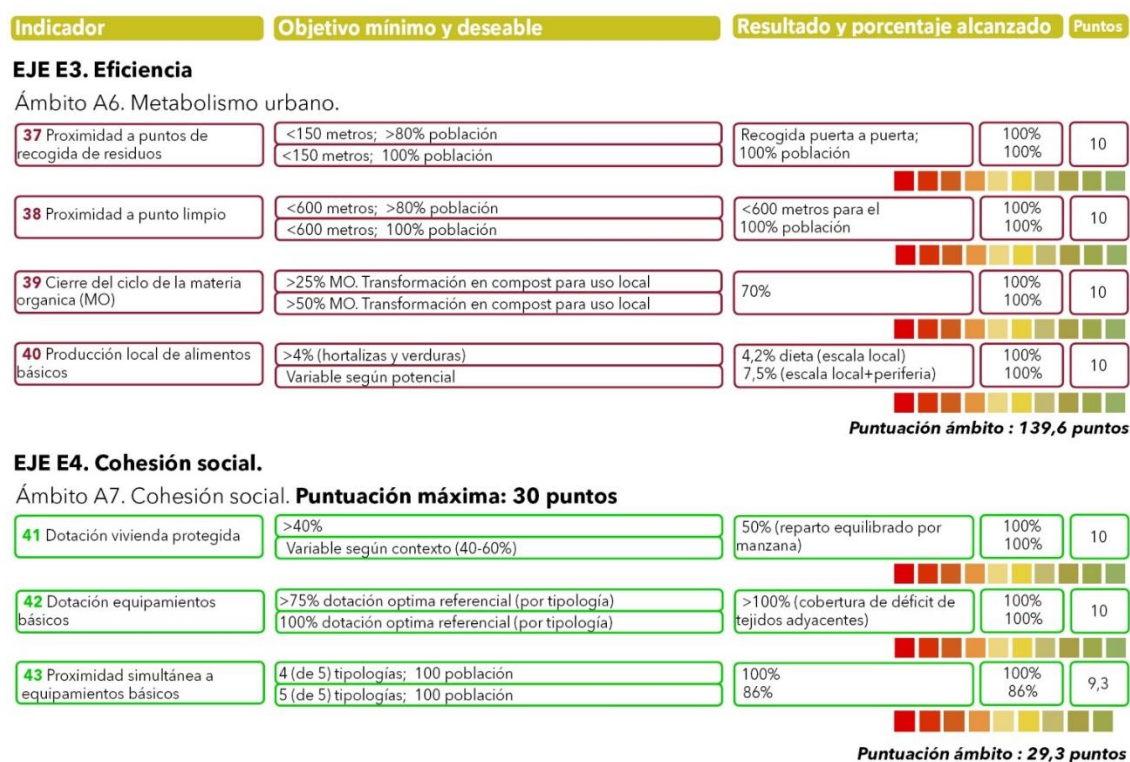
Puntuación ámbito : 49,7 puntos

EJE E3. Eficiencia

Ámbito A6. Metabolismo urbano. **Puntuación máxima: 140 puntos**

27 Demanda energética: residencia	<80 kWh/m ² (superficie techo útil) <65 kWh/m ² (superficie techo útil)	58,8 kWh/m ²	100% 100%	10
28 Demanda energética: servicios y equipamientos	<225 kWh/m ² (terciario) + <110 kWh/m ² (equipamientos) <210 kWh/m ² (terciario) + <90 kWh/m ² (equipamientos)	210 kWh/m ² (terciario); 80 kWh/m ² (equipamientos)	100% 100%	10
29 Demanda energética: espacio público	Variable según tipología Espacio estancia: <0,6 kWh/m ²	0,51 kWh/m ² (espacio estancia)	100%	10
30 Producción local de energías renovables	>20 kWh/m ² superficie sector >40 kWh/m ² superficie sector	39,3 kWh/m ² (superficie sector)	98,3%	9,9
31 Consumo energético	<100 kWh/m ² superficie construida (incluye producción solar) <80 kWh/m ² superficie construida (incluye producción solar)	77,84 kWh/m ²	100%	10
32 Emisiones de CO ₂ equivalente	<30 kg CO ₂ /m ² superficie construida <20 kg CO ₂ /m ² superficie construida	15,69 kg CO ₂ /m ²	100%	10
33 Autoproducción energética	>35% (mediante energías renovables) >50% (mediante energías renovables)	47% (escala local) 100% (escala local+periferia)	100% 94%	9,7
34 Demanda hídrica (por calidades y total)	<100 litros por persona y día (lpd) agua potable <70 lpd agua potable; <105 lpd demanda total	70 lpd (demanda agua potable) 104 lpd (demanda total)	100% 100%	10
35 Suficiencia hídrica de la demanda de agua no potable	100% (mediante captación pluviales, aguas grises regeneradas, agua freática, etc.)	100% (no potable) 100% (total)	100% 100%	10
36 Recogida selectiva neta	Variable según fracción: materia orgánica (55-80%), papel y cartón (75-90%), vidrio (75-90%), envases (50-60%), metal (50-60%), etc.	MO: 55%; papel y cartón, vidrio: 75%; envases: 50%; otros: 60%	100% 100%	10

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA



CALIFICACIÓN FINAL

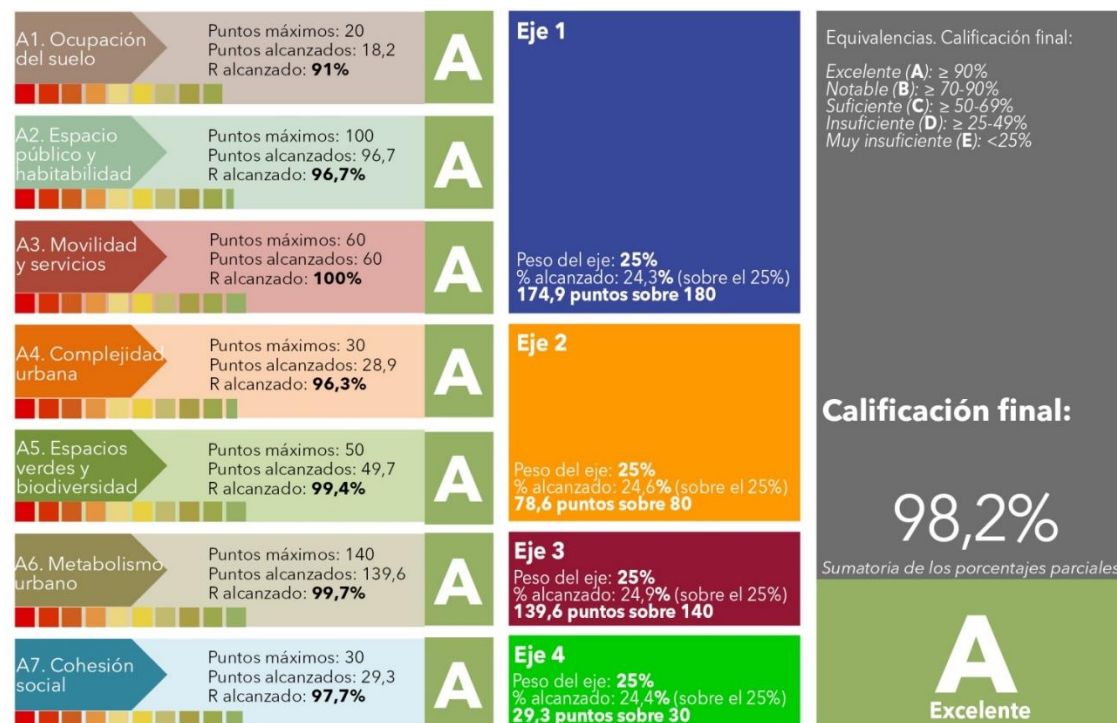


Fig. 15. Evaluación del barrio de Llevant según el certificado del urbanismo Ecosistémico

Después de un proceso de retroalimentación sucesiva, los cuatro equipos encargados del diseño del nuevo barrio de Llevant, la propuesta alcanzó una calificación final de 98,2 % respecto al modelo de referencia del Urbanismo Ecosistémico. Los cuatro ejes del modelo urbano se llenan de contenido, alcanzando para el eje de la compacidad y la funcionalidad urbana un 24.3 % del 25 % posible; para el eje de la complejidad urbana

(diversidad de actividades y la biodiversidad), se alcanza un 24,6 % del 25 % posible; para el eje de metabolismo urbano se llega al 24,9 % del 25 % máximo y, por último en el eje de cohesión urbana la propuesta alcanza el 29,3 % del 25 % máximo.

En conclusión el nuevo barrio de Figueras, cuya superficie se ajusta al tamaño de una supermanzana de 20,8 ha, se acomoda a un modelo urbano que es compacto en su morfología, complejo en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionado socialmente.

Para ilustrar el ejemplo de regeneración urbana se ha escogido el ámbito urbano del Plan Cerdà de Barcelona²⁴ (Rueda, S. 2020) El análisis se ha centrado en cuatro escenarios: a) el Plan Cerdà de 1863; b) el Plan Cerdà de 1863 con supermanzanas; c) el escenario actual y d) el escenario actual con las supermanzanas del Urbanismo Ecosistémico

El análisis se ha hecho con el bagaje teórico e instrumental del Urbanismo Ecosistémico. Un urbanismo que tiene por objetivo abordar los retos de este principio de siglo: los relacionados con la sostenibilidad y con la nueva era de la información y el conocimiento.

Para tener referencias comparativas y poder establecer el verdadero valor de los análisis, he creído conveniente comparar los datos que ha sido posible obtener del plano, de la *Monografía estadística de la Clase obrera de Barcelona en 1856*, la *Teoría General de la Urbanización*, la *Teoría de la Construcción de las Ciudades*, etc., con los datos de la realidad actual. He considerado conveniente, cuando ha sido posible, y para revelar el grado de actualidad de la propuesta, analizar el Plan de 1863 con datos del escenario tecnológico actual. Por ejemplo, se ha estudiado el grado de autosuficiencia energética del Plan incorporando tecnologías de captación de energía solar del momento presente. O también, se ha analizado el nivel de ruido que asumiría la propuesta de 1863 (en el supuesto de que la ordenación se hubiera respetado, tal cual, hasta hoy) con los porcentajes de viajes motorizados del modelo de movilidad de hoy. Dado que el escenario actual es muy mejorable, por no decir que es urgente hacerlo, se han realizado los mismos análisis con un nuevo modelo para Barcelona estructurado en supermanzanas, entendiendo que estas no son más que una evolución del propio Plan Cerdà,²⁵ intentando, sin embargo, dar respuesta a los retos de este principio de siglo. El objetivo del modelo de supermanzanas (base de un nuevo modelo funcional y urbanístico) es mejorar el escenario actual, en un intento de reciclaje urbano de grandes dimensiones que sobrepasa el ámbito Cerdà y que incorpora los conocimientos e instrumentos de la ecología académica adaptada a los ecosistemas urbanos. Con el análisis de los tres escenarios se comprobará la vigencia de la propuesta formulada por Cerdà para la mayoría de las variables estudiadas. El análisis nos permitirá

²⁴ Para un conocimiento preciso y profundo del análisis ver el libro: Rueda, S. 2020 "Regenerando el Plan Cerdà: de la manzana de Cerdà a la supermanzana del Urbanismo Ecosistémico" Ed. AGBAR

²⁵ Con motivo del centenario del Plan Cerdà, Antonio Bonet primero y Oriol Bohigas después consideraron que la evolución natural del Plan Cerdà era reestructurarlo en supermanzanas de 3 x 3 manzanas. Bonet, A. 1958. *Cuadernos de Arquitectura*, nº 33, "Carta abierta al director" (pp. 3-5); Bohigas, O. 1958. *Cuadernos de Arquitectura*, nº 34, "En el centenario del Plan Cerdà" (pp. 7-13).

comprender, además, la importancia de entender el urbanismo como un instrumento dinámico y flexible que se va acomodando a los cambios que trae el tiempo. En síntesis, he creído que la mejor manera de testar el grado de sostenibilidad de la propuesta de Cerdà era contrastarla con el momento presente (claramente insostenible) y con una propuesta de futuro que pretende llevar a Barcelona a las cotas más altas de la sostenibilidad en la era de la información.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos por los indicadores del urbanismo ecosistémico para cada uno de los cuatro escenarios y la evaluación final de cada uno de ellos.

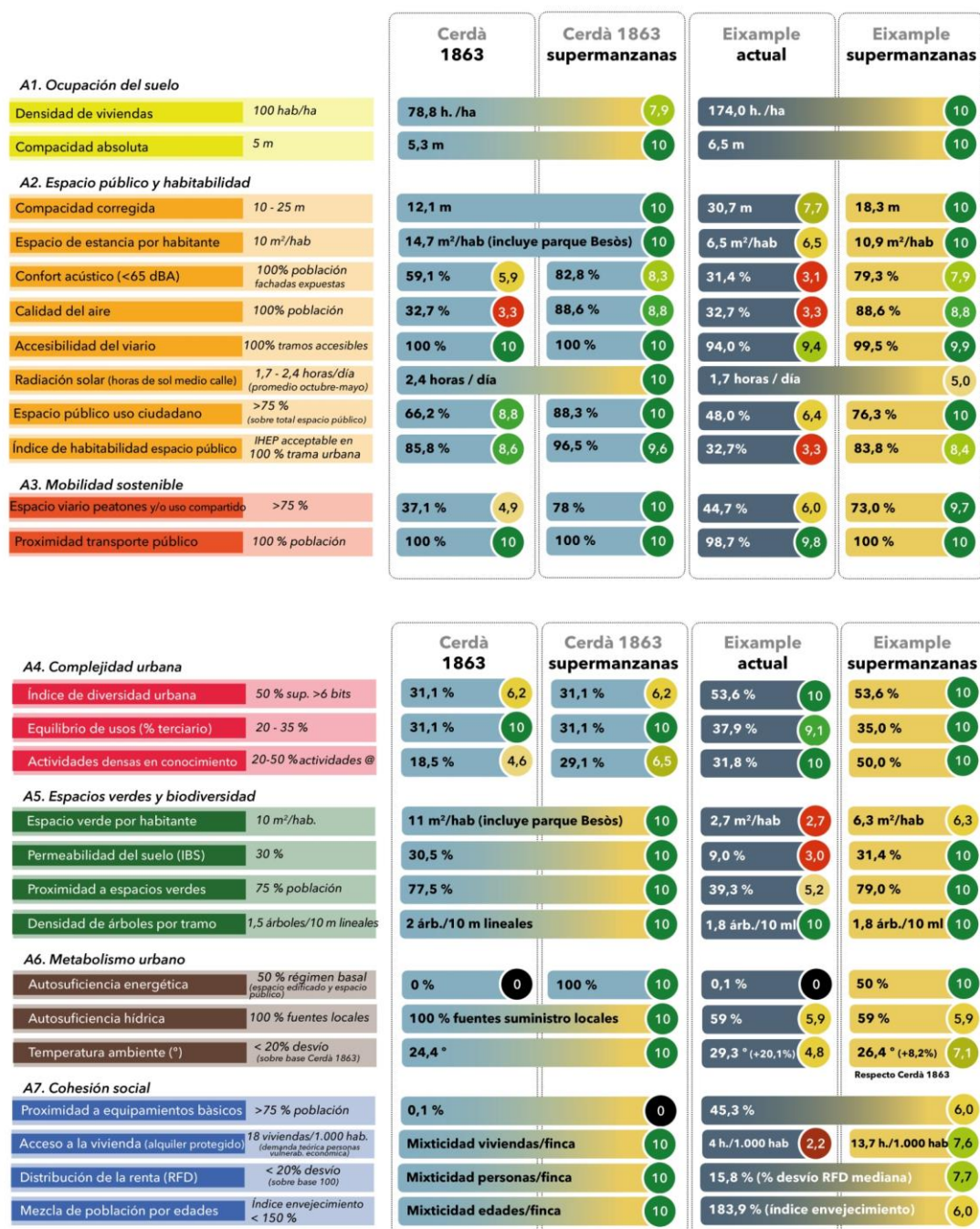


Fig. 16. Evaluación de los cuatro escenarios analizados, con los indicadores del urbanismo ecosistémico. Fuente: BCNecologia.

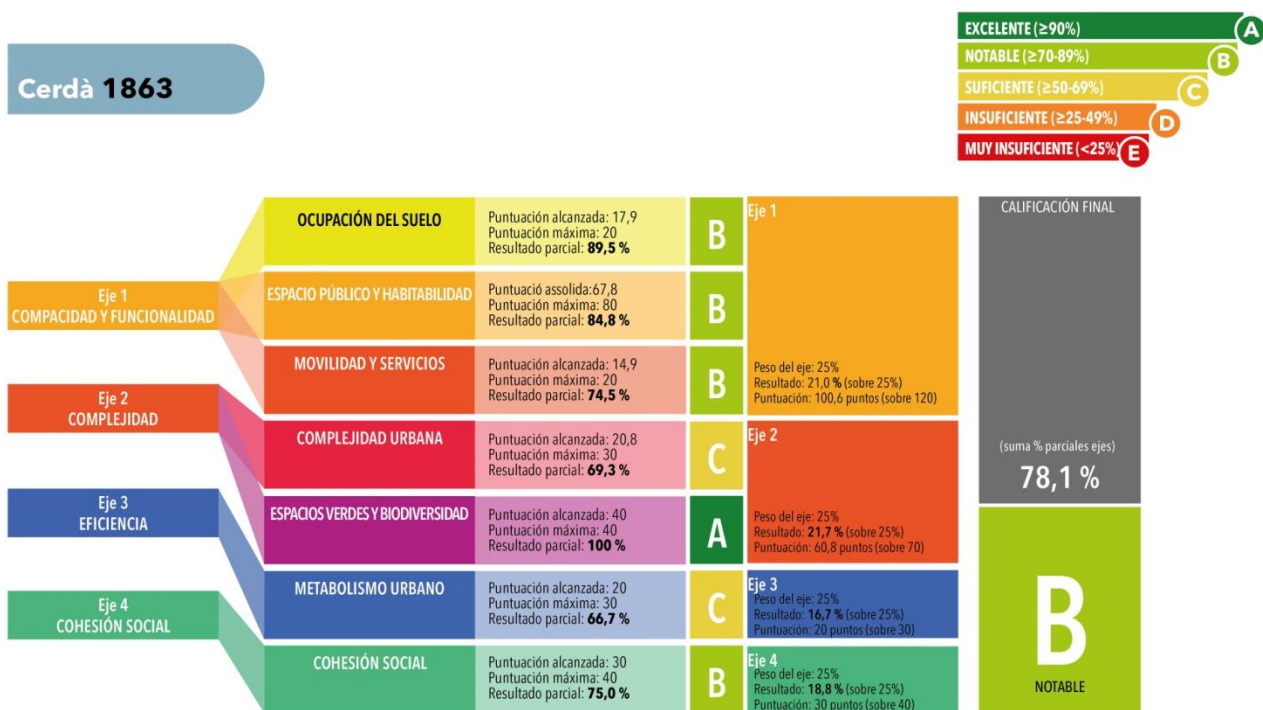


Fig. 17. Resultado de la evaluación del Plan Cerdà 1863 realizada con el certificado del urbanismo ecosistémico. Fuente: BCNecología.

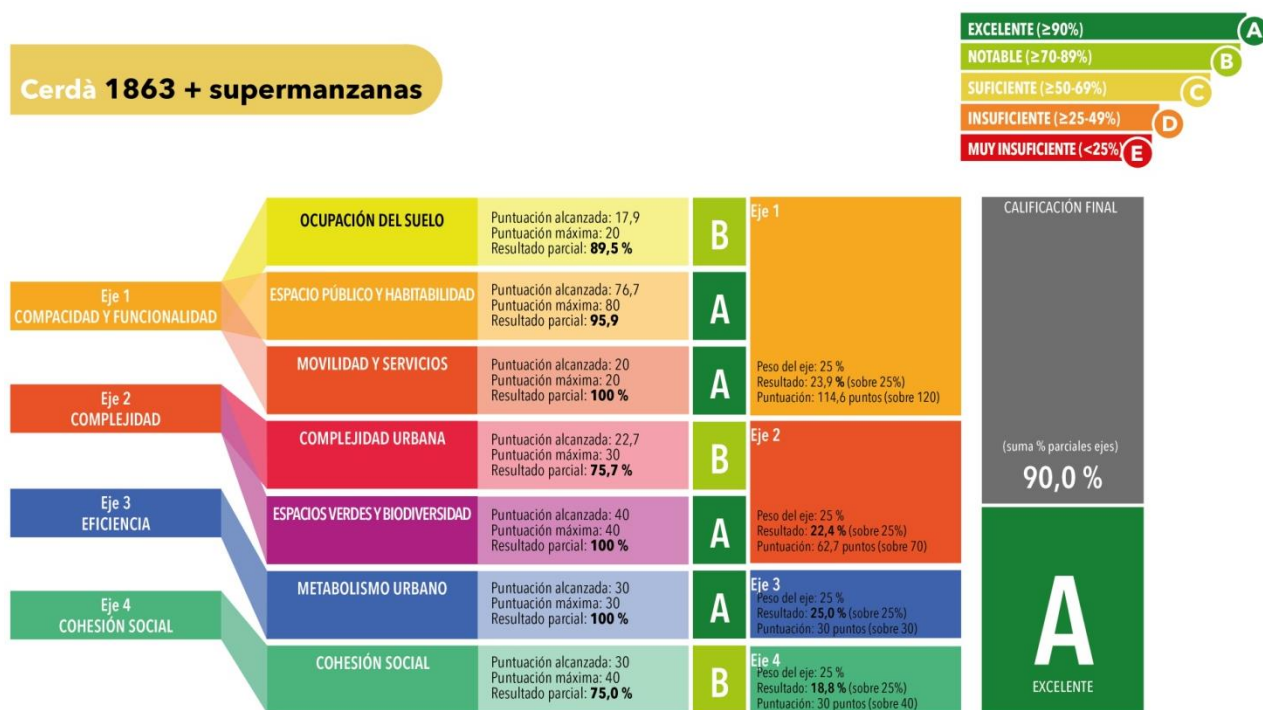


Fig. 18. Resultado de la evaluación del Plan Cerdà 1863 con supermanzanas realizada con el certificado del urbanismo ecosistémico. Fuente: BCNecología.

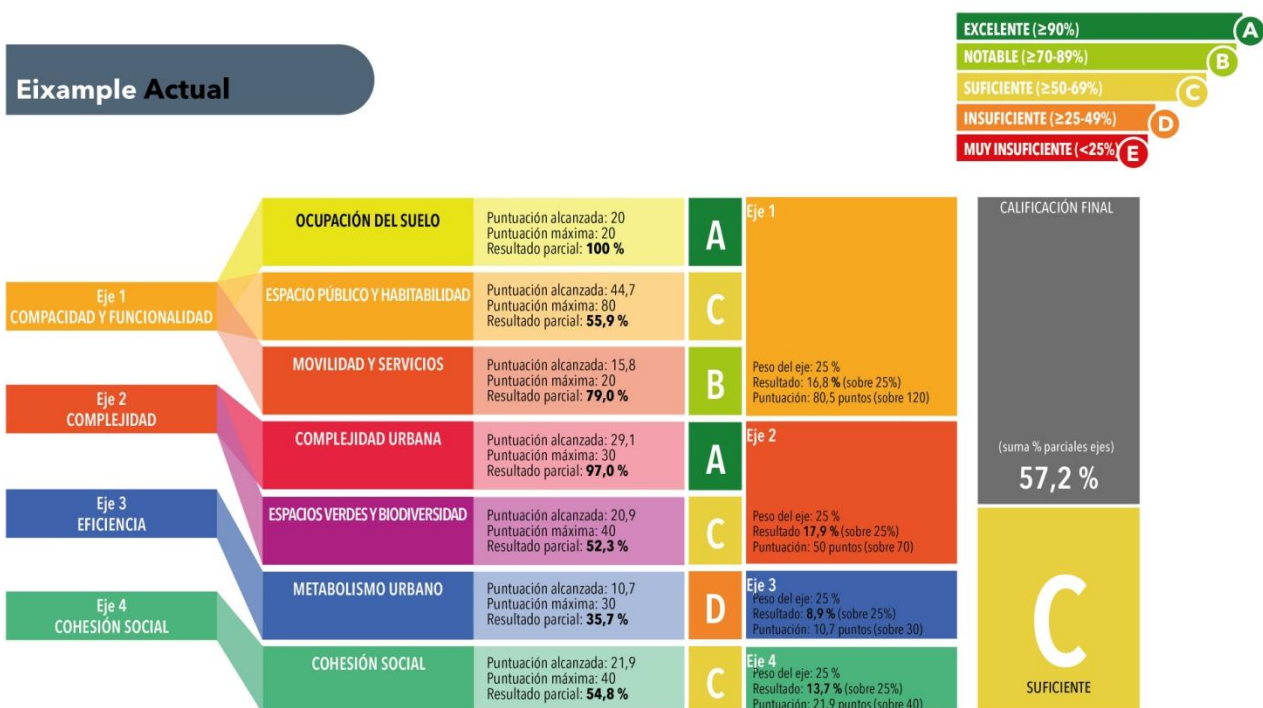


Fig. 19. Resultado de la evaluación del Eixample actual realizada con el certificado del urbanismo ecosistémico. Fuente: BCNecología.

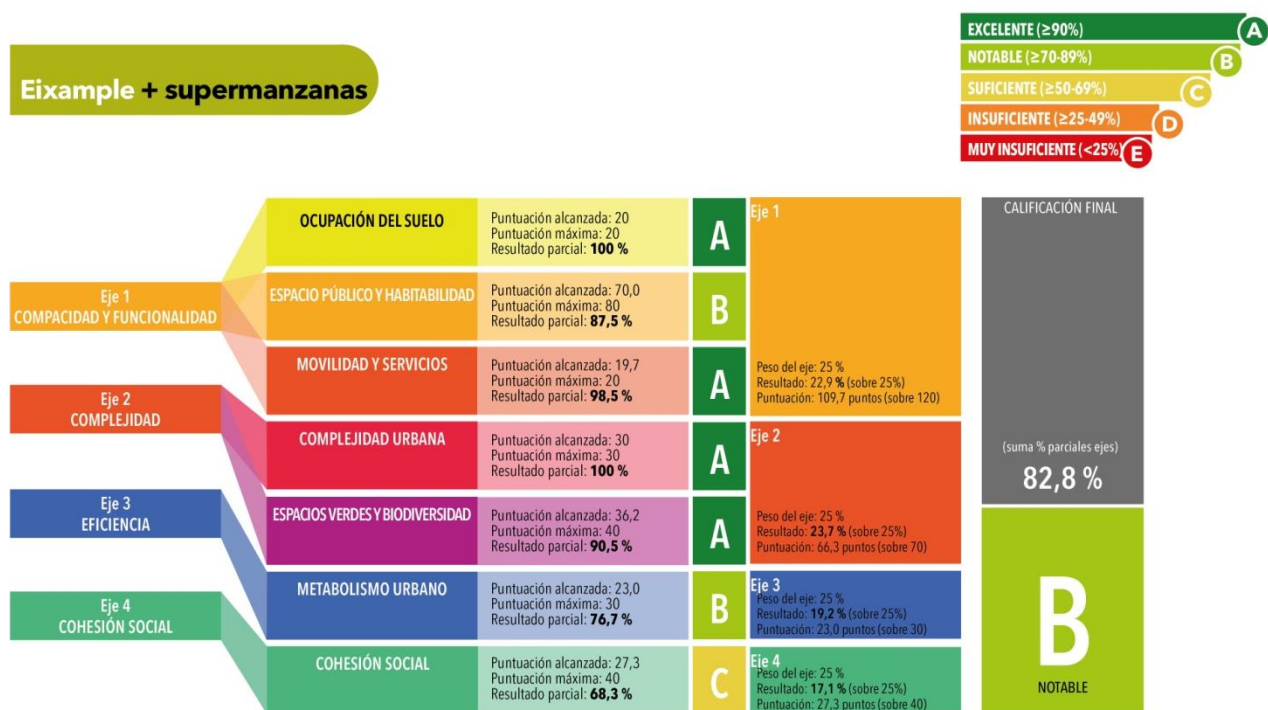


Fig. 20. Resultado de la evaluación del Eixample actual con supermanzanas realizada con el certificado del urbanismo ecosistémico. Fuente: BCNecología.

Por los resultados obtenidos, podemos afirmar que el Plan Cerdà era compacto en su morfología, complejo en su organización, eficiente en el metabolismo y con unos valores suficientes de cohesión social. En la actualidad se acomoda perfectamente al sistema de proporciones que propone el urbanismo ecosistémico y se puede afirmar que, llevado hasta la fecha y con el uso de las tecnologías y conocimientos actuales, sería un ecobarrio de referencia.

Los indicadores y parámetros del certificado del urbanismo ecosistémico avalan la afirmación anterior y, a excepción, como hemos dicho, de la insuficiente dotación de equipamientos (puesto que la dotación de equipamientos actual viene de la mano del Estado del bienestar y bastante hizo, en aquella época, proponiendo en el proyecto la disposición de cuatro tipos de equipamientos), de unos valores limitados en la franja alta de la diversidad urbana y de valores menores en la calidad del viario en el supuesto de que los coches pasaran por todas partes. Si hubiera adoptado el modelo de supermanzanas, estos valores de habitabilidad del viario serían excelentes.

Lamentablemente, el Plan Cerdà no se implementó como había sido diseñado y, en consecuencia, el primer escenario es simulado bajo determinadas premisas. A los cálculos realizados a partir de la información del plan se le han sumado aquellos que se obtienen de trasladar la realidad actual, para determinadas variables (energía, tráfico, etc.), como si el Plan se hubiera implementado totalmente y se encontrara en el escenario presente. El resultado es notable: 78,1 % sobre el 100 % del modelo intencional del urbanismo ecosistémico. Un resultado que mejora significativamente cuando se aplican los principios del urbanismo ecosistémico y especialmente cuando se implantan las supermanzanas, uno de los instrumentos de dicho urbanismo. El resultado llega al 90 %. Una cifra que alcanza la excelencia, en algunos aspectos, y señala el camino de la evolución que hubiera tenido el plan original para abordar los retos actuales, un camino señalado por ilustres planificadores como Le Corbusier, Bonet o Bohigas cuando urbanizan el coche.

Los valores alcanzados para el escenario actual, 57,2 %, muestran las graves disfunciones señaladas por los indicadores que en algunos casos obtienen valores cercanos al cero. Algunas de las graves consecuencias han sido expuestas a lo largo del libro. Otras, sobre todo las que tienen relación con el impacto en los ecosistemas del planeta, han sido menos explicadas pero no por ello son menos graves por insostenibles, reclamando soluciones urgentes. El marco teórico y los instrumentos vigentes técnicos, legales, económicos, organizativos, etc., para la producción de ciudad (nuevos desarrollos y regeneración de los tejidos existentes) son propios de la sociedad industrial. Los resultados no pueden ser más decepcionantes y preocupantes por las incertidumbres que proyectan. El urbanismo ecosistémico (Rueda, S. 2018) nace con el objetivo de aumentar la perdida capacidad de anticipación que se reclama a la planificación a fin de reducir las incertidumbres actuales en todas las escalas y las disfunciones urbanas. El urbanismo ecosistémico considera la ciudad como un ecosistema (una de las propiedades de los ecosistemas es su escalaridad) y las supermanzanas como el mínimo ecosistema urbano que integra y maximiza los objetivos y principios del urbanismo ecosistémico.

Sobre la ordenación actual se han implementado las supermanzanas y los principios del urbanismo ecosistémico. El resultado del escenario, Eixample + supermanzanas, es de notable alto, 82,8 %, y alcanza unos valores muy alejados del escenario actual, lo que se puede interpretar como una reducción significativa de las disfunciones actuales, una mejora de la calidad urbana y, en consecuencia, una mejora de la calidad de vida. No cabe duda de

que la aplicación de los principios del urbanismo ecosistémico a la trama Cerdà sería la mejor opción para su reciclaje en este inicio del siglo XXI.

CONCLUSIONES: EL ABORDAJE DE LOS RETOS ACTUALES Y FUTUROS CON EL URBANISMO ECOSISTÉMICO.

Con el cumplimiento de los parámetros de referencia del Urbanismo Ecosistémico aseguramos que la ecuación de la sostenibilidad urbana en la era de la información y el conocimiento: E/nH , reduzca sus valores de manera significativa. La ecuación como expresión sintética del abordaje de los problemas expuestos al inicio del artículo queda plasmada en la Fig. 11. En ella se visualiza la probable reducción de la energía (en rojo) y el incremento de la complejidad urbana (en negro) cuando se interrelacionan los principios del Urbanismo Ecosistémico.

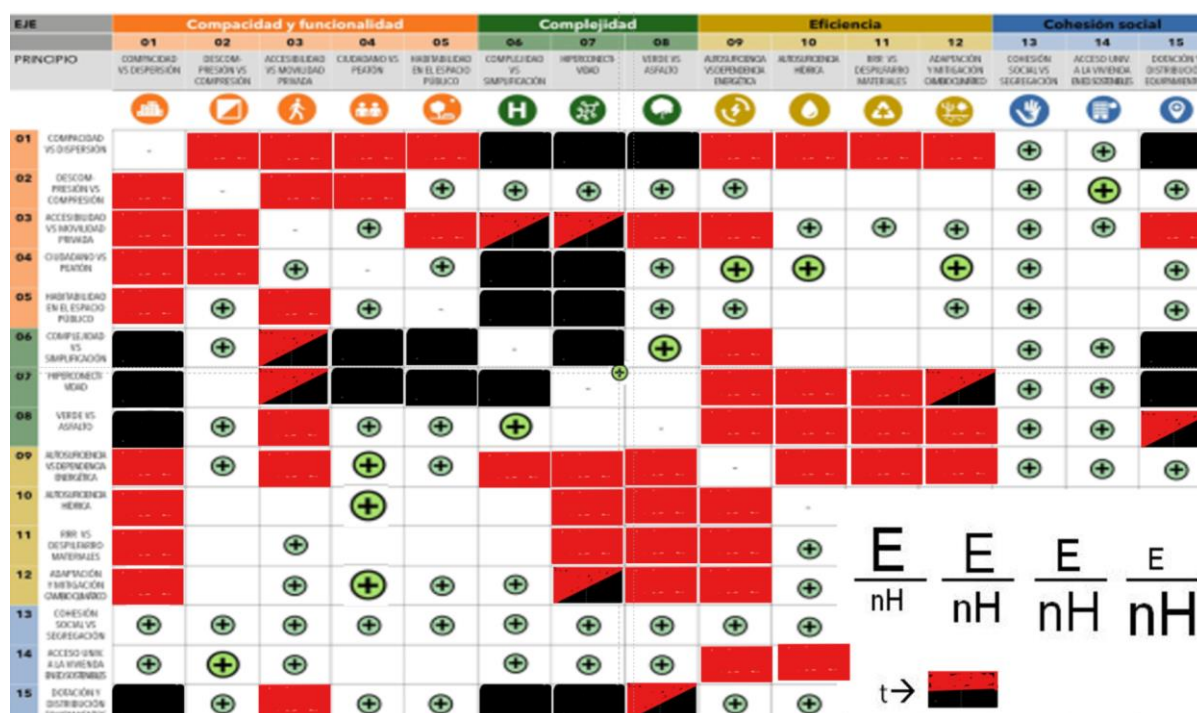


Fig. 21. Reducción de los valores de la ecuación de la sostenibilidad urbana como resultado de la aplicación de los principios del Urbanismo Ecosistémico

Además de reducir los valores de E/nH la implementación de los principios del Urbanismo Ecosistémico permite desarrollar una estrategia competitiva basada en la información y el conocimiento y, también, establecer un sistema de proporciones que reduce las actuales disfunciones urbanas, mejora la calidad urbana y la calidad de vida e impide, con su defensa, la dilución de la ciudad que traen las plataformas digitales globales. El Urbanismo Ecosistémico reduce el nivel de impacto y simplificación de los sistemas a todas las escalas llenando de contenido el cuarto régimen metabólico.

El Urbanismo ecosistémico integra el conjunto de variables e incide sobre ellas para reducir las incertidumbres actuales, convirtiéndose en una herramienta operativa para incrementar nuestra maltrecha capacidad de anticipación.

BIBLIOGRAFIA

Cerdà, I. 1867 (1968): *Teoría General de la Urbanización. Y aplicación de sus principios y doctrinas a la Reforma y Ensanche de Barcelona*. Imprenta Española, Madrid 1867. Edición facsímil a cargo del Instituto de Estudios Fiscales, Madrid 1968.

Conrad, M. (1983): *Adaptability (The Significant of Variability from Molecule to Ecosystem)*. Plenum press. New York.

Crutzen, P.J., (2002). *Geology of Mankind*, Nature 415.

Cuchí, A. & Rueda, S. (2012): *Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información*. Ed. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid

Mueller, N.; Rueda, S. et al (2019) *Changing the Urban Design of Cities for Health*. The Superblock Model. Environmental International. Ed. Elsevier

Rockström, J. et al: Planetary Boundaries: A safe operating space for humanity. (Nature. Vol. 461, 24 September 2009).

Rueda, S. (1995): *Ecologia Urbana: Barcelona i la seva Regió Metropolitana com a referents*. Ed. Beta Editorial. Barcelona.

Rueda, S. (2002): *Barcelona, ciudad mediterránea, compacta y compleja. Una visión de futuro más sostenible*. Ed. Ayto. Barcelona. <http://bcnecologia.net/es/publicaciones/barcelona-ciudad-mediterranea-compacta-y-compleja-una-vision-de-futuro-mas-sostenible>

Rueda, S. et al. (2012 a): *El Urbanismo Ecológico: su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueres*. Ed. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. ISBN 978-84-615-6947-2

Rueda, S. (2012 b) *Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano*. Ed. Ministerio de Fomento. ISBN 978-84-498-0914-9

Rueda, S. et al. (2014) *Urbanismo ecológico*. Editores: Mohsen Mostafavi, Gareth Doherty, Editorial Gustavo Gili. Apartado "Una perspectiva holística del fenómeno urbano". ISBN: 9788425227424

Rueda, S. (2018 a) *Certificado del Urbanismo Ecosistémico*. Ed. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona

Rueda, S. (2018 b) *Carta para la planificación ecosistémica de ciudades y metrópolis*. <http://www.cartaurbanismoecosistemico.com>

Rueda, S. (2019 a) *El urbanismo ecosistémico*. Ed. Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales (CyTET) Nº 202

Rueda, S. (2019 b) *Les Superilles per al disseny de Noves Ciutats i la Renovació de les Existents: el cas de Barcelona*. Papers nº 59 Nous Reptes en la Mobilitat Quotidiana

Rueda, S. et al (2019 c) *Superblocks as the Base of New Urban Mobility and a New Model of Public Space: Barcelona as a Case Study*. Rassegna di Architettura e Urbanistica, núm, 158 (mayo-agosto 2019). Ed. Sapienza, Univ. Roma.

Rueda, S. 2020 "Regenerando el Plan Cerdà: de la manzana de Cerdà a la supermanzana del Urbanismo Ecosistémico". Ed. AGBAR

Tarragó, S. & Magrinyà, F. (1994): *Catàleg de l'exposició: Cerdà, Urbs i Territori. Una visió de futur*. Ed. Departament de Política Territorial. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Terradas, J. & Rueda S. (2012): *Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información*. Ed. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid

Velázquez, I. & Verdaguer, C. & Rueda, S. (2012): *El libro verde de sostenibilidad urbana y local en el ámbito del Urbanismo*. Capítulo del Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información. Ed. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Wagensberg, J. (1994): *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Tusquets Editores. Barcelona.

ERA UMA VEZ UMA CIDADE...HISTÓRIA DE UM PARQUE ONDE, OUTRORA, HAVIA UMA CIDADE

Cyro Corrêa Lyra e Silvia Puccioni

Trata este capítulo da saga de um lugar: São João Marcos. Sua história começa com a formação de um povoado na primeira metade do século XVIII, cuja posição geográfica, entre a região de produção cafeeira e o litoral do estado do Rio de Janeiro favorecem seu desenvolvimento. No início do século XX, porém, já com título de cidade, São João Marcos vive sua primeira tragédia com a morte de quase a metade de sua população devido a uma epidemia da malária. Por um novo transtorno viverá sua população na década de 1930, quando a cidade fica praticamente ilhada pelas águas devido à ampliação da Represa de Ribeirão das Lages para atendimento à usina que abastecida de energia elétrica na cidade do Rio de Janeiro, então capital do Brasil. Essa situação leva as autoridades à hipótese de transferência da população para outro local e destruição da cidade. Apesar da tentativa de salvar São João Marcos através do reconhecimento do seu valor histórico, a cidade é destruída. A partir de 2006 é desenvolvido o projeto de transformação do local em um parque, inaugurado três anos depois com o nome de *Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos*. Em 2013, os autores desse artigo, são contratados para desenvolvimento de um Plano de Requalificação através do qual, por anástilose são remontadas parcialmente as fachadas do principal sobrado da cidade e de sua igreja matriz.

INTRODUÇÃO

No século XVIII, com a descoberta e exploração das minas de ouro, a região sudeste do Brasil viveu um período de grande desenvolvimento. A ligação da região aurífera com o Rio de Janeiro era feita por caminho que partia da Capitania das Minas Gerais, atravessava a serra do Mar e chegava ao litoral de onde seguia o ouro para Portugal. Ao longo do século se sucederam diversas rotas para o transporte das riquezas extraídas na direção da costa e, no sentido oposto, para abastecimento de toda sorte de gêneros necessários aos mineradores. Esse fluxo de gente e animais resultou também em frentes de ocupação do interior através da fundação de povoados ao longo dessas estradas.

No cruzamento de dois desses caminhos surge um povoado à volta de uma capela construída no ano de 1739 e dedicada a São João Marcos. Com o passar dos anos a povoação se desenvolve graças a produção e exportação para o Rio de Janeiro de produtos agrícolas como milho, feijão, farinha, açúcar e café. A capela torna-se pequena para atender às necessidades da população motivando a construção de uma igreja, iniciada no ano de 1796 e concluída cinco anos depois. Naquele final de século a cafeicultura tinha se tornado a principal atividade

econômica da região. As florestas que cobriam os morros eram derrubadas para possibilitar a plantação de café utilizando-se para essa tarefa a mão de obra escrava de origem africana. A posição geográfica do povoado era privilegiada, por estar situado entre o vale do rio Paraíba onde se concentrava a produção cafeeira e o litoral, onde, através do porto de Mangaratiba, era exportado o café e importada a mão de obra africana.¹

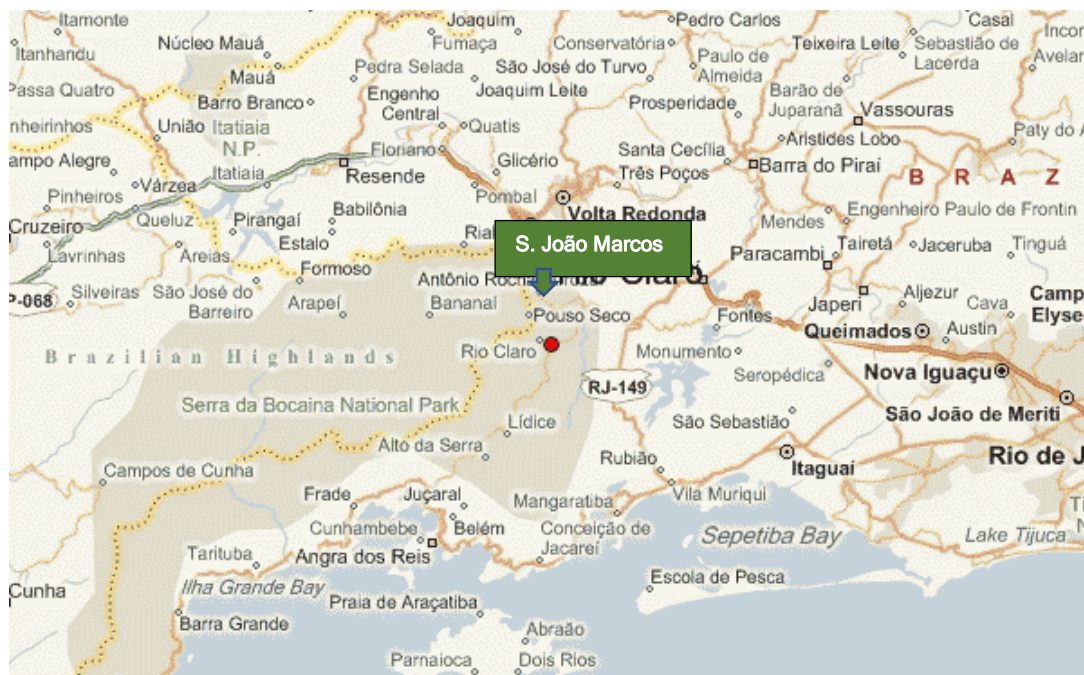


Figura 1 - Mapa de localização de São João Marcos.

Fonte: Google Maps, 2022. Adaptado pelos autores.

A VILA CRESCE E SE TORNA CIDADE

Em 1813 o desenvolvimento da *Freguesia de São João Marcos*, motiva sua elevação à condição de Vila. Naquele início do século XIX o Rio de Janeiro tinha se tornado capital do Império português, devido à vinda da família real para o Brasil, em 1808, motivada pela invasão de Portugal pelas tropas de Napoleão. É nesse contexto que São João Marcos recebe o título de Vila de São João do Príncipe, em homenagem a D. João VI.²

A riqueza decorrente da economia cafeeira gera a implantação de inúmeras fazendas na região e a construção de uma estrada com 30 km de extensão, concluída em 1856, ligando São João Marcos ao porto de Mangaratiba. Na segunda metade do século XIX, porém, as medidas sucessivas de cerceamento do tráfico negreiro, que culminaram com a

¹ Em 1822 o botânico Auguste de Saint Hilaire relatou uma visita a uma fazenda em São João Marcos com mais de 100.000 pés de café, conforme relatado no Diagnóstico Ambiental organizado pelo Professor Rogério Ribeiro de Oliveira. Ver: COSTA, José Pedro de Oliveira. Mata Atlântica: a natureza antes da chegada do colonizador. In: São João Marcos. Patrimônio e Progresso, pag.32.

² Filho de D. Maria I, rainha de Portugal, foi nomeado Príncipe-Regente em 1792 devido ao adoecimento de sua mãe. Nota dos autores.

abolição da escravidão em 1888, vão abalar a economia da região que já estava em crise devido ao cansaço da terra e a erosão das encostas dos morros.³

Em 1890, um ano após a Proclamação da República, a vila passa a condição de cidade com o nome de São João Marcos. Nessa época a população somava 14 mil habitantes e a trama urbana compreendia dez ruas, dez travessas e três praças. Contava ainda a cidade com duas escolas públicas, uma agência de correios e um teatro. Além da igreja matriz havia a Igreja de Nossa Senhora do Rosário edificada na primeira metade do século XIX por Irmandade formada pelos escravos.⁴

Na primeira década do século XX a população de São João Marcos que já vinha vivendo a crise desencadeada pelo declínio da economia cafeeira, desencadeado pelo fim da escravidão, vai sofrer os efeitos da epidemia da malária que devastou a região. Em São João Marcos dos 2.200 habitantes infectados, 900 morrem. O pânico gerado pela propagação da doença provoca a fuga para outros locais de grande parte da população, ficando a população reduzida a um total, aproximado de 5.000 habitantes. (BUENO, 2011, pg. 69)

Entre as causas da epidemia que atingiu a região, alguns autores incluem a construção da represa de Ribeirão das Lajes, no alto da Serra das Araras, iniciada em 1905. A obra conduzida pela empresa *The Rio de Janeiro Tramway Light and Power Co. Ltd*, de origem canadense, fazia parte da construção de uma barragem de concreto em arco para armazenamento da água necessária para funcionamento da usina hidrelétrica de Fontes que veio a se constituir na época em uma das dez maiores usinas de aproveitamento do potencial hidráulico existentes no mundo. (PAULA, 1996, pg.54).

A primeira etapa da usina, concluída em 1907, destinada a fornecer energia elétrica para iluminação pública e residencial e para tração de bondes na cidade do Rio de Janeiro, capital da República, teria provocado o afogamento de milhares de animais e consequentemente uma proliferação de mosquitos nas cidades próximas entre as quais se situava São João Marcos:

“Iniciada a inundação, que sepultaria várias dezenas de antigas fazendas não foi feito um necessário trabalho prévio em relação à gigantesca quantidade de matéria orgânica, inclusive, ao que se diz, de milhares de animais que pereceram afogados com a subida das águas e de dezenas de operários mortos durante as obras, e cujos corpos não teriam sido recuperados.” (BUENO, 2011, pg. 60-61)

Com o aumento da demanda de energia elétrica no Rio de Janeiro, três anos após a conclusão da usina, a *Light* começou a construir uma nova barragem no leito do rio Pirai, no

³ A primeira medida contra a escravidão foi a Lei Eusebio de Queirós (1850) proibindo o tráfico de escravos. Em seguida: a Lei do Ventre Livre (1871), libertando as crianças nascidas de mães escravas; a Lei dos Sexagenários (1885) em benefício dos escravos com mais de 65 anos; Lei Aurea (1888) extinguindo a escravidão.

⁴ Muito comum nas cidades antigas brasileiras a presença de igrejas construídas por Irmandades de escravos. Na maioria delas a padroeira é Nossa Senhora do Rosário. Mas há também templos dedicados a São Benedito e a Santa Efigênia.

local denominado Tocos que teve como consequência o aumento da extensão de terras inundadas, deixando a cidade de São João Marcos, literalmente ilhada.⁵

Em 1934 o Clube de Engenharia designa uma comissão para avaliar a questão do abastecimento de água para o Rio de Janeiro tendo em vista a precariedade do serviço de distribuição. Naquela época, a *Light*, além do fornecimento de energia elétrica, tinha assumido a canalização de água para distribuição na capital do Brasil. Os dois grandes mananciais existentes eram constituídos pelo Rio Paraíba e pelo Ribeirão das Lajes. Entretanto, a hipótese do abastecimento com utilização das águas do Paraíba não era vista com bons olhos porque a ocupação humana do vale teria poluído o rio, além de estar em processo de crescimento irreversível e do fato do custo das obras serem mais elevadas do que se captasse as águas do Ribeirão das Lajes. (PAULA, 1996, pg.58).

Após a inspeção da área a comissão de engenheiros concluiu que a água proveniente da usina abastecida pelo Ribeirão das Lajes era potável, mas sujeita a poluição tendo em vista os dejetos lançados na represa pelas populações vizinhas:

“Nas margens do açude o foco de ameaça de poluição mais sério é constituído pela cidade de São João Marcos, cujos despejos são lançados no córrego das Araras, que do açude é tributário,” (Apud. PAULA, 1996, pg.58).

Dentre as soluções aventadas para o problema, a comissão aponta uma mais radical: “...a desapropriação da cidade, cujo número de casas habitadas não atinge a duas dúzias” (Apud. PAULA, 1996, pg.58).

A argumentação usava, entretanto, um dado equivocado. São João Marcos, apesar não ostentar mais o brilho da época em que o café era a grande riqueza da região e de ter sofrido uma terrível crise com a epidemia de malária, abrigava, à época dos debates do Clube de Engenharia, uma população de 1.500 habitantes alojada em 141 edificações. (PAULA, 1996, pg.77).

A CIDADE É DESTRUÍDA

Apesar da perda, em 1938, de sua condição de sede municipal, tornando-se São João Marcos distrito do Município de Rio Claro, sua população usufruía de boas condições de vida. Em 1939, por exemplo, a cidade contava com: “...5 lojas de secos & molhados; 2 barbearias; 6 fábricas de queijo; padaria; 2 botequins; Tabelionato de Ofício e Registro Civil; Escrivão de Registro Civil; 2 despachantes; exportador de carvão e um hotel.” (PAULA, 1996, pg.77).

⁵ Após a chamada *Revolução de 30* “vocação agrícola do país” deixa de ser priorizada como ocorria durante os governos anteriores. Ao mesmo tempo que a montagem de um setor industrial torna-se uma meta para o desenvolvimento do Brasil não ocorre uma ruptura com o capitalismo internacional. Mas se antes de 1930 as empresas de energia elétrica gozavam de total liberdade, o governo implantado pela *Revolução* passa a controlar e disciplinar o setor energético.

A perspectiva de desaparecimento de São João Marcos, motiva o escritor e ex-morador, Luiz Ascendino Dantas, a se dirigir ao SPHAN - Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em 1938, para solicitar o reconhecimento do valor histórico da cidade e, assim, impedir seu desaparecimento.⁶

Rodrigo Mello Franco de Andrade, diretor do SPHAN, envia uma série de ofícios aos órgãos técnicos do Estado, solicitando providências no sentido de salvar a cidade da destruição. O Serviço de Águas e Esgotos do Distrito Federal e a Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro respondem afirmando que não havia outra solução técnica possível a não ser a de inundar a cidade. No ofício da Secretaria de Viação e Obras Públicas é feita a ressalva de que o local ocupado pela igreja matriz não seria atingido, ficando o templo preservado. (PAULA, 1996, pg.89).

O diretor do SPHAN chega a solicitar a atenção do Ministro da Educação e Saúde Pública, Gustavo Capanema para a necessidade de salvamento da cidade através de ofício em que diz:

“... dado o andamento das obras de adução do ribeirão das Lages, parece-me inevitável a elevação da barragem. Deverá o Conselho examinar a possibilidade de resguardar São João Marcos das consequências destruidoras dessa obra.” (Apud. PAULA, 1996, pg.88).

No processo de tombamento é ressaltado o fato de tratar-se de uma situação incomum:

“...considerando que, não obstante em condições normais talvez se não justificasse o tombamento em conjunto da cidade e sim apenas o de alguns de seus principais edifícios, tais como a igreja Matriz, e bem assim de uma ou outra pequena casa térrea mais antiga, remanescente do século XVIII, todavia a ameaça de sua submersão iminente exige dos órgãos incumbidos de zelar pelo patrimônio histórico e artístico nacional aquele tombamento em conjunto como única medida adequada, nas atuais circunstâncias, para ainda determinar que sejam tomadas as providências necessárias à preservação da cidade.” (Apud. PAULA, 1996, pg.90).

Em 1939 São João Marcos, possuía uma população em torno de 4.300 habitantes e era constituída por um conjunto de edificações construídas nos séculos XVIII e XIX. No dia 19 de maio daquele ano, o bem cultural, constituído pela cidade de São João Marcos, é inscrito no *Livro do Tombo Histórico*, constando no processo de tombamento o parecer favorável do Conselho Consultivo, datado de 28 de setembro de 1938, onde o ato de tombamento é justificado por ter sido considerada a cidade, como um “*raro exemplo intacto de conjunto de arquitetura colonial*”. (Apud. OLIVEIRA, 2016, pg.22).

⁶ O SPHAN - Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, foi criado em 1936 com a finalidade de preservar os bens de valor cultural de maior significação existentes no Brasil. Em novembro do ano seguinte, através do Decreto-lei 25, o órgão passou a dispor de um instrumento legal para efetivar a preservação. Os bens selecionados eram inscritos em Livros de Tombo (Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico; Histórico; das Belas Artes; das Artes Aplicadas), razão pela qual adotou-se o termo de tombamento para explicitar o processo de proteção. A instituição denomina-se hoje de IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Essa arquitetura revelada por fotografias da época era constituída por edificações construídas à frente dos lotes e cobertas com telhas tipo *canal*. A eliminação dos beirais e erguimento de platibanda no topo da parede frontal, medida implantada na capital, não chegara a São João Marcos mantendo-se o conjunto com fisionomia característica das cidades do Brasil Colônia. E, como toda cidade colonial, a obra de destaque era a igreja matriz, implantada sobre uma pequena elevação à frente da praça principal.

Rodrigo Mello Franco de Andrade, numa entrevista a um jornal chega a dizer que as obras da barragem continuariam, mas a cidade não seria destruída:

“...as águas subirão até a igreja matriz de São João Marcos. Ora, ao contrário do que se verifica em quasi todos os lugares, aquele edifício não ocupa a parte mais alta da povoação. De outro lado, não ha grande diferença de nível entre o sítio em que está a igreja e a parte baixa. Resolvemos, então construir um grande dique, protegendo o lugarejo contra as águas da barragem.

De acordo com os cálculos feitos, a despesa a ser feita com esta obra é insignificante, em comparação às vantagens que existem na preservação do monumento histórico que é São João Marcos...” (Apud. PAULA, 1996, pg.91).



Figura 2 - Vista de uma rua de São João Marcos em 1940. Autor desconhecido.

Fonte: Acervo da família Costa Doca, 1940.

O tombamento teve enorme repercussão na imprensa: alguns jornais apoiando e outros revelando preocupação com a possibilidade de um boicote pela Light, o que agravaria o fornecimento de energia elétrica à cidade. Enquanto isso a população de São João Marcos comemorava a decisão do SPHAN junto com o bicentenário de fundação da cidade.

Mas os esforços em salvar a cidade não dão certo. Um ano depois da inscrição no Livro do Tombo o Presidente da República, Getúlio Vargas assina dois decretos que vão respaldar a destruição de São João Marcos: o de desapropriação do território necessário à ampliação da represa de Ribeirão das Lajes e o de anulação do tombamento da cidade (Decreto nº 2269 datado de 3 de junho do ano de 1940).⁷

Cientes de que a causa estava perdida os moradores passaram a reivindicar uma compensação pela perda de suas propriedades. Em resposta, a Light promete aos moradores mais pobres transporte para saírem da cidade e informa que a igreja seria reconstruída. Mas a realidade foi outra. A indenização vai se revelar irrisória, insuficiente para a maioria das famílias adquirirem novas propriedades nas cidades próximas e, quanto à igreja, ela não é reerguida.

Na quinta-feira santa do ano de 1941 teve início a destruição da cidade. Os moradores empilhavam seus móveis e utensílios nos caminhões fornecidos pela Light enquanto os operários demoliam as paredes das casas e ateavam fogo no madeirame. Mas o momento mais triste foi o da destruição da igreja matriz. Diante da recusa dos operários em demolir o templo decidiu-se recorrer a um especialista no emprego de dinamite residente em Rio Claro. E foi dessa forma que a igreja matriz veio abaixo. Da cidade restou apenas um de seus dois cemitérios situado sobre uma colina. Nos dias que se seguiram à destruição quando as águas da represa se aproximaram das ruínas da cidade constatou-se que elas só atingiam um pequeno trecho e “... *que um simples sistema de muros de contenção poderia ter salvo o precioso conjunto de arquitetura colonial e imperial*”. (BUENO, 2011, pg.76).

O PARQUE ARQUEOLÓGICO E AMBIENTAL DE SÃO SOÃO MARCOS

Destruída a cidade, seu sítio foi sendo remodelado pela própria natureza. Das encostas dos morros vizinhos vieram os sedimentos que passaram a recobrir o terreno, enterrando os baldrame das fundações das casas e as lajes que outrora pavimentavam as ruas e calçadas ao mesmo tempo que proliferavam novas árvores, principalmente *mulungus*, nos locais onde antes estavam as edificações.⁸

Depois de setenta anos passados da destruição, no ano de 2006 decidiu a Light pela implantação de um parque envolvendo todo o sítio além de trechos da antiga Estrada Imperial. Pretendia-se que o empreendimento viesse a contribuir para a conscientização da

7 Desde o final de 1937, viviam os brasileiros sob um regime ditatorial, chamado de Estado Novo e implantado por Getúlio Vargas no dia 10 de novembro daquele ano. O destombamento por decreto não se limitou ao de São João Marcos. Depois de baixar um decreto através do qual o Presidente da República ficava autorizado a cancelar tombamento de bens históricos, assinado em 29 de novembro de 1941, Getúlio retira anula o tombamento de duas igrejas setecentistas do centro do Rio de Janeiro para que pudessem ser demolidas, possibilitando assim a implantação de uma avenida de 100 metros de largura que seria batizada como Avenida Getúlio Vargas.

8 Árvore nativa do Brasil o mulungu é uma espécie vegetal da família Fabaceae e gênero Erythrina. Seu nome científico é Erythrina Mulungu. Nota dos autores.

população, principalmente da região do Vale do Paraíba, quanto a valores ambientais e culturais.

Durante dois anos, de 2008 a 2010, foram desenvolvidos os estudos para a implantação do projeto por uma equipe multidisciplinar que incluía arqueólogos, museólogos, ambientalistas paisagistas, arquitetos e historiadores, entre outros, com a colaboração da Prefeitura e da população de Rio Claro e sob a coordenação do Instituto Light. (SERRA, 2011, pg.153)

O sítio urbano foi limpo com a remoção da camada arbustiva que o encobria, conservando-se, contudo, as árvores, notadamente os *mulungus*. Na mesma época procedeu-se a uma prospecção arqueológica além de pesquisas, histórica e ambiental, documental e iconográfica, complementadas com a colhida de depoimentos de antigos moradores.

Em 2009 teve início a implantação do Parque com a construção do Centro de Visitação. Um ano depois, foi inaugurado o ***Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos***, preparado para a acolhida de diversos tipos de visitantes, tais como, grupos de estudantes da região com visitas programadas e guiadas e visitantes ocasionais. Além dessa acolhida, previu-se a realização de “... *festas e comemorações populares, identificadas com a região e sua história, reunindo moradores das cidades próximas e descendentes de antigos habitantes de São João Marcos.*” (SERRA, 2011, pg.154).



Figuras 3 e 4: À esquerda: remanescentes do passeio e de alicerces da rua principal, vendo-se os mulungus disseminados pelo terreno. À direita: entrada do Centro de Recepção do Parque.

Fonte fotos: Autores, 2014.



Figura 5 - Reserva Técnica e Centro de Memória, construídos em 2010, componentes do Centro de Recepção do Parque. Projetos do Arquiteto Mauricio Prochnik.

Fonte: Fotos dos autores, 2014.



Figura 6 - Maquete da cidade exposta no interior do Centro de Memória do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos

Fonte: Foto dos Autores, 2014.

REQUALIFICAÇÃO DO CIRCUITO DE VISITAÇÃO DO PARQUE ARQUEOLÓGICO E AMBIENTAL DE SÃO JOÃO MARCOS

Em 2013 fomos contratados pelo Instituto Cultural Cidade Viva para elaboração de um projeto de **Requalificação do Circuito de Visitação do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos** além da coordenação e acompanhamento de sua execução.

O projeto tinha como objetivo evidenciar o que teria sobrevivido das duas edificações de maior expressão, não só arquitetônica como de valor simbólico para a cidade: o **sobrado** que, outrora tinha abrigado a Escola e o Clube, e a **Igreja matriz**.



Figura 7 - O sobrado e a Igreja matriz. Autor e data desconhecidos.

Fonte: acervo do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos. {s/d}

Como o projeto ia ser executado por uma empresa de construção, cujos operários nunca tinham trabalhado em restauração, organizamos duas oficinas. A primeira, *Oficina de Limpeza de sítios arqueológico-históricos* e, a segunda, *Oficina de Consolidação de alvenarias históricas*, da qual participaram todos os funcionários da empresa além do arquiteto residente, com o objetivo de qualificação da mão de obra para execução das atividades especializadas de consolidação de sítios históricos.

Nesses treinamentos foram explicados os **procedimentos gerais** para realização dos serviços de limpeza do local de trabalho e remoção do material ali depositado que abrangiam, numa primeira etapa, a remoção de toda a vegetação gramínea existente na superfície, a retirada de toda vegetação de pequeno porte e o corte da vegetação de médio porte. A etapa sucessiva dos trabalhos seria a remoção do material terroso depositado no local por camadas estratigráficas de modo a possibilitar a compreensão dos mecanismos de

deposição do entulho sobre as estruturas. Foi ressaltado que a retirada de material deveria se iniciar pelo centro de cada unidade não chegando próximo às paredes de modo a não danificar os vestígios remanescentes dos rebocos originais.

Uma das preocupações nossas era que a experiência dos operários se restringia a lidar com alvenaria de tijolo e concreto armado, ou seja, com as técnicas usuais na construção civil e, não, com os sistemas construtivos antigos não mais utilizados. A observação das fotografias antigas revela que a técnica construtiva predominante na maioria das edificações era a taipa, adotada inclusive na sede da Prefeitura, antiga Casa de Câmara. Esse uso do barro como técnica construtiva era geral, presente até na principal obra arquitetônica da cidade, a Igreja Matriz que, de alvenaria de pedra, só tinha a parte central de sua fachada.⁹

Decidiu-se começar os serviços pelo sobrado mais imponente da cidade, o qual, na realidade, tinha sido um conjunto formado por três casas de dois pavimentos geminadas. Originalmente, conforme atestam as fotografias antigas, o térreo possuía 3 vãos: uma porta larga ladeada por janelas gradeadas. As grades nas janelas e o piso de pedra nos leva a cogitar ter, originalmente, servido esse pavimento para depósito de café. Já o andar superior teria sido moradia, o que indica o balcão corrido para onde se abriam vãos de portas. Essa função teria sido a original, porque mais tarde o sobrado abrigou a escola e o clube de São João Marcos.

Como todas as demais casas o que se via era um monte de terra com mato e arbustos, sobressaindo-se em alguns pontos restos da construção.



Figura 8 - Vista do terreno onde estava edificado o sobrado após o desmatamento

Fonte: Foto dos autores, 2013.

⁹ As principais técnicas construtivas introduzidas no Brasil durante o período colonial foram a taipa, o adobe e a alvenaria de pedra. Taipa era a denominação genérica do sistema construtivo que usava o barro como matéria prima. Duas modalidades eram adotadas: a taipa de pilão e a taipa de mão, também conhecida como pau-a-pique. Nas construções de taipa os elementos estruturais dos vãos (cercaduras) eram feitos com madeira. Nas de alvenaria de pedra eram comuns cercaduras de cantaria (pedra lavrada). Entre os textos relacionados a esse assunto merece atenção o artigo de José Wasth Rodrigues. (RODRIGUES, Págs. 166 - 179)



Figura 9 - Arbustos já parcialmente cortados e peças de cantaria da edificação

Fonte: Foto dos autores, 2013.

Com vistas à organização dos serviços e considerando que o sobrado era composto por três unidades, foi definida uma setorização numerada da esquerda para a direita: Unidade 1, Unidade 2 e Unidade 3.



Unidade 1

Unidade 2

Unidade 3

Foto 10 - Foto do antigo edifício da Prefeitura (?) de São João Marcos

(antiga Casa de Câmara e Cadeia)

Foto de autor e data desconhecidos.

Fonte: Acervo do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos.

A observação da fotografia antiga revela que provavelmente teriam sido construídas em momentos diferentes e segundo distintos projetos. O que era comum nas três unidades é a altura da cimalha e a disposição da sacada. A forma em arco de círculo das vergas dos vãos de portas e janelas das Unidades 1 e 2 tornou-se usual na arquitetura civil do Rio de Janeiro construída durante o século XIX, o que nos leva a crer que o sobrado teria sido erguido na segunda metade daquele século.¹⁰

Quanto à Unidade 3, cremos que possa ter sido construída em um outro momento, talvez antes de suas vizinhas. Não acreditamos que tenham sido erguidas concomitantemente já que há uma diferença de qualidade construtiva. A Unidade 3 foi construída com paredes de taipa e cercaduras de madeira enquanto nas outras foi adotada a alvenaria de pedra e requadros de cantaria. Essa observação não resulta apenas do que as fotografias mostram. Durante a remoção do material construtivo encontrado no local só encontramos remanescentes de pedra lavrada nas duas primeiras unidades: trecho dos socos da fachada, sendo que o da Unidade 2 ainda mantinha a pedra do peitoril da janela direita.



Unidade 1: soco.



Unidade 2: soco e peitoril do vão da janela.

Fotos 11, 12 e 13 - Foto da Antiga Prefeitura e das obras no parque

Foto da esquerda: autor e data desconhecidos Fonte: acervo do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos. Fotos da direita: Autores, 2013.

¹⁰ O uso da verga em arco pleno foi uma das mudanças ocorridas na arquitetura do Rio de Janeiro, a partir da segunda década do século XIX devido à introdução do Neoclassicismo. (SANTOS, Paulo. Pag.83)

Terminada a remoção de sedimento chegou-se ao nível dos solos das casas verificando-se que em cada unidade foi adotado um tipo de piso, o que confirmava a tese de se tratar de três casas que de comum só tinham a escala composição da fachada em dois níveis e a altura da cimalha. O piso da Unidade 1 era o mais bem acabado: placas retangulares de cantaria de pedra. O da Unidade 2 era composto por placas de forma irregular, também de cantaria. Na Unidade 3 encontrou-se algumas placas dispersas.

As Figuras 14 e 15 apresentam fotos das 3 unidades, vistas do fundo dos lotes. Da esquerda para a direita: Unidade 3, Unidade 2 e Unidade 1. Nessa última, Unidade 1 (Figura 16) vê-se o piso em lajes retangulares de pedra.



Figuras 14, 15 - Reconstituição da edificação da antiga Prefeitura vista dos fundos dos lotes

Figura 16 - Piso interno da edificação da antiga Prefeitura

Fonte: Fotos dos autores, 2014.

Concluídos os trabalhos de limpeza e de levantamento arquitetônico foi definido o caminho a ser adotado para atingir um dos objetivos do *Plano de Requalificação*, ou seja, tornar mais visível o que restara do sobrado e da matriz. A opção de restaurar as edificações não tinha sentido pois a razão de sua existência desaparecera com a destruição da cidade. Além disso, a restauração significaria na verdade uma reconstrução, procedimento este que, além de não ter sentido pois não havia mais habitantes no local.

Contribuiu para definição do caminho a ser tomado o resultado do trabalho de limpeza do local, trazendo à luz muitas peças de cantaria que outrora compunham as cercaduras dos vãos de portas e janelas. Ficou evidente que a remontagem dessas peças possibilitaria uma apreciação por parte do visitante de sua função original. Esse processo, denominado de *anastilose* se constitui, inclusive em um procedimento recomendado pelos organismos internacionais para conservação de ruínas. ¹¹

11 A anastilose foi o processo de intervenção adotado, pela primeira vez, quando da recomposição do Partenon de Atenas através da remontagem e consolidação das colunas e paredes laterais do templo. Esse procedimento foi citado entre os princípios gerais, na primeira reunião internacional dedicada à proteção dos monumentos, realizada em 1931, em Atenas e organizada pela Sociedade das Nações, conforme é explicitado na Carta de Atenas, documento final dessa reunião: “Quando se trata de ruínas, uma conservação escrupulosa se impõe com a recolocação em seus lugares dos elementos originais encontrados (“anastilose”), cada vez que o caso o permita.” (Carta de Atenas, art. V. In. CURY, Isabelle. Cartas Patrimoniais. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000. Pág.16.) Três décadas mais tarde, o documento final do II Congresso internacional de arquitetos e técnicos dos monumentos históricos, conhecido como Carta de Veneza assim se refere sobre a questão das ruínas: “Todo trabalho de reconstrução, portanto, deve ser excluído a priori admitindo-se, apenas a

Quando se concluiu a limpeza do terreno com a remoção do entulho sobre o piso original, fez-se a identificação das peças de cantaria decidindo-se, então, que a anastilose das ruínas do sobrado consistiria na remontagem das peças de cantaria das cercaduras dos vãos do pavimento térreo das Unidades 1 e 2 para sua posição original. Da Unidade 3, por terem suas paredes feitas de barro, com cercaduras de madeira, nada restara que se pudesse remontar.



Figura 17 - Peças das cercaduras dos vãos dispostas no piso para verificação da possibilidade de sua reconstituição

Fonte: Fotos dos autores, 2014.

Para execução desse trabalho foram recuperados e soerguidos os trechos de paredes de alvenaria de sustentação dos vãos de janelas, com o emprego de pedras remanescentes das antigas paredes. As peças de cantaria que não fossem remontadas, por estarem muito avariadas ou por serem oriundas da fachada do pavimento superior, foram dispostas no piso interno das edificações.

Erguidas as ombreiras das janelas e das portas de entrada, foi refeita a alvenaria por camadas horizontais sucessivas de modo a possibilitar ajustes no decorrer do serviço. Peças desaparecidas das cercaduras dos vãos não foram reconstituídas. Assim, ficaram faltando, ombreira direita e verga da portada da Unidade 1, assim como, o conjunto de ombreiras e vergas da janela direita da Unidade 2.

Com objetivo de datação da intervenção de anastilose, toda a nova alvenaria estrutural foi executada com argamassa de cimento e as estruturas de suporte dos vãos feitas com uso de concreto armado para caracterização temporal da intervenção realizada

“anastilose”, ou seja, a recomposição de partes existentes, mas desmembradas.” (Carta de Veneza, art. 15. In. CURY, Isabelle. Cartas Patrimoniais. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000. Pág.95).

no ano de 2015. Na restauração das alvenarias originais e, em sua consolidação, foi utilizada argamassa de cal.

A preparação das pedras de cantaria (ombreiras, peitoris e vergas) para fixação das novas alvenarias foi feita através da perfuração e fixação de barras de ancoragem em aço inox. Para a estabilização da fachada frontal foram construídas paredes transversais de alvenaria de pedra (contrafortes) executadas com argamassa de cimento e espessura menor que as paredes transversais originais de modo a diferenciar as paredes originais daquelas edificadas em 2015 e evidenciar a temporalidade do acréscimo construtivo na ruína. Utilizou-se vigas de concreto armado para estruturação da alvenaria de suporte das cercaduras de pedra dos vãos, sendo os remanescentes originais de paredes tratados com argamassa de terra e cal.

Quanto à Unidade 3, por tratar-se de remanescentes de uma edificação de taipa, só tinham restado trechos do embasamento em alvenaria de pedra da parede frontal.



Figura 18 - Execução da anastilose do sobrado, vendo-se trecho da fachada da Unidade 1

Fonte: Foto dos autores, 2014.

As Figuras 19 e 20 apresentam fotos da entrada da Unidade 1, vendo-se as peças de cantaria não remontadas e que ficaram expostas. À direita, (Figura 20), a vista da entrada da Unidade 2, onde se vê remanescentes do antigo reboco, na parte inferior da parede. Sobre esse trecho de parede foi erguido o contraforte com espessura menor do que a da parede antiga.



Figuras 19 e 20 - Entrada da unidade 1 (à esquerda) e entrada da Unidade 2 (à direita)

Fonte: Fotos dos autores, 2020.



Figura 21- Anastilose concluída, vendo-se os contrafortes construídos para estabilização das fachadas

Fonte: Fotos dos autores, 2020.



Fotos 22 e 23 - Fachadas das unidades 1,2 e 3, após a conclusão da anastilose Fonte: Fotos dos autores, 2014.

Assim como ocorreu com o sobrado, da igreja só tinham restado seus escombros, encobertos por terra, vegetação rasteira e arbustos. E, devido a forma com que foi destruída

- dinamitada - seus destroços espalhavam-se pela colina. Entre esses fragmentos estava parte do acrotério azulejado de coroamento de uma das torres.¹²

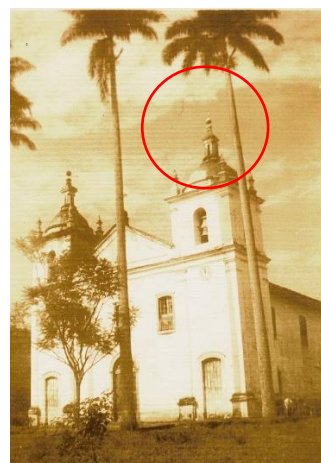


Figura 24 - Ruínas da igreja matriz Figura 25 - Foto da igreja antes da destruição

Fonte: Foto dos autores (Fig. 24), 2013. Fonte da Figura 25: Acervo do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos [s/d].

Na Figura 24, à esquerda, a foto mostra as ruínas da igreja matriz, vendo-se, em primeiro plano, parte do acrotério azulejado que coroa as cúpulas das torres, lançado à distância na destruição da igreja com dinamite. A Figura 25, à direita, mostra a igreja antes de sua destruição.

Os trabalhos de anastilose da igreja matriz tiveram a mesma sequência de serviços, mas com um resultado muito diferente. Removido o sedimento ficou evidenciado que a edificação tinha sido feita com dois sistemas construtivos: alvenaria de pedra na parte central da fachada e taipa de pilão em todo o restante. A primeira tarefa consistiu no escoramento dos remanescentes de alvenaria de pedra pela instabilidade em que se encontravam, devido ao fato da igreja ter sido dinamitada.



¹² Acrotério consiste em um ornamento em forma de pequeno pedestal que na antiguidade encimava o frontão dos templos.

Seguiu-se a consolidação dos remanescentes de alvenaria de pedra que compunham a parte central da entrada da igreja e dos restos em taipa de mão das laterais da fachada e das torres. Em seguida foi feito o capeamento dos remanescentes das torres com pedras e argamassa cimentícia para evitar infiltração de águas pluviais e o embrechamento das alvenarias de pedra e fixação dos fragmentos de reboco com argamassa de cal.

Visando a conservação dos restos de paredes em taipa de pilão executou-se o tratamento da superfície da taipa na face interior do bloco com capeamento de argamassa de terra e cal. As grandes ombreiras de cantaria da portada central da igreja, localizadas entre os destroços, não chegaram a ser remontadas, ficando posicionadas sobre o pavimento do adro. Recuperou-se, porém, o piso em placas de ardósia e mármore do nartex da igreja que estava soterrado.



Figura 28 - Piso feito com ardósia e mármore do nartex da igreja. Além do pessoal da obra vê-se um grupo de estudantes em visita ao Parque

Fonte: Foto dos autores, 2014.

Para estabilização dos remanescentes de alvenaria de pedra e fixação das cantarias que compunham a portada central criou-se um elemento em concreto armado de ligação estrutural do conjunto. A conclusão desse trabalho - a remontagem da portada com suas ombreiras e arco em cantaria de pedra - não chegou a ser concluído naquela época.

Na Figura 29, se vê a frontaria da igreja matriz; ladeando os remanescentes da portada, em alvenaria de pedra, veem-se os trechos de taipa em taipa de pilão que restaram da fachada.



Figura 29 - Frontaria da igreja matriz

Foto: Jorge Astorga {s/d}.

A etapa final dos serviços realizados no biênio 2013/2014 foi a reconstituição dos caminhos que cruzavam a praça entre a igreja e o casario.

O QUE RESTOU...

Além do que ficou na memória dos poucos sobreviventes que ainda vivem, de São João Marcos, restaram as ruínas. A remontagem, através da anastilose, limitou-se, até agora, somente ao sobrado e à frontaria da igreja matriz. As ruínas das casas, do teatro, da Câmara, da igreja construída pela irmandade dos escravos jazem sob os montículos de terra e pedra disseminados pelo Parque. Há muito para se descobrir no Parque que já se consolidou como uma referência no circuito turístico-cultural do Estado do Rio de Janeiro. E cada ruína que for levantada será como uma nova página da história de São João Marcos, para falar do que restou de uma cidade, condenada ao desaparecimento devido a uma previsão equivocada...

Na Figura 30, uma vista aérea mostra: em primeiro plano os remanescentes da igreja matriz, vendo-se a estrutura da entrada e, atrás, o monte de destroços que cobrem o piso da nave, espaço não pesquisado ainda. Do outro lado da praça vê-se a ruína do sobrado, parcialmente remontada por anastilose. À direita da foto, a água da represa, em um dia de cheia. Suas águas nunca avançaram além disso...

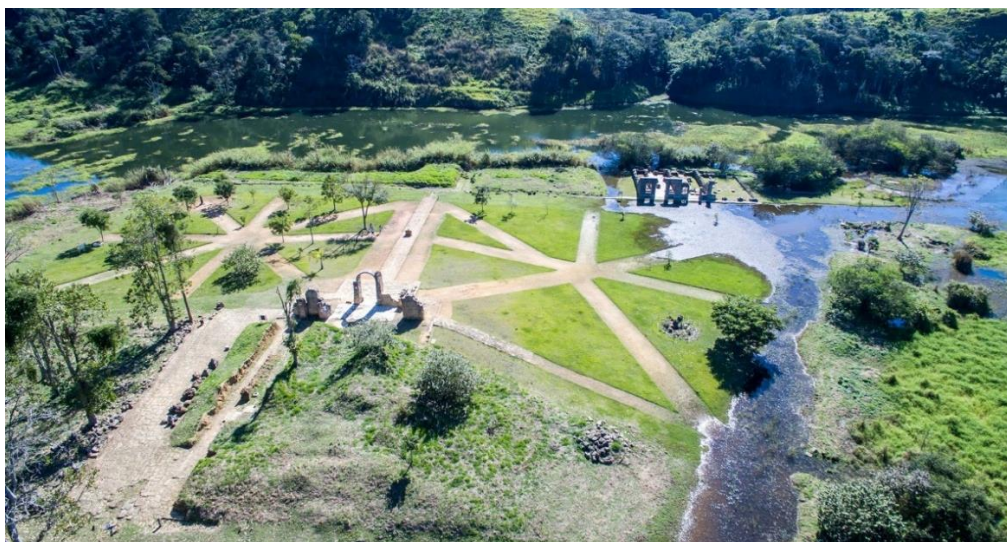


Figura 30 - Vista aérea do espaço remanescente da igreja matriz de São João Marcos, da praça, do sobrado da prefeitura, e à direita as águas da represa

Fonte: Autor desconhecido, 2014.

BIBLIOGRAFIA

Bueno, A. (2011) 'Entre dois vazios', in Serra, M.V. (org.) São João Marcos: patrimônio e progresso. Rio de Janeiro: Cidade Viva: Instituto Cultural Cidade Viva, págs. 40-77.

Carvalho, N. (2011) 'Personagens', in Serra, M.V. (org.) São João Marcos: patrimônio e progresso. Rio de Janeiro: Cidade Viva: Instituto Cultural Cidade Viva, págs. 78-91.

Costa, J.P. de O. (2011) 'A mata atlântica', in Serra, M.V. (org.) São João Marcos: patrimônio e progresso. Rio de Janeiro: Cidade Viva: Instituto Cultural Cidade Viva, págs. 12-39.

Oliveira, A.G. dos S. (2016) Políticas de tombamento de patrimônio histórico: caso de São João Marcos. Relatório final, apresentado à Universidade Federal Fluminense, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharelado em Políticas Públicas. Angra dos Reis.

Paula, D.A. de (1996) A cidade submersa. Dissertação de Mestrado.

Rodrigues, J.W. (1945) 'A casa de moradia no Brasil antigo', Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Nº 9, Rio de Janeiro, págs. 159-198.

Santos, P. (1981) Quatro Séculos de Arquitetura. Coleção IAB. Rio de Janeiro: IAB.

Serra, M.V. (2011) 'O Parque arqueológico e ambiental', in Serra, M.V. (org.) São João Marcos: patrimônio e progresso. Rio de Janeiro: Cidade Viva: Instituto Cultural Cidade Viva, págs. 150-167.

Serra, M.V. (2011) Rio de Janeiro: Cidade Viva: Instituto Cultural Cidade Viva. Págs. 40-77.

MÁS ALLÁ DEL NZEB. ASPECTOS AMBIENTALES Y PROYECTO DE ARQUITECTURA

Jaume Valor

URGENCIA DE LOS RETOS AMBIENTALES

El año 2020 en el que se escribe el presente artículo es especialmente simbólico en lo referente a la lucha contra el cambio climático. No sólo porque culminarán, previsiblemente sin éxito, los Objetivos 20/20/20 de la UE (reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 20%, reducir un 20% la demanda energética y aumentar un 20% la producción de energía renovable para el año 2020), o porque en este año se inicia la obligatoriedad para todos los edificios de nueva planta de tener un consumo energético casi nulo (nZEB), sino porque marca un punto de inflexión en la percepción social de la situación del planeta, que ha llevado a diversos gobiernos a decretar la emergencia ambiental.

El cambio climático, el agotamiento de los recursos no renovables o los efectos sobre la salud de las personas provocados por la actividad humana han pasado así de ser una posibilidad futura para convertirse en una realidad del presente. En este sentido, en un periodo muy breve se ha pasado de pretender “evitar” el cambio climático a “revertirlo” y, finalmente, a “mitigarlo”. La incorporación a la arquitectura y la planificación urbana de conceptos provenientes de la ecología, como son la “adaptación” y la “resiliencia”, no hace sino evidenciar la asunción de la inevitabilidad de un cambio profundo en las relaciones del ser humano con el medio ambiente.



Figura 1 ONU: Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030

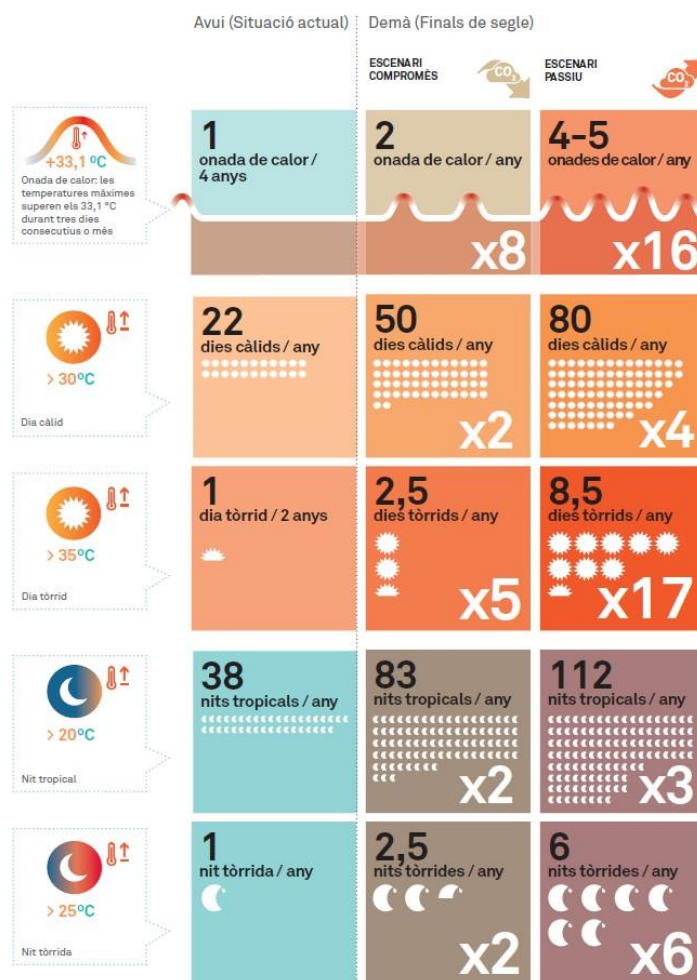


Figura 2 Proyección climática de Barcelona a nal de siglo (Fuente: Ayuntamiento de Barcelona, 2019)

La toma de consciencia de las implicaciones ambientales de la actividad humana supera así la militancia ecologista para tomar forma de legislación. Ésta abarca todos los niveles de la administración pública, desde la ONU (Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030), hasta los ayuntamientos (Pacto de los Alcaldes), y se centra básicamente en la reducción del consumo energético, la contaminación y los residuos.

En este contexto, la reducción del impacto ambiental de la construcción debe abarcar todo su ciclo de vida: extracción de las materias primas, transformación de éstas en elementos constructivos, puesta en obra, mantenimiento y uso durante la vida útil de la construcción, así como la posterior deconstrucción y reciclado, incluyendo las correspondientes fases de transporte. Este impacto o huella ecológica, de cuantificación compleja, se suele agrupar en cuatro “vectores”: **energía** (reducción de demanda y de energías no renovables, producción en el edificio, etc.), **recursos naturales** (reducción de materiales no renovables y de alto impacto ambiental, gestión del agua, etc.), **residuos** (ciclo de vida de los materiales, reciclabilidad, etc.) y **salud** de los usuarios (reducción de contaminantes, impacto del entorno construido sobre la salud de las personas, etc.). Cada uno de estos vectores cuenta con sus indicadores, entre los cuales el más conocido es la emisión equivalente de CO₂ que permite valorar el impacto en el efecto invernadero causante del calentamiento global del planeta.

EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

En la UE, los edificios son responsables del 40% consumo de energía, del 35% de emisiones de CO₂, del 50% del consumo de materiales y del 30% del de agua, y produce el 35% de residuos (el 54% de las entradas en verdaderos). Una edificación sostenible reduce estos impactos de forma significativa, aportando ahorros del 70-90% en consumo de agua, del 30-60% de energía y del 45-75% de emisiones de CO₂, además de tener efectos beneficiosos sobre la salud de la población.

Las normativas que desarrollan los objetivos mencionados (ODS-2030, etc.) evolucionan de forma acelerada, incrementando la responsabilidad tanto de la industria como de los arquitectos e ingenieros en cuanto a la elección de materiales y sistemas de acondicionamiento ambiental, y es previsible que, al menos en la UE, generen una transformación de calado tanto en la actividad industrial en general como en la construcción en particular. En el ámbito político se denomina *Green New Deal* a este proceso, con la intención de evidenciar la magnitud del reto. Su objetivo es evitar superar un punto de no retorno en la degradación de las condiciones ambientales que pondría en duda la continuidad de la sociedad actual, como podría ser la saturación de los sumideros de CO₂, como son los océanos y el permafrost. Se trata de un proceso de inversión pública y privada equivalente al que fue necesario para salir de la crisis de 1929. Otras fuentes comparan esta inversión con el gasto global realizado a lo largo de la Segunda Guerra Mundial que sucedió, precisamente, al *New Deal* norteamericano.

Los distintos oficios de los arquitectos e ingenieros inciden de forma significativa en el mencionado impacto de la actividad humana sobre el entorno, y se desarrollan en un contexto de sensibilización social respecto a la imposibilidad de mantener los niveles de consumo del mundo industrializado en un escenario que sigue pautas exponenciales de crecimiento de población, disminución de recursos e incremento de contaminación. En el caso de los arquitectos, se trata de integrar los condicionantes y requerimientos ambientales como material de partida del proyecto (como, por otra parte, ha hecho la buena arquitectura de todas las épocas), entendido éste como instrucción de transformación de la realidad física.



Figura. 3 Pirámide de las soluciones ambientales

Así, los esfuerzos deben centrarse en primer lugar en la reducción de la demanda energética y de recursos, y, en segundo lugar, en satisfacer las necesidades de confort mediante soluciones pasivas, dejando a los ingenieros la resolución de las demandas restantes (que deberían ser mínimas, por no decir nulas o negativas) mediante soluciones activas. Podemos imaginar este concepto en forma de una pirámide cuyos dos tercios inferiores son de responsabilidad exclusiva del arquitecto mientras que el tercio superior lo es compartida con el ingeniero.

El proceso de proyecto incorpora así de forma natural, entre otros aspectos, los condicionantes ambientales externos y los requerimientos ambientales internos; los objetivos a alcanzar y las estrategias para lograrlo; las soluciones empleadas y su valoración ambiental. Para ello, el pensamiento arquitectónico ha ido incorporando sistemas de análisis y comprensión de la realidad física provenientes de otras disciplinas (termodinámica, teoría de sistemas de ciclo cerrado, huella ecológica, etc.). Y no es descabellado imaginar que ello pueda llegar a generar una transformación en los mecanismos intelectuales de obtención de la forma arquitectónica, entendida como síntesis de los aspectos ligados al lugar, la técnica y el uso, desde un punto de vista culturalmente significativo.

Ello implica una dimensión pedagógica de la arquitectura, especialmente en la obra pública, que transmite al usuario y a la sociedad los aspectos ambientales de la construcción, entendida como “tercera piel” o “interface metabólico” entre el hábitat artificial humano (vivienda, ciudad e infraestructuras) y el medio natural en el que se inserta.

En este contexto, el término “sostenible”, entendido en sus tres vertientes ambiental, social y económica, sufre un desgaste acelerado motivado por la invasión en todos los sectores del mercado (incluido, naturalmente, el de la edificación) de productos “verdes”, “eco” o “bio”, muchos de los cuales no son sino un *Green Washing* o “maquillaje verde” de productos existentes, en la misma medida que el *Streamline* o “aerodinamismo” incrementó las ventas de productos mediante el rediseño de su aspecto durante el *New Deal* al que ya nos hemos referido.



Figura. 4 - Certificaciones, estándares, sellos, etc.

Otras definiciones

Bioclimatismo, emisiones equivalentes, ciclo de vida, huella ecológica, nZEB, emisiones equivalentes, construcción biocompatible, certificación ambiental, diseño para la deconstrucción, reducción de la demanda, autosuficiencia, soluciones pasivas... La terminología asociada a la edificación sostenible no ha dejado de crecer desde los primeros planteamientos explícitos, que unos autores sitúan en la Crisis del Petróleo de 1973, otros en el Great Smog de Londres de 1952 y algunos en la segunda mitad del s. XIX (Engels, Thoreau, Ruskin), como reacción a la degradación de las condiciones de vida a causa de la Revolución Industrial.

Con el tiempo, esta multiplicidad de enfoques y términos, a menudo solapados o redundantes, se han ido agrupando y convergiendo en los mencionados “vectores” (**energía, recursos naturales, residuos y salud**) en los cuales podemos inscribir las soluciones ambientales de los oficios del arquitecto y evaluar su impacto ambiental. En los siguientes apartados se profundizará sobre estos aspectos.

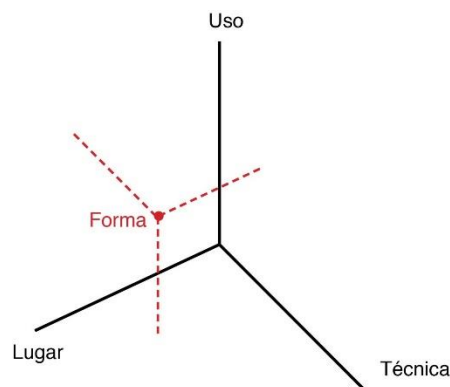


Figura 5 La forma arquitectónica como función de lugar, uso y técnica **Ecodiseño: el proyecto como método**

La **arquitectura** busca el confort físico y psicológico de los usuarios modificando las condiciones ambientales. Para ello, el arquitecto orienta los medios de producción con medios técnicos, atento a las implicaciones culturales de su actividad. El **proyecto** es el instrumento de síntesis de los aspectos tecnológicos, económicos, sociales y ambientales de esta transformación, y funciona como un modelo de la realidad física en el que poner a prueba otra realidad imaginada. Así pues, presenta una triple naturaleza:

- Instrumento de análisis, a través del cual se comprenden los condicionantes de partida, tanto ambientales (externos al proyecto) como de uso (internos a éste).
- Modelo interactivo donde poner a prueba las características y percepciones de espacios que todavía no existen.
- Instrucción de los procesos necesarios para realizar las transformaciones en el entorno que conducen a la situación puesta a prueba en el modelo.

Las principales implicaciones ambientales de las distintas fases del proyecto son:

- Incorporar los condicionantes externos (clima, preexistencias, etc.) e internos (uso, confort, etc.) desde el análisis preliminar del emplazamiento hasta la construcción, uso, mantenimiento y deconstrucción del edificio.
- Sistematizar un método para formular los objetivos ambientales del proyecto, las estrategias y las soluciones concretas para alcanzarlos, y asegurar su seguimiento a lo largo de todas sus fases.
- Comprender las relaciones entre las decisiones de proyecto y sus efectos ambientales a nivel global, así como el marco legal aplicable en términos ambientales.
- Evaluar el coste ambiental de las decisiones de proyecto (emisiones equivalentes de los materiales, generación de residuos, diseño para la deconstrucción, etc.).
- Comunicar de forma eficaz, los objetivos ambientales establecidos, los procedimientos para alcanzarlos y las implicaciones en el entorno.

Teniendo en cuenta la triple naturaleza del proyecto y las implicaciones ambientales que hemos mencionado, se hace evidente la necesidad de contar con un procedimiento que garantice el cumplimiento de los objetivos (ambientales y de todo tipo) desde el análisis de los condicionantes hasta las soluciones definitivas, evaluando los cambios que se vayan produciendo en las distintas fases del proyecto y la obra, reformulando los objetivos de manera ágil si es necesario.

Este procedimiento, existente o elaborado por cada estudio de arquitectura, que puede concretarse o no en una certificación ambiental, debe contar en cualquier caso con la estructura y los instrumentos de un sistema de gestión de calidad (SGC). Esto es, un ciclo de mejora continua que enlace las directrices de diseño, las soluciones aplicadas y la evaluación de los resultados. Además, deberá recoger las incidencias, a partir de las cuales se toman medidas correctoras de las directrices iniciales. Ello implica contar con una documentación estructurada y trazable, con instrucciones de trabajo y con un sistema de gestión de incidencias.



Figura 6 - Ciclo de mejora continuada

En resumen, un método de proyecto que contemple los aspectos ambientales en todas sus fases deberá:

- Elaborar un análisis de los condicionantes externos y los requerimientos internos ambientales del proyecto lo más amplio y transversal posible.
- Establecer objetivos ambientales viables y concentrar los recursos donde éstos sean óptimos.
- Definir con precisión los criterios ambientales (aspectos técnicos, económicos, culturales, etc) y las medidas concretas con las que se alcanzarán los objetivos.
- Documentar el proceso de forma que se garantice la trazabilidad de las decisiones en cada fase del proyecto, asegurando su correcta comunicación a todos los agentes implicados.
- Evaluar el éxito de los objetivos planteados e incorporar la experiencia obtenida (medidas correctoras) en cada fase a los proyectos futuros (medidas preventivas).

Casos de estudio

A continuación, se presentan brevemente seis ejemplos proyectados y construidos por el autor del artículo. Con ello se pretende exponer casos de los que se conoce en profundidad el proceso, desde el análisis inicial hasta el resultado construido, así como el grado de éxito de los objetivos planteados y los realmente obtenidos. En cada caso se comentará con mayor profundidad un aspecto ambiental (condicionantes, estrategias, energía, materiales, salud y evaluación), esperando que la suma de todos ellos proporcione una visión de conjunto.

CONDICIONANTES AMBIENTALES: EL PROYECTO COMO ANÁLISIS

Un proyecto se inicia comprendiendo las necesidades que debe cubrir y los condicionantes a los que está sometido. En lo referente a los aspectos ambientales, esto es especialmente importante, y conviene contar con una guía de aspectos a considerar.

Para ello puede resultar de gran ayuda recurrir a los *check-list* de las certificaciones ambientales, como son LEED (de origen norteamericano pero extendido en todo el mundo a través del World Building Council) o BREEAM (de origen británico). En éstas, las soluciones ambientales responden a criterios, que se agrupan en categorías. En el caso de VERDE (versión española de LEED), éstas son cinco: **energía, materiales y economía circular, agua, calidad del ambiente interior y cambio climático**.

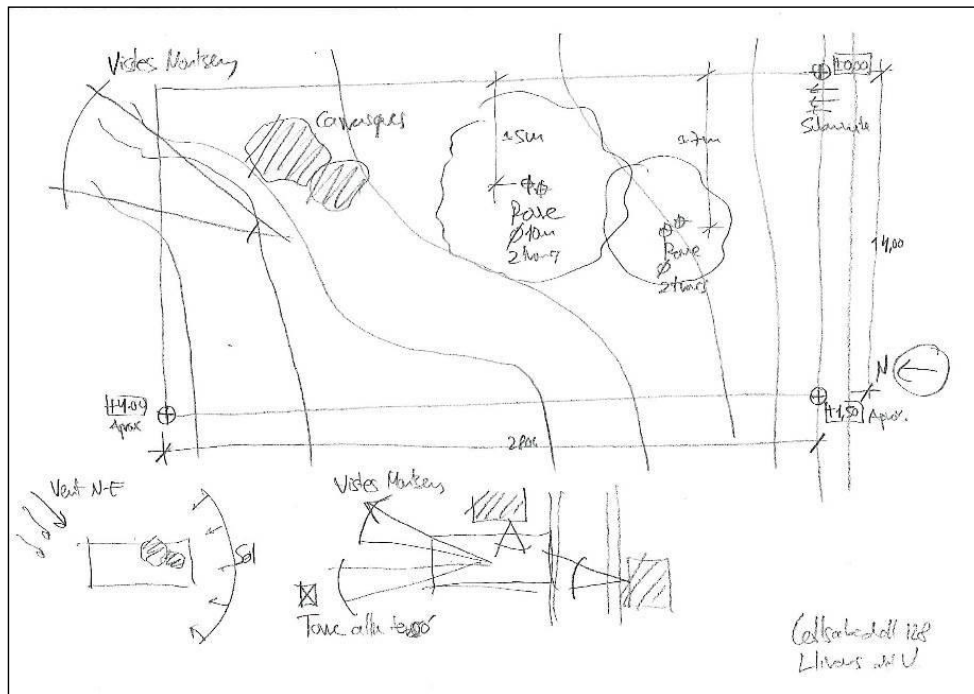


Figura 7 - Vivienda unifamiliar en Llinars del Vallés: Croquis condicionantes

Características ambientales externas

Un proyecto de arquitectura se elabora para un lugar concreto, y por ello, ante todo es necesario conocer con precisión los condicionantes ambientales. Entre estos, los más destacables son el clima (temperaturas, humedad y lluvia, vientos dominantes, etc.) y las características físicas del entorno (topografía, asoleo, composición del terreno, ruido, olores y contaminación del aire, actividades cercanas, etc.), así como las preexistencias (edificaciones, vegetación, etc.).

Estas características, que el proyectista obviamente no puede modificar, se parametrizarán (por ejemplo, convirtiendo la orientación solar la energía recibida en una determinada superficie) y se separarán en positivas (útiles para el proyecto, como el asoleo en invierno) y negativas (dificultades para el proyecto, como exceso de humedad ambiental). Puede ser útil organizarlas en formato del análisis DAFO (siglas de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), usado habitualmente en análisis de negocios. Este método ha sido aplicado con éxito por el autor, tanto en cursos universitarios de proyectos como en su práctica profesional.

Para los condicionantes externos al proyecto, en concreto, nos centraremos en el segundo y cuarto aspectos, “amenazas” y “oportunidades”, el primero de ellos negativo y el segundo positivo.



Figura 8 - Diagrama DAFO

Requerimientos ambientales internos

Decíamos que un proyecto de arquitectura se elabora para un lugar concreto, pero también se hace para satisfacer unas determinadas necesidades, es decir, para unos usos definidos y, a menudo, unos usuarios concretos.

Para ello, de nuevo es necesario conocer con precisión otros aspectos que el proyectista no puede obviar ni alterar, como son las necesidades de confort (nivel de temperatura, humedad y pureza del aire interior, etc.), los usos requeridos y las condiciones ambientales ligadas a estos, etc. Por poner un ejemplo, si se proyecta una piscina pública cubierta será inevitable consumir grandes cantidades de agua (tanto en la piscina como en las duchas) y mantener la temperatura y la humedad del aire dentro de los márgenes de confort. Son necesidades funcionales que provocarán un determinado consumo de recursos que el proyectista no puede cuestionar, pero que puede optimizar estudiando medidas destinadas a la reducción de la demanda y la eficiencia en su uso, como veremos en el capítulo siguiente.

Retomando el diagrama DAFO que hemos comentado en el punto anterior, en este apartado estaríamos tratando el primer y tercer aspectos (de nuevo, uno negativo y otro positivo): “**debilidades**” y “**fortalezas**”, ambos internos al proyecto. También será necesario considerar la relación entre el uso, el usuario y la tecnología empleada, esto es, la **dependencia tecnológica** que asumirá el usuario a causa de las decisiones tomadas por el proyectista.

Por poner otro ejemplo, podemos proyectar una vivienda altamente automatizada para un usuario que la ocupa a lo largo de todo el día (como compuertas motorizadas de

ventilación, elementos sombreadores móviles, etc.), provocándole gastos de mantenimiento innecesarios o incluso inasumibles cuando podría accionar manualmente esos mecanismos. Del mismo modo, podemos proyectar una vivienda muy autogestionada para un usuario que la ocupa muy pocas horas al día y que, al no estar en la casa para accionar manualmente los mecanismos, provocará situaciones de falta de confort, y hasta puede generar problemas que no existían (sobrecalentamiento en verano, falta de renovación de aire, etc.)

	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Objetivos	Criterios	Soluciones	Documentación
Condicionantes externos (ambiente)	Forma parcela N>S: campo > calle	Proximidad vecinos a E y S	Privacidad	Filtros visuales	Celosía móvil	Planos carpintería
	Relación con la naturaleza	Posibles olores-contaminantes fertilización campo y polvo ambiental	Evitar partículas suspensión y contaminantes en interior	Aire interior libre COV y partículas	Filtrado aire entrante	Planos ventilación, memoria cálculo
	Pendiente a sur (3m?)	Vistas a N-E	Vistas	Jardín en PB / Árboles i ventana N-E P1	Semienterrada	Planos emplazamiento y jardinería
		Calle a sur	Protección ruido y contaminantes tráfico	Amortiguación ruido	Edificación fondo parcela / Celosía móvil	
		Torre alta tensión a N-O	Protección radiación electromagnética	Caja de Faraday	Piel metálica, losa hormigón	Planos alzados y detalles
	Árboles hoja caduca (robles) a sur: protección solar en verano, no obstáculo a captación solar en invierno	Caída hojas	Evitar obturación bajantes	Filtro solar móvil verano	Mantener robles (edificación fondo parcela), celosía móvil	Planos metalistería
	Frio en invierno / Calor en verano	Oscilación térmica marcada	Disminución demanda energía calefacción y refrigeración	Coefficiente de forma / Porosidad piel / Inercia	Construcción pesada / Semienterrada	Planos detalles constructivos
Condicionantes internos (proyecto)	Ocupación casi permanente	Climatización permanente	Disminución demanda energía calefacción y refrigeración	Coefficiente de forma / Porosidad piel / Inercia	Construcción pesada / Semienterrada	
	Usuarios formación elevada	Poco interés en tecnología	Baja dependencia tecnológica	Domótica mínima	Soluciones pasivas gestión manual	Planos y memoria instalaciones
	Huerto	Necesidad agua	Disminución de demanda de agua potable	Captación agualluvia	Red separativa pluviales / Depósito pluviales	Planos fontanería y evacuación
				Reciclaje aguasgrises	Red separativa grises / Depuradora grises / Red separativa depuradas (WC)	
	Posibilidad de ampliación	Complejidad constructiva	Construcción flexible: estructura e instalaciones ampliables	Estructura sobredimensionada, instalaciones accesibles	Esperas estructurales y de instalaciones (registrables y agrupadas)	Planos estructuras e instalaciones
				Construcción en seco, cubierta desmontable	Lámina hidrófuga fijada en seco	Planos cubiertas y detalles constructivos

Figura 9 - DAFO Vivienda unifamiliar en Llinars del Vallés

Objetivos ambientales

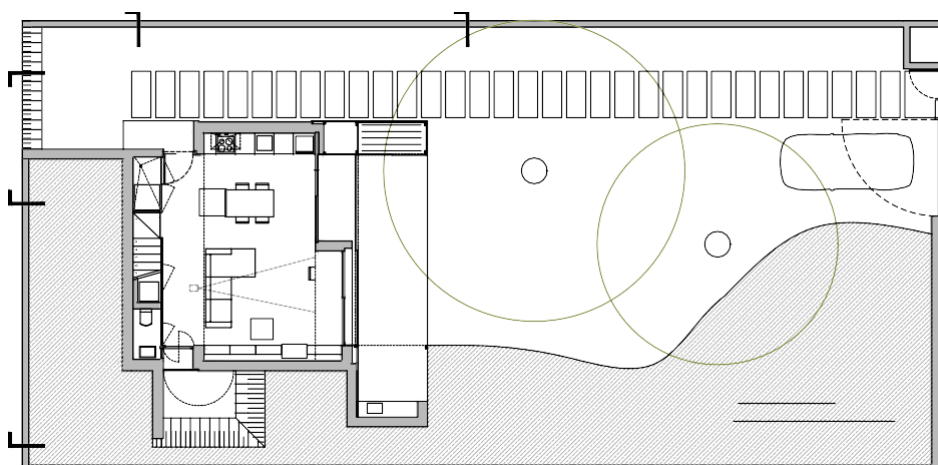
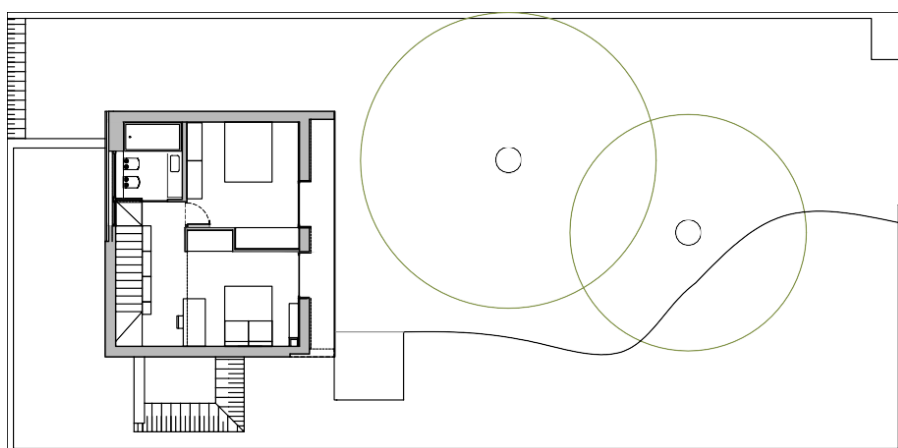
Con los cuatro aspectos del análisis DAFO ambiental completados, procederemos a ordenarlos según su importancia, pues del documento resultante podremos inferir los **objetivos ambientales**, entendidos como las **condiciones de confort en su sentido más amplio** (fisiológico, pero también psicológico). Éstos pueden imaginarse como una prolongación del diagrama DAFO, con la intención de **convertir las amenazas en oportunidades y las debilidades en fortalezas**.

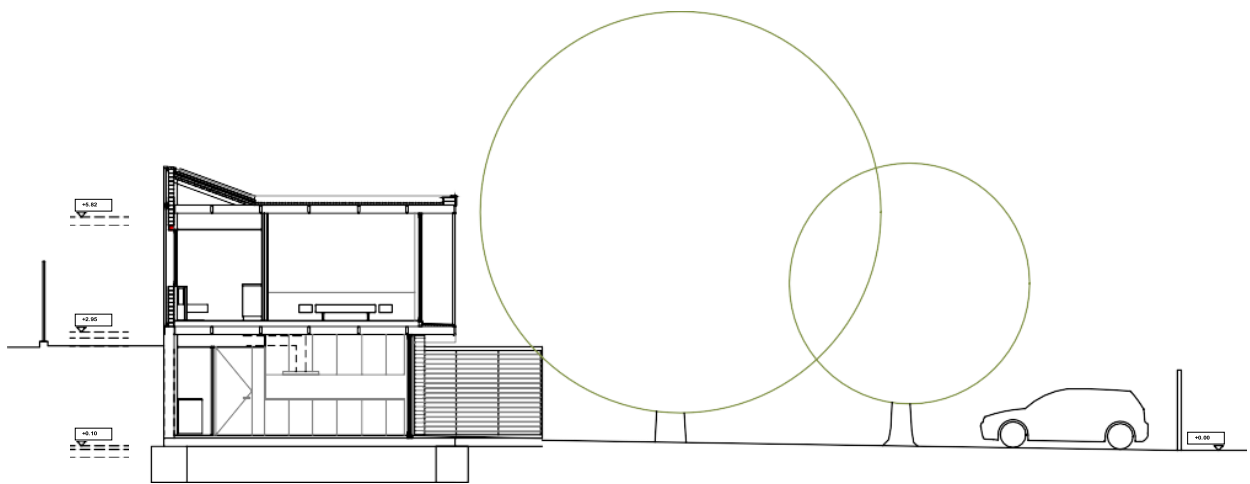
Los **objetivos ambientales** se desarrollarán en forma de distintas **estrategias** que, a su vez, se concretarán en **soluciones** concretas. Por continuar con el anterior ejemplo del proyecto de una piscina pública, imaginemos que nos encontramos en una zona con escasez de agua. El objetivo ambiental será minimizar el consumo de agua, y las estrategias para lograrlo podrán ir desde la reducción del consumo (duchas con aireadores y temporizadores), la captación (de lluvia o del freático) o el reciclaje de las aguas de las duchas. Finalmente, las soluciones concretas deberán precisar todos los aspectos necesarios para ejecutar cada una de las estrategias. Volveremos sobre este ejemplo más adelante.

Veamos un caso de cómo se incorporan en un proyecto los condicionantes ambientales, y hasta qué punto definen la forma arquitectónica, entendida, como hemos dicho, en tanto que función del lugar, el uso y la técnica:

Figura 10 Vivienda unifamiliar en Llinars del Vallés







Caso de estudio 1: condicionantes ambientales

Se trata de una pequeña vivienda en un clima templado, pero de inviernos algo fríos, situada en una parcela alargada en su orientación norte-sur, con un desnivel en ese mismo sentido de unos 4 metros y dos magníficos robles de una especie autóctona. Si observamos el primer croquis de situación y el análisis DAFO, veremos que en seguida se detecta que la existencia de una la calle a sur (fuente de ruido y falta de privacidad) aconsejaba la construcción en el fondo de la parcela, respetando los árboles, que proporcionan protección solar en verano, pero no impiden la captación en invierno, al ser de hoja caduca. Al mismo tiempo, se aprovecha la topografía para soterrar parcialmente la planta baja, aprovechando así las ventajas de la inercia térmica.

Estas decisiones, derivadas de las dos primeras columnas del DAFO, se convierten en las principales estrategias del proyecto por el hecho de responder al tiempo a varios de los ob- jetivos marcados por los condicionantes. En este sentido, la construcción pesada aporta confort acústico al tiempo que inercia térmica; el brise-soleil de religa aporta protección solar al tiempo que seguridad; el hormigón prefabricado (cuyas implicaciones ambientales veremos en otro caso de estudio) aporta durabilidad al tiempo que protección del campo electromagnético de la cercana línea de alta tensión, etc. Así, las soluciones ambientales son tanto más adecuadas cuantos más aspectos negativos corrigen (amenazas externas y debilidades internas).

Otras soluciones, no directamente relacionadas con los condicionantes pero derivadas de las estrategias ambientales, son la calefacción mediante suelo radiante que, al funcionar a baja temperatura, hace muy eficiente el calentamiento de agua mediante colectores solares. También es una buena solución en casos como el que nos ocupa, de alta inercia térmica y ocupación permanente.

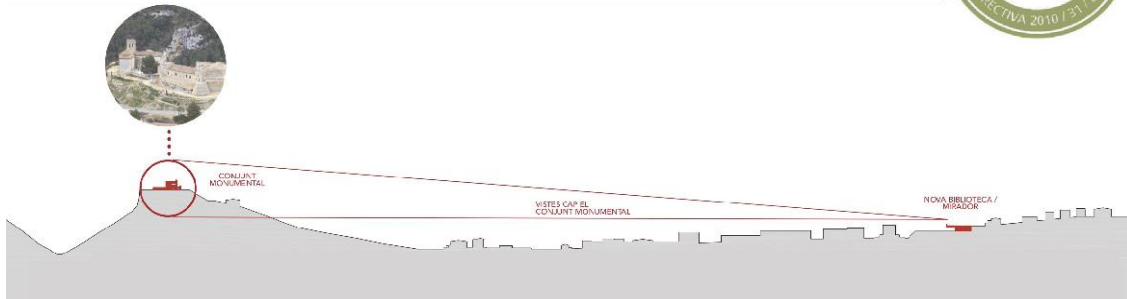
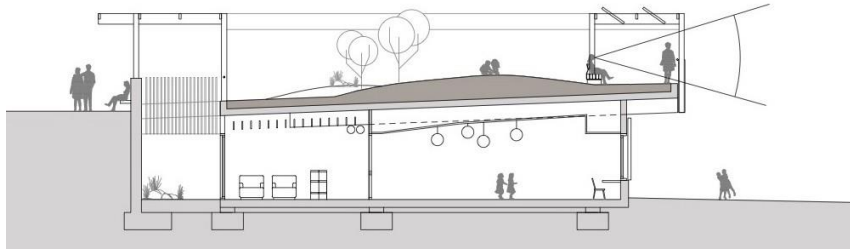
ESTRATEGIAS AMBIENTALES: EL PROYECTO COMO MODELO

Como ya se ha dicho, el proyecto de arquitectura funciona, entre otros aspectos, como un modelo, una simulación de la realidad física que permite anticipar el resultado de determinadas acciones. Este modelo se construye mediante la recolección de datos (por ejemplo, el asoleamiento), y permite simular acciones (por ejemplo, las ganancias térmicas de distintos tipos de cerramiento). Hasta aquí, nada distinto a cualquier otro modelo científico. Sin embargo, en estas fases iniciales, el proyecto sirve también para comprobar otras características más inmateriales de la arquitectura: **pre-ver** espacios que no existen y **pre-sentir** las percepciones que pretendemos provocar.

Como hemos comentado en el punto anterior, las **estrategias ambientales** establecen las principales vías para lograr los **objetivos ambientales** definidos, y son desarrolladas en forma de **soluciones ambientales** concretas. Las estrategias son, pues, la fase central del proceso de ecodiseño, y es muy importante definir las con precisión para dar con las soluciones adecuadas en la fase final de definición. Veamos un caso en el que la propia definición de la forma se basa en las estrategias ambientales:

Figura 11 - Biblioteca de Sant Martí Sarroca







Caso de estudio 2: estrategias ambientales iniciales

Se trata de una biblioteca situada en un pequeño municipio en una zona climática calurosa y seca en verano y moderadamente fría en invierno. El edificio se emplaza en un parque, con un desnivel orientado a sur y a las vistas lejanas sobre el conjunto monumental de la población. Ya desde el concurso, se opta por restituir en la cubierta del edificio la superficie de parque que se pierde con su implantación. Al mismo tiempo, se entierra la parte posterior de manera que desde la calle se pueda acceder a la cubierta-jardín que, con su altura, se convierte en mirador sobre el conjunto monumental.

Estas decisiones generan una serie de soluciones ambientales, como son la cubierta ajardinada, permeable y muy buena aislante térmica y acústica, que evita el efecto isla de calor al tiempo que absorbe CO₂ y partículas en suspensión, libera oxígeno y atenúa la escorrentía durante las lluvias torrenciales habituales en otoño. También se prevé una pérgola que sombrea la zona de mirador y se usa como soporte de captadores fotovoltaicos, con lo que se consigue la certificación NZEB. Térmicamente, se utiliza la inercia del terreno para atenuar las oscilaciones térmicas día-noche en invierno, así como los voladizos y celosías de madera para proteger el interior de la captación solar indeseada en verano.

SOLUCIONES: EL PROYECTO COMO INSTRUCCIÓN

Las soluciones ambientales son la concreción de las estrategias. Retomando el ejemplo de la piscina cubierta, si del objetivo “reducir el consumo de agua” habíamos pasado, entre otras, a la estrategia “reciclar aguas grises”, ahora es el momento de que las soluciones ambientales precisen las medidas a ejecutar, sea colocar un equipo de tres depósitos con purificador de ozono, sea un sistema de piscinas con fitodepuración o cualquier otra.

En esta fase será especialmente importante la documentación, en tanto que características técnicas, sus dimensiones y ubicación en el proyecto, sus beneficios y limitaciones, su coste, etc. Hay que tener en cuenta que, en tanto que instrucción de trabajo, el proyecto se dirige a agentes que no conocen la globalidad de la transformación que se plantea, y, sin embargo, tienen que ejecutar una parte de ella. En este sentido, cualquier imprecisión (por ejemplo, olvidar el sumidero del depósito de aguas grises) puede provocar la no ejecución de la solución, invalidando toda la cadena de decisiones que se inició con la voluntad de racionalizar el consumo de agua.

En los siguientes tres casos de estudio se destacan los cuatro **vectores** en los que se agrupan tradicionalmente los aspectos ambientales de la construcción: **energía**, **recursos naturales**, **residuos** y **salud**. Para evaluarlos, será necesario parametrizar fenómenos complejos y contar con indicadores que permitan comparar distintas opciones. De forma muy extendida, en el caso de la energía se contabilizará el consumo en kW/año por metro cuadrado edificado; en materiales serán kg de CO₂ a lo largo de todo el ciclo de vida; en residuos pueden ser kg de materiales tóxicos solubles; y en salud, el contenido de diversos tóxicos en el aire, como los componentes orgánicos volátiles (COV).

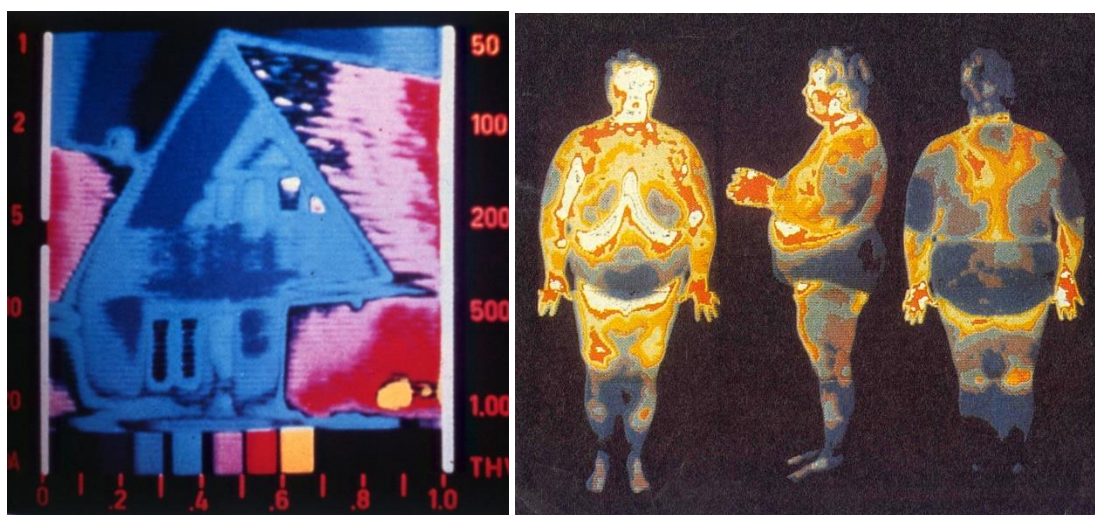


Figura 12 - Fotos térmicas de una persona y un edificio

Energía

El primero de los vectores es el más antiguo en la historia de la arquitectura sostenible. En construcción, la energía se ha considerado hasta el momento en términos de **eficiencia** en el consumo durante la fase de uso (kWh usados en calefacción y refrigeración por metro construido), aunque su importancia en la civilización industrial ha trascendido esta acepción hasta convertir la energía en unidad de medida de casi cualquier proceso¹³.

¹³ En el campo de la literatura de anticipación científica, la novela de 2009 *The Windup Girl* de Paolo Bacigalupi (en castellano: *La chica mecánica*. Ed. Plaza&Janés, 2011) muestra un mundo post-cambio climático donde se han agotado los combustibles fósiles, en el que el valor de los bienes se mide en calorías. Los vehículos funcionan con resortes comprimidos por animales transgénicos, diseñados para que la energía consumida para alimentarlos sea menor que la energía almacenada en los mecanismos.

Es lo que para algunos autores es la transición de lo mecánico a lo termodinámico¹⁴ y que otros incluso denominan “belleza termodinámica”¹⁵, dando a entender que el diseño energético podría, por si mismo, producir la forma arquitectónica.

En lo que a el presente escrito respecta, nos referiremos a la energía en su acepción clásica y desde los instrumentos genuinamente arquitectónicos, esto es, la reducción de demanda en primer lugar, la satisfacción de esa demanda mediante medidas pasivas en segundo lugar y, sólo cuando las medidas pasivas no alcanzan a cubrir el 100% de las necesidades, mediante medidas activas. Como ha escrito Claude-Alain Roulet¹⁶, si imaginamos esas tres fases en forma de la pirámide que mencionamos en el primer capítulo, las dos primeras son las menos costosas y sobre ellas deciden los arquitectos, mientras la tercera, que es la más costosa y la que genera mayor dependencia tecnológica, es competencia de los ingenieros.

Por otra parte, como veremos más adelante, recientemente se va imponiendo otra concepción energética que va más allá de la eficiencia en el periodo de uso, como es la “energía gris”, o la “energía embebida” en los materiales, es decir, cuánta ha sido necesaria para la extracción, fabricación, transporte y puesta en obra de una determinada solución constructiva (incluido su desmontaje y reciclaje).

Veamos el caso de un edificio de usos mixtos muy centrado en la eficiencia energética:

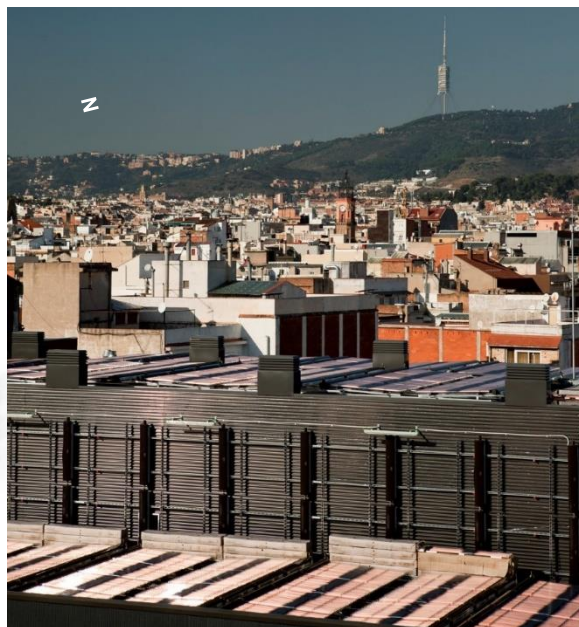
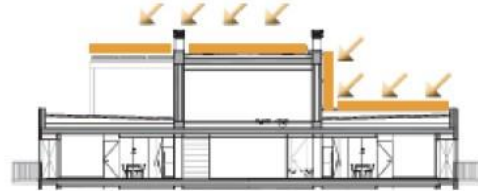
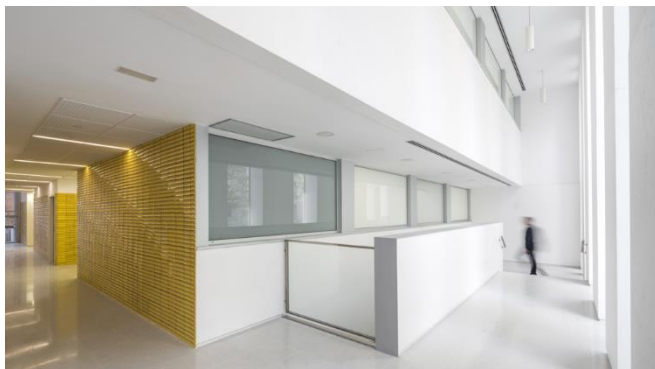
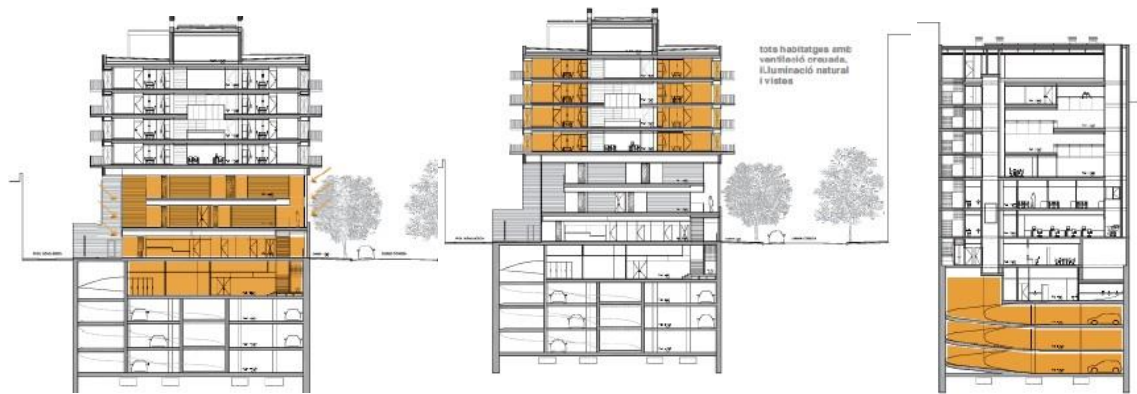
Img. 13 Edificio “Cibeles” de viviendas asistidas para gente mayor, Centro de Salud y aparcamiento en Barcelona



¹⁴ Vid. GARCÍA-GERMÁN en la bibliografía.

¹⁵ ÁBALOS, Iñaki y SENTKIEWICZ, Renata: *Ensayos sobre termodinámica, arquitectura y belleza*. Ed. Actar, 2016.

¹⁶ Vid. ROULET en la bibliografía



Caso de estudio 3: alta eficiencia energética

Se trata de un edificio situado en el centro de Barcelona que acoge tres usos diferenciados: 32 viviendas asistidas para personas mayores, Centro de Asistencia Primaria y aparcamiento. Las distribuciones que se derivan de las estrictas exigencias dimensionales tanto del CAP como de las viviendas de superficie mínima obligan a un dimensionado muy

preciso de estructuras, instalaciones y protección contra incendios. La planta atillo se retira de las fachadas, generando una rampa elevada que funciona como una prolongación de la calle como espacio de relación, y se aprovecha al máximo la posibilidad de iluminación y ventilación naturales mediante un patio central.

En cuanto a la eficiencia energética, el edificio es uno de los cuatro proyectos piloto High-Combi del VII Programa Marco de la Unión Europea para edificios de alto rendimiento de energía solar térmica. Ello se consigue mediante una máquina de absorción alimentada por tres campos captadores solares regulables, mediante la cual se obtiene agua caliente y fría que se distribuye por suelo radiante (muy eficiente al trabajar a baja temperatura). Por ello fue el primer edificio de vivienda pública en Barcelona con certificación energética A y obtuvo el Premio Endesa a la Promoción más sostenible de España 2011.



Figura 14 - Ciclo de vida

Recursos naturales y residuos

El segundo de los **vectores**, los **recursos naturales** (incluida el **agua**), está estrechamente relacionado con el concepto de **ciclo cerrado** proveniente de la teoría de ecosistemas. Se relaciona así muy estrechamente con el tercero de los vectores, los **residuos**, y por ello los trataremos conjuntamente.

Desde la primera definición de sostenibilidad en 1987¹⁷ hasta hoy, la línea que relaciona la obtención de materiales y su puesta en obra se ha ido prolongando por ambos

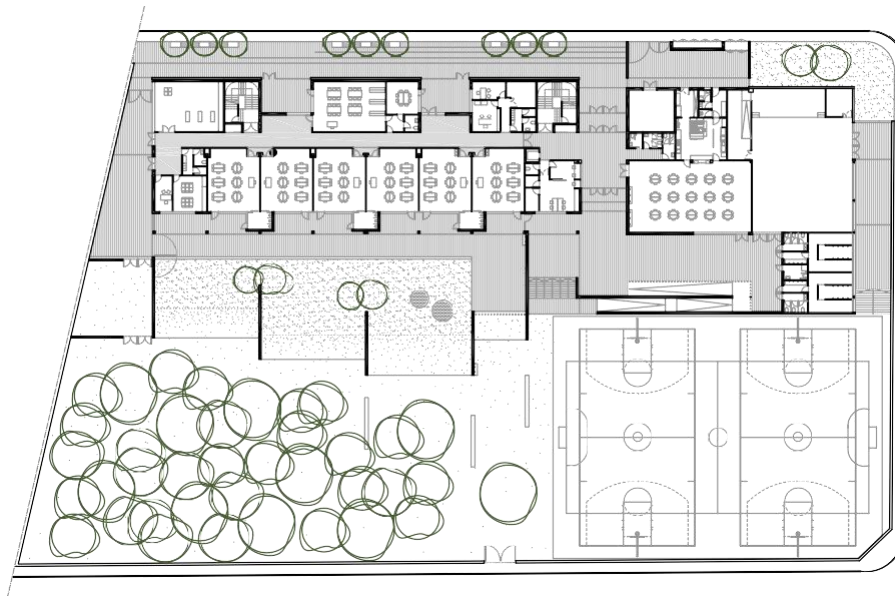
¹⁷ En el informe de la comisión dirigida por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland para la ONU (Our Common Future, 1987) se define por primera vez el desarrollo sostenible en los siguientes términos: "Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas."

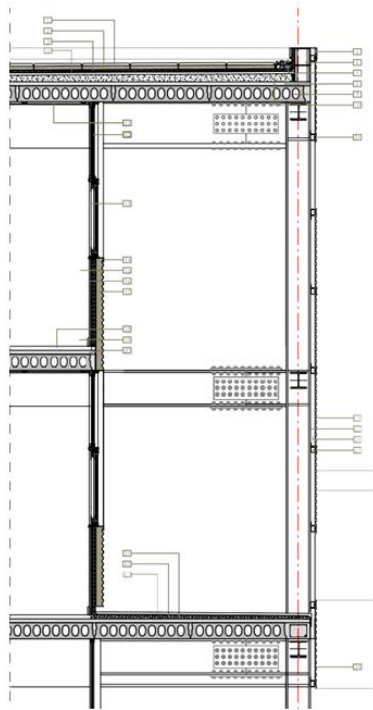
extremos y cerrándose sobre sí misma. Así, si antes de los años 80 los arquitectos solían limitarse a prescribir un producto, en los años del cambio de siglo eran ya muchos los que se interesaban por el origen de las materias primas con las que se elaboraba ese producto y por su futuro reciclaje cuando terminaba su vida útil. Esa línea que se ha prolongado hacia el inicio y el final de la vida del producto se cierra progresivamente hasta llegar al concepto actual del *cradle to cradle*, es decir, “de la cuna a la cuna”, que quiere transmitir la idea de un ciclo cerrado donde los productos de la deconstrucción son la materia prima del siguiente edificio.

Esta visión genera metodologías como el **análisis del ciclo de vida de los productos** (ACV) a lo largo de todas sus fases (extracción de materias primas, fabricación, puesta en obra, uso y deconstrucción) o el *Design for disassembly* (DFD), es decir, la concepción de las soluciones constructivas para garantizar su desmontaje y reutilización o reciclado. Las unidades con las que se miden estas cualidades son variadas, pero las más comunes son las emisiones equivalentes de CO₂ en todas las fases del ciclo de vida; la energía embebida en esas fases, más los correspondientes transportes; o los residuos y contaminantes producidos en todas ellas.

Veamos el caso de un edificio en el que se usan materiales convencionalmente poco sostenibles con un resultado aceptable:

Figura15 - Escuela en Llagostera





Caso de estudio 4: ciclo de vida de los materiales

Se trata de una escuela de educación infantil y primaria situada junto a una antigua vía de ferrocarril convertida en “vía verde”, en cuya parcela se conserva un bosquecillo de encinas de alto valor ambiental que condiciona todo el proyecto. El volumen edificado se articula en dos cuerpos: uno de tres plantas alineado con la calle norte, que contiene las aulas y el otro de planta baja, que cierra la parcela a Este y que contiene los espacios no docentes, ambos conectados a través del vestíbulo y de un gran porche. Esta colocación favorece la captación solar en invierno y la ventilación cruzada en verano y evita la sombra de los volúmenes edificados sobre las pistas y zonas de juego.

La fachada de las aulas se protege mediante una piel independiente de chapa perforada a doble altura que contribuye al comportamiento climático óptimo del edificio durante los meses más calurosos del año, además de evitar el deslumbramiento de los usuarios.

En cuanto a los materiales, la estructura es de acero atornillado, los suelos de losa alveolar y las fachadas de chapa metálica grecada. Estos materiales, que en principio tienen un alto impacto ambiental (extracción de materias primas, energía empleada en el proceso de fabricación, etc.) pueden valorarse positivamente en otros aspectos. El proceso de fabricación en taller, por ejemplo, consume muchos menos recursos, produce muchos menos residuos y facilita la incorporación de reciclados respecto de la ejecución in situ, además de ser elementos fácilmente reciclables por estar colocados en seco. Así, si bien el impacto ambiental del edificio es claramente mejorable en abstracto, es mucho menor que la construcción habitual en su entorno si tenemos en cuenta el análisis de ciclo de vida completo (ACV) y el diseño para el desmontaje (DFD).

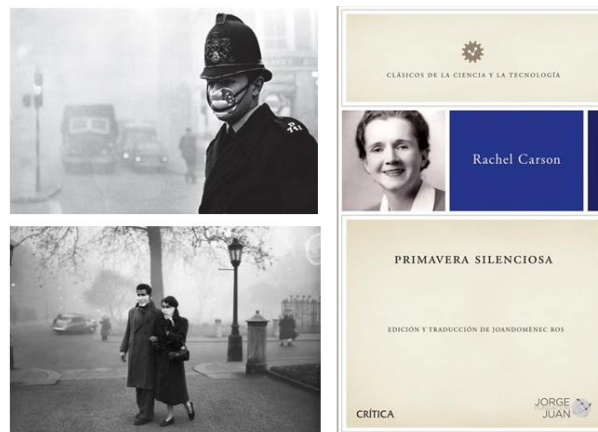


Figura 16 - Great Smog 1952 / Rachel Carson: "Silent Spring", 1962

Salud

El tercero y último de los vectores se refiere a los efectos de la construcción sobre la salud de los usuarios. Así como la **energía** dispone de normativas de en la construcción desde la crisis del petróleo de 1973 (aislamientos térmicos, eficiencia de sistemas, etc.), y los **recursos naturales y residuos** cuentan con metodología para evaluar su sostenibilidad (que es previsible que se incorpore en breve a las normativas con los mencionados ACV o DFD, por ejemplo), la **salud** no está todavía integrada en las normativas de edificación, sino que aparece de forma fragmentaria en las especificaciones de los distintos productos.

Como ya hemos dicho para el caso del confort, debemos entender la salud en la construcción desde una perspectiva amplia (física y mental, a largo plazo). En este sentido, es conveniente plantear un balance entre los aspectos perjudiciales y los saludables, y actuar sobre ambos para conseguir que los edificios, las ciudades y las infraestructuras contribuyan

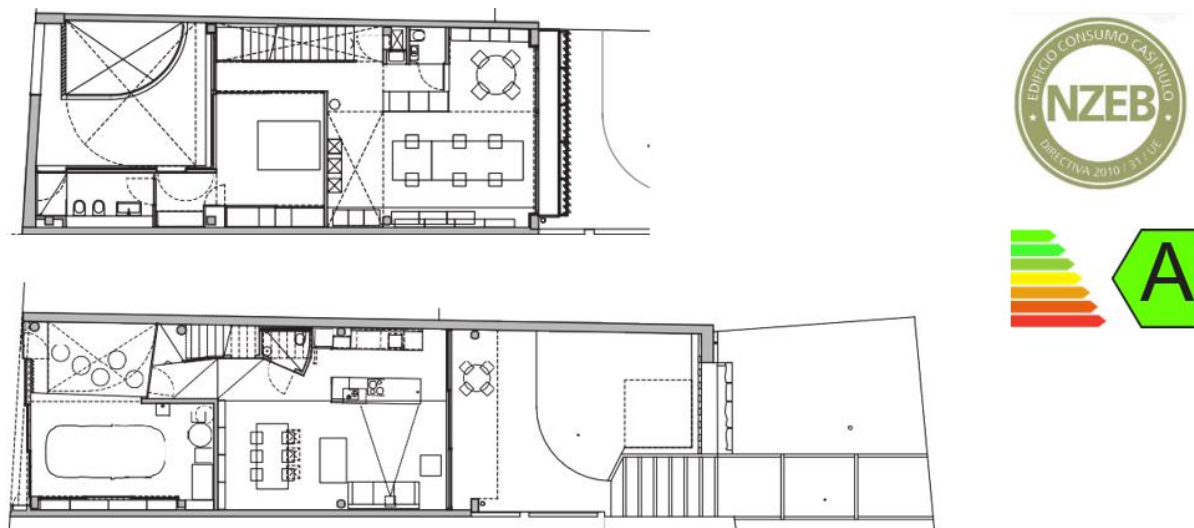
a la salud en lugar de dañarla. Recientemente, se ha popularizado el denominado “síndrome del edificio enfermo”, que abarca desde la toxicidad de los materiales hasta la presencia de electricidad estática que provoca la lipoatrofia muscular en las personas que pasan mucho tiempo sentadas a un escritorio.

Los indicadores con los que se miden estos efectos sobre la salud son muy variados. Los más conocidos son la presencia en el aire de componentes orgánicos volátiles (COV) y el contenido de micropartículas, CO₂, NOx, radón, etc. Pero poco a poco se incorporan otras medidas, hasta hace poco restringidas a la llamada “medicina alternativa”, como son los campos electromagnéticos¹⁸.

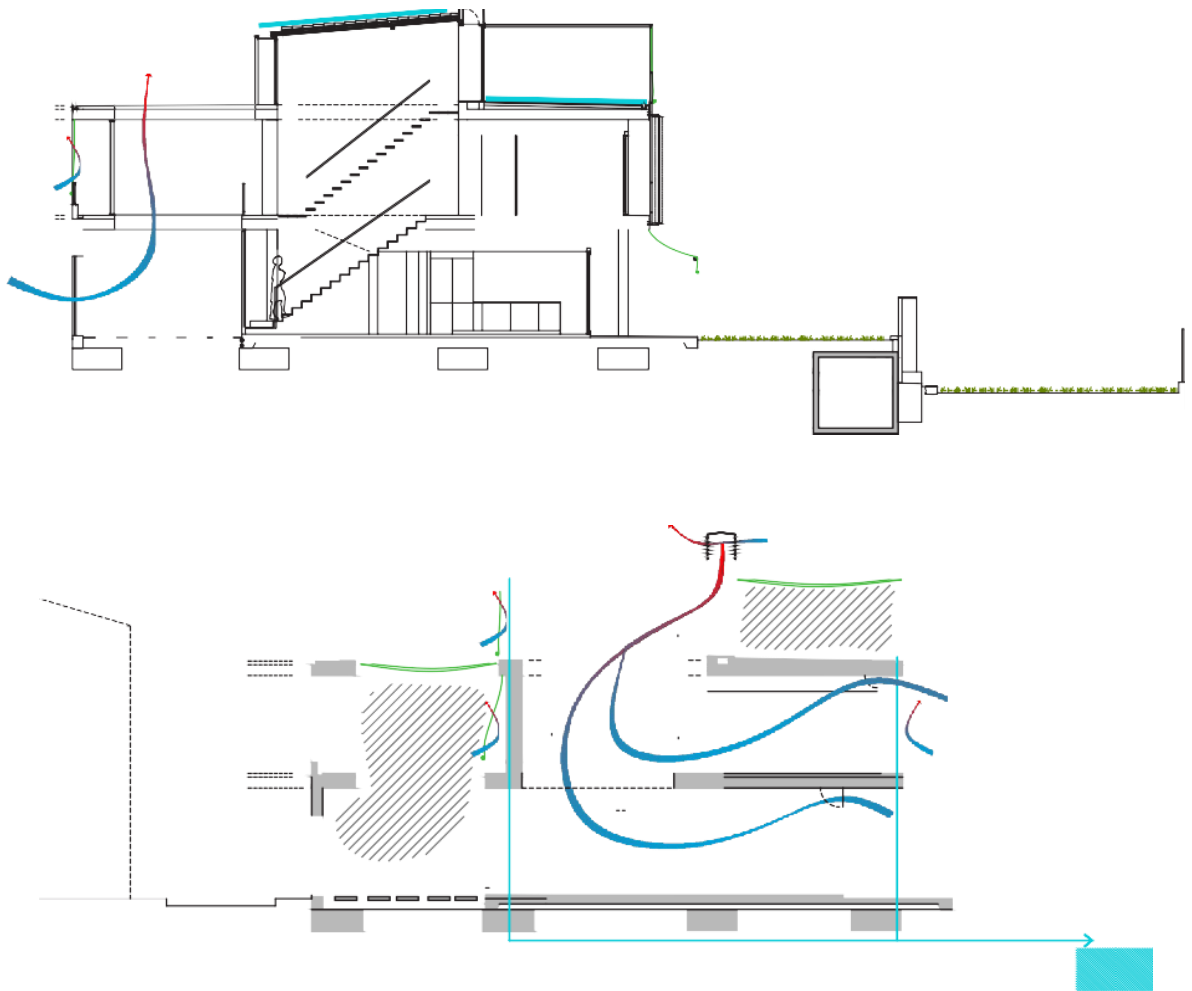
Las grandes dificultades a las que se enfrentan los arquitectos al intentar incorporar al proyecto los aspectos relacionados con la salud (a parte de la ya mencionada ausencia de normativas integradas) son que suele tratarse de peligros invisibles con efectos a medio y largo plazo, cuyas causas suelen ser múltiples y de difícil medición (incluso lejanas, como en el caso de la contaminación atmosférica). Además, deben enfrentarse a una concepción de la salud como simple ausencia de enfermedades graves y a sistemas de salud concebidos como negocios no enfocados a la prevención. Finalmente, también suele ser complicado enfrentarse a la costumbre (“siempre se ha hecho así”, “todo el mundo lo hace”) y a intereses comerciales, que destinan recursos a desprestigiar las alternativas que les resultan menos rentables, aunque sean más saludables.

Veamos el caso de otra vivienda unifamiliar, en este caso, entre medianeras:

Figura 17 - Vivienda unifamiliar en Canet de Mar



¹⁸ Los criterios técnicos de los organismos que regulan la construcción de vivienda pública empiezan a incorporar estos criterios, como es el caso, en España, del INCASOL de Catalunya (con la incorporación de aspectos de biocompatibilidad de instalaciones y materiales en sus criterios de 2019), del IBAVI de Baleares (que incorpora la obligatoriedad de uso de materiales sostenibles en sus promociones desde 2017) o la extinta normativa de Galicia, con grandes zonas de suelo granítico, que incorporaba la obligatoriedad de medir el gas radón bastantes años atrás.





aso de estudio 5: efectos sobre la salud de la construcción

Se trata de una edificación situada en el casco antiguo de un pequeño pueblo costero, que acoge un doble uso como vivienda y lugar de trabajo. El proyecto busca integrarse en el tejido urbano circundante y parte de la voluntad de conseguir el confort climático mediante sistemas pasivos. Para ello, se reduce la demanda energética y de recursos, considerando los meses calurosos como objetivo, y se recurre sistemas activos sólo en las épocas del año en las que los sistemas pasivos son insuficientes. La redacción del proyecto sigue un sistema de diseño integrado según un método propio de ecodiseño (basado en la certificación ambiental internacional LEED, y controlado a través de procedimientos ISO) y se dibuja siguiendo la metodología BIM, especialmente en lo referente a la incorporación de parámetros ambientales (radiación solar sobre las superficies, iluminación natural, vientos dominantes, etc.) y el posterior mantenimiento del edificio.

Estrategias de diseño. El clima mediterráneo costero, de inviernos templados y veranos cálidos con una elevada humedad a lo largo de buena parte del año, condiciona la configuración interior y su relación con el exterior, así como su coeficiente de forma. Esto se refleja en las alturas y proporciones de los espacios interiores y sus conexiones, como las perforaciones entre las tres plantas, que lo convierten en un único volumen de tres alturas. La relación de ese continuo interior con la calle y el jardín se produce siempre a través de espacios intermedios (patio, porche, terrazas y balcones, protegidos con filtros solares y visuales), que también sirven para separar la vivienda y el estudio.

Materiales. Se opta por sistemas de construcción pesados como losas de hormigón y cerramientos de ladrillo macizo por su inercia térmica (en total, 500 Kg/m³ habitable), que juega un papel fundamental en el funcionamiento pasivo deseado. Esta inercia permite la amortiguación y el desfase de la oscilación térmica tanto diaria como estacional, y es especialmente indicada al tratarse de un edificio con ocupación permanente como es una vivienda que incorpora el lugar de trabajo. En cuanto a los materiales, se opta por hormigón visto y ladrillo sin revestir, carpinterías de madera sin pintar, suelos continuos de mortero y revestimientos exteriores de corcho. En algunos casos (como la medianera de mampostería) se reutilizan elementos preexistentes. Los materiales nuevos se eligen entre los de mayor contenido de reciclados, y las maderas provienen de explotación FSC. Todos ellos son de proximidad, para reducir la energía consumida en transporte.

Agua. En cuanto al uso de agua, en una ubicación de lluvias concentradas en unos pocos meses al año, se han previsto tanto sistemas de ahorro de consumo (grifos con aireadores, inodoros con cisternas de doble descarga) como la captación de aguas pluviales (solo en cubiertas), mediante un aljibe de 10.000 litros para riego. Se ha previsto una preinstalación para recuperar las aguas grises de las duchas. Se ha asegurado que el 85% de la parcela sea drenante, para no dificultar el ciclo del agua y evitar el efecto isla de calor a nivel de suelo.

Salud. La situación entre medianeras y su orientación Este-Oeste aconseja disponer protecciones solares, como lamas verticales orientables y persianas enrollables (las tradicionales de la zona en madera de pino) ante todos los espacios susceptibles de captar radiación en verano. Estos filtros generan espacios intermedios, apropiados tanto como cojín térmico como para proporcionar privacidad entre los espacios interiores y exteriores o los diferentes usos, al tiempo que permiten la captación solar en invierno.

La altura de tres metros de las estancias facilita la estratificación del aire caliente en verano, que se elimina durante la noche mediante la ventilación que se introduce en todas las plantas a través de rejillas altas y se extrae por una chimenea solar en cubierta, lo que evita la necesidad de contar con sistemas mecánicos de aire acondicionado. En la elección de materiales se ha asegurado la baja emisión de COVs.

Energía. Como soporte al comportamiento pasivo, en invierno se opta por un suelo radiante alimentado por una máquina de aerotermia, cuyo rendimiento es muy elevado (COP4) al trabajar a baja temperatura, proporcionando confort sin calentar el aire con consumos energéticos extremadamente bajos. Este sistema también admite la circulación por el suelo de agua enfriada por la misma máquina, que, combinada con la ventilación natural, proporciona el confort necesario en verano. El edificio cuenta con un sistema de monitorización online del consumo energético para optimizar la fracción nocturna (doble tarifa). La electricidad se adquiere a un comercializador 100% renovable y se ha previsto el soporte de placas fotovoltaicas. La certificación energética obtenida es A, y el consumo para calefacción, refrigeración y agua caliente es de 19 kW/m²/año.

En resumen, no solo se trata de un edificio nZEB sino que se aproxima al estándar PassivHaus (en cuanto a consumo energético, no en cuanto a la estanqueidad) exclusivamente mediante ventilación natural. Sin embargo, se constata que las medidas pasivas no bastan para alcanzar las condiciones de confort durante algunas semanas en verano debido a la necesidad de deshumidificación característica de los climas costeros.

EVALUACIÓN AMBIENTAL: EL PROYECTO COMO VALOR

Para terminar, nos referiremos a la evaluación de las medidas ambientales. Como ya hemos apuntado, es previsible que a medio plazo las normativas incorporen la obligatoriedad de un “presupuesto ambiental” del proyecto, del mismo modo que se incorpora un presupuesto económico. Es decir, que deberemos proporcionar los valores de los indicadores mencionados (CO₂, COV, etc.) del mismo modo que proporcionamos una valoración económica.

Para ello será necesario contar con un método de proyecto que permita evaluar los aspectos ambientales durante su elaboración. Este método puede ir destinado o no a obtener una certificación (LEED, BREEAM, VERDE, etc.), puede ceñirse o no unos estándares (Passivhaus, Minergie, etc.), puede referirse a todos los vectores (energía, recursos naturales, residuos y salud) o sólo a algunos de ellos, y puede referirse a todas las fases

(proyecto, construcción, mantenimiento y deconstrucción) o sólo a algunas de ellas. Ello dependerá del contexto en el que trabajemos o de los requerimientos del cliente.

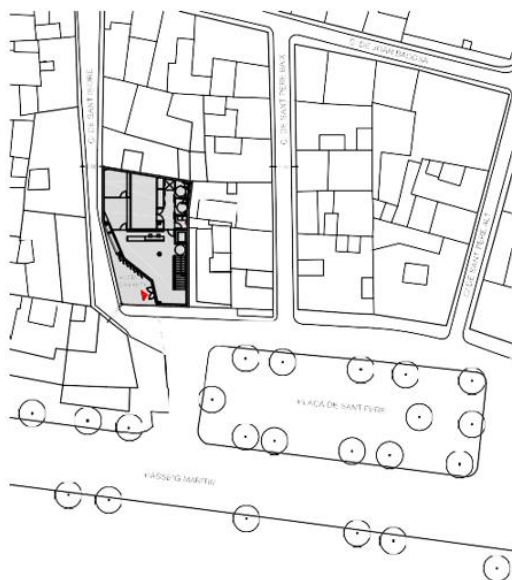
En cualquier caso, como se ha ido comentando, todo el proceso del proyecto (análisis de condicionantes ambientales externos y requerimientos de confort internos, fijación de los objetivos ambientales y su aseguramiento a lo largo de todas las fases del proyecto) requiere de una **documentación** adecuada y de **procedimientos** que incluyan la trazabilidad de las decisiones y la toma de medidas correctoras en caso de incidencias, con su consecuente reevaluación de objetivos. De no ser así, las inevitables modificaciones en proyecto y los imprevistos en obra pueden hacer peligrar los objetivos ambientales tan trabajosamente establecidos y desarrollados.

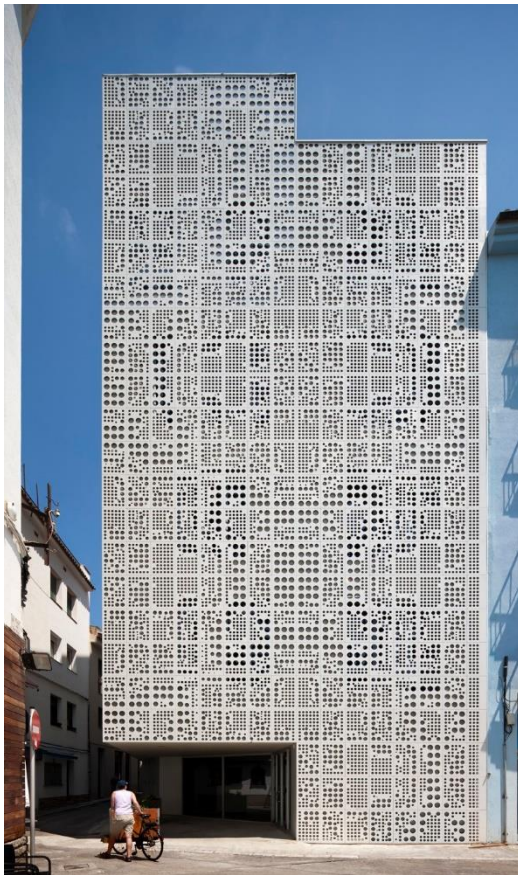
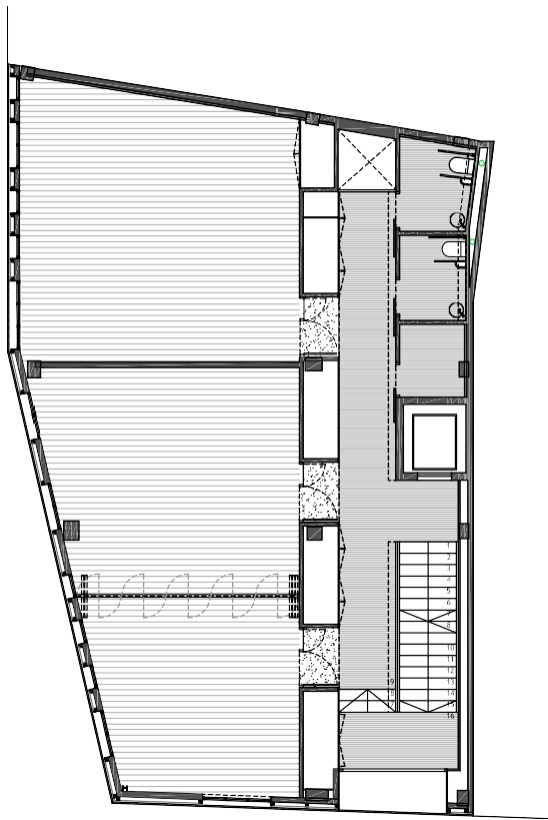
Viabilidad

Respecto a los aspectos económicos de las decisiones ambientales, ya se ha dicho que los proyectos se elaboran para lugares y usos determinados, pero también con un presupuesto concreto. En este sentido, el usuario requiere de una transformación de un lugar (por ejemplo, construir una vivienda para uso propio en una parcela de su propiedad) por un presupuesto y en un plazo también determinados. Es decir, requiere de un **rendimiento** para su **inversión** (por ejemplo, tener un lugar para vivir por el dinero del que dispone en el tiempo que ha pactado antes de tener que abandonar su vivienda actual).

El proyectista debe ser consciente que una desviación en las variables económica y temporal hará inviable el proyecto, por muy riguroso que haya sido en su análisis entorno y en el establecimiento de los objetivos y el método para alcanzarlos. Por ello, en este último capítulo plantearemos que las soluciones ambientales no son ajenas a esta realidad, de modo que se debe analizar su **viabilidad**, también, en términos de retorno de la inversión, es decir, de **rentabilidad**. Veamos algunos de estos aspectos en un último caso:

Figura 18 - Centro social en Roses (aerogenerador)





Caso de estudio 6: evaluación ambiental LEED

Se trata de un equipamiento municipal ubicado en el centro histórico de Roses, en primera línea de mar. Se concibe como un cuerpo macizo parcialmente vaciado en planta baja para ampliar la calle hacia el paseo marítimo. Las plantas se distribuyen en tres franjas longitudinales: la central es de circulación, con grandes aberturas y vistas lejanas hacia el mar y, a ambos lados de ésta, la de aulas y la de servicios, con aberturas de una escala menor con el fin de respetar la morfología del entorno y proteger la privacidad de sus habitantes.

La fachada ventilada de placas perforadas de hormigón polímero permite la protección solar sin necesidad de persianas o de otros elementos que puedan deteriorarse y requieran de mantenimiento. Las perforaciones circulares, cortadas con láser, forman el dibujo ampliado y del mosaico hidráulico que cubría el suelo de la edificación a la que sustituye. En el vestíbulo, se aprovechan las piezas recuperadas de ese mosaico como panel decorativo, a la vez que se reciclan los restos de la perforación de las placas de fachada como pavimento.

El proyecto contempla los aspectos energéticos y medioambientales desde una perspectiva transversal, siendo uno de los primeros equipamientos culturales en España en obtener la certificación medioambiental LEED y la energética A. El sistema de fachada se ajusta a estos planteamientos, dado el alto contenido de materia reciclada y la reciclabilidad de los elementos constructivos, así como por los recursos empleados en su fabricación (eficiencia energética, fibras vegetales provenientes de bosques renovables, etc.) También se incorpora una cubierta vegetal y un aerogenerador, dados los potentes vientos de la zona.

Es este un caso en el que el concepto de viabilidad queda relegado al hecho de que se trata de un edificio público, donde la voluntad ejemplificadora de la administración pública pesa más que la rentabilidad económica. En cualquier caso, la viabilidad económica de un elemento como el aerogenerador no se justifica comparando el ahorro energético producido con el coste de la instalación y del mantenimiento, teniendo en cuenta el periodo de sustitución. Por este motivo, el cliente lo retiró cuando recibió quejas de los vecinos.

EDIFICIOS DE ENERGÍA POSITIVA, EMISIONES NEGATIVAS Y RESIDUOS CERO

Como conclusión, y retomando el título del presente escrito, podríamos decir que el concepto de nZEB nace ya obsoleto, en parte por la debilidad de la definición “cercano a cero” y en parte por la equívoca identificación entre sostenibilidad y eficiencia energética, que obvia la transversalidad que hemos defendido a lo largo de estas líneas. Más cuando a los proyectos se les exige una certificación energética pero no un cómputo de emisiones equivalentes, y la salud sigue bastante ausente de las normativas.

En resumen, es más necesaria que nunca una visión amplia de la relación de la arquitectura con la sostenibilidad y la técnica, que explore de nuevo el **qué** (industria, producto), el **cómo** (procesos de fabricación y puesta en obra), el **cuán- do** (sistemas de

representación y de gestión) y el **dónde** (innovación y mejora, docencia e investigación), sin perder nunca de vista el **para qué** (confort, efectos globales de las acciones locales), así como la significación cultural de la obra de arquitectura e ingeniería.

Sería pues el momento de actualizar los términos y empezar a referirnos a edificios **saludables** de balance **energético positivo** (que producen más energía que la que consumen), **emisiones negativas** (usando materiales que, como la madera, son colectores de CO₂ durante su crecimiento) y **residuos cero**. Sólo así podremos abordar el enorme reto al que se enfrenta el siglo XXI, cumpliendo por fin la ya mencionada primera definición de desarrollo sostenible de 1987: satisfacer nuestras necesidades sin comprometer las de las generaciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

- Edwards, B. (2001) *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 2004.
- García-Germán, J. (ed.) (2010) *De lo mecánico a lo termodinámico. Por una definición energética de la arquitectura y el territorio*. Barcelona: GG.
- Koch-Nielsen, H. (2002) *Stay Cool. A design guide for the built environment in hot climates*. London: Ed. James&James.
- Olgay, V. (1963) *Design with Climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton: Princeton University Press. En castellano: *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para Arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1998.
- Roulet, C.-A. (2008) *Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments*. 2nd ed. Lausanne: Ed. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2010.
- Serra, R. and Coch, E. (1995) *Arquitectura y energía natural*. Barcelona: Ed. UPC. Available at: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36276>.

AGUA Y CIUDAD

Elena ALBAREDA Albert CUCHÍ

La planificación urbana y territorial y el diseño urbano tienen un papel central en el gran desafío global que se plantea la sociedad, que es la transformación de nuestro globalizado modelo productivo de base industrial hacia un modelo sostenible.

La exigencia de sostenibilidad nace de la constatación que nuestro sistema productivo y de consumo mantiene una relación con el medio que produce su progresiva degradación, destruyendo ecosistemas y alterando los equilibrios geobioquímicos que han modulado el ambiente en el que nuestras sociedades se han establecido y desarrollado. La velocidad a la que se desarrollan esa destrucción y esa alteración pone en riesgo la viabilidad futura de nuestra propia sociedad.

Esa constatación es el resultado de una construcción social impulsada por la percepción de la contaminación y la degradación del medio local, y su progresiva correlación con cambios a escala global. La pérdida de biodiversidad, el cambio climático, la acidificación de los océanos, etc., son la máxima expresión de esa construcción social arropada ya por la ciencia y la observación de fenómenos a gran escala, pero que nacen y se apoyan en cambios y problemas que se leen y se perciben socialmente a escala local.

A partir de ahí, la sociedad ha determinado límites a esa contaminación para proteger la calidad del medio. El Protocolo de Montreal frente a la destrucción de la capa de ozono, el Protocolo de Kyoto -y su correlato, el Acuerdo de París- frente al cambio climático, el de Aichi ante la pérdida de biodiversidad, etc., así como el arsenal de directivas europeas de energía, residuos, agua, etc., no son sino el establecimiento de objetivos y plazos en la reducción de la alteración del medio por parte de la sociedad.

Pero el alcance de esos objetivos requiere mecanismos de actuación sobre la relación de nuestro sistema de producción y de consumo con el medio, mecanismos que deben optimizar ambiental, social y económicamente la transformación de nuestro modelo industrial. Y ello demanda conceptualizar adecuadamente esa relación sociedad-medio, así como descubrir qué instrumentos tenemos ahora a mano para intervenir, cómo los debemos transformar, y cuáles necesitamos diseñar de nuevo.

Para poder intervenir adecuadamente sobre la relación de la sociedad con el medio, esta relación ha sido sistematizada bajo el concepto 'metabolismo social', entendiendo por tal la relación material que la sociedad humana mantiene con el medio en que se desenvuelve, un metabolismo caracterizado por la extracción de recursos de ese medio, su transformación en productos capaces de satisfacer las necesidades sociales mediante el consumo, y el posterior retorno de los residuos, tanto de producción como de consumo, de nuevo al medio.

Esa dinámica material, constituida por los diferentes flujos materiales que constituyen el metabolismo social, puede y debe ser analizada cuantitativa y cualitativamente y relacionada con sus impactos sobre el medio. Desde ese análisis, deben arbitrarse las medidas que permitan reducir esos impactos - comenzando por los impactos más transformadores, más críticos- a través de la modificación de los flujos materiales de nuestro metabolismo social más implicados en ellos.

Los instrumentos de caracterización, que permiten el necesario análisis cualitativo y cuantitativo de los flujos materiales de nuestro metabolismo social, existen y están siendo usados a escalas apropiadas a determinado tipo de análisis, como los flujos materiales de las economías nacionales. En ese sentido, Eurostat facilita la información precisa para realizar esas cuentas metabólicas a escala estatal con el MFA (*Material Flow Account*) y, en muchos casos y desde hace ya algunos años, se ha confeccionado esa información sobre los flujos materiales del metabolismo social a escala regional, e incluso urbana.

Por otro lado, la metodología LCA (*Life Cycle Analysis*) ha construido con robustez el camino para reconocer y cuantificar los impactos ambientales que genera la satisfacción de necesidades sociales a través del consumo de productos concretos, disponiéndose de amplias bases de datos que permiten realizar cálculos de impactos para la casi totalidad de productos en todos los ámbitos. Y también se han desarrollado metodologías como la huella ecológica, la apropiación humana de producción primaria HNAPP, la huella hídrica, etc., que pretenden medir la incidencia de nuestro sistema productivo en el medio a través de restricciones sobre elementos concretos como el suelo, la producción biosférica, la detracción de agua dulce, etc.

Metabolismo social y ciudad

Pero entender el problema de la insostenibilidad de nuestro sistema productivo como un problema de nuestro metabolismo social, permite plantear también cuál es el rol de destacados elementos de nuestra sociedad en ese metabolismo, hasta qué punto son resultado de él, y cómo pueden ser usados en su transformación.

La ciudad ocupa un lugar singular en ese interés. La antigüedad del hecho urbano, sus diferentes expresiones en el tiempo y el espacio, y el hecho de resultar ya el hábitat mayoritario de la población mundial, le confieren un papel especial en todo lo que hace referencia a las inquietudes sociales y, también, en la preocupación por la sostenibilidad. De hecho, 'la ciudad sostenible' es una desiderata que pretende conseguirse a través de transformaciones en su estructura y su funcionamiento.

En este escrito no vamos a imaginar una 'ciudad sostenible' -ni siquiera presuponer su existencia- sino proponer la ciudad como un lugar singular desde el que actuar para transformar el metabolismo social conduciéndolo hacia la sostenibilidad, gracias a dos características determinantes del hecho urbano y desde un flujo singular del metabolismo social como es el agua.

Una primera característica es que la ciudad es un lugar con una gran densidad de flujos materiales de ese metabolismo social y, por ello, vamos a proponer una visión de la ciudad como un regulador de esos flujos metabólicos y, también, de su morfología como un resultado del control de esos flujos. En cierto modo, mirarla como una máquina metabólica. La segunda característica es que la ciudad conlleva una proximidad del ciudadano que hace del espacio público - ciudadanía y espacio público son dos expresiones de origen claramente urbano- un lugar de especial percepción y con consolidados instrumentos de participación y gobernanza.

Un lugar con una elevada densidad de los flujos materiales que componen el metabolismo social, dotado de instrumentos de percepción y participación social en su transformación, adquiere una relevancia significativa como espacio en el que intervenir para cambiar el metabolismo social. Y ahí, el urbanismo, entendido como la práctica social de transformación de la ciudad, toma un papel relevante.

Esa relevancia del papel de lo urbano y de la presencia ciudadana que supone, ha sido ya reconocida en las políticas de sostenibilidad. Desde las primeras 'agendas urbanas' hacia la sostenibilidad, hasta el Pacto de los alcaldes y alcaldesas por el cambio climático promovido por la Unión Europea (European Union 2008), la intención de abordar la intervención urbana como una baza clave en las políticas de sostenibilidad está muy ligada a su difusión entre la ciudadanía, más allá de directivas o pactos más específicos o que se resuelven en políticas sectoriales. Ciudad, metabolismo social y ciudadanía es una tríada necesaria.

Si grafiamos el metabolismo social a través de los flujos materiales que lo configuran, y que marcan su relación con el medio tanto a su inicio -como recursos- como en su final - como residuos- veremos como la ciudad ha sido y es un lugar donde esos flujos se encuentran y adquieren una densidad significativa. Su función de centro mercantil, de lugar de producción, de lugar de consumo en tanto espacio residencial, hacen que la ciudad reciba y expida gran cantidad de materiales, en primer lugar, desde su hinterland y, más allá y a través del comercio, ahora global, a todo el mundo.

La utilidad y tipología de esos flujos es diversa, pero un análisis meramente cuantitativo nos descubriría que uno de ellos atraviesa la ciudad en cantidades que son casi siempre dos órdenes de magnitud mayores a las de cualquier otro flujo: el agua. El agua es un material muy singular desde el punto de vista de la sostenibilidad porque, aparte de su importancia cuantitativa, tiene dos características determinantes.

El agua en el metabolismo social

En primer lugar, el agua es el único material que cierra su ciclo -vuelve a su calidad inicial de recurso desde su estado de residuo- sin necesidad de especial intervención humana. El ciclo del agua movido por el sol se encarga de depurarla levantándola de los mares, y descargarla de nuevo como lluvia para hacer su trayecto sobre la litosfera, ayudada

por la gravedad y por su viscosidad, hasta alcanzar de nuevo el mar, si no ha sido antes infiltrada, evaporada o transpirada por la vegetación.

En segundo lugar, el agua es el disolvente universal, y su capacidad de erosión química y física actúa como el gran mecanismo modelador del territorio mediante la escorrentía, actuando sobre el resto de los elementos de su matriz biofísica y funcionando como la auténtica 'cinta transportadora' de los materiales que usa la Biosfera.

Esa capacidad de disolución y arrastre hace que hoy uno de los principales usos sociales del agua sea el alejamiento de residuos. Su energía potencial -o cinética- ha permitido considerarla siempre como una fuente de energía muy estimable, otro de sus principales usos sociales. También tiene utilidad no tanto como energía cuanto como depósito de calor, cuando la usamos para hervir las verduras en casa o en una turbina de vapor en la industria. El resto de los usos sociales están ligados a su función biológica: como nutriente para las plantas, y como agua de boca para personas y animales. El agua de escorrentía, el agua como energía, el agua de riego, el agua de boca, son las aguas que intervienen en el metabolismo social.

Esas utilidades sociales han hecho que, desde siempre, existiera una estrecha relación entre agua y ciudad; entre un flujo material de tal importancia cuantitativa y cualitativa, y sus funciones sociales en el espacio de mayor densidad social. Leer esa relación, entender su capacidad conformadora de la ciudad, su evolución en el tiempo, y su relación con la insostenibilidad a la que ahora nos enfrentamos, nos ha de capacitar para entender que es posible elaborar estrategias de intervención urbana que se dirijan a transformar nuestro metabolismo social hacia un modelo que no sea destructor del medio y que no ponga en riesgo su supervivencia.

La hipótesis adicional que nos va a acompañar en nuestro recorrido de la relación entre agua y ciudad es que la insostenibilidad proviene de la eclosión y difusión del sistema productivo industrial, y que el cambio hacia ese modelo productivo cambió también la ciudad, y que esos cambios son reflejo del nuevo metabolismo social insostenible que comportó.

Las sociedades tradicionales -pre-industriales- se basaban en la explotación del potencial creado entre los diferentes elementos de la matriz biofísica del territorio-substrato, pendientes, suelo, clima, flora y fauna- para obtener los recursos necesarios para producir las utilidades que satisficieran sus necesidades de mantenimiento y reproducción. Esa explotación requería la identificación y la intervención cultural sobre diversos elementos de la matriz biofísica, y su estabilización en el tiempo para mantener su capacidad productiva. En gran medida, su objetivo se centraba en explotar la flora y la fauna, por lo que son denominadas 'sociedades orgánicas' en tanto son dependientes de la Biosfera.

En ese modelo de sociedad orgánica, la producción vegetal es clave para alimentar todo el sistema, con lo que el mantenimiento de la productividad implicaba el mantenimiento de la fertilidad del suelo para garantizarla. Evitar la pérdida de nutrientes en los procesos de producción obligaba a tejer complejos sistemas agrosilvopastoriles muy ajustados a las

vocaciones productivas del territorio y, muy a menudo, mediante grandes transformaciones del territorio - desboscado, secado de marismas, bancales, canales, oasis, etc.- por lo que podríamos hablar de una auténtica construcción territorial organizando los paisajes tradicionales. Muchas de estas transformaciones del territorio estaban ligadas a asegurar la adecuada provisión de agua a los cultivos, ya sea mediante el control y distribución de la esorrentía, el drenaje, el afloramiento de aguas subterráneas, la distribución en el regadío, el labrado de los campos para permitir la filtración de agua, la escarda para favorecer los cultivos en la competencia por el agua, etc.

Retornar los nutrientes al suelo a la velocidad adecuada que compensase su extracción con las cosechas, era una condición necesaria para mantener la productividad del suelo. De este modo, el metabolismo de las sociedades orgánicas es un metabolismo cerrado, donde los materiales residuales deben ser devueltos al medio de manera que las plantas, mediante el uso de la energía solar y el agua, pudiesen regenerarlos y reconvertirlos de nuevo en recursos. El residuo, por tanto, tiene un valor productivo decisivo y el metabolismo social requiere el mantenimiento de la calidad productiva del territorio.

Agua y ciudad

La lectura de las potencialidades del territorio, y su acoplamiento a él, son características de las sociedades orgánicas y, en ese sentido, la posición, morfología y funcionamiento de las ciudades tradicionales permite lecturas que la relacionan con estos procesos y, de forma especial con el agua.

La construcción de la ciudad como parte de la construcción del territorio - construcción literal del territorio- es algo visible en muchas ciudades mediterráneas en pendiente, donde los bancales -que protegen de la violenta esorrentía generada por las fuertes pendientes y la torrencial lluvia mediterránea- construyen las pautas sobre las que se edifica el caserío, como en Ravello, en la italiana costa amalfitana, o en Banyalbufar, en Mallorca, o en tantos lugares de la costa mediterránea.



Figura 1 - Imagen de los autores Figura 2 - Imagen de los autores

En otros casos, como en Shibam, en el Yemen (Laureano 1995), la ciudad se protege de la tan ocasional como devastadora riada a través de las huertas excavadas en hondonadas que acogen y dispersan la fuerza del agua, impidiendo su llegada a la ciudad. Además, los detritus orgánicos de la ciudad generan la fertilidad de un suelo desértico que, a su vez, permite fabricar los adobes con los que se construye y repara la ciudad. O los pueblos de montaña o de valle, situados junto a los fértiles conos de deyección formados por los aluviones de las fuertes lluvias, pero separados de la zona por la que discurre el agua o la inundación. Podemos encontrar muchos casos de ciudades en estrecha relación con la escorrentía o la inundación cuya posición y morfología se encuentra directamente relacionada con su aprovechamiento y con el riesgo que conlleva.

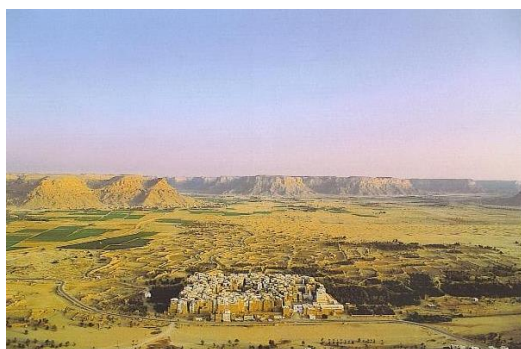
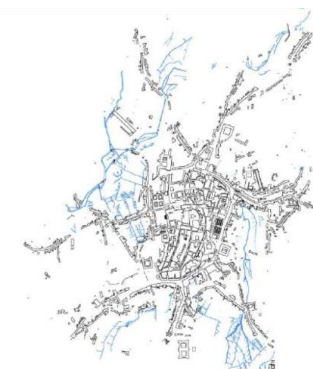


Figura 3 - La ciudad de Shibam. Pietro Laureano La Piramide Rovesciatta (p. 148)

Figura 4 - Imagen de los autores

En cualquier caso, todas las ciudades reciben su propia agua de lluvia y deben gestionar su escorrentía y obtener aprovechamiento de ella. Como, por ejemplo, la ciudad italiana de Siena, cuyas calles -incluyendo la conocidísima Piazza del Campo, que es un enorme captador de lluvia- son colectores que recogen y conducen las pluviales para evitar inundaciones y para su posterior aprovechamiento en los huertos de la ciudad. Como sucede en Santiago de Compostela (Cuchí et al. 2010), con el valle de Belvís y las Huertas situadas detrás de la plaza del Obradoiro, que reciben las aguas que llueven sobre la ciudad y que son conducidas -incluso mediante canales subterráneos- hacia ellas. En todas las ciudades orgánicas la red de calles es una red hídrica.



Estructura de acequias en la ciudad histórica.

Figura 5 - Imagen de los autores

Elaboración propia

Como tantas y tantas ciudades que están íntimamente ligadas al regadío. Desde Cuzco hasta Marrakech, y todos los oasis y ciudades oasis que están en el cinturón árido y semiárido que cruza el norte de África hasta el Asia central, incluyendo la abandonada ciudad caravanera de Petra, que aprovechaba incluso las aguas de condensación de la fría noche del desierto para recogerlas en grandes cisternas y alimentar sus huertas. Y qué decir de Tenochtitlan y sus chinampas...

Ciudades que necesitan también provisión de agua de boca, para lo que los alardes técnicos como acueductos, minas, e ingeniosos sistemas de distribución por gravedad organizan la ciudad a través de fuentes que son los núcleos de organización urbana. Roma, Estambul, Lisboa, Madrid y sus viajes de agua, son ciudades que, como tantas otras, pueden ser leídas desde la distribución del agua de boca para sus habitantes.

Aunque ninguna ciudad tan clara en su relación con el agua como Venecia. La ciudad de la laguna se encuentra en un medio salobre, sin más agua que la de lluvia -el acueducto que la unió a tierra firme no lo construyeron sino los austríacos tras expulsar a Napoleón, aunque antes de eso a menudo transportaban agua del río Brenta- recogida en los *pozzi*, cisternas hechas como gigantescas ollas de barro que se encuentran bajo las plazas de la ciudad, en los claustros y, finalmente, en cualquier rincón urbano: son las células de las que está hecho el tejido urbano (cada punto rojo de la figura es un *pozzi*). También, la emisión de residuos orgánicos y heces se realiza a través de la marea, que cada día entra dos veces en las calles de la ciudad retirando hacia la laguna los deshechos: una forma urbana hidráulica que debe permitir que este fenómeno elimine todos los residuos de su trama urbana sin permitir su acumulación en ningún lugar.



Figura 7 - Imagen de los autores Figura 8 - Plano de Venecia

sta lectura de la relación de la ciudad con el agua puede realizarse, de una u otra manera, en cualquier ciudad tradicional. En Barcelona, por ejemplo, un plano del siglo XVIII nos muestra la ciudad, no tanto en sus detalles como en su relación con el territorio. Un territorio marcado por el llano, conformado por la erosión de la sierra de Collserola, que se

extiende hasta el mar cruzado por diversos torrentes que la desaguan. Unos torrentes a los que se enfrenta el crecimiento medieval de la ciudad, nacida como villa romana sobre un monte entonces junto al mar, el Mons Taber. El crecimiento debe manejarse con el desvío de muchos de esos torrentes a través del foso de las murallas y, en el caso de la Rambla, dejando pasar el torrente por lo que será ya el interior de la ciudad. La montaña de Montjuïc, al lado sur de la ciudad, y el delta del río Besòs, al lado norte, definen la cuña en la que se desarrolla la ciudad



Figura 9 - Plano de Barcelona de 1706. Le plan de Barcelonne et de ses environs. Très- exactement Levés sur les Lieux, par un Ingenieur, en 1706. Mis au jour, à Amsterdam par Nicolas Visscher. Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona.

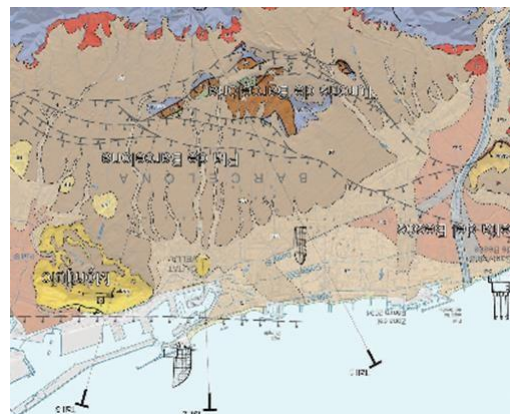


Figura 10 - Plano geológico de Barcelona

El llano está dedicado al cultivo, primordialmente de secano, mientras que la parte del delta, asentado sobre fértiles sedimentos y regado con el agua de un canal que la extrae del río corriente arriba -el Rec Comtal- se dedica a cultivos de huerta. La parte cercana al mar se ocupa con marismas que protegen de las tormentas otoñales, y que estaban dedicadas a la caza, la pesca y el pastoreo.

Un plano geológico y de suelos nos muestra de qué modo la ciudad y su entorno reconocen y se acompañan a las características del territorio que, a su vez, se ve transformado para potenciar su utilidad social.

Todo ello cambia con la revolución industrial. El uso de los combustibles fósiles aporta la potencia suficiente para acceder, de forma sistemática, a los recursos minerales como la base material de la sociedad. Un cambio de metabolismo social que puso al alcance de la sociedad industrial una cantidad enorme de recursos que sólo precisan energía para ser extraídos y depurados, una energía de la que no dispusieron las sociedades orgánicas tradicionales. Ello conllevó fundamentalmente dos cosas: un incremento continuado de la población -de los 700 millones de habitantes del planeta al inicio de la revolución industrial, a los 7.700 millones en la actualidad- y un incremento constante de la renta per cápita, eso es, de la disponibilidad de una cantidad muchísimo mayor de recursos para satisfacer más necesidades sociales y de forma más sofisticada. Establece como natural algo imposible

para una sociedad orgánica que vive de la limitada capacidad productiva del territorio: el progreso.

Pero ese nuevo metabolismo es un metabolismo abierto. Extrae recursos del subsuelo y expide residuos de producción y consumo al medio, contaminándolo, destruyendo la Biosfera de la que formamos parte, y alterando ciclos geobioquímicos que mantienen estable el clima, la acidez de los océanos, la capa de ozono troposférica, la fertilidad de los suelos, y tantas otras funciones ambientales. De ahí su insostenibilidad.

Y la nueva sociedad industrial transformó también la ciudad, y el metabolismo social industrial la enfrentó a nuevos retos cuya respuesta cambió profundamente su relación con el territorio, hasta el punto de separarla de él.

El desacoplamiento del territorio

En una de las ediciones del plano topográfico del llano de Barcelona que realizó Ildefons Cerdà (Cerdà 1867), el autor del Ensanche de Barcelona, por encargo del Gobierno como estudio previo al proyecto, se grafía una infraestructura inexistente pero que Cerdà debía considerar tan imprescindible que la dibujó como si ya existiera. Se trata de un 'canal para desviar del llano las aguas de la montaña', eso es, recoger las escorrentías de Collserola para sacarlas fuera del llano sobre el que iba a extenderse el ensanche de la ciudad. ¿Por qué?



Figura 11 - Extracto del Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona. Levantado por orden del gobierno para la formación del proyecto de ensanche. Ildefonso Cerdà, 1858.

Archivo Histórico de la Ciudad de Barcelona.

El mismo Cerdà nos contesta en la memoria que escribió para explicar su plan de ensanche: porque la ciudad debe extenderse ilimitadamente, porque debe entender el crecimiento como una de sus características determinantes, y que la nueva ciudad debe

desentenderse de la ciudad antigua, de su trazado y de sus lógicas puesto que debe responder a otro modelo productivo.

El crecimiento poblacional y el crecimiento continuado del metabolismo social - el soporte del progreso como la promesa de la sociedad industrial- requieren que la ciudad sea capaz de crecer para absorber esas continuas demandas. De hecho, las propuestas para la nueva ciudad de la sociedad industrial son propuestas que tienen en común que contienen en su misma raíz el germen de su crecimiento.

La Garden City de Howard, como las colonias griegas, tienen limitado su crecimiento urbano, pero se reproducen multiplicándose sobre el territorio. Las numerosas propuestas de ciudad lineal -Arturo Soria, Milyutin, Hilberseimer, el mismo Le Corbusier en el plan para Argel- no son sino intentos de ligar el crecimiento urbano al crecimiento de las infraestructuras que soportan a su vez el crecimiento del metabolismo social. Hasta las *Unités d'Habitation* de Le Corbusier deben desplegarse por el territorio 'como barcos en el mar', conectados a las redes de infraestructuras.

Y esa necesidad de disponer del germen del crecimiento empieza por la misma propuesta de Cerdà para el ensanche de Barcelona: una malla ilimitada que pueda extenderse por el territorio. 'Ruralizad lo urbano, urbanizad lo rural' es el lema de un proyecto que, al extenderse indefinidamente, requiere una nueva relación entre urbano y rural, entre una ciudad ilimitada y un territorio que ahora soporta un metabolismo diferente. Una relación que va a implicar una progresiva alienación del territorio.

El proyecto de Cerdà reconoce límites para el desarrollo de su trama. El mar, el río Besòs -de cuyo cauce se mantiene alejado mediante un parque que nunca se realizará- la sierra de Collserola y el macizo de Montjuïc. Estos accidentes geográficos limitan el desarrollo de la malla urbana, pero con ellos no se establece una relación de ningún tipo de continuidad: la trama se extiende homogénea, isótropa, sobre el territorio, sin reconocer ningún tipo de accidente geográfico sino es como un límite, como un borde exterior.

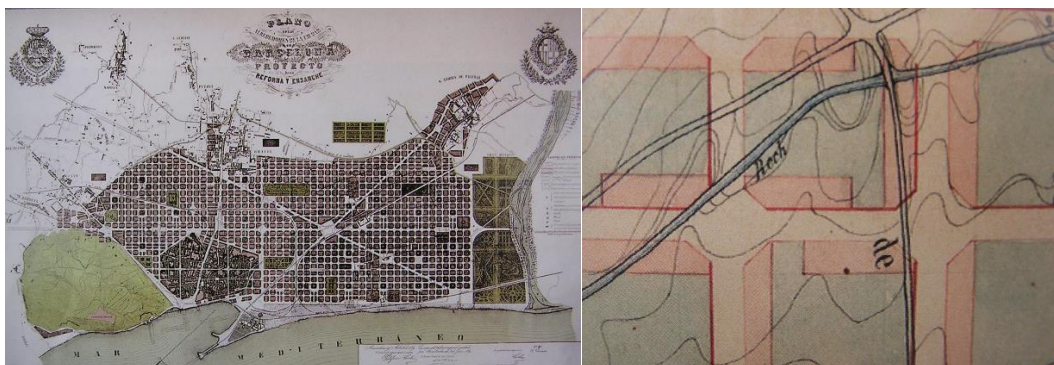


Figura 12 - *Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona y proyecto de su reforma y ensanche*. Ildefonso Cerdà, 1859. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de Barcelona.

Figura 13 - Extracto del *Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona y proyecto de su reforma y ensanche*. Ildefonso Cerdà, 1859. Fuente: Archivo Histórico de la Ciudad de Barcelona.

El mismo plano topográfico que levantó y que sirve de base a su proyecto de ensanche muestra hasta qué punto se desvincula del territorio. En la imagen, sacada de un facsímil de su proyecto, se ve esa superposición, y se observa hasta que punto la ordenación de las manzanas no reconoce la topografía sobre la que se asienta. Incluso hay que dudar de la calidad del topográfico, que fue uno de los primeros levantamientos topográficos modernos hechos en España.

En la imagen se ve el trazado parcial de la acequia del Rec Comtal, una infraestructura hídrica medieval que soportaba molinos, regadíos, y usos industriales ya dentro de la ciudad. Una infraestructura que corre por el borde entre el llano y el delta del río Besos. Una infraestructura que funcionaba por gravedad y, por tanto, con una mínima pendiente que, aunque pueda tener algún acueducto o algún túnel para salvar alguna irregularidad topográfica, normalmente sigue una cota ligeramente descendente, leyendo la topografía. Como puede observarse en la imagen, el trazado del Rec Comtal se mueve incomprensiblemente desligado de la topografía definida por las curvas de nivel.

¿Por qué dibujar con precisión una topografía que, a esa escala, será desmontada para imprimir la nueva trama urbana? ¿por qué ese ‘canal para desviar del llano las aguas de la montaña’? Porque una ciudad que debe extenderse ilimitadamente sólo puede reconocer aquellos límites, aquellos condicionantes que no puede superar. La malla no puede estar diseñada para reconocer y adaptarse a unos condicionantes territoriales cuyo metabolismo industrial ya no necesita reconocer, como sucedía en la ciudad orgánica tradicional. La ciudad industrial debe extenderse ilimitadamente, y eso exige dotarse de las infraestructuras precisas para desvincularse del territorio.

Cerdà reconoce como problema las aguas de lluvia que caerán sobre su ensanche. Son sus aguas, que deberá infiltrar o recoger y conducir hasta el mar. En cualquier caso, expulsadas, sin ningún aprovechamiento, para lo que proyecta un sistema de alcantarillado por el que circularán, además, otros servicios urbanos que también precisa el funcionamiento de su modelo de ciudad. Pero las aguas que concurren a su trama desde el territorio -o las características de un suelo al que no otorga más importancia que el de su salubridad, sin reconocerle ninguna vocación productiva especial, como sucedía en la ciudad orgánica- son desviadas mediante una infraestructura que segrega la ciudad del territorio, de las dinámicas materiales de su matriz biofísica.

Esa segregación, esa independencia de la ciudad del territorio, es la característica necesaria de la ciudad industrial, de una ciudad que debe hacer frente a un crecimiento ilimitado para acoger el crecimiento ilimitado del metabolismo social industrial. Una separación que está permitida por la independencia del sistema productivo industrial de la capacidad productiva del territorio, ligado ahora a la fuente de recursos infinitamente mayor de la litosfera. Incluso la necesaria producción orgánica -por ejemplo, de alimentos- está dopada por los combustibles fósiles, y su dependencia del territorio apenas es como soporte y para recibir la imprescindible -por ahora- energía solar para las plantas.

Y a medida que la potencia del sistema productivo industrial ha permitido infraestructuras de mayor porte y capacidad, la independencia de la ciudad del territorio no ha hecho sino aumentar, como no ha hecho sino aumentar el crecimiento de la población urbana y de las ciudades.

La crítica y las alternativas

Esa desterritorialización de la ciudad industrial y su relación con la insostenibilidad del metabolismo social que la producía fue captada muy pronto por autores que la denunciaron y propusieron modelos o alternativas concretas. Sin querer hacer en absoluto una lista exhaustiva sino remarcar algunos casos significativos, por lo que tienen de precursores de la tarea que consideramos que tiene que llevar hoy adelante el planeamiento urbano, queremos destacar tres casos que, precisamente, usan el agua como vector tanto para reconocer como para intervenir en el metabolismo social.

El primer caso es el geógrafo Elisée Reclús, quien compartía con su coetáneo norteamericano George Marsh una visión crítica de la acción humana sobre la Tierra, especialmente sobre la deforestación como causa de procesos de erosión y desertificación a gran escala. En 1869 publica 'Historia de un arroyo' (Reclus 2008), comparando el sistema hídrico urbano con el sistema de circulación sanguínea en el cuerpo humano, en su esquema y sus funciones.

Frente a la generalización de los sistemas de alcantarillado que se van imponiendo en las ciudades ya industriales -copiando mayoritariamente el modelo de Bazalguette en Londres, apoyado en la errónea teoría miasmática de transmisión de enfermedades- y que usan el agua para alejar la materia orgánica contaminando así el cuerpo de agua que recibe esas aguas urbanas, Reclús propone un modelo en el que las aguas con los detritus orgánicos sean depuradas mediante la fertilización de los campos que, de este modo, depurarán las aguas al devolverlas a su ciclo natural a la vez que reciclan la materia orgánica urbana.

Un modelo al que malamente remedan las exigencias ambientales de depuración de aguas residuales y reciclaje de los fangos de la depuración en la agricultura -con todos sus costes energéticos y sus problemas de otros contaminantes urbanos- una vez que la generalización de los sistemas de alcantarillado destruyó con sus vertidos los ríos, lagos y costas donde desembocaban.

Patrick Geddes es otro influyente autor que, en este caso y en el ámbito del regionalismo, usa el agua como el elemento clave en la gestión territorial. La gestión del agua es clave para Geddes en su definición de la cuenca hídrica como unidad territorial fundamental en el diagnóstico de la región, previo a cualquier actuación en ella. Su trabajo en la India entre 1914 y 1924 (Geddes 1947), basado en el reconocimiento de los problemas urbanos como síntomas de enfermedades sociales, le impulsa a su 'cirugía conservadora' que tiene en la gestión de la materia orgánica -huertos, letrinas secas, compostadores- un

instrumento clave de planificación junto a la gestión del agua a escala de cuenca -cuidando la protección del territorio frente a la erosión, asegurando la dotación para la población y el riego agrícola- constituyendo así los ejes de un planeamiento a las antípodas de la segregación entre la ciudad y el territorio, proponiendo la autosuficiencia alimentaria -algo tan actual- como un objetivo del planeamiento.

De nuevo una relación diferente con la escorrentía, con la materia orgánica, con el agua de boca, al que deberíamos añadir el interés de Geddes por la energía hidroeléctrica como la fuente de energía de referencia frente a sus competidores fósiles. Una recuperación de las aguas tradicionales en una reconexión de la ciudad con el territorio.

Un último ejemplo que nos permitimos mencionar es del arquitecto paisajista Leberecht Migge. Mucho más desconocido que los ejemplos precedentes, su obra encaja -y permite reconsiderarlo- en alguno de los ejemplos más difundidos de la arquitectura moderna, y descubre un pensamiento verde aplicado a la ciudad y al urbanismo del movimiento moderno.

Al igual que Kropotkin abordó el problema de la seguridad alimentaria tras el París de la Comuna, tras los problemas de la posguerra en Alemania Migge propone en 1918 un texto -‘Todos autosuficientes’- (Haney 2010) donde trata de asegurar la autoproducción alimentaria local, que un año más tarde complementa en el ‘Manifiesto verde’ aumentando el alcance de su propuesta a escala regional, nacional e incluso europea. En su propuesta es clave el reciclado de la materia orgánica frente a los modelos industriales imperantes de alcantarillados, donde agua y materia orgánica se expulsaban de la ciudad después de haber sido traídos de lugares cada vez más lejanos.

Sus propuestas, con una clara intención de articulación urbana y territorial, encuentran aplicación en la colaboración con Wagner en el diseño de las zonas verdes de varias *siedlung* berlinesas, pero adquieren una nueva expresión en el trabajo con Ernst May en el diseño del conjunto del valle del Nidda. Más tarde May le encarga en 1928 una propuesta de política verde para la ciudad de Frankfurt para conseguir una ciudad autosuficiente.

Migge no fue un propagandista de ‘la vuelta a la ruralidad’, sino de apoyar los beneficios de la concentración urbana en un ambiente autosuficiente, en la reconexión de la ciudad con el territorio a través de aquellos flujos metabólicos, como la materia orgánica, que tenían capacidad para tejérsela y que debían incardinarse en su diseño.

Hoy, la reconsideración de las funcionalidades de los espacios verdes urbanos se plantea superar su función meramente recreativa para asumir responsabilidades nuevas, entre las que la relación con la alimentación y el reciclaje de la materia orgánica -así como el papel del agua en ese reciclaje- está tomando un papel cada vez más determinante.

Y hay muchos más ejemplos de autores, clásicos y actuales, que denuncian la desvinculación de la ciudad del territorio y que proponen recomponerlo a través de intervenir en los flujos metabólicos urbanos, autores que siempre denuncian la insostenibilidad -

aunque no se use directamente esa palabra- del modelo urbano de la sociedad industrial y la necesidad de corregirlo entendiendo que los flujos del metabolismo social -agua, materia orgánica, residuos, energía- son herramientas para revertir ese modelo.

Justamente esa es la función que hoy tiene encomendada un planeamiento urbano consciente: ser una herramienta de transformación del metabolismo social hacia la sostenibilidad mediante la intervención en la expresión urbana de los flujos materiales que lo determinan. Naturalmente, esa transformación, que puede tener muchas expresiones diferentes en función de cada proyecto, tiene no obstante un denominador común: la reterritorialización de la ciudad, su reconexión a las dinámicas del territorio, su reconocimiento y la reintegración de la ciudad a esas dinámicas.

En las siguientes páginas se proponen ejemplos actuales de proyectos de planeamiento y de diseño urbano que, a diferentes escalas, plantean esa reconexión con el territorio y, a través de él, una reconsideración de nuestro metabolismo social. Proyectos relacionados con el agua -con diferentes aguas- que recuperan la relación con el territorio a través de la escorrentía, de la gestión de la materia orgánica y, también, del patrimonio hidráulico, de la interpretación y la valorización de un legado que tiene, ahora, un valor especial.

AGUA Y ESCORRENTÍA

Sistemas urbanos de drenaje sostenible en copenhagen

En un día de verano del 2011, cayeron 150 mm de lluvia sobre la ciudad de Copenhague en sólo dos horas, dejando grandes zonas de la ciudad inundadas bajo un metro de agua. La ciudad describió esto evento como un “cloudburst” (“aguacero”) de la antigua palabra danesa Skybrud, un término que resulta muy apropiado para describir las tormentas extremadamente intensas que se están volviendo cada vez más frecuentes en toda Europa. No era la primera vez -ya en los anteriores 12 meses se habían dado otros eventos similares- generando enormes daños tanto personales como físicos y económicos, una situación que hacía cada vez más evidente la necesidad de desarrollar medidas de adaptación contundentes para hacer frente a lo que las predicciones de futuro marcaban como eventos cada vez más frecuentes y de mayor impacto.

Ya desde la celebración de la cumbre internacional COP15, que tuvo lugar en Copenhague en diciembre de 2009, la ciudad había empezado a desarrollar medidas de manera más intensa para impulsar la adaptación al cambio climático. Pero fue en verano del 2011 cuando el ayuntamiento adoptó el Plan de Adaptación al Clima de Copenhague (The City of Copenhagen 2011) en el que se establecía el marco para la implementación de medidas de adaptación al clima formalizadas en varias ramas o estrategias - como la conocida reducción contundente del tráfico privado motorizado a favor del uso de la bicicleta- entre las que aquí destaca el Plan de Mitigación de “Cloudburst” presentado en 2012 (The City of Copenhagen 2012), donde se desarrollaron metodologías y prioridades para la

adaptación al cambio climático en relación a la gestión del agua de escorrentía urbana, especialmente en períodos de lluvias extremas apostando así por un **modelo de ciudad resiliente a las inundaciones**.



Figuras 14, 15 y 16 Imágenes de episodios de inundación en Copenhague. Fuente: The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012 (pág. 1, 13 y 22.)

Gracias a este plan y sus estrategias y proyectos derivados, la Ciudad de Copenhague presenta hoy un caso de valor global a nivel de estrategia urbana en relación con la gestión de la escorrentía del agua de lluvia. Como ya es conocido, uno de los efectos de mayor impacto del cambio climático son los cambios en los regímenes de lluvias. Este hecho, sumado a la sistemática impermeabilización del suelo en los entornos urbanos -que altera irremediablemente el ciclo natural del agua- plantea un problema generalizado de gestión de las aguas de lluvia en las ciudades. Problema que todavía se agudiza más cuando se encuentran en terrenos llanos y cotas bajas respecto al nivel del mar u otros cuerpos de agua, generando entornos urbanos muy propicios a las inundaciones cada vez más frecuentes -en Copenhague se prevé un aumento del 40% para el 2100- y con mayores impactos.

Frente a esta situación se hace evidente la necesidad urgente de **permeabilizar la ciudad** para mejorar la gestión de la escorrentía, por lo que el plan propone varias líneas estratégicas complementarias: retener el agua de lluvia en las partes altas de las cuencas; incorporar sistemas adaptables de drenaje del agua de escorrentía al subsuelo en las cotas bajas de las cuencas; y fomentar la implementación de soluciones basadas en el concepto de infraestructuras verdes y azules mediante proyectos de regeneración urbana, especialmente del espacio público.



Figura 17 - Rutas del agua de la ciudad de Copenhagen. Fuente: The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012 (pág. 24.)

Figura 18 - Plano de cómo las mareas altas de 226 cm sobre el nivel del mar pueden inundar el interior de Copenhagen - una marea alta que estadísticamente de dará cada 20 años en 2110. Copenhagen Climate Adaptation Plan 2012 (pág. 9)

La llamada estrategia “azul y verde” consiste en integrar la gestión de la escorrentía de agua de lluvia en la regeneración urbana, manteniendo y controlando el agua en la superficie en lugar de instalar grandes infraestructuras subterráneas con sistemas de tuberías -de elevado coste económico y ambiental-, **apostando por una gestión separada** del sistema de alcantarillado convencional para que este no colapse en los picos de tormenta, pero también **para evitar contaminarla** al mezclar dos aguas de calidades distintas, permitiendo recuperar el agua de escorrentía en un ciclo material menos alterado. Así, se apuesta por la gestión del agua en superficie y la infiltración natural al subsuelo, para poderla verter finalmente en lagos, canales y ríos, **devolviéndola al medio natural** en la misma calidad como si no hubiera sido alterada por la actividad humana, tal y como exige la Directiva marco del Agua 2000 de la UE.

Para ello, se desarrollan proyectos en una estrategia global urbana llamada “estrategia de los dedos” -retomando el nombre del conocido Finger Plan urbano de la ciudad- que permite una comprensión unitaria de la ciudad como soporte estructural, permitiendo definir varios niveles de actuación: desde las “calles- aguacero” que mediante simples cambios de pendientes y rasantes en su sección transversal permiten recoger y transportar la escorrentía a modo de canales -manteniendo un “carril seco” que garantice la movilidad y accesibilidad- para evacuarla de las zonas más bajas y vulnerables, hasta vías secundarias que incorporando zanjas y parterres vegetados se convierten en calles verdes para, junto con plazas, parques y lagos, retener el agua y permitir su progresiva infiltración al terreno o su integración a los cuerpos de agua existentes.

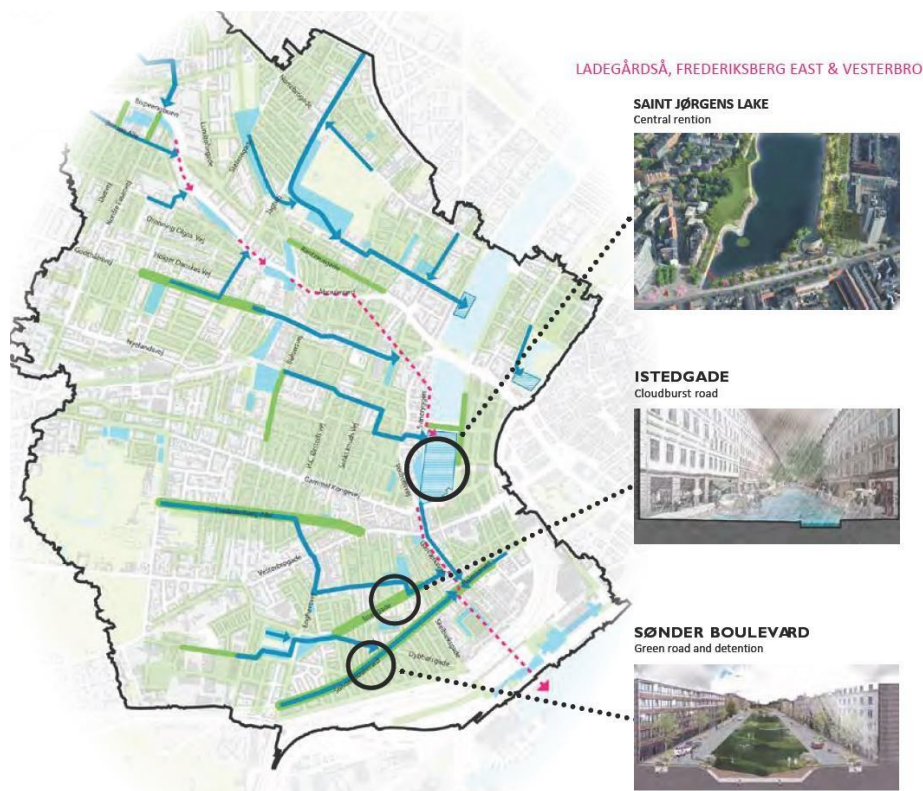


Figura 19 - Masterplan y secciones tipológicas de intervención para gestionar la inundabilidad de las calles. The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012.

El plan se erige así como una **oportunidad de redefinición del espacio público urbano**, apostando por el incremento y el mantenimiento del verde en la ciudad, mayoritariamente mediante la sustitución de superficies asfaltadas e impermeables con zonas ajardinadas que tienen una mayor capacidad de retención y absorción de aguas pluviales durante los aguaceros. También se recupera el papel histórico del agua de lluvia como recurso en el entorno urbano para el riego regular de los espacios verdes, en lugar de la actual concepción generalizada del riego como problema a resolver para evitar impactos.

En este sentido, el hecho de mantener el agua en superficie facilita su gestión y la fácil solución de los problemas que se puedan ocasionar, ya que éstos se mantienen visibles en todo momento agilizando su identificación y resolución. A su vez, la **visibilización del ciclo del agua** en el espacio público permite aumentar la calidad del espacio público, no sólo a nivel estético, de capacidad de regular la temperatura y de aumento de la biodiversidad, sino ampliando también las opciones de uso recreativo y la mejora de la habitabilidad. Pero, sobre todo, cabe destacar la importancia que supone la posibilidad de recuperar una conciencia ciudadana sobre el ciclo del agua, imprescindible para fomentar una necesaria **nueva cultura del agua**.



*Figura - 19 y 20 Imágenes de antes y después del proyecto de espacio público en Tåsinge Plads, Copenhagen.
Autoría: GHB Landscape Architects*

Entre los proyectos ya construidos, la transformación de la plaza Tåsinge supone un ejemplo paradigmático de cómo aterriza a escala local esta estrategia urbana. Unos años antes, los tradicionales adoquines que la cubrían, como en el resto de las calles de la ciudad, fueron sustituidos por el asfalto para acoger el aparcamiento de coches en superficie, aumentando entonces su impermeabilidad. Este hecho, junto con el aumento de eventos de lluvias intensas, hizo que los edificios del perímetro de la plaza sufrieran inundaciones periódicas de sus sótanos, al recibir las aguas de escorrentía que la plaza no era capaz de absorber.

El encargo del proyecto priorizaba la reducción drástica de la superficie destinada a los automóviles para ofrecer un nuevo **espacio de permeabilidad** para captación, retención, reutilización e infiltración del agua de lluvia que resultara también una mejora para el vecindario y un espacio donde se expresaran los valores ecológicos, educativos y recreativos del agua. Para ello, partiendo de un intenso proceso de participación vecinal -con charlas y debates temáticos e incluso instalaciones temporales realizados en la misma plaza- y mediante el trabajo transdisciplinar, el proyecto desarrollado por GHB Landscape Architects apuesta por la idea de un bosque de agua, en la que las lógicas de gestión del agua por gravedad hacia su drenaje condicionan la estructura y el diseño del espacio.



*Figuras 21 y 22 - Plano de situación y planta del proyecto de espacio público en Tåsinge Plads, Copenhagen.
Autoría: GHB Landscape Architects*

La **gestión integral del agua de lluvia** suma la captación tanto en superficies privadas -en los tejados de los edificios del perímetro- como en el propio espacio público, reconduciéndola para su utilización en la plaza. Mientras las aguas de los tejados se acumulan en los depósitos subterráneos para abastecer los juegos de agua, la nueva topografía de la plaza conduce las aguas de escorrentía por gravedad hasta el nuevo bosque de agua. Complementándolos, tres objetos escultóricos en forma de paraguas invertidos parecen conducir el agua de la lluvia también hacia el subsuelo.

Así, el proyecto sustituye los antiguos mil metros cuadrados de asfalto que cubrían la plaza con una nueva topografía de jardines permeables, desde el montículo occidental donde predominan el arbolado y las hierbas altas propias de un suelo menos húmedo, hasta el lado más oriental donde la topografía deprimida acoge, en el suelo que acumula mayor humedad al inundarse periódicamente, un prado de flores y diversos jardines que ofrecen un muestrario de especies vegetales que exhiben los diversos biotopos del paisaje danés. En el ciclo del agua no sólo se aumenta la permeabilidad y se retiene el agua permitiendo su lenta infiltración, sino que el aumento de la vegetación favorece una mayor evapotranspiración, que se suma a la evaporación favorecida por la zona de juegos de agua y las láminas en el período de acumulación después de las lluvias.

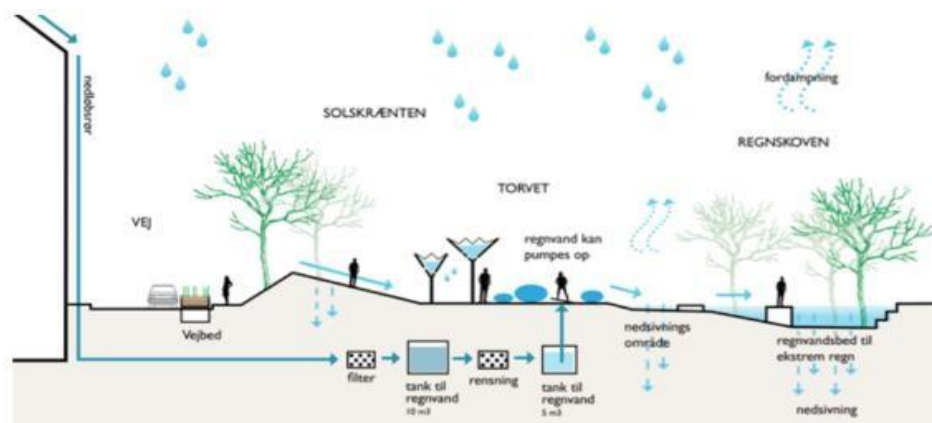


Figura 23 - Diagrama de gestión del agua en sección del proyecto de espacio público en Tåsinge Plads, Copenhague. Autoría: GHB Landscape Architects

Cada vez son más las ciudades de países y climatologías diversas que se plantean la gestión separativa en superficie del agua de escorrentía, con una concepción que va más allá de resolver un problema a mitigar -o al que hay que adaptarse- para entenderlo como una **oportunidad de cambio de modelo urbano en relación al ciclo del agua**, y que hace evidente la necesidad pedagógica de ofrecer espacios públicos de calidad que fomenten una nueva cultura del agua, vinculada a un metabolismo circular.

Ejemplos como el de la Plaza Tåsinge se engloban en una estrategia de aplicación de **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible** a escala de toda la cuenca urbana, que en este caso -como pasa en tantas otras ciudades- no sólo incluye la ciudad central sino también otras unidades administrativas que comparten cuenca hídrica. La comprensión sistémica junto con metodologías instrumentales como los SUDS permiten tomar pequeños proyectos

como éste como modelos a replicar en una constelación de espacios entrelazados por los caminos del agua, para poderla devolver con calidad al medio natural.

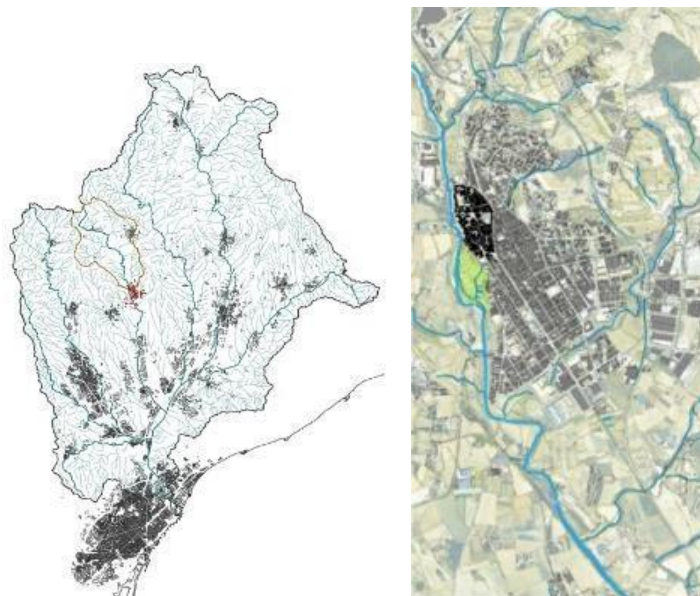


Figuras 24 y 25 Imágenes del proyecto de espacio público en Tåsinge Plads, Copenhague. Autoría: GHB Landscape Architects

AGUA Y MATERIA ORGÁNICA

El jardín de la huerta termal

Las “Hortes de Baix” (“Huertas de Abajo”) constituyen un espacio patrimonial de regadío de 3.7Ha anexo al casco antiguo de Caldes de Montbui, una pequeña ciudad termal de fundación romana cercana a la ciudad de Barcelona. Estas huertas se sitúan en medio de un mosaico agroforestal que combina campos de secano, pastos y bosques mediterráneos entrelazados por hilos de bosque de ribera que acompañan diversos torrentes y rieras afluentes de la cuenca del río Besós, que llega al mar Mediterráneo tocando la ciudad de Barcelona por el nordeste. Un paisaje rico y resiliente que acoge, en los márgenes de los cursos de agua cercanos a los límites de las poblaciones, espacios de producción hortícola que tradicionalmente hacían las funciones de despensa de hortalizas y frutas para sus habitantes.



Figuras 26 y 27 - Plano de situación y planta del proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autoría: Cíclica Arquitectura y CAVAArquitectes.

Pero este espacio de huertas había sufrido la progresiva degradación paisajística, ambiental y social propia de los paisajes periurbanos del siglo XX, causada básicamente por la contaminación de las aguas del torrente local que abastece el sistema de riego, por la mala accesibilidad que dificultaba la comunicación con el contiguo centro urbano, y por la desestructuración de la histórica comunidad de regantes. Los regantes que todavía cultivaban algunas de las parcelas reclamaban una mejor gestión del agua por parte de la administración municipal, y que permitiera garantizar el riego con agua de calidad y en cantidad suficiente para poder abastecer los diversos turnos de riego. A partir de una denuncia por parte de una asociación ecologista local respecto al uso de aguas contaminadas para el riego de las huertas, el ayuntamiento accedió a tomar cartas en el asunto, mediante una Mesa de Espacios Públicos de participación vecinal donde se decidió encargar un proyecto que resolviera tanto el problema de la recuperación funcional de la calidad del sistema de regadío como de la mejora de la accesibilidad a las huertas.



*Figuras 28 y 29 Imágenes de antes y después del proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui.
Autoría: Adrià Goula*

Estas huertas se regaban históricamente con varios tipos de agua. Por un lado, el espacio urbano del centro amurallado actuaba tradicionalmente como superficie impermeabilizada -tanto en las cubiertas como en las calles y plazas- que captaba el agua y donde la forma urbana ayudaba a desaguarla hacia las huertas por gravedad. Un agua de escorrentía que se sumaba en el límite urbano a los sobrantes de agua termal de los lavaderos. Los lavaderos, a su vez, recibían también los sobrantes de las fuentes termales y de los edificios que usaban el agua termal como eran las termas, el hospital, la iglesia y las casas de baños. El uso de jabones en los lavaderos no era un problema, ya que la ropa se lavaba con jabones orgánicos, hechos en casa con materiales que -en todo caso- enriquecían el agua de materia orgánica. Desde los lavaderos, el agua se vertía a las huertas juntándose con las aguas pluviales provenientes del torrente principal que bordeaba la ciudad, abasteciendo así la acequia principal de las huertas en un **modelo urbano que gestionaba el agua y, con ella, el ciclo de la materia orgánica**, garantizando una producción local de alimentos actuando a su vez como digestora de los residuos orgánicos domésticos, asimilándolos como nutrientes para mantener la capacidad productiva y fértil del suelo.

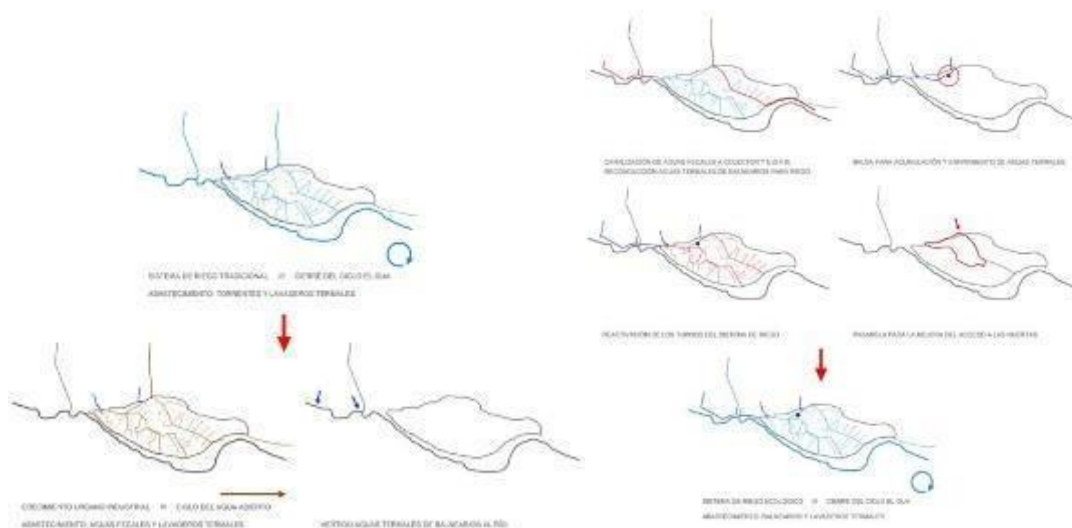


Figura 30 - Plano histórico de Caldes de Montbui y de las huertas. Fuente: Pere Maspons i Cadafalch



Figura 31 - Plano de las rutas del agua termal en el proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autoría: Cíclica Arquitectura y CAVAArquitectes

Pero este modelo entró en crisis cuando el crecimiento urbano cubrió este torrente en su tramo urbano, y progresivamente fue conectándole todo el sistema de alcantarillado, convirtiendo la acequia principal de abastecimiento de las huertas en una gran alcantarilla a cielo abierto. Un proceso que generó el **conflicto ambiental de la contaminación del agua y por lo tanto del riego**, generando no sólo un importante riesgo sanitario para la producción hortícola sino también perjudicando el acceso vecinal por los malos olores y el mal efecto visual. Así, la poca disponibilidad de agua limpia para el riego reactivó la reclamación del agua termal y del agua de lluvia como bien público para un patrimonio a reintegrar dentro del imaginario ciudadano para el riego de los espacios verdes productivos.



Figuras 32 y 33 - Diagramas de la transformación del ciclo del agua antes y después del proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autoría: Cíclica Arquitectura y CAVAArquitectes

La complejidad del espacio, la gestión social del agua y la necesidad de generar una cartografía inexistente hacían evidentes la necesidad de trabajar en un proceso comunitario, donde los equipos técnicos Cíclica [space, community & ecology] y CAVAArquitectes -co-redactores del proyecto- asumieron conjuntamente el papel de mediadores y facilitadores

entre el ayuntamiento, los diversos especialistas y organismos implicados y la comunidad de regantes que adoptó un papel proactivo en la gestión de su espacio y sus recursos (SerraPermanyer, CalbetóAldomà, and AlbaredaFernández 2018). Así la comunidad se organizó, junto con el equipo técnico, en un grupo motor para poder formar parte de todo el proceso desde el inicio, tanto aportando la información necesaria para plantear el proyecto como participando en la toma de decisiones, incluso en la fase de obra y posterior mantenimiento. Un trabajo conjunto de investigación-acción participada que permitió dibujar y trazar aquella información que normalmente no se suele representar en planos de arquitectura o urbanismo, es decir, no sólo los elementos construidos e infraestructurales - como las balsas de riego, canales y caminos- sino también los caminos del agua desde las distintas fuentes de abastecimiento, su distribución por acequias, pequeñas compuertas y surcos, así como el reparto en días de riego -es decir la estructura social funcional que divide las huertas en los diferentes días de la semana para garantizar que todas las parcelas rieguen un día semanal-recogiendo todo ello en una planimetría que muestra la gestión del metabolismo social que mantiene el espacio productivo.



Figura 34 - Plano general del sistema del agua en el proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autoría: Cíclica Arquitectura y CAVAArquitectes

El proyecto se plantea desde varios niveles: entender la parcelación privada hortícola como un nuevo **espacio público auto gestionado, donde los jardineros que lo mantienen son los propios hortelanos**, y que fomenta la soberanía alimentaria, así como co-diseñar todo el proceso con la comunidad de regantes y otros agentes implicados, y reconocer el valor que representa la gestión tradicional del agua como patrimonio material e intangible. La información obtenida en la primera fase de mapeo permitió tomar conjuntamente varias decisiones de intervención mínima, las justas para que con el mínimo de recursos permitieran recuperar el sistema de riego y la accesibilidad al conjunto. Cartografiar los caminos del agua permitió detectar que las aguas termales de vaciado de las piscinas de los balnearios se

vertían directamente en el arroyo y que podían ser aprovechadas para el riego mediante su reconducción, acumulación y enfriado.

Para ello se diseñaron un conjunto de **micro intervenciones que permitirían la recuperación del sistema de riego y la producción hortícola**: un abrevadero para la retención del agua de los balnearios, una balsa de acumulación y enfriamiento, pequeñas intervenciones para incorporar alguna arqueta y tramo de acequia para conectar la balsa al sistema existente, y la recuperación de la acequia principal como canal de agua de escorrentía mediante la reconducción de las aguas sucias al colector. Al tener que intervenir en la acequia principal para realizar la separación de las aguas del alcantarillado, se decidió aprovechar para incorporar también una pasarela que facilitara el acceso a las huertas, ya que históricamente se accedía por el canto de los muros, que no superaba los 40cm de ancho y en algunos puntos superaba los 3 metros de altura, constituyendo un acceso muy peligroso. De este modo, la abertura de la pasarela suponía además permitir un recorrido circular por las huertas, facilitando así la conexión tanto física como metabólica entre el centro urbano y su paisaje productivo.

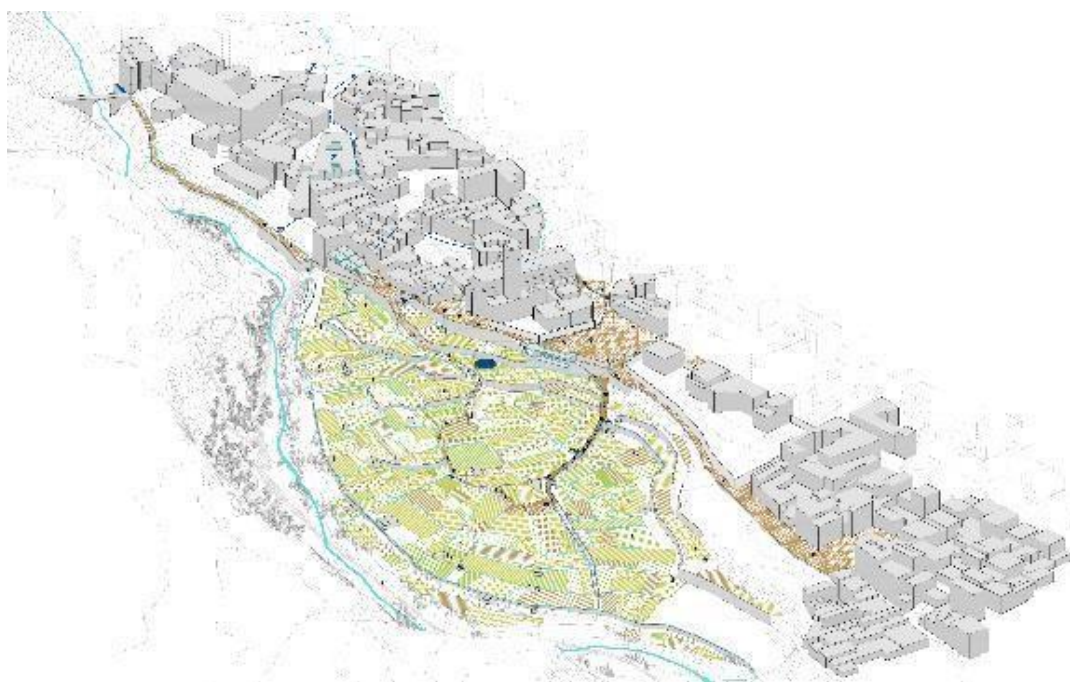


Figura 35 - Axonometría del proyecto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autoría: Cíclica Arquitectura y CAVAArquitectes

El proyecto se divide entonces en dos fases: la intervención para la gestión sostenible del sistema de riego y la pasarela para la mejora de la accesibilidad. El agua termal recuperada de los vaciados diarios de los balnearios se acumula en un vaso de compensación en el paseo de la riera -justo debajo de los balnearios para recibir el agua por gravedad- en un espacio de presencia pública del agua termal y de encuentro social, que se suma a la secuencia de lavaderos que bordean el paseo ribereño en el borde urbano-rural. Desde allí se conduce el agua termal hasta las huertas donde, sumada a las aguas de los lavaderos y de escorrentía de agua de lluvia, se almacena en una nueva balsa pública de

acumulación y enfriamiento para repartir el agua por turnos diarios de riego por inundación. La balsa de acumulación permite disponer de un mayor flujo diario de agua, pudiendo así doblar los turnos de riego para responder a la demanda hortelana de mayor cantidad de agua de calidad. El reconocimiento del funcionamiento del sistema de riego termal permite **reciclar las acequias existentes, manteniendo su funcionamiento en superficie y por gravedad**, evitando de este modo la mecanización de cualquier nuevo dispositivo introducido para facilitar su gestión y mantenimiento.



Figura 36 - Imagen de la balsa de riego con sistemas de fitodepuración flotante en el Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autor: Adrià Goula.

El elemento construido más visible es la gran balsa redonda, que se convierte también un nuevo elemento identitario de las huertas junto a los existentes muros de la acequia, tanto por su funcionalidad para garantizar el abastecimiento de agua limpia de los balnearios como por su posición central y con mucha visibilidad desde el mirador desde el centro urbano. Todas las intervenciones se realizan con materiales de bajo coste y de tecnología sencilla, tanto porque el proyecto no pretende imponer ninguna nueva estética ya que mimetiza las técnicas y lógicas de la autoconstrucción, como para facilitar su construcción y mantenimiento mediante planes municipales de ocupación o con la propia brigada municipal. La voluntad de integración se traslada también al intervenir en el sistema de riego, ya que la balsa funciona como un bypass que, en caso de tener problemas puntuales o necesitar mantenimiento, no altera el sistema ya que se puede desconectar respetando los turnos de riego existentes simplemente doblando su frecuencia, **evitando alterar la organización social ya establecida de unos turnos** que se han mantenido estables durante los siglos por su relación directa con la estructura física y funcional del sistema de riego.

Por otro lado, como pasa con cualquier proceso de rehabilitación o regeneración urbana, surgen imprevistos de obra, como el hecho de que los conductos de vaciado de los balnearios -en algunos casos milenarios, de origen romano- tenían también vertidos de algunas casas del centro y por tanto conducían también una pequeña proporción de aguas

fecales. Como no todos se pudieron reconducir inmediatamente y las huertas seguían funcionando, se optó por incorporar un **sistema de depuración natural para mejorar la calidad del agua** en la balsa. Como la profundidad del agua es oscilante durante el día entre los vaciados de los balnearios y el riego -variando de 0 a 1,2m de profundidad- se decidió desarrollar un sistema innovador de jardineras flotantes de fitodepuración, con plantas acuáticas que fuesen capaces de aguantar las elevadas temperaturas del agua termal. De este modo se generó un jardín acuático flotante de lirios y cola de caballo que a su vez hace las funciones de indicador de la altura del agua para los regantes.



Figura 37 - Imagen de la pasarela de acceso a las huertas sobre la acequia principal en el Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autor: Adrià Goula.

La segunda fase se centra en la recuperación funcional y física de la acequia principal existente, mediante la canalización de las aguas negras en un tubo en el interior del cajón hasta el colector, de modo que las aguas limpias puedan seguir fluyendo por la acequia de manera segura. Por la cota superior se incorpora una pasarela de tablones de madera para mejorar el acceso a la zona, soportada en el interior de los muros para no alterar el valor identitario de las trazas características del paisaje de estas huertas. La apuesta por la madera como material de cubierta de la acequia responde de nuevo al requisito de **mantener el flujo del agua visible para la ciudadanía**, facilitando así tanto su manejo como la consciencia ambiental al poder olerla y escucharla, como indicadores de su calidad y de la cantidad de agua que discurre por ella. Tanto en la pasarela como en el resto de micro intervenciones se opta por el uso y la presencia visual de elementos materiales propios de la auto-construcción hortícola: bolos graníticos en la acequia principal, ladrillos cerámicos manuales en pequeñas acequias y la balsa, arquetas de compuerta manual, mallas ganaderas y vallas vegetales. Se reintroduce el sauce vivo en la valla, antiguamente utilizado por la cestería de mimbre que tenía gran fama en la zona por su fácil manejo por el reblandecimiento con el agua termal.



Figura 38 - Imagen de la balsa de riego y el conjunto del Jardín de la Huerta Termal en Caldes de Montbui. Autor: Adrià Goula

Finalmente, es posible evaluar el proyecto en tres niveles: político, productivo y ciudadano. A nivel político la Administración ha apostado por la dignificación del ámbito y el largo e intenso proceso de participación culmina con la **creación de una asociación de hortelanos** hasta ahora inexistente. Se establece una junta y comisiones para velar por la autogestión de las huertas, el establecimiento de normas internas, la comunicación con la administración, la visibilización del patrimonio histórico cultural, y la transferencia de conocimiento intergeneracional necesaria. Una estructura social imprescindible para mantener la productividad hortícola que fomenta el **papel productivo y proactivo de la ciudadanía**, imprescindibles hacia una nueva cultura productiva del agua urbana.

A nivel productivo, la obtención de más agua limpia permite la práctica del cultivo ecológico y el aumento de turnos de riego al doble de días, condiciones que fortalecen este espacio de autoproducción para el consumo local y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la alimentación. Incluso, a largo plazo se prevé que el producto cultivado pueda venderse para el consumo de los visitantes. En definitiva, el proyecto constituye una intervención clave para recuperar estos **espacios verdes productivos** autogestionados que marca el camino de cómo deberían ser los espacios públicos urbanos del siglo XXI, espacios productivos **que faciliten el cierre de los ciclos materiales urbanos a escala local**, favoreciendo la producción de alimentos ecológicos y de proximidad.

A nivel ciudadano las huertas se han abierto a la ciudad, convirtiéndose en espacio público de paseo, reconocimiento y pedagogía del espacio agrario. La nueva accesibilidad física del público -que ahora puede bajar a las huertas de manera segura y amable- junto con la reconexión metabólica -tanto por lo que refiere al flujo del agua como al de la materia orgánica- permite entender el proyecto como un modelo de intervención que contribuye a la **reconexión de la ciudad con el territorio productivo** que la rodea, su hinterland. Una reconexión que resulta imprescindible para el cambio de conciencia y, con ella, la transición

hacia un modelo metabólico circular, necesario para hacer frente a los retos ambientales, sociales y económicos de la sostenibilidad.

AGUA Y PATRIMONIO

Plan director del rec comtal de barcelona

El Rec Comtal es una de las infraestructuras hidráulicas más importantes de la historia de Barcelona que abasteció generosamente de agua la ciudad desde el siglo X hasta mediados del siglo XX (Guàrdia i Bassols 2011). Al tratarse de una acequia al aire libre, durante su período activo significó un catalizador del espacio público y de la vida social de los ciudadanos, y tuvo un papel estructural determinante para propiciar el desarrollo de la agricultura y la industria. Con el paso del tiempo y el crecimiento urbano, el Rec Comtal ha ido quedando oculto, mayoritariamente bajo el asfalto, y no solo se ha visto deteriorado perdiendo su carácter y actividad en la mayor parte de su recorrido, sino que también se han perdido muchos datos sobre sus características, y los restos arqueológicos que se conservan se encuentran en estado de abandono.



Figura 39 Imagen histórica del Rec Comtal en la calle Cinca, detrás de la Iglesia de Sant Andreu del Palomar. (Fuente: Fons Tomàs Fàbregas)



Figura 40 Imagen histórica del paso del Rec Comtal por el 'Sot de les Paletes', en Sant Andreu. (Fuente: Fons Tomàs Fàbregas)

En verano del 2017 un equipo transdisciplinar coordinado por Carles Enrich Studio recibió el encargo del ayuntamiento de Barcelona de redactar un Plan Director para el Rec Comtal (Institut de Cultura de Barcelona et al. 2017), un instrumento urbanístico para su recuperación tanto física, como cultural y funcional a nivel metabólico. Y es que las infraestructuras preindustriales de gestión del agua suponen un **patrimonio valiosísimo para recuperar metabólicamente el ciclo del agua** en los entornos urbanos, no sólo por tratarse de sistemas no emisivos de transporte y **gestión del agua por gravedad**, sino también por su potencial multifuncional en vincular otros usos lúdicos, culturales y como hábitats lineales de biodiversidad, importantísimos para fomentar una mayor conectividad verde en las ciudades. La problemática más frecuente para la recuperación patrimonial de estas infraestructuras radica en que muchas veces han sido cubiertas por el desarrollo urbano, a menudo

convertidas en receptores del alcantarillado urbano, y ello -sumado a la dispersión de las fuentes documentales existentes, así como su comprensión sectorizada a nivel disciplinar- las ha sumido a menudo en el olvido.

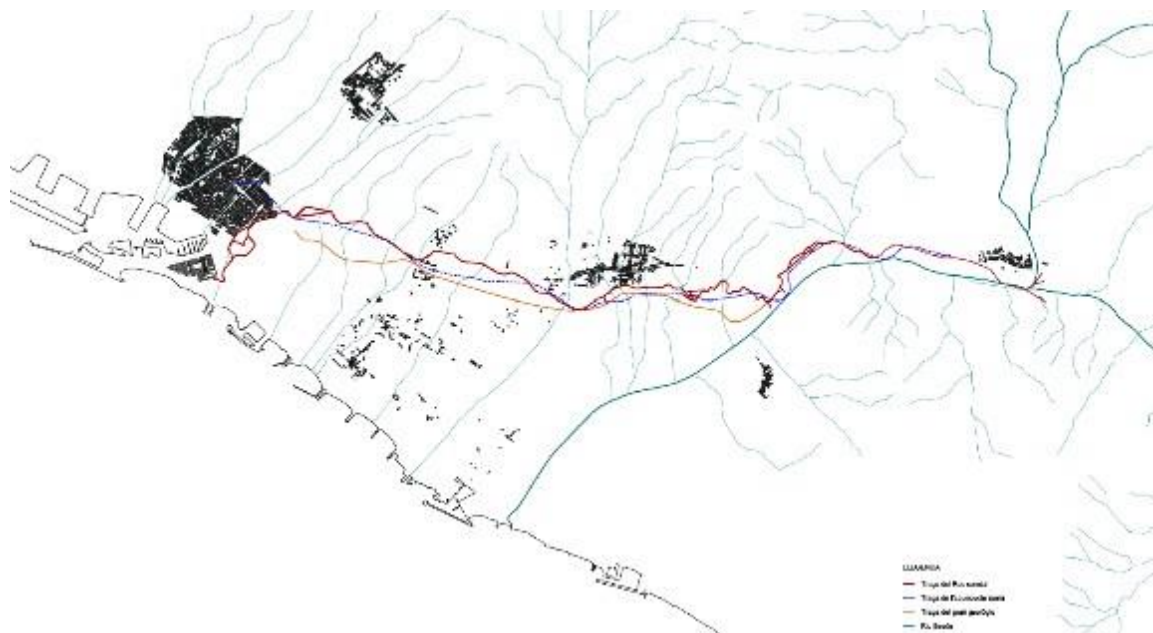


Figura 41 - Plano de situación del Rec Comtal en la Barcelona preindustrial con superposición del sistema hídrico, del escalón geológico y el acueducto romano. Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoria: Cíclica Arquitectura y Carles Enrich Studio.

Revisando los usos históricos y la relación que se establecía con el uso y gestión del agua en un pasado preindustrial, es posible volver a poner en valor la infraestructura desde la actual comprensión sostenible de la gestión productiva de los recursos, como un elemento estructural que permitía el abastecimiento de agua a escala local, de la misma cuenca, y su gestión por gravedad incluyendo una gran complejidad de usos complementarios -riego, molienda del grano, lavaderos, baños, ocio, abastecimiento de proto-industrias, etc.- Una estructura que, por su condición de transportar el agua por gravedad, atravesaba un sinfín de pequeñas cuencas urbanas de los torrentes que atraviesan el plano de Barcelona, salvando microtopografías y estableciendo una **traza que todavía hoy es perfectamente reconocible en la forma urbana**, tanto en la edificación, como en el parcelario o el trazado de calles.

Evidentemente, el canal precisaba de un suelo estable para garantizar su durabilidad en el tiempo, por lo que aprovechó la traza del acueducto romano, que, a su vez, se apoyaba sobre el escalón geológico que supone el salto entre los suelos estables históricos del llano de Barcelona y su recrecido generado por el delta del río Besós, haciendo evidente la **necesidad de la comprensión sistémica de la matriz biofísica**, de la geomorfología y las cuencas hídricas en cualquier construcción hidráulica. Permitiendo además, en este caso, mejorar las condiciones fértiles del delta del Besós al favorecer una fantástica estructura

hidráulica de canales de regadío que permitirían la gran producción hortícola de la ciudad durante siglos.

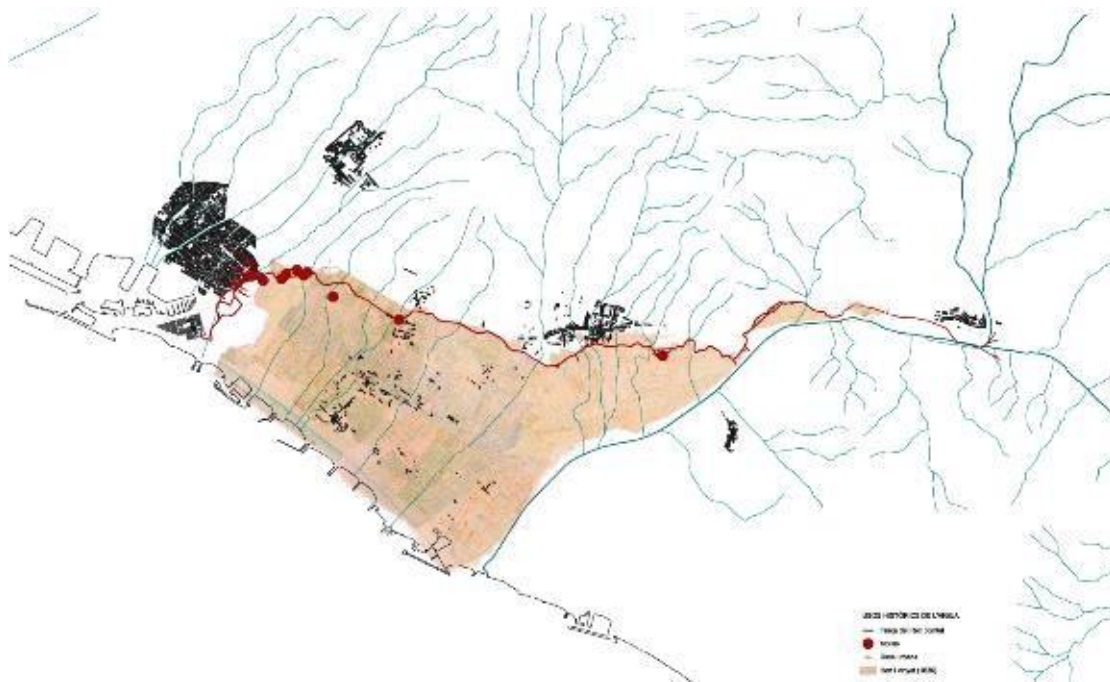


Figura 42 - Plano de situación del Rec Comtal en la Barcelona preindustrial con superposición de los molinos y del Plano del Rec Comtal de 1836 (Autor: Tomàs Soler i Ferrer. Fuente: Arxiu de la Corona d'Aragó). Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoría: Cíclica Arquitectura y Carles Enrich Studio.

Pero el crecimiento urbano fue cubriendo la traza, dejando sólo los tramos más periurbanos al descubierto. Para ello, el plan diferencia dos tramos principales de actuación a lo largo del trazado del Rec en relación con el agua: el tramo inicial que transporta agua (en canal abierto o cerrado) y que mantiene todavía el uso funcional, principalmente en el riego de los huertos de la Ponderosa; y el tramo urbano principal que actualmente no permite el transporte continuo del agua hacia el centro histórico de la capital.

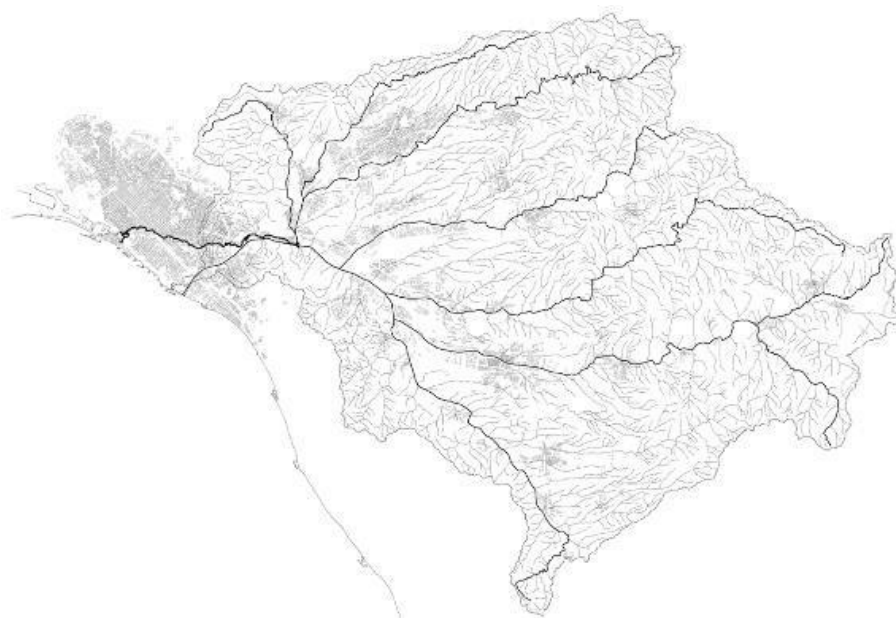
Uno de los objetivos principales de este Plan Director es el de recuperar el patrimonio funcional del Rec Comtal haciendo que esto permita volver a introducir el agua km0 en la ciudad de Barcelona. Entendiendo que este objetivo es más asumible en los tramos que actualmente se mantienen descubiertos y con agua, al menos a corto plazo. Pero no por esto renunciando al resto del recorrido en la medida de lo posible y como una estrategia a largo plazo, entendiendo que la ciudad del futuro deberá de asumir el reto de gestionar los recursos necesarios para la vida sin el actual consumo energético no renovable y sin el actual nivel de emisividad, no ya solamente como estrategia para adaptarse al cambio climático, sino como instrumento de cambio hacia un modelo metabólico circular.



Figura 43 - Plano de propuestas de intervención en espacio público en el trazado del Rec Comtal.

Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoría: Carles Enrich Studio y Cíclica Arquitectura.

El Plan Director se propone como un instrumento de intervención de escala supramunicipal, incluyendo los municipios de Barcelona y de Montcada y Reixac, donde la infraestructura nace en la mina subterránea que capta las aguas freáticas del Besós, para ofrecer un marco de comprensión global de la infraestructura que fomente su preservación y comprensión por parte de la ciudad. Pero más allá de esta superación de los límites administrativos, entender la **infraestructura en relación a toda su cuenca hídrica** de abastecimiento, la cuenca del Besós, permite ampliar aún más la escala territorial y establecer elementos de reconexión metabólica entre la gran ciudad y su territorio, con las actividades que ésta aglomera y se desarrollan en su hinterland, que condicionan, por lo tanto, la calidad y cantidad de agua que abastece el Rec.



Para ello, el plan parte de una análisis y recopilación sistemática de toda la investigación y literatura generada, incluyendo fuentes bibliográficas, estudios técnicos, planimetría y otra documentación existente que aportara datos sobre el estado actual del Rec. Ofreciendo, por ejemplo, una unificación respecto a la documentación relativa a su trazado que era muy variada y en varios tramos no coincidente. También se revisa su situación en relación con el planeamiento urbano vigente y el régimen de propiedades y cesiones de uso. Finalmente, el estudio incorpora una nueva comprensión metabólica del patrimonio de la gestión hídrica del Rec de las condiciones que esto supone a nivel escalar y a nivel funcional.

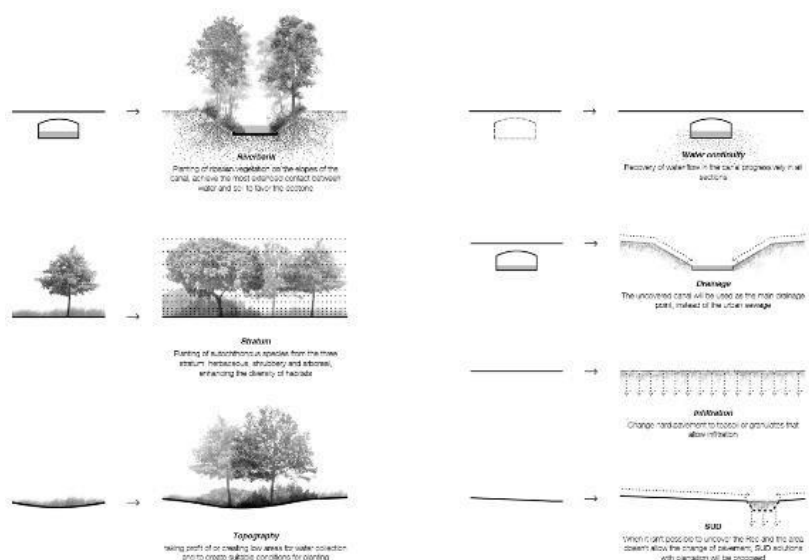


Figura 45 - Secciones y esquemas de intervención para incluir la gestión del agua de escorrentía en los distintos tramos del Rec Comtal. Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoria: Carles Enrich Studio y Cíclica Arquitectura.

A partir de allí, se establece, en primer lugar, una hipótesis del estado de conservación del Rec a partir de la configuración actual de la ciudad. Se cartografía su traza clasificándola según las diferentes situaciones urbanas. En segundo lugar, se propone elaborar una figura de protección patrimonial lineal y homogénea para el conjunto de la infraestructura que preserve su memoria y conocimiento en el sentido más amplio. Por último, el documento incorpora criterios de actuación con el objetivo de generar espacios verdes urbanos de calidad vinculados física y funcionalmente al Rec Comtal que favorezcan al máximo posible la reintroducción del verde dentro de la ciudad, especialmente por lo que se refiere al verde vinculado a la gestión del agua, Potenciando además la comprensión global del conjunto, a escala territorial, como un eje transversal y de conexión entre barrios y municipios.



Figura 46 - Plano de relación y propuesta de las zonas verdes potencialmente regables con las aguas del Rec Comtal. Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoría: Carles Enrich Studio y Cíclica Arquitectura.



Figura 47 - Secciones de intervención para favorecer la introducción de servicios ecosistémicos en distintos tramos del Rec Comtal. Pla Director del Rec Comtal 2017. Autoría: Carles Enrich Studio y Cíclica Arquitectura.

Resiguiendo el trazado del Rec Comtal se proponen unos criterios y protocolos a seguir en todas las intervenciones sobre este, tanto desde el punto de vista de la recuperación, preservación y puesta en valor del patrimonio histórico y arqueológico, como de la gestión urbanística y de la intervención en el espacio público donde se hace hincapié en la gestión del ciclo del agua, apostando siempre por su gestión en superficie y fomentando la permeabilización de los suelos. El Plan Director propone concretamente la revalorización de la traza del Rec Comtal desde su carácter territorial como **Infraestructura Verde-Azul de reconexión entre la ciudad y su territorio**, recuperando y potenciando los servicios ecosistémicos que este puede ofrecer para dotar la ciudad de una mayor calidad ambiental y resiliencia al cambio climático, como verdadero patrimonio metabólico para garantizar la habitabilidad urbana del futuro.

A modo de conclusiones

El urbanismo y el diseño urbano son hoy instrumentos cruciales en la estrategia social de cambio de nuestro metabolismo social industrial hacia la sostenibilidad, hacia un modelo compatible con el mantenimiento de la calidad del medio, que es tanto como decir compatible con la supervivencia social.

La lectura de la ciudad como un resultado del metabolismo social, es un recurso imprescindible para usar la práctica social de la transformación urbana como ese necesario instrumento de cambio. Necesitamos entender cómo los cambios de metabolismo social modifican la ciudad, su forma, su relación con el territorio, y construir con ello el material desde el que armar conceptual y operativamente el nuevo instrumento.

En el texto se han propuesto algunos elementos de esa lectura, mostrando la relación de las ciudades tradicionales con el territorio y la obligada desvinculación de la ciudad industrial, así como unos primeros referentes de autores que detectaron ese hecho y propusieron vías para superar esa situación, caminos que tienen que ver con re-articular el metabolismo social vinculándolo al territorio, y donde el agua -el vector del metabolismo social que hemos usado de referencia- tiene un papel fundamental.

Por último, se han recogido tres proyectos actuales que muestran -a escalas diferentes y con aguas diferentes- cómo practicar ese urbanismo y ese diseño urbano entendido como instrumento de transformación del metabolismo social desde la transformación de la ciudad, mostrando la viabilidad y la eficacia de ese tipo de prácticas.

BIBLIOGRAFIA

Cerdà, I. (1867) *Teoría General de La Urbanización y Aplicación de Sus Principios Y Doctrinas Á La Reforma Y Ensanche de Barcelona*. Edited by Ildefons Cerdà. Madrid: Imprenta Española.

Cuchí, A., Albareda-Fernández, E., Marat-Mendes, T., Teira, R., Castro, E., Alba, D. and Rigau, N. (2010) 'Estrategia Verde de Santiago de Compostela'. Available at: https://transparencia.santiagodecompostela.gal/media/documentos/2010_Estrategia_Verde_de_Santiago_de_Compostela_Cuchi_Burgos.pdf.

European Union (2008) *Covenant of Mayors*. Available at: https://web.archive.org/web/20131126061542/http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/covenantofmayors_text_es.pdf.

Geddes, P. (1947) *Patrick Geddes in India*. Edited by J. Tyrwhitt, L. Mumford and H.V. Lanchester. London.

Guàrdia Bassols, M. (2011) *La Revolució de L'aigua a Barcelona: De La Ciutat Preindustrial a La Metròpoli Moderna, 1867-1967*. Col·lecció Pòsits; 7. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Harvey, D.H. (2010) *When Modern Was Green: Life and Work of Landscape Architect Leberecht Migge*. London: Routledge.

Institut de Cultura de Barcelona, Enrich, C., Albareda-Fernández, E., Fàbregas, M., Riera, S., Ivancic, A., García, A., de Castro, A. and Espinosa, A. (2017) 'Pla Director Del Rec Comtal'. Available at: <http://hdl.handle.net/11703/112046>.

Laureano, P. (1995) *La Piramide Rovesciata : Il Modello Dell'oasi per Il Pianeta Terra*. Nuova Cultura; 50. Torino: Bollati Boringhieri.

Reclus, É. (2008) *Historia de Un Arroyo*. Edited by M. Tabuyo and A. López Tobajas. El Barquero; 84. Palma de Mallorca: José J. de Olañeta.

Serra Permanyer, M., Calbetó Aldomà, J. and Albareda Fernández, E. (2018) *El Jardí de L'horta Termal = The Thermal Garden*. Primera coedició. Barcelona: dpr-barcelona.

The City of Copenhagen (2011) 'Copenhagen Climate Adaptation Plan'. Available at: https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf.

The City of Copenhagen (2012) 'The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan'. Available at: https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph_-_cloudburst_management_plan.pdf.

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL E AMBIENTE URBANO

Juan MORENO e Adelita ARAÚJO

INTRODUÇÃO

Mobilidade urbana. Considerações prévias.

A cidade é um sistema e, como tal, não pode ser explicada pela simples justaposição de cada uma de suas partes (Folch, 2003). A compreensão do fenômeno urbano passa necessariamente pela observação das relações de interdependência estabelecidas entre seus elementos, tanto materiais como imateriais. Por esse motivo, uma aproximação à mobilidade urbana deveria transcender a lógica do desenho da rede de transporte e considerar, em primeiro lugar, a oportunidade da infraestrutura e, em segundo lugar, o impacto dessa infraestrutura no meio físico e social. Mas além disso, a cidade é o habitat, em contínua transformação, e uma comunidade de organismos vivos, entre os quais também se encontra o homem (Rueda, 1993), em outras palavras, um ecossistema. Nesta visão ecossistêmica do ambiente urbano, a mobilidade tem um papel fundamental, já que oferece a oportunidade de acesso e interação, reforça as relações entre os indivíduos e a troca de bens e energia; relações estruturadas entre elementos urbanos e sociedade, que são em definitivo o germe da urbanidade. (Galindo, 2003).

É conveniente distinguir dois conceitos que, embora complementares, não são equivalentes: transporte e mobilidade. O transporte é a ação e efeito de mover mercadorias, pessoas ou recursos entre dois pontos (Levy, 2004), enquanto a mobilidade é a capacidade real ou potencial de todo corpo não se manter fixo (Tineo, 2009). Atendendo a essas definições, mobilidade e transporte têm um objetivo comum: o deslocamento. No entanto, o conceito de mobilidade urbana possui um componente mais cultural, que remete não apenas à ação de deslocamento, mas ao espaço físico, social e temporal que o movimento ocorre. Pode-se dizer que embora o transporte alude à uma visão mais quantitativa e mensurável do deslocamento, como por exemplo o volume de tráfego ou a capacidade da infraestrutura, a mobilidade urbana considera a qualidade do deslocamento e inclui todas as formas de movimento que tem lugar em um território. Tradicionalmente, o transporte tem sido relacionado à chamada mobilidade pendular, por motivo de trabalho ou estudo, e basicamente em veículo particular. Nas últimas décadas, o conceito de mobilidade urbana vem substituindo o de transporte e o foco da atenção mudou para outra concepção de mobilidade que inclui formas não motorizadas de viagem, como caminhar ou andar de bicicleta (mobilidade ativa), menos previsível em nível espacial e temporal e com múltiplas motivações, como lazer, cultura ou consumo.



Fig. 01 A infraestrutura de transporte rodoviário. A ponte Octavio Frias de Oliveira em São Paulo (2008), tem sido um ícone de progresso e modernidade ao longo do tempo

Fonte: <http://green-social.com/news/green-takes-part-in-meeting-on-social-business-in-sao-paulo/8>

Outro aspecto fundamental na definição de mobilidade urbana é o conceito de acessibilidade. Embora o planejamento urbano tenha aceitado de forma generalizada o conceito de acessibilidade, o significado não é equivalente em todas as disciplinas (Magrinyà, 2004). De um ponto de vista geográfico e social, a acessibilidade se define como a facilidade com a qual é possível transpor uma distância que separa dois locais onde são atendidos os direitos e as necessidades dos cidadãos (Estevan & Sanz, 1996). De acordo com essa definição, a acessibilidade não depende muito do volume de deslocamentos que ocorre em um território, mas da qualidade de acessibilidade aos lugares, de acordo com as oportunidades e recursos das casas. Portanto, não se pode falar de apenas uma acessibilidade territorial em termos gerais, é preciso distinguir entre a acessibilidade física, relacionada à adaptação da mobilidade às condições e necessidades particulares dos usuários sem discriminação, bem como distâncias e obstáculos; e a acessibilidade social, relacionada a uma relação proporcional entre benefícios e encargos para o exercício do direito à mobilidade (Figuerola, 2009).

Nesse sentido, a acessibilidade não se limita ao contexto físico em que ocorre o deslocamento, mas também à capacidade do usuário de realizá-lo. Neste entendimento a acessibilidade não está resolvida com a garantia da chegada ao local onde se realiza uma atividade, mas sim, que um meio de transporte pode ser excludente para pessoas com necessidades especiais ou com poucos recursos financeiros. Portanto, a realidade da organização espacial coloca em evidência que a acessibilidade não está uniformemente

distribuída e que tão pouco existe uma acessibilidade espacial genérica para todos os cidadãos que habitam um território (Miralles-Guasch, 2000). Pode-se dizer que cada cidadão possui condições espaço-temporal de acessibilidade com base em aspectos particulares como gênero, renda disponível, diversidade funcional, etc. O conceito de acessibilidade está enquadrado em um contexto muito mais amplo e que transcende as relações entre indivíduo, espaço e deslocamento; e integra princípios de justiça social e luta contra a desigualdade, convertendo-a em um direito.

A mobilidade como direito fundamental para um modelo urbano

O direito à mobilidade se enquadra no denominado direito à cidade, definido como um direito fundamental individual e coletivo, que supõe a participação da sociedade civil na construção da cidade como objetivo comum (Lefebvre, 2017). Se o direito à cidade pode ser assimilado ao direito à vida urbana, o direito à mobilidade pode ser equiparado ao de acessibilidade física e social. Poderia definir-se como o direito do indivíduo de deslocar-se nas condições adequadas à sua situação particular, com o objetivo de satisfazer suas necessidades básicas cotidianas, considerando o impacto do meio escolhido na qualidade de vida das pessoas e com o mínimo de impacto ambiental (Generalitat de Catalunya, 2009). Levando em conta essas variáveis, o direito à mobilidade não pode ser exclusivo, para não comprometer o exercício de outros direitos fundamentais, como por exemplo o acesso a serviços básicos de saúde ou educacionais que contribuem para reduzir as desigualdades entre grupos vulneráveis ou melhorar a saúde da população, mediante a promoção da mobilidade ativa e a redução dos efeitos negativos do tráfego sobre o meio ambiente (ONU, 2015).



Fig. 02 Serviço de teleférico Metro-cabo na cidade de Medellín, entre o bairro de San Javier e o bairro de Robledo

Fonte: <https://atlasofthefuture.org/project/northeastern-urban-integration-project/>

A mobilidade como direito à livre circulação individual, que garante acesso a serviços básicos para a vida urbana deve ser exercida com responsabilidade, para que não entre em conflito com o direito coletivo de ter um espaço urbano saudável e seguro. Tradicionalmente, o direito à livre circulação tem sido associado ao uso do veículo particular. No entanto, essa concepção individual de mobilidade coloca em questão outros direitos fundamentais coletivos, especialmente aqueles relacionados ao impacto ambiental do transporte e ao impacto espacial da infraestrutura na qualidade do ambiente (CDHDF, 2012). Portanto, o exercício do direito à mobilidade se fundamenta na realização de oportunidades de desenvolvimento pessoal e social. Por outro lado, o direito à cidade também reconhece a participação da sociedade na decisão e criação do habitat urbano como um trabalho coletivo (Lefebvre, 2017). É por esse motivo, que o planejamento do espaço das relações humanas deveria contribuir para melhorar o bem-estar dos cidadãos e a qualidade do meio ambiente, a partir de um modelo consensual de desenvolvimento urbano, e por conseguinte de mobilidade.

Um bom modelo de mobilidade urbana é aquele que contempla tanto a rentabilidade econômica do sistema em seu conjunto, como também a minimização dos custos sociais e ambientais do acesso ao território. A relação entre mobilidade, distribuição da população e atividade no território, obedece a um ciclo retroalimentado, já que o incremento na intensidade de circulação pode favorecer a implantação de usos no lugar, do mesmo modo, que a densidade de atividades em um local pode também favorecer o incremento de circulação (Bertolini, 2009). Em algumas ocasiões, o modelo de ordenação e mobilidade urbana está contemplando interesses políticos e econômicos focados na solução de problemas de deslocamento ou na promoção de um determinado sistema, sem incidir na distribuição da população e na atividade no território. Por esse motivo, nas últimas décadas, o modelo de desenvolvimento urbano sustentável ganhou força do ponto de vista social, ambiental e econômico, que promove a mobilidade socialmente inclusiva, eficiente em termos energéticos e ambientalmente limpa, que favoreça o intercâmbio modal e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.



Fig. 03 Vista da linha 1 do Metrô de Lima

Fonte: <https://www.radionacional.com.pe/informa/locales/metro-de-lima-construccion-de-l-lnea-3-arrancar-el-2018>

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Sustentabilidade e mobilidade

O discurso ambientalista incide no planejamento urbano a partir do último quarto do século XX, como alternativa a um modelo de mobilidade baseado no uso do veículo particular, que havia favorecido, por um lado, a dispersão de atividades pelo território, mas por outro, uma degradação paulatina da qualidade ambiental e, conseqüentemente, da saúde dos cidadãos. A atualização do modelo de mobilidade urbana pela ótica da ecologia está na própria origem da alternativa ambientalista como possibilidade ao desenvolvimentismo capitalista, no qual se fundamenta o estado de bem-estar do pós-guerra. Na atualidade, o desenvolvimento urbano sustentável é o fio condutor dos 17 objetivos da Agenda 2030 das Nações Unidas (ONU, 2017) e se define como o conjunto de diretrizes destinadas a garantir as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das futuras (CED, 1987). A mobilidade urbana, na perspectiva da sustentabilidade, se definida como o acesso universal e equitativo a oportunidades e serviços, em condições de conforto, eficiência e segurança, minimizando o impacto sobre o meio ambiente e a saúde dos cidadãos (WBCSD, 2009 Generalitat de Catalunya, 2009).

A sustentabilidade da mobilidade urbana pode ser avaliada a partir dos efeitos do deslocamento sobre o território em três níveis interdependentes: ambiental, espacial e social. A nível ambiental, é necessário levar em consideração o impacto sobre a qualidade do meio, por efeito de externalidades negativas do transporte, como a poluição, mas também os efeitos sobre a saúde dos cidadãos. A nível espacial, com base no modelo de ordenação

territorial, ou seja, na distribuição das densidades de população e atividade no território, de acordo com o modelo de cidade compacta e diversa, mas também seus efeitos sobre a ocupação do espaço, entendendo que o objetivo é a distribuição equitativa do espaço público sem privilégios de alguns sobre outros. Finalmente, a dimensão social da mobilidade, tem como objetivo garantir o acesso a todos os cidadãos dos serviços básicos, que permitam o desenvolvimento do indivíduo, sem exceção de sexo, raça, poder aquisitivo, ideologia e outros. Em resumo, um modelo de mobilidade baseado nos princípios do desenvolvimento urbano sustentável deveria considerar também o direito à não mobilidade, em outras palavras, a um planejamento urbano eficiente que minimize a necessidade de deslocamento (Miralles-Guasch, 2000).

Por outro lado, na imaginação coletiva, está cristalizado que o aumento da mobilidade é um indicador de prosperidade social e econômica. Para 2050, se espera um aumento de 300% na mobilidade urbana (ONU, 2017) como consequência do modelo de ocupação dispersa de baixa densidade e altamente especializado. Uma análise rigorosa desses indicadores forçaria a incorporar não apenas o volume de deslocamentos ou a taxa de motorização de um ponto de vista quantitativo, mas também os custos sociais e ambientais de externalidades negativas de transporte, como congestionamentos ou poluição, que também reduzem a competitividade econômica de uma cidade, podendo atingir até 10% do PIB (CAF, 2015). No entanto, não se deve esquecer que em algumas ocasiões, se estabelece uma relação de dependência social e econômica com respeito a modelos de desenvolvimento baseados no consumo de solo e recursos, sob o amparo de estratos políticos que dão cobertura ao mercado imobiliário, a indústria automobilística ou o setor de construção de infraestrutura (Miralles, 2000). Sendo assim, é evidente que há uma dimensão econômica no fenômeno da mobilidade urbana, devido à necessidade de conexão entre os espaços de extração, transformação, distribuição e consumo de produtos.



Fig. 04 Vista de uma rua para pedestres no centro histórico da cidade de Quito (Equador)

Fonte: <https://www.institutodelaciudad.com.ec/coyuntura-sicoms/186-dinamicas-demograficas-en-el-centro-historico-de-quito.html>

Dimensão ambiental da mobilidade urbana

A mobilidade urbana é ambientalmente sustentável quando o direito à circulação dos cidadãos não compromete nem a qualidade ambiental do meio urbano, nem coloca em risco a saúde da população, sejam ou não usuários da rede de transporte. Em relação a essa definição, se pode estabelecer duas variáveis principais do impacto ambiental da mobilidade sobre o meio e sobre as pessoas.

A poluição atmosférica, o consumo de energético e a poluição sonora derivadas da mobilidade urbana são algumas das externalidades negativas dos transportes que afetam a qualidade ambiental de nossas cidades. Em primeiro lugar, a mobilidade de pessoas e bens é responsável por 23% das emissões de CO₂ provenientes de combustíveis fósseis e equivale a 15% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEI). As tendências indicam um incremento futuro dessas emissões até atingir 33% (2050) (ONU, 2015), afastando-se das metas de redução de 75% estabelecidas no Acordo de Paris de 2016. Do ponto de vista do impacto energético, o transporte supõe ser responsável por consumir 27,4% da energia de uso final (ONU, 2015), a marca energética é grande em relação aos combustíveis fósseis cuja dependência chega a 61,7% (IEA, 2011). No caso particular da América Latina, 65,8% da energia consumida no transporte se deve ao transporte individual e 30,5% ao transporte coletivo, preferencialmente ônibus e kombis (CAF, 2017), indicador que destaca o alto custo de mobilidade em veículos particulares no continente. A esses dados, devemos adicionar a perturbação acústicos da mobilidade, uma vez que ela representa 80% das fontes de ruído em nossas cidades (DKV, 2012). Esses indicadores não apenas impactam a qualidade do meio urbano, mas também têm conseqüências diretas na saúde física e mental dos cidadãos.

As externalidades negativas da mobilidade sobre a saúde dos cidadãos não estão limitadas ao efeito da poluição do ar nos corpos, mas também estão relacionados aos hábitos diários de deslocamento. A saúde, em sentido amplo, se define como o "estado completo de bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença" (OMS, 1946). Atualmente, 91% da população mundial reside em cidades onde não se cumprem as diretrizes sobre qualidade do ar propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016). Nesse sentido, se estima que a poluição ambiental seja a principal causa de grande parte das doenças respiratórias na população, como doenças pulmonares crônicas ou asma, condições cardiovasculares e hipertensão, mas também é responsável pela morte prematura de 4,2 milhões pessoas anualmente em todo o mundo, especialmente em países de baixa e média renda, onde se acumulam 91% dos casos (OMS, 2014). Por outro lado, a exposição continua a níveis sonoros acima de 55 dB (EEA, 2014) exacerba os efeitos da ansiedade e da depressão, que é a segunda causa de morte na faixa etária entre 15 e 29 anos. Finalmente, hábitos de vida sedentários derivados de modelos de planejamento urbano

agravam doenças como diabetes ou obesidade a níveis epidêmicos e não afetam exclusivamente países desenvolvidos.



Fig. 05 Vista da Cidade do México, uma das metrópoles com o maior índice de poluição da América

Fonte: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2019/05/16/cdmx-la-ciudad-contaminadas-america-latina.html>

A redução de externalidades negativas da mobilidade, como poluição ou consumo de energia, envolve necessariamente a melhora da eficiência dos sistemas de transporte a partir de novas tecnologias, baseadas em fontes renováveis, mas também a melhora na gestão da mobilidade, desde a eficiência das redes de transporte coletivo até a promoção de novos sistemas de mobilidade compartilhada (Banco Mundial, 2017). Do ponto de vista do cidadão, a promoção da mobilidade ativa nos trajetos diários contribuiria para combater os efeitos nocivos da vida sedentária, para isso é necessário um modelo de planejamento urbano compacto e funcionalmente diverso, baseado na proximidade e acessibilidade dos serviços básicos.

A dimensão espacial da mobilidade urbana

A mobilidade urbana é sustentável do ponto de vista espacial quando, além de reduzir o impacto local da infraestrutura de transporte no meio ambiente, contribui para o progresso social, preservando as qualidades e as continuidades físicas dos territórios em que atua. Existem cinco indicadores sobre a morfologia do ambiente urbano que influenciam o transporte: densidade, diversidade, acessibilidade, design e distância (ONU, 2013). A partir da combinação desses indicadores, se podem estabelecer dois modelos básicos de planejamento urbano: a cidade dispersa de baixa densidade e funcionalmente especializada, frente à cidade compacta, densa e mista.

O primeiro aspecto a considerar na relação entre mobilidade e planejamento espacial é a densidade. Existe uma relação direta entre densidade urbana e consumo de energia no transporte (Newman & Kenworthy, 1999). As cidades norte-americanas com baixas densidades têm uma média de km percorrida por veículo e habitante mais alta, enquanto

cidades com maior densidade, como as asiáticas, são mais eficientes no consumo energético do transporte. No entanto, isso não implica que o último modelo seja o caso de Hong Kong, pois é necessário considerar outras variáveis relacionadas às condições de habitabilidade do espaço público e que favoreçam também a mobilidade ativa. Em ambientes urbanos de alta densidade, a massa de usuários em potencial garante a viabilidade econômica de certas redes de transporte público, especialmente a ferroviária, com altos custos de construção e manutenção. Finalmente, mais da metade das viagens que ocorrem na cidade compacta são realizadas a pé (ONU, 2017), graças à proximidade dos serviços às residências e centros de trabalho.

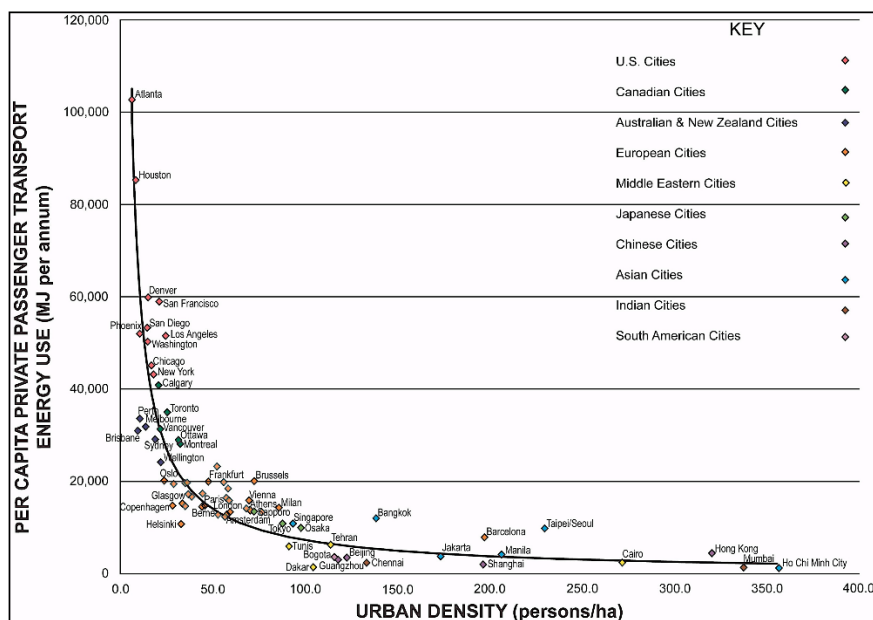


Fig. 06 Consumo de energia por habitante no transporte em relação à densidade urbana em diferentes cidades do planeta

Fonte: Newman & Kenworthy (1999).

No extremo oposto, temos o modelo de cidade dispersa baseada na mobilidade em veículo particular. Tradicionalmente, se considera que o índice de motorização de uma sociedade está relacionado com o nível de prosperidade econômica, como um símbolo da modernidade e da liberdade individual. Em 2010, havia 835 milhões de veículos automotores em todo o mundo e as previsões de crescimento colocam esse indicador em 1,6 bilhões em 2035 (ONU, 2015). O veículo particular tem tido um papel privilegiado na mobilidade urbana desde a década de 1960, principalmente na conexão entre centros urbanos e periferias metropolitanas (Miralles-Guasch, 2000). É precisamente em deslocamentos interurbanos que o veículo particular continua sendo uma peça essencial da mobilidade no espraiamento urbano. Em 85% das 78 maiores cidades do mundo, o crescimento nos subúrbios periféricos foi maior que nos centros urbanos (ONU, 2017). Na maior parte das metrópoles, esses desenvolvimentos ocorreram na forma de tecidos informais de baixa densidade. Comunidades especialmente vulneráveis, uma vez que a falta de recursos econômicos é

agravada pelas longas distâncias que elas precisam percorrer para acessar o trabalho, centro educativo ou serviços básicos.

Além da relação entre mobilidade e o modelo de planejamento espacial em escala territorial, outro efeito do deslocamento é a ocupação do espaço em escala urbana. O espaço de mobilidade é também espaço público; portanto, a distribuição da circulação deveria realizar-se de acordo com uma distribuição eqüitativa, que ofereça garantias de segurança e conforto para todos os usuários, de acordo com a cota modal de cada modo. Em termos espaciais, um carro ocupa 20 vezes mais espaço que um ônibus e 90 vezes mais que o metrô em relação ao número de passageiros (UITP, 2001). Também é necessário distinguir entre a ocupação dinâmica, que é o espaço que consome um veículo em movimento, e a ocupação estática, que é a ocupação do veículo estacionado. Nesse sentido, a redução de velocidade supõe uma melhoria na capacidade da via, sendo o espaço necessário para a circulação de veículos de 100 m² a 50 km/h e de apenas 45 m² a 30 km/h (Tineo, 2009). Finalmente, a superfície necessária para estacionar um veículo é equivalente à média de um funcionário em um escritório, 20 m². A limitação do uso de veículos particulares em áreas urbanas representaria uma oportunidade para expandir espaços públicos, também pela reconversão de espaços de estacionamento privados.



Fig. 07 Vista do viaduto da linha 1 do Metrô de Lima ao passar pela oval da Higuiereta

Fonte: <https://andina.pe/ingles/noticia-peru-streets-look-empty-on-2017-national-census-day-photo-gallery-687244.aspx>

A mobilidade urbana sustentável, do ponto de vista espacial, é uma questão fundamentalmente de escala (Miralles, 2000). Em escala territorial, o modelo de planejamento, compacto ou disperso, condiciona a eficiência dos sistemas de transporte

coletivo, enquanto que na escala local, o espaço da mobilidade como espaço público, deveria garantir a segurança e o conforto em sistemas mais inclusivos e espacialmente para os modos de mobilidade ativa, como caminhar a pé ou andar de bicicleta. Nesse sentido, a superfície de solo urbano destinado à circulação é significativa em cidades norte-americanas como Houston ou Atlanta, que priorizam a mobilidade em veículo particular, enquanto se reduzem em até 15-20% em cidades pertencentes a economias emergentes como Jacarta (Vasconcellos, 2001).

Dimensão social da mobilidade urbana

A mobilidade urbana é socialmente sustentável quando todos os cidadãos têm acesso à infraestrutura de transporte em condições de equidade, com independência nas condições particulares de sexo, renda, raça, etc. e além disso, preservando sua segurança, conforto e saúde. A mobilidade urbana sustentável deve ser inclusiva, portanto, atender às necessidades específicas dos usuários, mas também, comprometida com a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente, priorizando o transporte coletivo e a mobilidade ativa.

As limitações no acesso à mobilidade urbana são um fator de desigualdade social, posto que aqueles cidadãos que não possuem acesso a um determinado meio, podem ter suas oportunidades reduzidas, não apenas a um espaço físico, mas também a um posto de trabalho, serviços de saúde e educação etc. Um modelo de mobilidade urbana sustentável que priorize os sistemas de transporte mais sustentáveis, como a mobilidade ativa e promova o uso do transporte público. Em relação ao primeiro grupo, andar a pé nem sempre é uma livre escolha, mas é promovida pela falta de recursos do usuário. O transporte não motorizado representa 37% das viagens em todo o mundo (????, 2005), mas normalmente, quanto mais pobre e menor a cidade, maior será o número de viagens a pé, chegando a 90%. O mesmo ocorre com o uso da bicicleta, embora essa tendência não ocorra em países como Holanda ou Dinamarca, onde atingem 40%, em condições seguras. Em outras culturas como a China, a bicicleta está sendo substituída por motocicletas, uma vez que é considerada inadequada ou incompatível com o progresso.



Fig. 08 Serviço Ecobici de bicicletas compartilhadas na cidade de Buenos Aires

Fonte: <https://srfrtravelconsultant.wordpress.com/2012/07/22/buenos-aires-se-conoce-en-bicycle/>

Dados do Ministério das Cidades do Brasil (2015), mostram que a bicicleta ainda é um meio pouco utilizado no país, segundo o Ministério apenas 4% dos deslocamentos urbanos ocorrem por esse meio, seguidos pelo transporte coletivo com 29%, o transporte motorizado privado com 31% e os deslocamentos a pé com 36%.

Em relação ao transporte coletivo, é necessário distinguir entre serviço formal e informal. Em geral, as redes de transporte público são eficientes quando se sustentam nos eixos da mobilidade pendular, ou seja, correspondem a um modelo de planejamento urbano centralizado, com movimentos previsíveis e sincronizados, ou em nuvem (Miralles, 2000). Em 2005, apenas 16% dos 7.500 milhões de movimentos urbanos no mundo foram feitos por transporte público formal (Pourbaix, 2011), sendo essa porcentagem média de 20% na Europa Ocidental e América Latina e 5% na América do Norte. Por outro lado, o transporte coletivo informal é necessário em algumas partes do mundo para cobrir as necessidades de deslocamento de grupos sociais de baixa renda. Em algumas cidades latino-americanas, pode atingir até 50% da cota de mobilidade motorizada, sendo mais flexível, adaptável a áreas de baixa densidade e, em termos de empregabilidade, pode representar 15% do emprego em países de baixa renda (ONU, 2013). No entanto, o transporte coletivo informal é um dos principais agentes do congestionamento urbano, apresenta uma baixa taxa de manutenção e conforto nos veículos e é socialmente percebido como inseguro.

Finalmente, um modelo de mobilidade urbana sustentável deve ser inclusivo, ou seja, deve adaptar-se às necessidades particulares das pessoas. A adaptação de sistemas à pessoas com diversidade funcional, que representa 100% da população em algum momento da vida, é essencial para garantir a igualdade de oportunidades. É constatado que homens e mulheres seguem diferentes padrões de deslocamento nas áreas urbanas. As mulheres tendem a fazer um número maior de trajetos, mas com distâncias mais curtas (ONU, 2015). O tempo gasto no transporte também impacta a qualidade de vida da população. Não se

deve esquecer que o congestionamento no transporte tem um impacto direto, não apenas na competitividade da cidade, mas principalmente na economia familiar. A acessibilidade é a capacidade financeira para alcançar os destinos das necessidades cotidianas, como educação ou trabalho, sem perda econômica (Cervero, 2013). O transporte pode representar até 25% das cargas diárias em termos de custos econômicos e investimento de tempo.

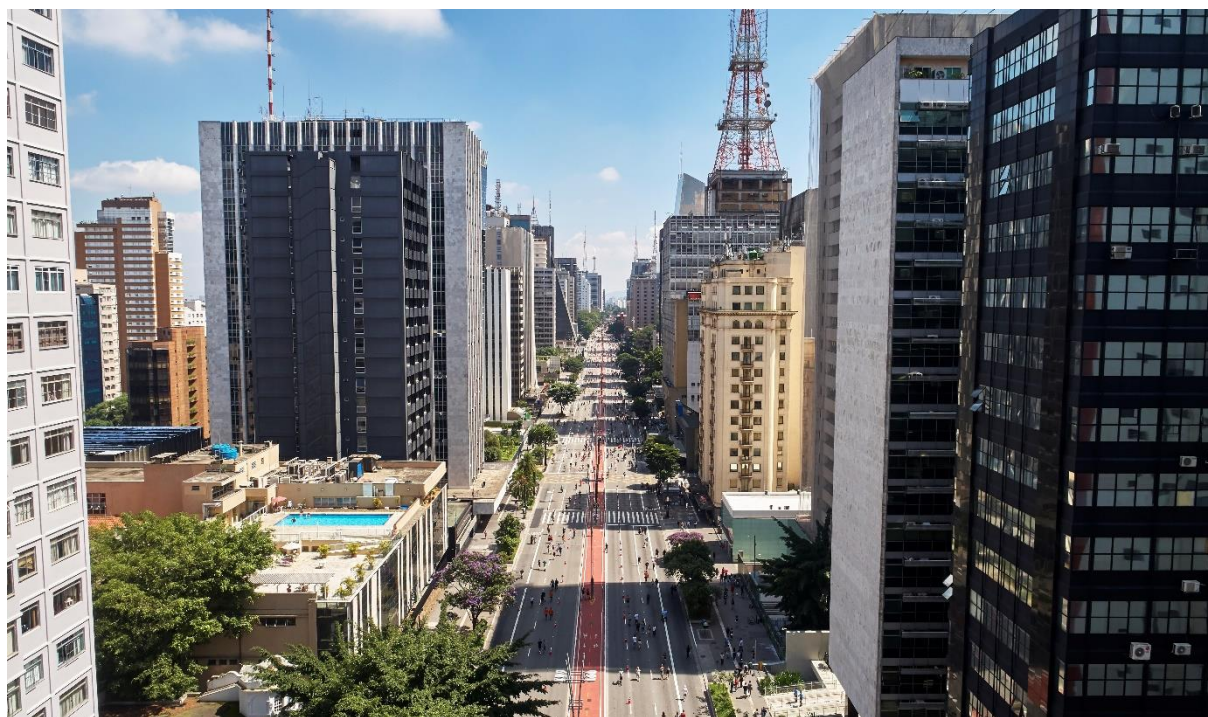


Fig. 09 Vista da Avenida Paulista em São Paulo. Utilização da calçada central para uso recreativo e esportivo

Fonte: <https://bootcamp.mit.edu/connectedfutures2019/avenida-paulista-paulista-avenue-sao-paulo-city-brazil/>

Outro passo para atender a mobilidade inclusiva é buscar alternativas na adaptação de sistemas que considerem a condição territorial dos assentamentos humanos. Muitas cidades, especialmente na Latinoamerica, se desenvolveram ocupando áreas irregulares, residuais, como morros, encostas, várzeas, áreas de rios e outros. Normalmente as condições físicas desses terrenos dificultam a implantação dos sistemas padrões de mobilidade, e para esses lugares, empobrecidos de infraestrutura, urbanização e recursos, o direito à mobilidade vai além da oportunidade de emprego e renda, educação e saúde, lazer e ócio, porque também tem um impacto direto na redução da violência urbana e na noção de cidadania. Nas recentes intervenções nas favelas do Rio de Janeiro observamos claramente essa relação. Na história de implantação das famosas APPs (policiais pacificadoras do Rio de Janeiro), que reduziram a violência e a ação dos poderes paralelos das milícias e do tráfico de drogas, o fator mobilidade foi um dos pontos-chaves. O acesso a esses lugares precisou ser repensado, buscando sistemas que pudessem alcançar o alto dos morros, criando conexões entre as comunidades e a cidade formal. Nesse momento a violência perdeu espaço, não apenas pela presença da polícia pacificadora, mas pela visibilidade que a nova mobilidade ofereceu às comunidades. As primeiras favelas pacificadas foram a Pavão Pavãozinho e a Cantagalo, e receberam o elevador Rubem Braga

em 2010, ligando a estação de metrô ao alto do morro, dando acessibilidade à terrenos íngremes e inclinados, reduzindo em 25 minutos o trajeto até a estação (imagem 10).



Fig. 10 Vista do Elevador Rubem Braga e Favela Pavão Pavãozinho

Fonte: Prefeitura Rio de Janeiro.

Outros exemplos podem ser destacados, como o funicular (elevador inclinado) na favela Santa Marta (imagem 11), ou o teleférico da favela do Alemão (imagem 12), projetos que podem ser exemplos da adaptação dos sistemas públicos de transporte às condições físicas dos territórios.

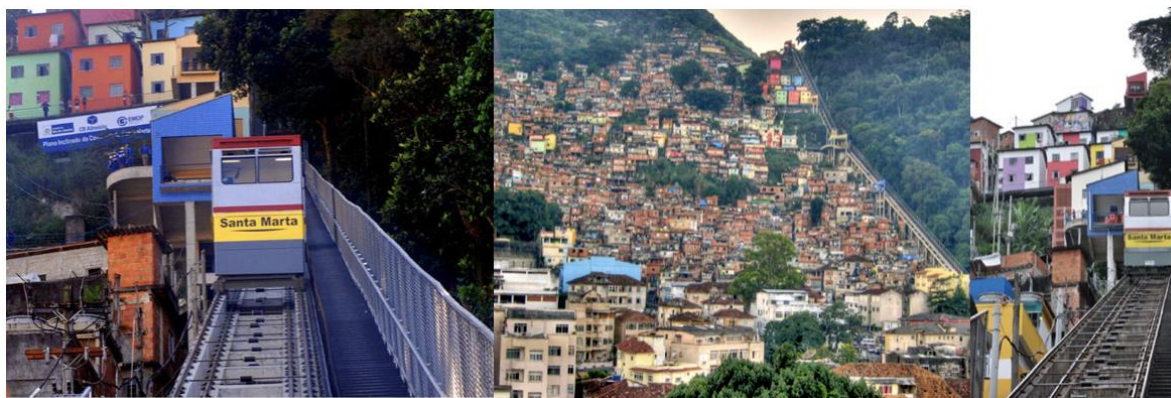


Fig. 11 Vista do Elevador Inclinado Santa Marta

Fonte: Ministério das Cidades. Planmob 2015.



Fig. 12 Teleférico da favela do Alemão

Fonte: Ministério das Cidades. Planmob 2015.

Um modelo de mobilidade urbana socialmente sustentável deve oferecer a oportunidade de acesso a todos os cidadãos, sem exceção, mas também deve priorizar o interesse coletivo em preservar a qualidade ambiental das cidades. O custo social do transporte se define como os efeitos externos ou o conjunto de custos que o sistema de transporte não computa nos preços de funcionamento, composto por custos como os congestionamentos, poluição do ar e do ruído, os derivados dos acidentes de trânsito e suas consequências, o uso do espaço público, energia, recursos consumidos para a fabricação e disposição do modo de transporte e o impacto direto sobre o território e na biodiversidade (Generalitat de Catalunya, 2009).

ANTECEDENTES SOBRE A MOBILIDADE E A CIDADE: MUDANÇA DE PARADIGMAS

Introdução

O crescimento demográfico global é um fenômeno que, longe de moderar, se incrementa exponencialmente década após década. Em 1950, a população mundial era de 2,6 bilhões de pessoas e na virada do milênio esse número saltou para 6 bilhões, estimando-se que em 2050 poderá chegar a 9,7 bilhões de indivíduos (ONU, 2017). No entanto, esse crescimento não é distribuído de maneira homogênea nos diferentes continentes, mas se concentra principalmente na Ásia e África, enquanto a população europeia decai. Uma das características comuns da explosão populacional global é seu caráter urbano. Cerca de 30% da população mundial residia em cidades na década de 1950 e atualmente ultrapassa 55% (Banco Mundial, 2017). A explosão demográfica levou a uma explosão das cidades no território e em paralelo um incremento da mobilidade e das desigualdades no acesso aos serviços básicos como consequência. Entretanto, o desenvolvimento populacional e urbano não são fenômenos exclusivos de nossos dias, e os efeitos sobre a mobilidade urbana fizeram parte da origem do urbanismo como disciplina moderna.



Fig. 13 Vista do Rio de Janeiro com o Parque do Flamengo e a Avenida Infante Dom Henrique em primeiro plano

Fonte: Rodrigo Soldon, 2009 <https://mailchi.mp/2cbb714eb9e7/el-nousx3-ja-s-aqu-tot-un-mn-a-les-teves-mans?e=36178b941e>

Desde a primeira metade do século XIX, a mobilidade aparece como um dos aspectos principais na formulação dos principais planos e projetos de planejamento urbano. Uma visão retrospectiva do papel da mobilidade no planejamento espacial permite distinguir quatro etapas: o primeiro é condicionado pelos avanços na tecnologia de transporte, principalmente ferroviário, e sua implementação na cidade. Deste estágio fundamental destacam-se, no contexto europeu, planos como a reforma e expansão de Barcelona por Ildefonso Cerdà (1859), projetos como a cidade linear de Madri por Arturo Soria (1895) ou os planos de Paris de Eugène Hénard. (1903). Uma segunda etapa é determinada pela visão funcionalista da cidade, impulsionada pelo Movimento Moderno, a partir da década de 1920, e se estenderá por meio século. Durante esta etapa, destacam-se projetos como Broadacre City, propostos por F. L. Wright (1932) ou o plano 7V de Le Corbusier, materializado no projeto Chandigarh (1966). A terceira etapa, se inicia com a nova conscientização social sobre a preservação do meio ambiente e se acelera com as crises energéticas dos anos 1970. Nesse contexto socioeconômico, a solução passará pelo planejamento integrado do uso do solo e a mobilidade, priorizando o transporte público. Como precursor desta etapa, devemos destacar o Relatório "Traffic in Towns" de Colin Buchanan (1963) sobre o papel do veículo particular na cidade ou a publicação do livro "Morte e vida das grandes cidades", de Jane Jacobs (1961) e recentemente, os conceitos sobre desenvolvimento orientado ao

transporte, em inglês: Transit Oriented Development conhecido pela sigla TOD, propagado por Peter Calthorpe e outros autores do movimento New Urbanism (1995). Finalmente, o estágio atual, marcado pela emergência climática, o questionamento do papel do veículo particular na cidade, a aplicação de alta tecnologia no transporte e a incorporação da mobilidade ativa nos planos de planejamento urbano.

A cidade industrial

A sociedade industrial se caracterizava pela confiança crescente nos avanços tecnológicos, derivados da energia a vapor e da eletricidade, e pela aplicação desses avanços na esfera produtiva e doméstica. O transporte foi um dos setores mais favorecidos pelo progresso técnico durante o século XIX. A invenção da locomotiva a vapor (1826) impulsionou o desenvolvimento da rede ferroviária em escala territorial e a aplicação da eletricidade no transporte público permitiu a construção da rede de metrô subterrâneo (1863) e a melhoria na eficiência da rede de bondes de superfície (1879). Esses avanços tecnológicos implicaram uma mudança nos hábitos de deslocamento da população urbana, mas também foram decisivos no planejamento da cidade e do território. Alguns dos principais pensadores da cidade do século XIX colocaram a mobilidade no centro de seus planos de expansão ou reforma urbana. Engenheiros civis como Arturo Soria (Madri) ou Ildefonso Cerdà (Barcelona) e arquitetos como Eugène Hénard (Paris) ou Otto Wagner (Viena) foram capazes de integrar as inovações em matéria de transporte nos novos desenvolvimentos metropolitanos europeus.

O engenheiro Ildefonso Cerdà (1815-1876), fundador do urbanismo moderno, colocou o foco de sua teoria geral da urbanização nos efeitos da mobilidade urbana no espaço público e construído. Cerdà, impressionado pelos avanços nas ferrovias, foi pioneiro em integração a mobilidade como peça-chave no projeto da cidade. Um dos elementos característicos da *Ensanche*¹ em Barcelona é a forma das quadras, com esquinas chanfradas, que resulta precisamente da adequação da arquitetura à circulação (imagem 11 e 12). O cruzamento de Cerdà surge a partir da resolução de conflitos entre os deslocamentos de quatro grupos de usuários: pedestres, carregadores, cavalheiros e veículos no cruzamento de vias. O raio de giro dos veículos definia a geometria da edificação, que também se adaptava às técnicas construtivas da época. Além disso, se estabeleciam nas esquinas urbanas, nas palavras do próprio Cerdà, “tudo aquilo que está destinado a atrair a atenção neste século, onde a publicidade é a alma das indústrias” (Cerdà, 1867) . Em outras palavras, o cruzamento urbano devia satisfazer as necessidades de mobilidade e acomodar o acúmulo de atividades em condições de segurança. Em definitivo, a lógica do desenho de transporte eficaz e seguro condicionou a arquitetura do espaço urbano e vice-versa, em um elemento, o chanfro, que se tornou icônico.

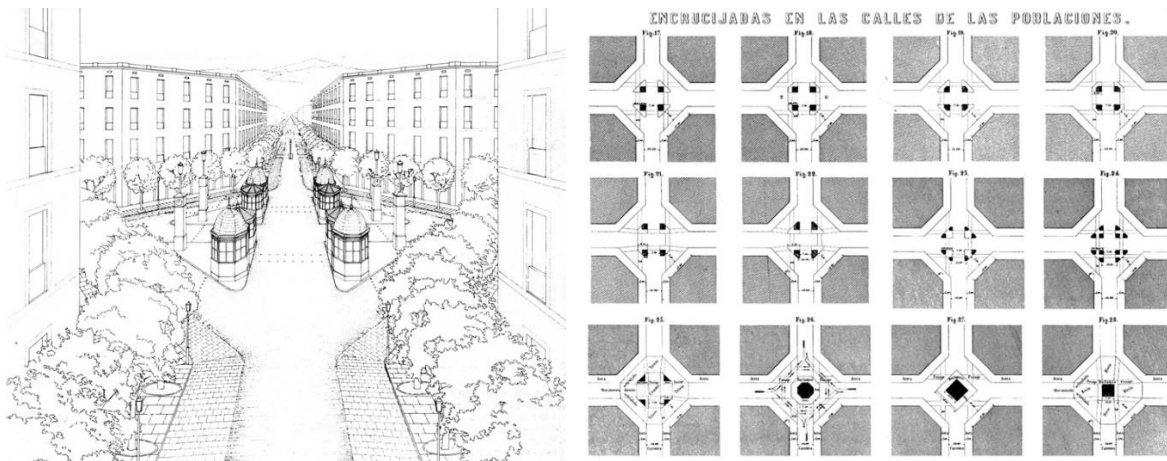


Fig. 14 15 . Recriação de um cruzamento urbano de acordo com o projeto proposto por Ildefons Cerdà na Teoria Geral da Urbanização (Madri, 1867)

Fonte: Institut Cerdà (1994). Mostra Cerdà Urbs i territori. Una visión de futuro. Barcelona: Institut Cerdà, Generalitat de Catalunya. / Cerdà. I. Teoria general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona. Madrid: Imprenta española, 1867.

Na virada do século, Eugène Hénard manifesta sua preocupação com o crescente número de veículos e acidentes de trânsito na cidade de Paris. A metodologia de Ildefonso Cerdà para a definição do cruzamento urbano é semelhante à empregada por Eugène Hénard para o desenho da rotatória parisiense no início do século XX. Hénard propõe a interseção em forma de anel em torno de uma rotatória central, inacessível aos veículos, como mecanismo para minimizar os pontos de conflito na confluência de vários ramais de circulação. Hénard demonstra em seu projeto que a gestão eficiente e segura do tráfego rodoviário não é incompatível com a criação de um espaço com qualidades urbanas também para os pedestres. Hénard propõe a adaptação da rotatória central para uso comercial e recreativo, como um pátio aberto, conectado às calçadas ao redor por meio de galerias subterrâneas, que também podiam se conectar à rede ferroviária suburbana. Na proposta da rotatória, Hénard integra a lógica do deslocamento de veículos e pedestres em um contexto urbano monumental que acentua a singularidade da travessia.

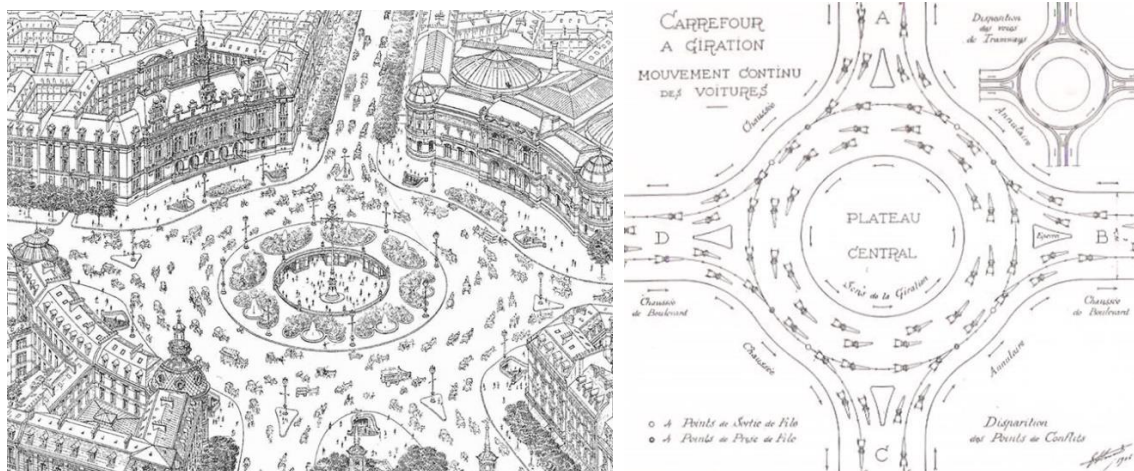


Fig. 16 17 Vista da proposta de cruzamento de rotatória das grandes avenidas: Boulevard Haussmann, Boulevard des Italiens e Avenue de Richelieu, Boulevard Montmartre e planta da obra feita por Eugène Hénard

Fonte: HÉNARD, Eugène Hénard. En: *Études sur les transformations de Paris*. Paris: Imprimerie Motteroz et Martinet, 1907.

Os conceitos de Eugene Hénard também se materializam nas formas adotadas na cidade de São Paulo entre 1920 e 1930. O Plano de Avenidas proposto por Prestes Maia e João Florence de Ulhoa Cintra, utiliza o conceito radial que Eugene Hénard teorizou para Paris e outras cidades europeias. O Plano paulista visava envolver o Centro da cidade por um anel de avenidas, com um perímetro de irradiação que deveria conter a Praça da Sé, o Parque D. Pedro II, o Vale do Anhangabaú e a Praça da República, formando uma estrutura viária radio-concêntrica perimetral, cortada por vias que direcionavam o fluxo do centro aos bairros (imagem 15).

Segundo Lagonegro (2003), o Plano de Avenidas também se aproximava da política “rodoviarista” americana e o seu modelo industrial de cidade. O culto ao automóvel, como sinal de modernidade da época, ocorre no mesmo período em que o município de São Paulo rejeita a proposta da companhia Light para implantação do Metrô, apostando todo o desenvolvimento da cidade no Plano de Avenidas, onde a mobilidade estava vinculada exclusivamente no transporte sobre pneus. Segundo Anelli (2007) o “rodoviarismo” assume um papel que transcende a forma de organização técnica do território, revelando seu caráter de diretriz econômica e política, sendo um guia de crescimento urbano para o município ao longo das décadas seguintes.

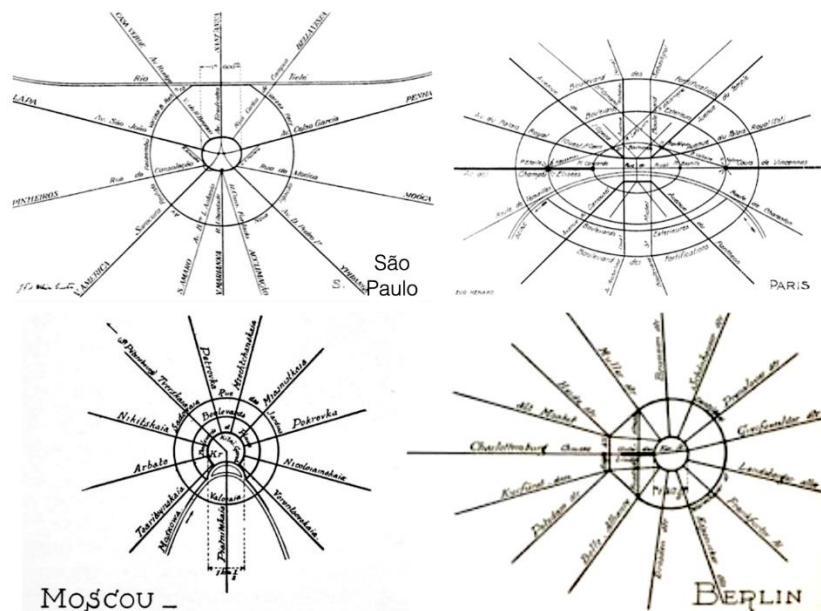


Figura 18 -Esquema teórico do Plano de Avenidas de São Paulo, segundo João Florence Ulhôa Cintra, comparado com os esquemas de Moscou, Paris e Berlim, de Eugene Hénard

Fonte: Fonte: Donatella Calabi (1982)

A Cidade Funcional

No período de entre-guerras, se convocam as primeiras edições do Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM). O CIAM (1928-1959) foi o marco de reflexão em que se debateram os princípios urbanos que orientaram a reconstrução da Europa durante a pós-guerra, o modelo da cidade funcional. Este novo modelo é baseado na segregação espacial das principais áreas urbanas: residência, trabalho, área e circulação; como o estabelecimento de um transporte eficiente e segregada, com base no uso do veículo particular. Os princípios de ordenação da cidade funcional ficaram estabelecidos na conhecida Carta de Atenas (1933). O Movimento Moderno declara que a rede urbana tradicional não é capaz de satisfazer as necessidades espaciais que demandam novos meios de locomoção por, entre outros motivos, a escassez de canais de circulação, ou os cruzamentos que criam obstáculos e impedem a fluidez do trânsito. A Carta de Atenas defende a especialização da rede de transportes de acordo com a natureza do fluido: veículos e velocidades, assim como o direcionamento dos canais com maior intensidade de tráfego. O novo modelo de ordenamento territorial vinculado ao uso do veículo particular tem como manifesto que “o indivíduo moderno é, antes de tudo, um ser humano móvel” (Sennett, 1997).

Em 1935, o arquiteto F. L. Wright apresenta um manifesto sobre o futuro dos estabelecimentos urbanos nos Estados Unidos da América: Broadacre City, de acordo com o ideal agrarista de Jefferson. Este plano tinha como finalidade última superar a dicotomia tradicional entre campo e cidade, de outro modo homem e natureza, mediante a redistribuição da atividade urbana em uma rede agrícola de escala regional. Wright propõe uma espécie de não-cidade baseada na unidade de exploração familiar de um acre de

extensão (4.000 m²) e na localização de serviços comunitários em relação ao transporte. Broadacre City é um modelo de ordenação territorial de baixa densidade, funcionalmente descentralizado e cujo o desenvolvimento depende de redes de transporte eficientes e interconectadas. A proposta de Wright teve uma grande influência no pensamento urbanístico época, em paralelo aos postulados modernos sobre a cidade funcional. Entretanto, não será até a segunda metade do século XX, quando a socialização do uso de veículos particular e a melhora das infra-estruturas de transporte possibilitam uma reinterpretação da proposta wrightiana em direção a um modelo de ordenação urbana extensiva, residencial e de baixa densidade. Assim, o subúrbio norte-americano se converte no desenvolvimento urbano paradigmático do estado de bem-estar durante o pós-guerra, e o veículo particular seria a pedra angular do sistema.

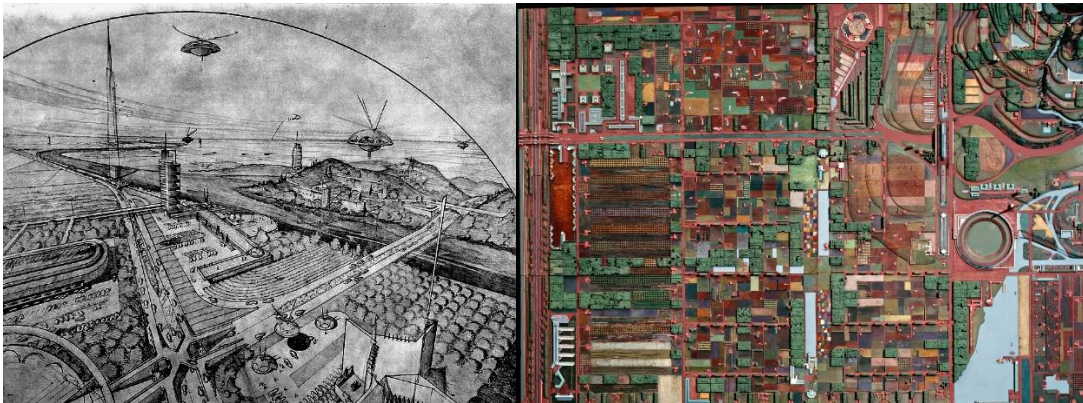


Fig. 19 20 Imagem panorâmica da cidade de Broadacre com o nó viário e aeroportuária mostrado em primeiro plano e na visão aérea da maquete apresentada no Rockefeller Center 2n 1935

Fonte: Broadacre city, Frank Lloyd Wright, 1932.

O incremento do tráfego urbano, como consequência da socialização do uso de automóveis, obrigou a conceber novas redes especializadas de transporte com capacidade para garantir a fluidez do tráfego e a qualidade do ambiente urbano. Nesse sentido, o arquiteto suíço Le Corbusier propôs a Unesco o plano dos 7 V (1948). Le Corbusier formula uma estrutura viária integral em forma de sistema de irrigação territorial, hierarquizado e especializado, composto por sete tipos de vias de tráfego, às quais depois se incorporaria a V8 para tráfego não-motorizado, em relação à natureza do tráfego e a suas funções no sistema global. Esse modelo de ordenação espacial, baseado em malhas territoriais, foi aplicado à primeira cidade projetada inteiramente de acordo com os princípios modernos: Chandigarh, em Punjab na Índia (1951). O projeto de Edwin Fry e Jane Drew para a nova capital, define uma estrutura hierárquica de vias nas quais a passagem de uma a outra se realiza de forma escalonada até atingir à V 7, que representa a via verde equipada com serviços públicos, como escolas ou complexos esportivos. Além disso, a infraestrutura de transporte desempenha um duplo papel como delimitador de unidades habitacionais e como conector urbano. A especialização funcional dos eixos de transporte, seja pela natureza do tráfego ou pelas atividades que eles acolhem, consolida uma ordem hierárquica que rompe a isotropia da malha regular e favorece a integração entre mobilidade e atividade urbana.

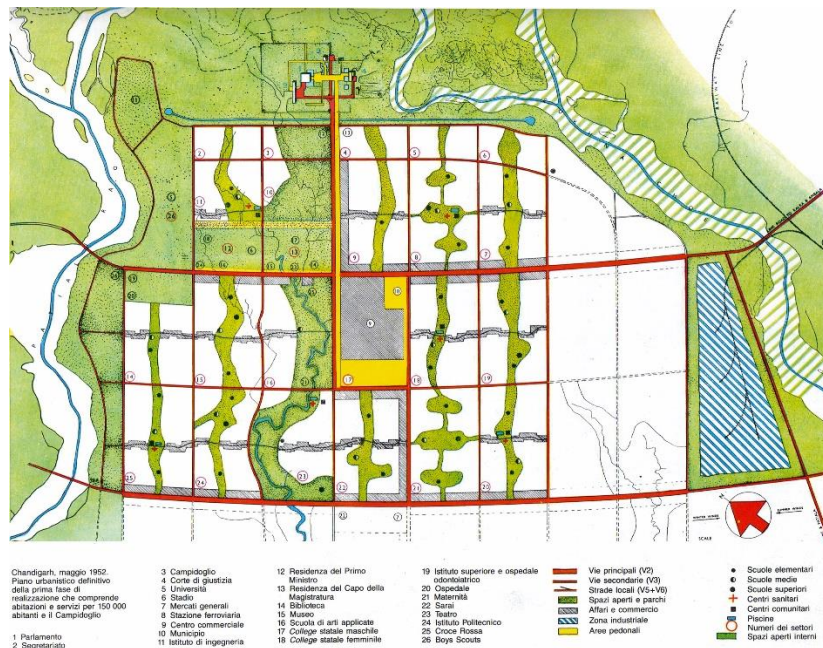


Fig. 21 Estrutura viária do Plano Chandigarh em Punjab (Índia)

Fonte: Chandigarh Plan, Le Corbusier, Edwin Fry & Jane Drew, 1951.

O Plano-Piloto de Brasília

A cidade de Brasília também é considerada como uma das principais experiências dos princípios da cidade funcional. O Plano-Piloto de Lúcio Costa emerge dos ideais da cidade moderna, que ilustra os conceitos da separação de funções, da criação de setores, da malha rodoviária ordenada por vias hierarquizadas e especializadas, a eliminação de cruzamentos, o tráfego rápido de carros, a cidade-parque, o uso de pilotis, e outros.

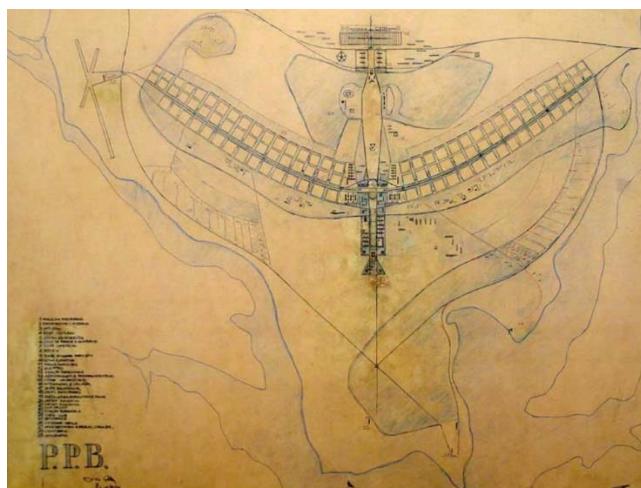


Fig. 22 . Projeto de Lúcio Costa

Fonte: Plano Piloto de Brasília, 1957.

Vale a pena citar alguns trechos do Memorial do projeto, apresentado em março de 1957 para o concurso da capital. Nele o urbanista Lúcio Costa fala da concepções e dos primeiros traçados do projeto.

...vejamos como nasceu, se definiu e resolveu a presente solução:

"1 - Nasceu do gesto primário de quem assinala um lugar ou dele toma posse: dois eixos cruzando-se em ângulo reto, ou seja, o próprio sinal da cruz. (croqui 1)

2 - Procurou-se depois a adaptação à topografia local, ao escoamento natural das águas, à melhor orientação, arqueando um dos eixos a fim de contê-lo no triângulo equilátero que define a área urbanizada. (croqui 2) (BRASIL, 1957).

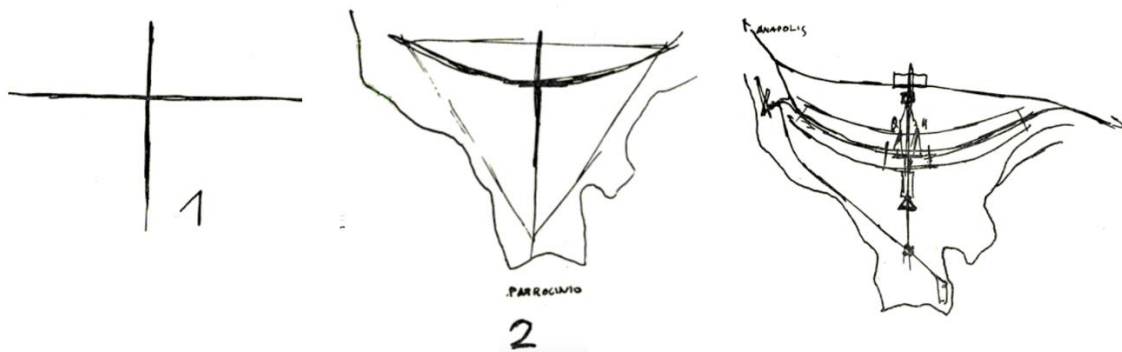


Fig. 23 Croquis de Lucio Costa - Mostra a evolução do desenho urbano de Brasília

Fonte: Plano Piloto de Brasília, 1957.

3 - E houve o propósito de aplicar os princípios francos da técnica rodoviária - inclusive a eliminação dos cruzamentos - à técnica urbanística, conferindo ao eixo arqueado, correspondente às vias naturais de acesso, a função circulatória tronco, com pistas centrais de velocidade e pistas laterais para o tráfego local, e dispondo-se ao longo desse eixo grosso dos setores residenciais. (Croqui 03)

4 - Como decorrência dessa concentração residencial, os centros cívico e administrativo, o setor cultural, o centro de diversões, o centro esportivo, o setor administrativo municipal, os quartéis, as zonas destinadas à armazenagem, ao abastecimento e às pequenas indústrias locais, e, por fim, a estação ferroviária, foram-se naturalmente ordenando e dispondo ao longo do eixo transversal que passou assim a ser o eixo monumental do sistema (Croqui 04). (BRASIL, 1957)

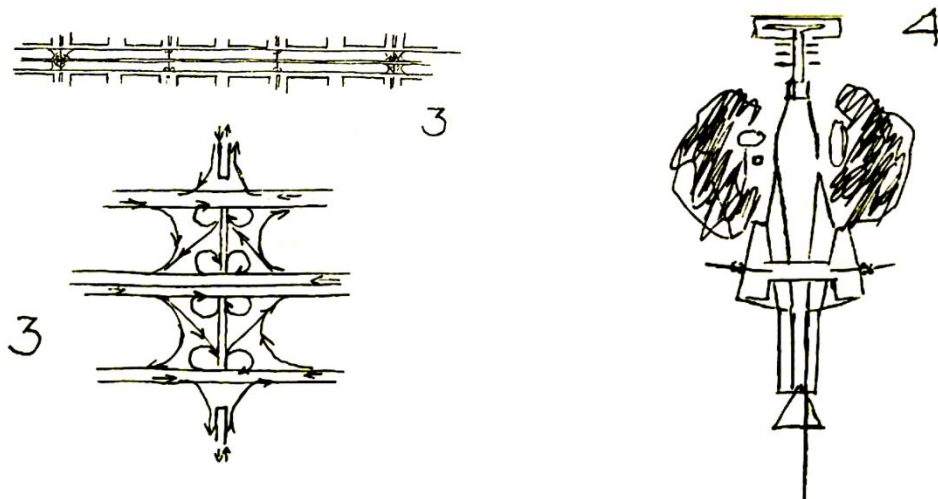


Fig. 24 Croquis de Lucio Costa - Croqui 03 mostra as vias com a eliminação dos cruzamentos e o croqui 04 mostra o eixo monumental com o esboço dos setores

Fonte: Plano Piloto de Brasília, 1957

Em vários momentos Lucio Costa ressalta a importância da malha rodoviária no projeto, soluções de organização a partir do automóvel são constantes, incluindo e a necessidade de criar um trânsito local de pedestres, tentando conciliar a convivência com o uso automóvel.

8 - Fixada assim a rede geral do tráfego automóvel, estabeleceram-se, tanto nos setores centrais como nos residenciais, tramas autônomas para o trânsito local dos pedestres a fim de garantir-lhes o uso livre do chão, (fig. 8) **sem contudo levar tal separação a extremos sistemáticos e anti-naturais pois não se deve esquecer que o automóvel, hoje em dia, deixou de ser o inimigo inconciliável do homem, domesticou-se, já faz, por assim dizer, parte da família** (grifo nosso). Ele só se "desumaniza", readquirindo vis-à-vis do pedestre feição ameaçadora e hostil quando incorporado à massa anônima do tráfego. Há então que separá-los, mas sem perder de vista que em determinadas condições e para comodidade recíproca, a coexistência se impõe. (BRASIL, 1957)

A cidade pós-moderna

A princípio da década de 1970, se publica o relatório "The limits to growth" (1972), encarregado ao MIT por um grupo de especialistas técnicos e políticos conhecido como o Clube de Roma (1968). O estudo conclui que caso se mantivessem os níveis de crescimento demográfico e industrial, o consumo de recursos e a degradação ambiental; se alcançariam os limites absolutos da Terra em cem anos. Este relatório provocou um enorme debate internacional questionando a continuidade do progresso baseado na exploração ilimitada dos recursos do planeta, mas era o resultado de uma década de debate sobre o modelo de desenvolvimento capitalista promovido pelo Estado de Bem-Estar Social e as crises energéticas da década de 1970. Durante a década de 1960, surgiram opiniões conflitantes sobre o modelo urbano baseado no uso do veículo particular. No contexto americano, se destaca a posição de Jane Jacobs em favor de tecidos urbanos densos e mistos contra o

subúrbio residencial americano, e anos depois, o sistema de desenvolvimento orientado a transportes (TOD). No contexto europeu, o relatório Buchanan representou uma mudança de paradigma no planejamento da mobilidade e na recuperação do ambiente urbano para pedestres.

Em 1963, o Ministério dos Transportes Britânico encomendou um estudo sobre o desenvolvimento urbano em torno dos eixos de infraestrutura e seu impacto social e ambiental a uma equipe técnica liderada pelo urbanista Colin Buchanan. O Relatório “Traffic in Towns” pressupõe a plena motorização da sociedade e analisa a lógica do deslocamento individual. A abordagem do estudo é totalmente sustentável nos termos atuais, uma vez que propõe a resolução dos conflitos de mobilidade atuais como instrumento para resolver também os conflitos da mobilidade futura e defende que as políticas baseadas exclusivamente na ampliação ilimitada da capacidade da rede viária podem comprometer o desenvolvimento de alternativas no futuro. O chamado Relatório Buchanan recupera conceitos como a área ambiental para a definição de células urbanas acessíveis e livres de tráfego ou intermodalidade, uma vez que considera que o papel do veículo privado no desenvolvimento social é aceitável, sempre e quando este esteja apoiado por políticas de integração com outros sistemas de transporte público. A proposta do Relatório Buchanan era inovadora porque enfrentava o problema da mobilidade do ponto de vista urbano, ambiental e humanista, ou seja, focado no local, nas pessoas e em suas motivações para se deslocar, muito além dos conflitos técnicos ou funcionais que motivavam as intervenções sobre a infraestrutura naquela época.

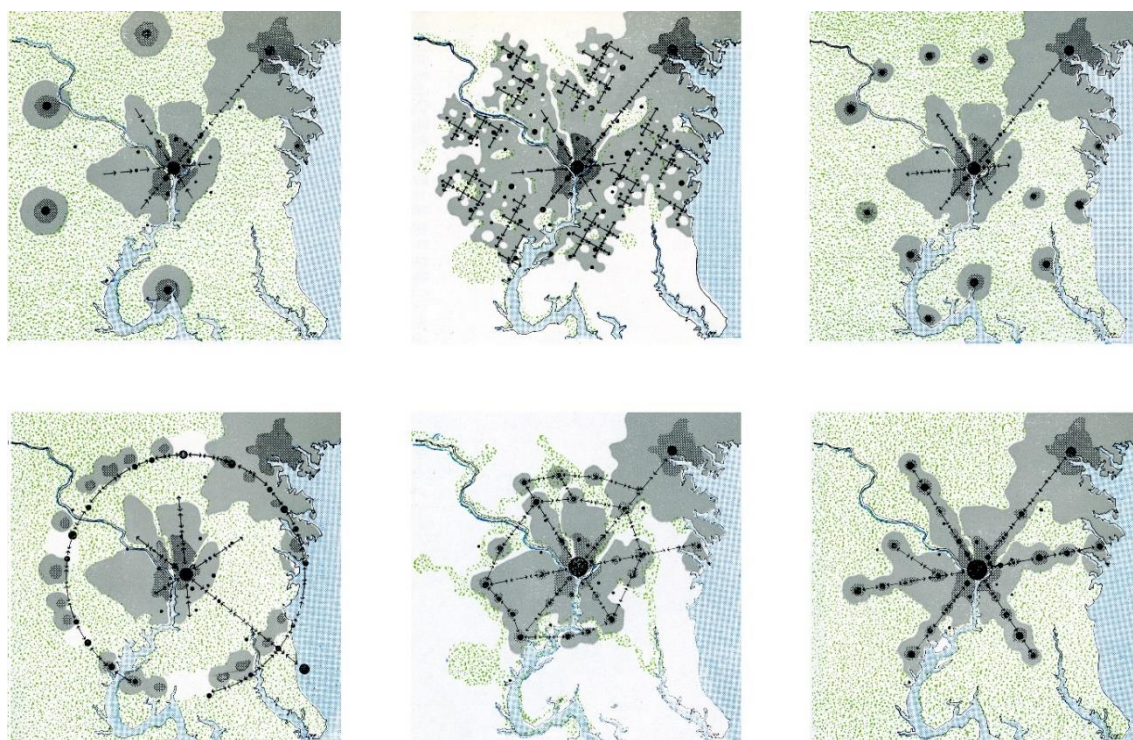


Fig. 25 . Proposta de crescimento da rede urbana da cidade de Washington a partir de (esquerda à direita): expansão em cidades independentes, new towns satélites, comunidades periféricas, dispersão planejada, anel urbano periférico e ordenação recomendada com base em corredores radiais

Fonte. Traffic in towns: a study of the long term problems of traffic in urban areas. Reports of the steering group and working group appointed by the Minister of transport. London: Ministry of transport, HM Stationary Office, 1964.

O modelo de Desenvolvimento Orientado ao Trânsito (TOD), divulgado por Peter Calthorpe desde meados da década de 1980, baseia-se no desenvolvimento de um sistema de comunidades urbanas organizadas em torno do acesso à rede de transporte público. Em escala local, o TOD é composto por um centro urbano de alta densidade e uso misto, dentro de um raio de 600m em torno de uma estação de intercâmbio modal, equivalente a uma caminhada de 10 minutos. Os princípios de projeto de uma área TOD são tanto quantitativos, relacionados à densidade de atividade e intensidade do fluxo circulatório, quanto qualitativos, relacionados a mistura funcional e a diversidade da comunidade urbana. O objetivo do modelo TOD é criar um padrão de uso do solo eficiente, baseado na mobilidade não motorizada e na interação social dos cidadãos. Na escala regional, o modelo define uma estrutura nodal hierárquica, baseada na rede de transporte ferroviário. O limite para o crescimento desses nódulos e as restrições para o uso do veículo particular permitem também, preservar áreas de interesse ambiental e melhorar a eficiência da rede de transporte na qual se apoia o sistema. Em suma, o desenvolvimento orientado ao transporte insere no modelo de cidade compacta e de uso misto, cuja a ordenação espacial favorece a mobilidade ativa, a pé ou de bicicleta.

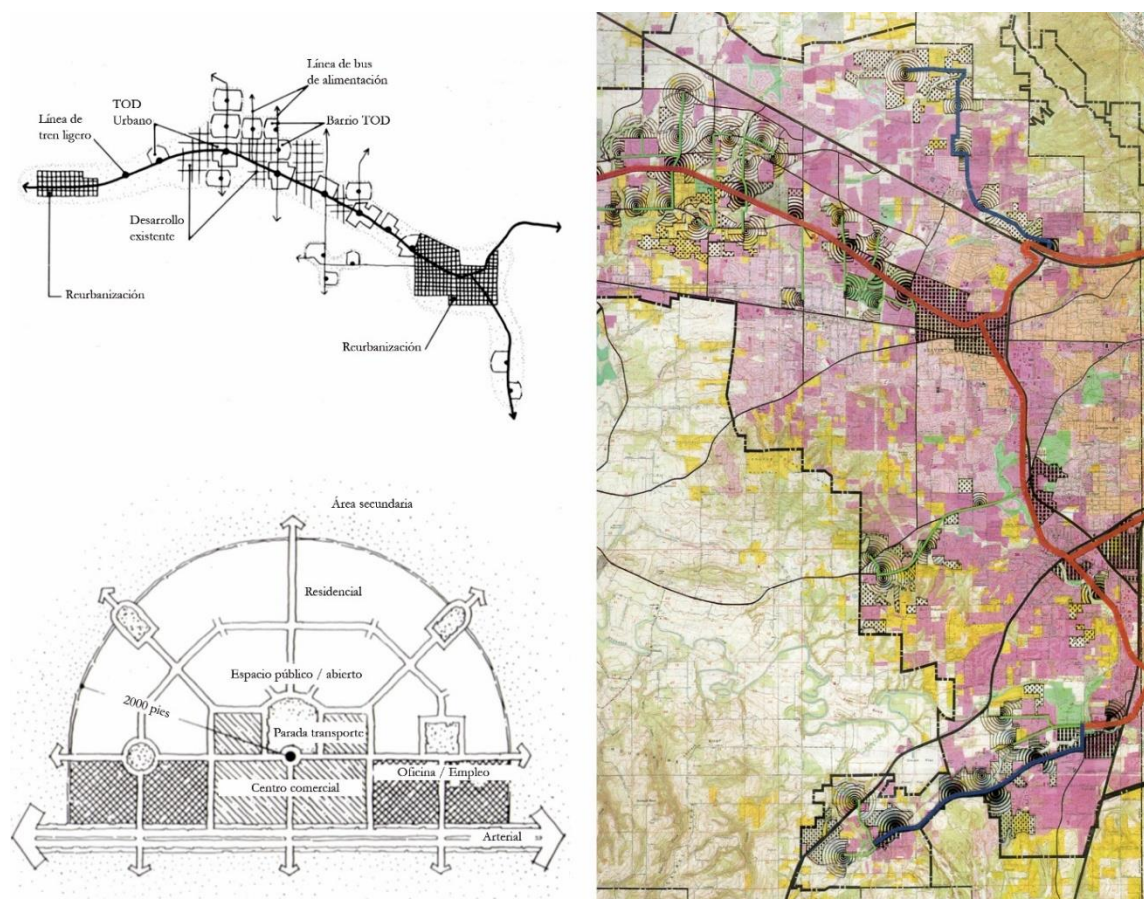


Fig. 26 27 28 . Estrutura básica de um sistema TOD em nível regional e local. O Plano Alternativo de Uso do solo para o setor oeste de Portland mostra quatro usos de solo principais. Os centros mistos são mostrados em uma rede destacada, os TODs urbanos com círculos marcados, bairros TOD com círculos finos e áreas secundárias com pontilhado

Fonte. Calthorpe, Peter. *The next American metropolis: ecology, community, and the American dream*. New York: Princeton Architectural Press, 1993.

O modelo TOD e o BRT no Brasil

As cidades brasileiras também possuem sua parcela de contribuição nas reflexões contemporâneas sobre mobilidade e crescimento urbano. É a partir da experiência de Curitiba e também de Goiânia, que surge o BRT (Bus Rapid Transit, Brasil, 2015). A efetivação desse sistema, considerado com baixo custo de implantação, tornam factível teorias de planificação vinculadas ao transporte público de massa no Brasil. Em Curitiba, o Plano Diretor de 1966 integra pela primeira vez políticas de transporte público com normas de uso e ocupação do solo, direcionando o adensamento e a verticalização da cidade ao longo de corredores de ônibus. A legislação cria um padrão de crescimento e adensamento linear, que hoje podem ser claramente observados, com grandes eixos que seguem as vias do transporte público em massa.

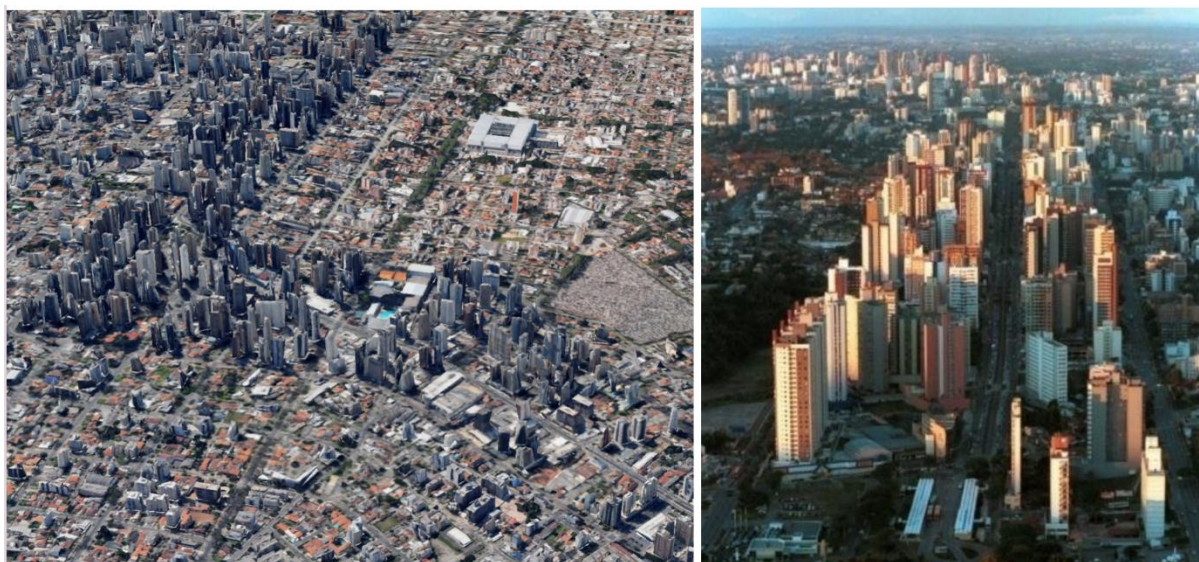


Fig. 29 . Cidade de Curitiba, mostra verticalização e adensamento linear, ao longo dos eixos estruturais de corredores de ônibus

Fonte: Google Earth e Foto IPPUC-2011.

O “Sistema Expresso” de Curitiba surge em 1974, a ideia trouxe o uso de canaletas exclusivas para a circulação dos ônibus, com cabines dispostas ao longo da via que facilitam e agilizam o embarque e desembarque de passageiros, esse sistema passa a ser conhecido também como “ligeirinho” (imagem 26). A discussão em torno do desenvolvimento a partir de eixos estruturantes de transporte e sistema BRT foi se aprimorando ao longo das décadas, também com a observação de inúmeras outras propostas internacionais que surgiram, como o Transmilênio na Colômbia (2000) e o Metrobus no México (2005).



Fig. 30 Cidade de Curitiba, Linha verde, 2012

Fonte:Arquivo do Autor

Na virada do século XX as discussões entre uso do solo e transporte público se mantêm constantes no planejamento das grandes cidades brasileiras, ganhando contornos ligados aos conceitos de acessibilidade e sustentabilidade. Belo Horizonte, por exemplo, no Plano de Mobilidade Urbana de 2009, propõe redefinir o zoneamento das áreas para estimular uma cidade mais compacta, orientando o adensamento ao transporte público de massa, permitindo também os deslocamentos a pé e de bicicleta, buscando ideais sustentáveis de cidade. Em 2015 os conceitos do Desenvolvimento Orientado ao Transporte - TOD, tornam-se diretrizes do Ministério das Cidades para os municípios brasileiros. Dois anos antes, o novo Plano Diretor de São Paulo de 2013, já incorporava essa proposta, a expansão urbana e o adensamento da cidade foram ajustados para um reequilíbrio dos sistemas de mobilidade. Além do maior adensamento ao longo de corredores de ônibus e do VLP (no sistema ao nível da rua), São Paulo propõe o adensamento radial, de 400 e 600 metros em torno das estações de Metrô, Trem, Monotrilho, VLT e VLP de vias elevadas (imagem 27), buscando também direcionar o adensamento aos modelos de transporte que possuem estações distanciadas entre si no território. (imagem 28). A estratégia pretende possibilitar mais pessoas vivendo e trabalhando no entorno das estações, permitindo também trajetos a pé, de bicicletas ou patinetes.



Fig. 31 Adensamento proposto na cidade de São Paulo no entorno das estações e ao longo dos eixos de transporte de massa

Fonte: SMDU, 2014

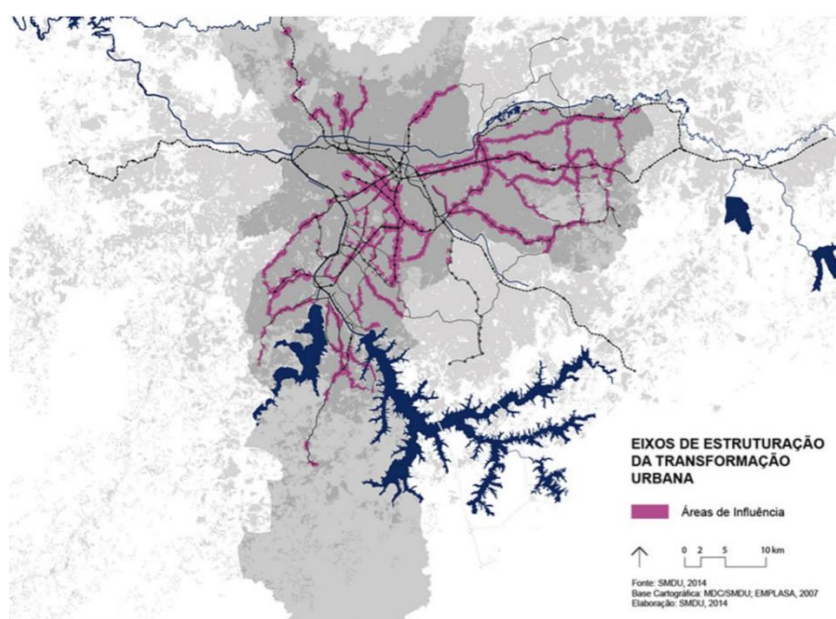


Fig. 32 Mapas da Cidade de São Paulo. Eixos e raios de adensamento

Fonte: SMDU, 2014

A cidade contemporânea e a mobilidade sustentável

Na atualidade, a mobilidade urbana está em processo de transformação. Uma transformação motivada fundamentalmente por três fatores interdependentes: a situação de emergência climática, o reconhecimento da mobilidade como um direito fundamental e os avanços tecnológicos na infraestrutura e gestão de transportes. A mobilidade urbana é um dos principais poluentes e de consumo de energético em ambientes urbanos, tanto atmosféricos quanto acústicos, devido à alta dependência de combustíveis fósseis. O desenvolvimento de uma tecnologia automotriz, baseada em energia renovável, deveria contribuir para reduzir os efeitos da poluição atmosférica e reduzir o consumo de energia. Por outro lado, a mobilidade urbana como direito é a base de muitos outros direitos

fundamentais e deve garantir o acesso de todos os cidadãos a serviços básicos, independentemente de suas particularidades relacionadas ao sexo, idade, raça, renda, diversidade funcional, etc. mas sem comprometer a qualidade da vida coletiva e o meio ambiente. Assim, concluímos enunciando alguns princípios orientadores para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável.

- A mobilidade urbana não pode ser tratada de forma independente do território a que serve. A infraestrutura de transporte tem sua própria lógica de desenho e projeto; o impacto social e ambiental no território obriga a uma concepção holística da mobilidade e do meio ambiente.
- A mobilidade urbana se reconhece como direito fundamental, uma vez que o acesso a serviços e equipamentos básicos, seja saúde, educação, cultura ou de qualquer outra natureza, condiciona as oportunidades para o desenvolvimento individual dos cidadãos.
- O direito à mobilidade individual, entendido como a facilidade de circulação pelo território, não pode estar à frente do direito coletivo de ter um ambiente de qualidade que favoreça a saúde e a qualidade de vida dos cidadãos como um todo.
- A mobilidade urbana deve ser socialmente sustentável, ou seja, se devem priorizar os sistemas de transporte que se adaptem às particularidades dos usuários, incluindo a diversidade funcional, sem discriminação de sexo, idade, raça, renda, ideologia, etc.
- Modelos de ordenação urbana, compactos e funcionalmente mistos, reduzem as distâncias percorridas e favorecem a mobilidade ativa (a pé ou de bicicleta) ou o uso de meios de transporte coletivos, com menos impacto ao meio ambiente e mais inclusivos.
- As políticas de transporte devem ser participativas, englobando todos os agentes públicos, sociais e privados envolvidos no fenômeno urbano. Mas, além de políticas públicas, a melhora na mobilidade urbana exige também a responsabilidade individual dos cidadãos.
- A mobilidade ativa, a pé ou de bicicleta, em um ambiente urbano que possui condições adequadas de conforto e segurança, melhora o estado físico e mental da população, e também a caminhada possibilita a interação social e a percepção do ambiente.
- A tecnologia deve contribuir para melhorar a acessibilidade universal ao serviço de transporte, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis em favor das energias renováveis e garantindo o direito à mobilidade individual a partir de novos modos de gestão compartilhada.
- As políticas públicas de mobilidade urbana devem proporcionar uma rede de transporte coletivo eficiente, inclusiva e segura, que garanta o acesso universal aos serviços urbanos básicos e melhore a qualidade de vida dos cidadãos.
- Se deve favorecer o intercâmbio modal entre diferentes redes de transporte: motorizado e não motorizado, público e privado, com o objetivo de unir o sistema como um todo, ampliando o âmbito de serviço e reduzindo o tempo de espera. Essa rede hierárquica de estações intermodais deveria ser integrada à rede de centros urbanos para tornar mais eficiente o transporte e reduzir o impacto sobre o território.



Imagem 33. Vista de uma avenida de Bogotá ocupada por ciclistas e transporte público

Fonte: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/peddalling-clean-air-latin-america>

BIBLIOGRAFIA

Acuerdo de París (2016) nº. 54113. [Consulta: 5 de mayo de 2020]. Disponible en: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en

Baan, I. (2010) Brasília - Chandigarh: Living with Modernity. Baden: Lars Müller Publisher. ISBN: 9783037782286.

Banco Mundial (2017) Global Mobility Report 2017: Tracking Sector Performance. Washington DC: Sustainable Mobility for All. ISBN: 9780692956700. [Consulta: 15 abril 2020]. Disponible en: <http://sum4all.org/publications/global-mobility-report-2017>

Bertolini, L., Curtys, C. & Renne, J. (2009) Transit Oriented Development: Making it Happen. Farmham: Ashgate.

CAF, Banco de Desarrollo de América Latina (2017) Crecimiento Urbano y Acceso a Oportunidades: Un Desafío para América Latina. Buenos Aires: CAF.

Calabi, D. (1982) Eugène Hénard: Alle Origini dell'Urbanistica: La Costruzione della Metropoli.

Calthorpe, P. et al. (1993) The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream. Nueva York: Princeton Architectural Press. ISBN: 1878271687.

Calthorpe, P.; Dittmar, H. & Ohland, G. (2004) The New Transit Town: Best Practices in Transit-Oriented Development. Washington D.C.: Island Press. ISBN: 1559631171.

Cervero, R. (2013) Transport Infrastructure and the Environment: Sustainable Mobility and Urbanism. Bandung: Bandung Institute of Technology.

Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2012) Informe Espacial sobre el Derecho a la Movilidad en el Distrito Federal. México DF: UNAM, Centro de Investigación Aplicada en Derechos Humanos. [Consulta: 15 de abril de 2020]. Disponible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/4674-informe-especial-sobre-el-derecho-a-la-movilidad-en-el-distrito-federal-2011-2012>

Corominas, M. (2002) Los Orígenes del Ensanche de Barcelona: Suelo, Técnica e Iniciativa. Barcelona: Edicions UPC. ISBN: 9788483015711.

Diputación de Barcelona (2010) Cerdà and the Barcelona of the Future: Reality versus Project. Eds. Busquets, J. & Corominas, M. Barcelona: Diputació de Barcelona, Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB). ISBN: 9788498033953.

DKV (2012) Observatorio Salud y Medio Ambiente en España 2012: Ruido y Salud. Madrid: DKV.

Dupuy, G. (2008) Urban Networks: Network Urbanism. Eds. Schaick van, J. & Klassen, I. T. Amsterdam: Techne Press. ISBN: 9789085940197.

Estevan, A. & Sanz, A. (1996) Hacia la Reconversión Ecológica del Transporte en España. Bilbao:

European Environment Agency (2014) Noise in Europe 2014. Luxemburgo: EEA Report, nº. 10. [Consulta: 15 de mayo 2020]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014>

Figuerola, I. (2009) Conectividad y Accesibilidad de los Espacios Abiertos Urbanos en Santiago de Chile. Santiago de Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile. Tesis del grado de Magister en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente.

Flint, A. (2009) *Wrestling with Moses: How Jane Jacobs Took on New York's Master Builder and Transformed the American City*. Nueva York: Random House. ISBN: 9781400066742.

Folch, R. (Coord.) (2003) *El Territorio como Sistema: Conceptos y Herramientas de Ordenación*. Barcelona: Diputación de Barcelona, Consorcio Universitario Internacional Menéndez Pelayo de Barcelona, Centro Ernest Lluch. ISBN: 847794962X.

Galindo, J. (2003) *Cornelis van Eesteren: La Experiencia de Amsterdam 1929-1958*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, Colección Arquithesis. ISBN: 8493254282.

Generalitat de Catalunya (2013) Ley 009/2003, de 13 de junio, de la Movilidad. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, 13 de junio de 2013, nº 3913, pp. 1-16.

Gutiérrez, A. (2012) '¿Qué es la Movilidad? Elementos para (Re) Construir las Definiciones Básicas del Campo del Transporte'. *Bitácora* 21, Universidad Nacional de Colombia, nº. 2, julio-diciembre, pp. 61-74.

Hénard, E. (1982) *Etudes sur les Transformations de Paris et Autres Écrits sur l'Urbanisme*. París: L'Esquerre. ISBN: 2864250314.

Herce, M. (Ed.) (2009) *Sobre la Movilidad en la Ciudad: Propuestas para Recuperar un Derecho Ciudadano*. Barcelona: Reverté. ISBN: 9788429121186.

Hernández, D. (2012) 'Activos y Estructuras de Oportunidades de Movilidad: Una Propuesta Analítica para el Estudio de la Accesibilidad por el Transporte Público, el Bienestar y la Equidad'. *Eure Revista Latinoamericana de Estudios Urbano-Regionales*, Pontificia Universidad Católica de Chile, vol. 38, nº. 117-135.

Institut Cerdà (1994) *Mostra Cerdà: Urbs i Territori: Dossier Pedagògic*. Barcelona: Institut Cerdà, Generalitat de Catalunya.

International Energy Agency (2011) *World Energy Outlook 2011*. París: IEA.

Jacobs, J. (2011) *Muerte y Vida de las Grandes Ciudades*. Trad. Abad, A. Madrid: Capitán Swing libros. ISBN: 9788493898502.

Le Corbusier (1971) *Principios de Urbanismo: La Carta de Atenas*. Trad. Capella, J. R. Barcelona: Ariel. ISBN: 8334407051.

Lefebvre, H. (2017) *Le Droit à la Ville*. Trad. Martínez, O. Madrid: Capitán Swing.

Levine, N. (2016) *The Urbanism of Frank Lloyd Wright*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. ISBN: 0691167532.

Lévy, J. (2001) 'Os Novos Espaços da Mobilidade'. *Geographia, Revista de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos*, Quito, vol. 3, nº. 6, pp. 7-22.

Magrinyà, F. (Ed.) (2006) *Construcció de la Ciutat i Xarxes d'Infraestructures*. Herce, M. Barcelona: Edicions UPC. ISBN: 9788483018781.

Ministry of Transport (United Kingdom) (1963) *Traffic in Towns: A Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas*. Londres: Her Majesty's Stationery Office.

Miralles-Guasch, C. (2002) *Ciudad y Transporte: El Binomio Imperfecto*. Barcelona: Ariel. ISBN: 8434434725.

Miralles-Guasch, C. & Tulla, A. F. (2000) *Mobilitat Sostenible: Innovacions Conceptuals i Estat de la Qüestió. Elements de Debat Territorial*, Diputación de Barcelona, Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona, nº. 10.

Moreno, J. (2014) *Esquinas Territoriales: Movilidad y Planificación Territorial, un Modelo de Integración: el Randstad-Holland*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, UPC.

Newman, P. & Kenworthy, J. (1999) *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington D.C.: Island Press. ISBN: 1559636602.

COMO CONSTRUIR UM PLANO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

ADELITA ARAUJO E JOAQUÍN SABATÉ

O objetivo deste capítulo é apresentar alguns métodos, instrumentos e referências, para produzir um projeto territorial. Para ilustrar a reflexão, vamos utilizar um projeto territorial específico, o Plano Urbanístico de Pla de Bages (PDU) elaborado para canalizar a acelerada transformação de uma extensa área na Catalunha, no nordeste da Espanha. Além disso, este plano se formula com a confiança de gerar, através do projeto, novo conhecimento no campo do urbanismo.

Desenvolve uma metodologia de caráter geral, mas que pode servir como referência para o Brasil, em um momento que o país busca enfrentar o desafio dos Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), instituídos pelo Estatuto da Metrópole de 2015 e a Lei 13.683 de 2018.

O Estatuto da Metrópole pode ser visto como um diploma normativo inovador, com força para fomentar o desenvolvimento metropolitano e, sobretudo, estimular e viabilizar, por meio dos novos instrumentos, ações integradas de planejamento entre a União, os estados e os municípios. Embasado na Constituição Federal (CF), o Estatuto não apenas reforça o dever de cooperação entre os entes federados, mas institui o instrumento legal do planejamento regional, que possibilita a normatização do território enquanto aglomerações urbanas (AUs) ou Regiões Metropolitanas (RMs). Pela nova lei, esses municípios, em condição de RMs ou AUs, devem produzir planos integrados, compartilhando decisões e responsabilidades, em um processo contínuo de planejamento, com viabilização econômica e financeira, buscando diretrizes de desenvolvimento territorial estratégico, além de projetos estruturantes.

O PDUI deve estabelecer ações para nortear o desenvolvimento regional, buscando reduzir desigualdades territoriais e melhorar as condições de vida das populações que vivem nessas áreas. Os planos devem ser construídos com objetivos a curto, médio e longo prazo, abrangendo períodos futuros de 2025, 2035 e 2040. Questões estratégicas devem ser desenvolvidas de forma ampla, considerando as tendências evolutivas atuais, privilegiando a dimensão física e o desenvolvimento territorial.

Inicialmente, o Estatuto da Metrópole exigia a produção do PDUI até o ano de 2020, sob pena de diversas sanções administrativas e políticas. Pela complexidade de sua elaboração e consequente dificuldade de cumprimento, a Lei 13.683 de 2018 revoga esses prazos e sanções, mas adiciona a exigência da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, que deve estar vinculado ao PDUI e ser entregue até o ano de 2022. Para enfrentar Planos dessa magnitude, especialmente no Brasil, com tantas desigualdades sobre o território,

precisamos pensar primeiramente em três requisitos básicos: 1. Forte vontade política; 2. Objetivos claros e bem pactuados; 3. Metodologia rigorosa.

Se precisa uma clara vontade política, para enfrentar um desafio novo. Não há precedentes e a lei não desenvolve o conteúdo desses planos. Municípios diferentes precisam entrar em acordo e enfrentar desafios que até então são tratados individualmente, como novas infraestruturas, áreas de crescimento ou atividades económicas, ou onde colocar equipamentos ou tratar espaços livres. Isso implica renúncias para obter o melhor resultado global.

Felizmente parece que essa vontade existe e em diferentes partes do Brasil se pretende enfrentar este desafio. Mas, como aborda-lo?

Igualmente, é essencial conciliar objetivos claros e precisos. Como exemplo, podemos citar alguns municípios da Holanda, que se agruparam para competir em escala europeia e apostam em um potente transporte público e em reforçar o papel de cada cidade, com base na especialização e complementaridade. E assim, cada cidade assume um papel em escala internacional. Haia como cidade da paz, justiça e congressos; Rotterdam como centro logístico portuário; Utrecht como polo de conhecimento e das universidades; e Amsterdã como sede de empresas multinacionais e grande destino turístico.

Na Catalunha se aprovou, há uma década, quinze critérios básicos, princípios gerais, mas muito úteis se forem elaborados coletivamente. E poderíamos sintetizá-los, dizendo que o projeto do território deve se basear em três princípios básicos: compacidade, complexidade e coesão.

No Brasil encontramos o Guia Metodológica do Plano do Alto Tietê, onde são observados objetivos interessantes, seu Caderno Preliminar apresenta 845 contribuições em todos os tipos de temas: Meio Ambiente, Saneamento, Recursos Hídricos, Econômico, Social, Desenvolvimento Territorial, Mobilidade, Logística, Macrozoneamento, Habitação e outros.

São contribuições importantes, mas que poderiam evoluir melhor colocando em destaque alguns pontos centrais na discussão (revitalização de áreas centrais; concentração do emprego, comércio e serviços; habitação social e equipamentos coletivos).

BAGES-TENERIFE-HOLANDA

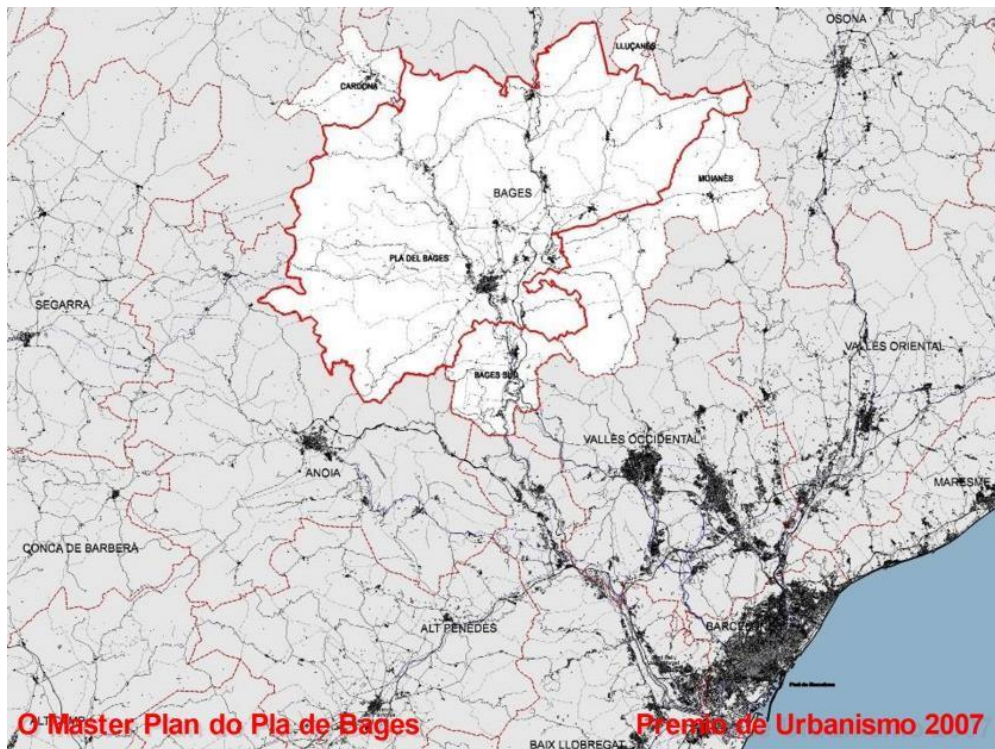


Figura 1 O Master Plano do Pla de Bages

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Um Plano Territorial não é formado apenas de objetivos. Deve-se traduzi-lo em mapas, em projetos, em intervenções concretas, e para isso, uma metodologia rigorosa é necessária. Explicar esta metodologia é, portanto, o objetivo central deste texto, compartilhando o que desenvolvemos durante quarenta anos em nosso escritório profissional ou em nossas pesquisas acadêmicas. A relevância da investigação através do projeto, ou de uma rigorosa e constante atividade de projeto é amplamente assumida por nós. Entretanto, nossas aspirações para este texto são mais modestas. Trata-se de mostrar uma metodologia de trabalho a partir de um projeto territorial que é, por sua vez, um compromisso da administração regional para transformar uma área central da Catalunha, e uma etapa mais, em um processo de investigação aberta (Sabaté, 2006-2008, Sabaté e Solà-Morales, 2006).

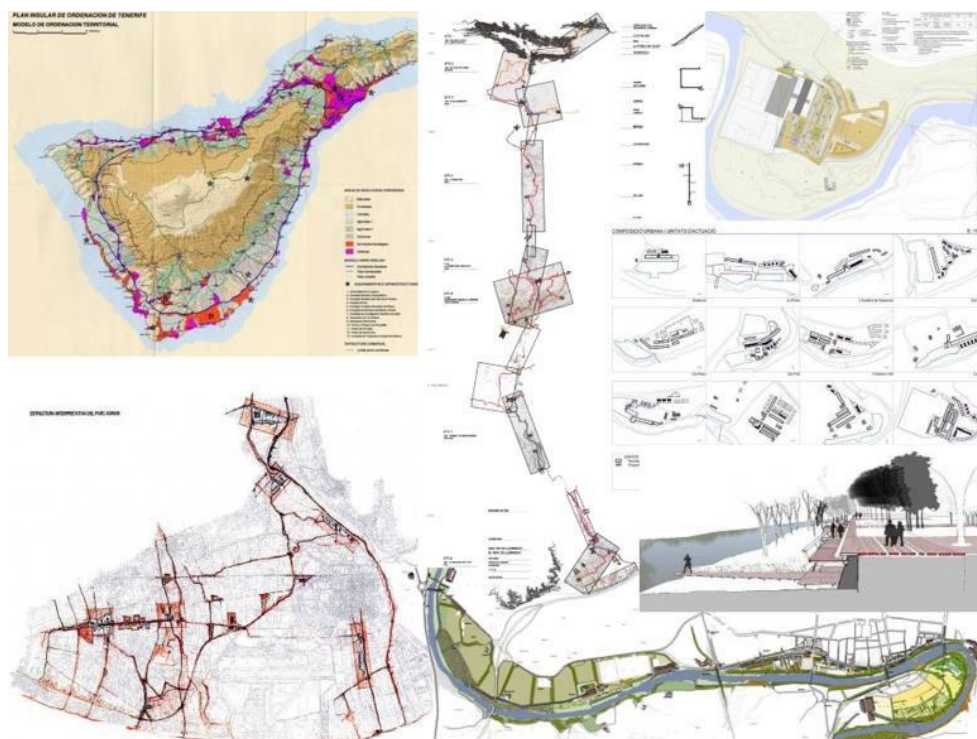


Figura 2 Projetos do CCRS

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

O desenvolvimento da metodologia aplicada nesse Master Plano do Pla de Bages constitui uma escalada de um processo que se iniciou no nosso equipe com a análise territorial de uma região costeira da Catalunha e que se construiu em etapas, desde o Plano Insular de Ordenação da Ilha de Tenerife; o Plano Especial do Parque Agrário do Delta e do vale inferior do rio Llobregat; o projeto de eixo patrimonial ao longo de 100 quilómetros deste mesmo rio e outro mais limitado em dois dos seus principais afluentes (rios Anoia e Cardener); os planos para organizar uma “nova cidade” no sul de Tenerife e um extensa fachada fluvial e industrial na Catalunha; o Plano Diretor para uma série de antigas colônias têxteis e agora, este projeto territorial na região central da Catalunha. Ou com nossa colaboração nos planos territoriais de Minas Gerais e Suape.

Se trata, em todos estes casos, de projetos na escala territorial, que possuem notáveis vestígios patrimoniais e que nos colocaram, de tempo em tempo, alguns desafios que preocupam nossa disciplina.

Mas, como abordar o projeto territorial de forma sustentável, para ir além da ordenação abstrata de usos, fluxos e dimensões?

Quais podem ser os instrumentos de leitura e intervenção mais adequados em cenários repletos de incertezas?

Como reconhecer e projetar a identidade do território? Como traduzir as demandas ambientais?

Como incorporar o vetor cultural no planejamento territorial?

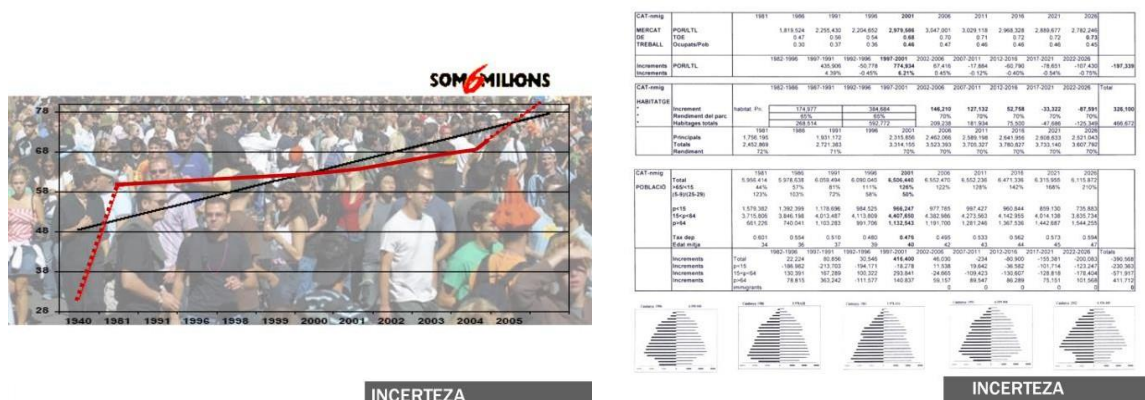
Apresentaremos algumas das respostas que, em forma de estratégias e instrumentos, construímos pouco a pouco, aplicando nos sucessivos projetos territoriais e que serão detalhados na explicação do Master Plano de Pla de Bages (MPPB).

- A formulação de diversos cenários frente blueprint, a tradicional definição de imagens finalistas.
- A definição de uma estrutura de ordenação e regulação multi-escalar e de diversas camadas, em oposição a um zoneamento biunívoco.
- A combinação de estruturas físicas e narrativas, extraídas do projeto de âmbitos patrimoniais.
- Atenção às redes de infraestrutura desde sua lógica funcional e, por sua vez, desde sua contribuição ao desenho urbano global.
- A vontade de traduzir urbanisticamente as exigências da matriz ambiental.

Algumas dessas abordagens não são novidades. Por exemplo, este último reconhece sua dívida com a longa trajetória do sistema de parques do século XIX, com a análise sistêmica das exigências ambientais de McHarg (1969), com a matriz de tecelãs de Forman (1995). Outros são muito mais singulares e especulativos e, portanto, requerem mais tempo para experimentação e fixação.

Muitas das estratégias testadas, particularmente através de uma intencionada descrição ou leitura do território; da definição de cenários verossímeis ou da dimensão processual do projeto, se podem reconhecer agora como as ferramentas fundamentais deste MPPB. E com elas se pretende propor um modesto esforço de renovação disciplinar. Os planos territoriais, que englobam mais de um município, também são figuras novas no planejamento da Catalunha, e por um tempo, devem operar com diversas incertezas.

Destacaremos três condições intrínsecas -incerteza, inexperiência e inter-relação- que se enquadram como características atuais do planejamento territorial na Catalunha e também de outras regiões europeias.



Figuras 3 e 4 Incerteza

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Incerteza quanto aos cenários de crescimento, neste momento de territórios relativamente abertos. Por exemplo, na Catalunha a população manteve-se em torno de seis milhões de habitantes da década de 1980 até 1996, mas em 2002 atingiu 6,5 e essa taxa de crescimento vem aumentando desde então, marcada por um forte componente migratório. Ao avaliar a evolução do mercado de trabalho, demografia e habitação até o ano 2026, o Programa de Planejamento Territorial do Governo Catalão propõe uma política de reequilíbrio firme. Trata-se de promover o crescimento das áreas urbanas que reúnam as condições mais adequadas. Corresponde, portanto, ao PDU, planejar o solo para acolher as novas moradias e locais de trabalho necessários, bem como preparar o suporte da infraestrutura para fazer face a cenários abertos e diversos, todos eles caracterizados por um crescimento expressivo.

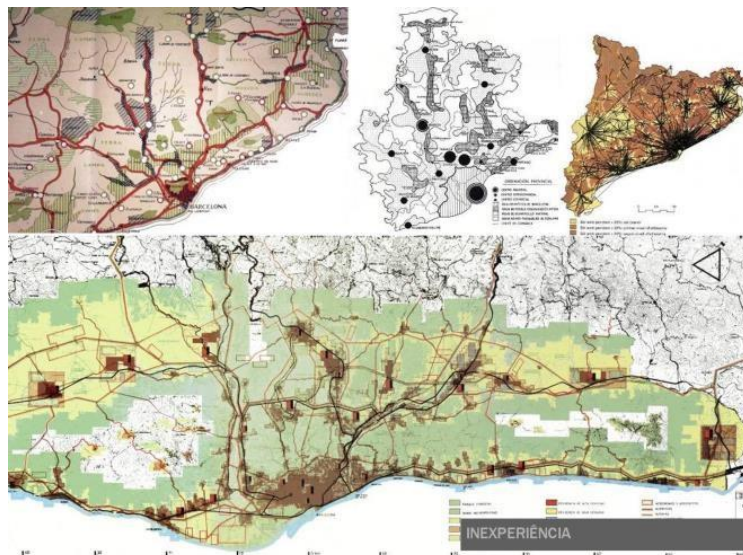


Figura 5 Inexperiência

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Inexperiência Os planos elaborados nesse momento se propõem a enfrentar diversas situações novas e complexas. Mostram sobretudo, o empenho corajoso da administração, especialmente se levarmos em conta o fracasso dos planos supra municipais anteriores, ou, em geral, do planejamento de escala territorial na Espanha. Existem, certamente, precedentes ilustres na Catalunha, mas, ou resultaram em planos excessivamente genéricos e pouco úteis em sua base propositiva, ou infelizmente não foram aprovados.

Apesar de termos algumas referências na Espanha, os planos com escala regional ainda possuem uma bagagem pequena se comparados a produção dos planos diretores municipais, ou dos projetos urbanos. Ou se olharmos para o ordenamento territorial de outros países europeus, como Itália, França, Bélgica ou, sobretudo, Holanda.

Inter-relação Estes planos se caracterizam por estabelecer determinações de escalas muito diversas, territoriais e urbanas ao mesmo tempo, com intervenções de amplo espectro, e a nosso caso, sobre trinta municípios. Os Planos devem enfrentar questões que até o momento só foram tratadas de maneira setorial, ou fragmentadas, como a decisão de

localizar um novo aeroporto ou grandes rotas ferroviárias e rodoviárias, opções de áreas com grande crescimento e previsão de extensas áreas para atividades econômicas, que ofereçam serviços a vários municípios, ou uma estrutura supra-municipal de equipamentos ou espaços livres.

Como lidar com todos esses requisitos ao mesmo tempo, em uma situação de cenários tão abertos?



Figura 6 Plano de Ordenação da Ilha de Tenerife (PIOT)

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Há alguns anos, em alguns estudos prévios à elaboração do MPPB, propusemos adotar uma metodologia baseada na sobreposição de várias camadas de projeto e regulação interdependentes, que havíamos verificado em alguns planos territoriais anteriores. De fato, aquela estrutura de interpretação e projetos com “múltiplas camadas” já havíamos experimentado pela primeira vez há quase trinta anos, na elaboração do Plano de Ordenação da Ilha de Tenerife (PIOT). Neste projeto, e em outros em que posteriormente participamos, propusemos uma primeira leitura a partir do reconhecimento cuidadoso da forma do território, da definição dos elementos e recursos que compõem a sua estrutura, da matriz ambiental e do sistema de espaços livres. A análise das aptidões do território nos levou ao reconhecimento de áreas de regulação homogênea, com um regime comum de usos, objetivos perseguidos e definição da função de cada peça no modelo de planejamento territorial.

Uma segunda leitura se concentrou no desenho das redes de infraestruturas suporte (essencialmente mobilidade, traçados viários e ferroviárias, mas também de telecomunicações, abastecimento, de tratamento de resíduos ...).

Uma terceira camada aborda o planejamento dos principais assentamentos e atividades (residencial, industrial, terciária, logística, mineração ou agrícola); especialmente as propostas de crescimento ou remodelação de áreas urbanizadas.

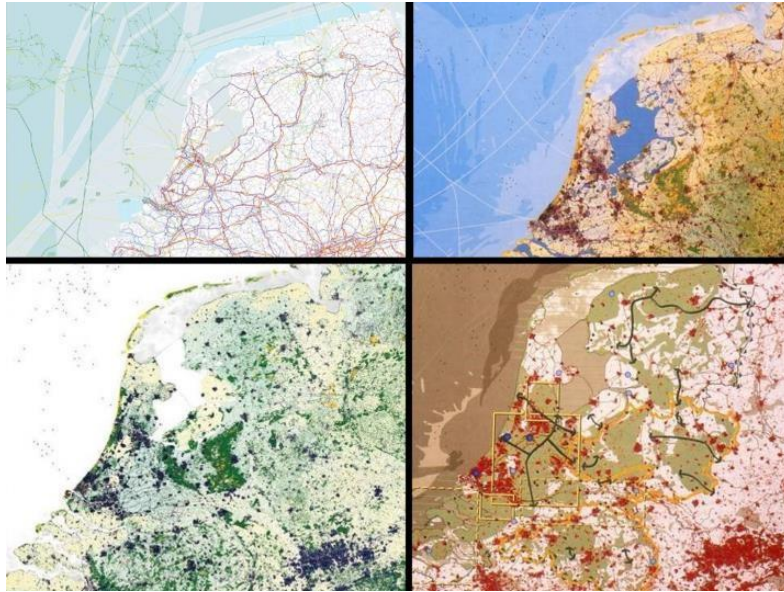


Figura 7 Holanda. Nota 5 do ano 2000

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Há alguns Esta abordagem com “multicamadas” também é utilizada em um dos últimos documentos de planejamento territorial holandês, na Nota 5 do ano 2000. Os planos territoriais holandeses começam no final da década de 1950, e devido ao seu interesse e relevância, vêm sendo analisando há pelo menos duas décadas. E mesmo com as diferenças notáveis entre Tenerife e a Holanda, conseguimos encontramos algumas semelhanças.

Tenerife é uma ilha de origem vulcânica com cerca de 3.000 km², com uma topografia muito íngreme; com cerca de 800 mil habitantes e que recebe 5,5 milhões de turistas por ano. A Holanda ocupa hoje em dia uma área de cerca de 37.000 km² totalmente plana, que foi ganhando terreno trabalhosamente ao mar, e onde vivem 16 milhões de habitantes.

Apesar disso, as propostas de ordenamento do território de Tenerife e Holanda têm vários aspectos em comum. Em ambos os casos, existe uma longa tradição de planos territoriais. Em Tenerife começou nos anos setenta com um Plano Doxiadis, seguido de outros nos anos oitenta, antes de chegar ao PIOT. Na Holanda, em 1958, se publica a interessante "Nota Westen des Land", que já apresenta as belas metáforas espaciais do Randstad, que explicam o arranjo em anel das principais cidades holandesas em torno de um grande espaço rural, cerca de 60 por 100 km, conhecido como “coração verde”. Também

aponta as características básicas do que mais tarde será uma rica sequência de até cinco planos urbanos em todo o país.

O Plano insular que realizamos na Ilha de Tenerife começou no final dos anos 80, com uma descrição detalhada da forma do território e com uma análise exaustiva das transformações de todo o tipo ocorridas desde os anos 50. Também o 5º Relatório Territorial Holandês ou Plano do ano 2000 se fundamenta em uma descrição única das mudanças vertiginosas que ocorreram ao longo da última década do século XX. Neste caso, se trata de um mapa elaborado por uma fundação privada, que demonstra que nem o coração verde, nem a definição do Randstad continuam tão precisas. Também confirma que Holanda não está tão urbanizados como se pensava, uma vez que mais de 70% do solo tem algum destino agrícola.

Um terceiro paralelismo é digno de nota. Ambos os planos, a 5ª Nota e o PIOT não estabelecem uma imagem final prefixada (blueprint), ou uma determinada dimensão a ser alcançada, mas sim a valorização de cenários diferentes, suas vantagens e inconvenientes e as medidas para posicionar adequadamente o território.

Assim, no PIOT, se avalia até que ponto se deve avançar com o desenvolvimento do turismo e a sua utilização como mecanismo de recuperação da paisagem; com quais perspectivas e modelos se deve ordenar as áreas de atividades econômicas, como canalizar o futuro da agricultura, principal construtora do território, ou com quais diferentes horizontes de incremento populacional e projetos residenciais para trabalhar. Para cada um desses quatro setores (turismo, indústria, agricultura e construção residencial) se definem cenários diferentes.

Com maior insistência são definidos tais cenários no caso holandês. A Agência Nacional de Planejamento organiza uma série de encontros para discutir sobre a forma do território holandês em 2030. O resultado dessas reuniões é compilado em um relatório onde se avaliam os possíveis cenários de desenvolvimento espacial.

Esses cenários não são propostos para escolher a opção mais adequada, mas para explorar as possibilidades e prováveis consequências que determinadas opções de desenvolvimento teriam sobre o território.

Ainda podemos reconhecer um quarto paralelismo. Ambos os planos, PIOT e 5ª Nota, são apresentados com uma estrutura baseada em três camadas. No caso do primeiro, da forma do território se deduzem áreas de regulação homogêneas. Da análise das implicações territoriais das infraestruturas, emergem instruções para os planos setoriais (estradas, aeroportos, portos, equipamentos). A organização territorial das atividades permite apontar projetos estratégicos e diretrizes de regulação.

A 5ª Nota se articula também em três camadas: substrato primário (água, floresta, litoral ...); redes (estradas, canais, ferrovias, nódulos de transferência ...) e áreas ocupadas. Mas em ambos os casos (PIOT e Nota 5), as decisões não vão muito além de oferecer diretrizes aos planos setoriais de infraestrutura e de propor âmbitos possíveis de crescimento

e áreas a serem preservadas da urbanização por sua especial relevância, âmbitos e áreas que os municípios podem ajustar (contornos vermelhos e verdes, no caso holandês). Em outras palavras, em ambos os planos, se mantêm em boa medida um zoneamento tradicional, apesar da novidade e do interesse da exploração em camadas e da estrutura de diversas escalas de reflexão.

O MPPB se aprofunda muito mais na metodologia de combinação de camadas (matriz física, suporte estrutural e assentamentos/atividades), que vão se cruzando continuamente, verificando com um projeto em diferentes escalas e relacionando com cenários potenciais de transformação. Nesta ocasião se pretende, além disso, que as camadas de leitura, projeto e regulação sejam absolutamente interdependentes e que permita começar a superar o secular zoneamento biunívoco.

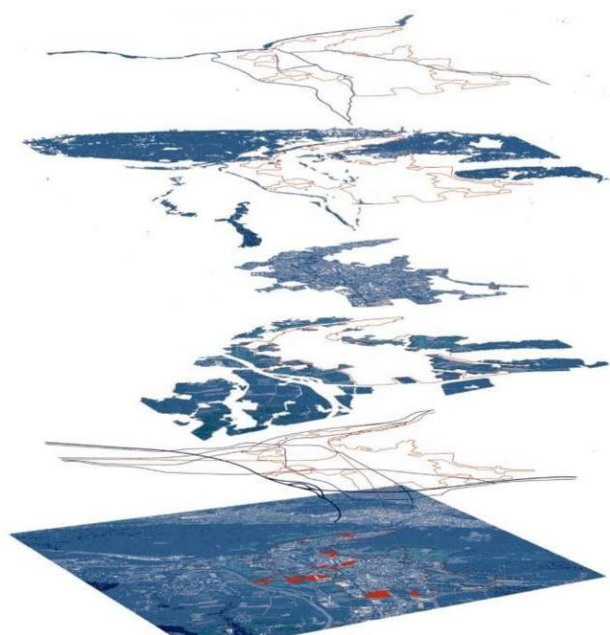


Figura 8 Interpretação do território mediante camadas

Fonte: Oswald e Baccini (2003)

A camada da forma ou vocação do território, define um conjunto de áreas homogêneas, base imprescindível de regulação e ordenação; traduz urbanisticamente os requisitos da matriz ambiental e inclui a proposta de um sistema de espaços livres na escala territorial.

A segunda camada projeta o suporte estrutural necessário em diferentes cenários; orienta as condições das redes de mobilidade e serviços, atentas às características do território e aos futuros desenvolvimentos urbanísticos sobre o mesmo; e atende, além disso, aos requisitos funcionais das referidas infraestruturas, e suas implicações sobre aqueles crescimentos.

A terceira camada se propõe, em estreita relação com as anteriores, as regras de organização física dos assentamentos e das atividades econômicas, além de desenhar alguns elementos básicos dos chamados projetos territoriais estratégicos.

O fundamental é que agora, nenhuma dessas três camadas, por si só, determina o destino de partes do território, e sim, que toda a intervenção é pautada pelas três ao mesmo tempo e a partir de diferentes escalas de aproximação.

Vamos dar uma olhada detalhada nesta metodologia.

A FORMA DO TERRITÓRIO COMO CRITÉRIO DE ORDENAÇÃO

O propósito desta primeira camada é dar atenção à forma física e às vocações do território e, a partir de um conjunto de análises, atribuir a cada parte uma categoria de ordenação, uso e transformação físicas possível.

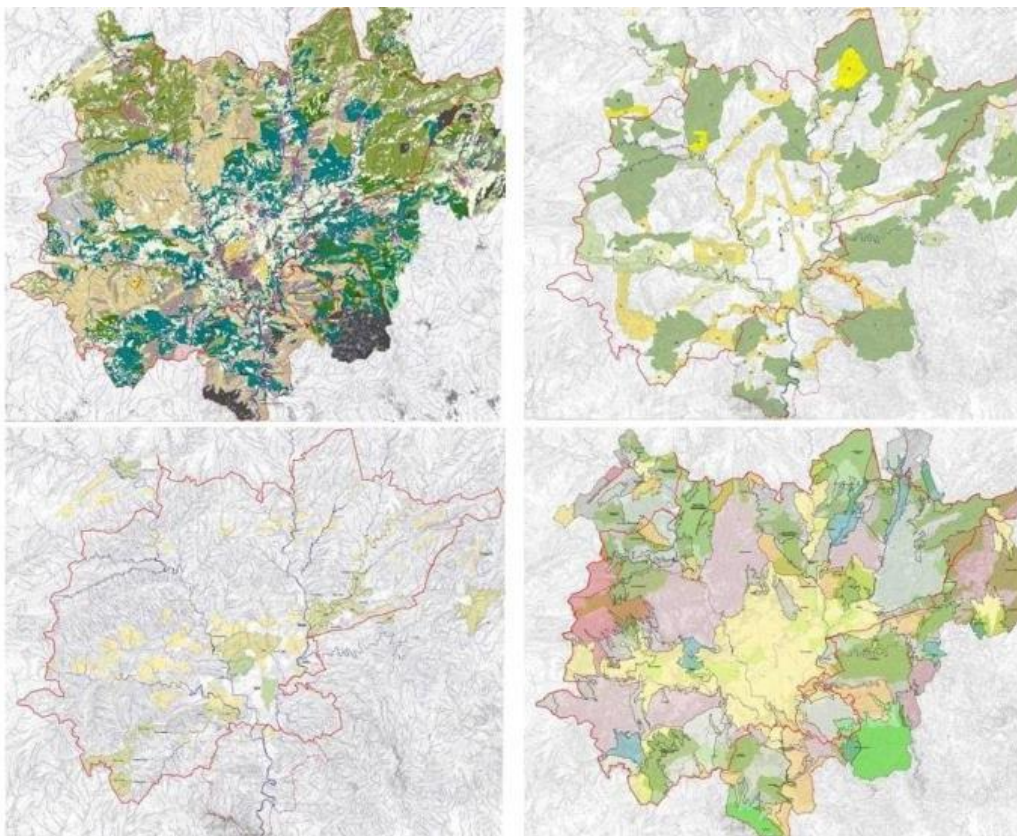


Figura 9 Análise das características do território

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Para tanto, se desenha as principais características geológicas, morfológicas, topográficas e hidrológicas do território, para analisar em seguida as transformações derivadas de sua agricultura, pecuária, silvicultura, mineração, ou de seus recursos culturais. O estudo dos habitats naturais e espaços protegidos, bem como áreas de risco (subsistência,

instabilidades gravitacionais, inundações e incêndios), visa compatibilizar o ordenamento do território com os requisitos de qualidade ambiental.

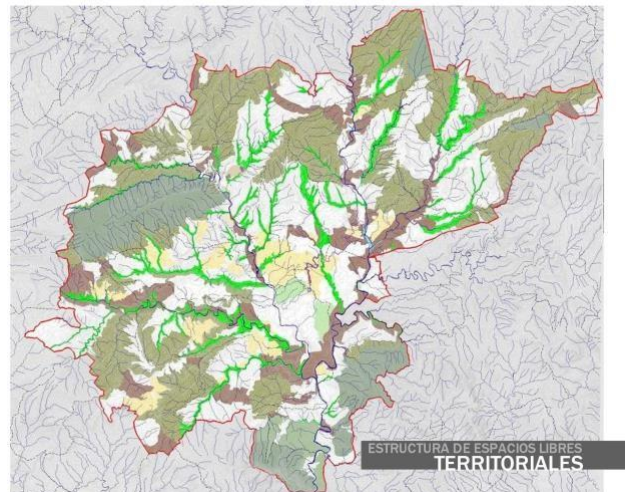


Figura 10 Matriz ambiental, estrutura de espaços livres

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

O objetivo fundamental destes estudos é reconhecer cuidadosamente a forma do território, os diferentes âmbitos mais ou menos antropizados e propor uma estrutura de espaços livres, atenta à matriz ambiental. Baseia-se na convicção da importância determinante do meio físico em qualquer proposta de planejamento territorial, da forma do território como critério fundamental do projeto. Para isso, se elaboram cuidadosas análises que são escolhidas para compor cerca de quarenta mapas.

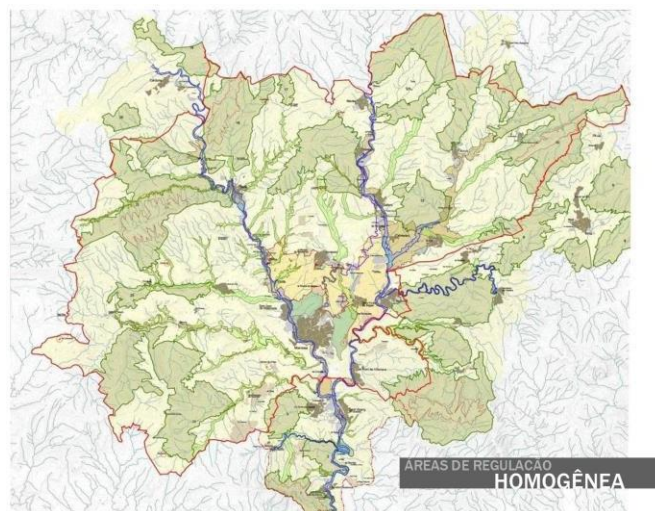


Figura 11 Áreas de regulação homogênea

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Esse conjunto de estudos permite definir diversas áreas de regulação homogênea, base fundamental da estrutura normativa do PDU. Tais áreas atendem a forma e a vocação

atual de cada fragmento do território, reconhecem e regulam suas aptidões e condições de uso. Para tal, se definem suas características, objetivos perseguidos e a maneira como contribui cada peça ao modelo de ordenação territorial pretendido, assim como os seguintes critérios:

- de delimitação, para poder ser ajustado, se necessário, pelo planejamento derivado;
- de desenvolvimento, que deverão respeitar os planos de ordenação em cada âmbito;
- e de gestão, que informará as políticas públicas.

Igualmente se definem para cada área homogênea as condições relativas aos usos admissíveis e as possíveis intervenções de transformação territorial, tanto sobre o solo (estrutura da propriedade, terraplenagem); como sobre os recursos (flora, fauna e minerais); a construção de redes de transporte e serviços lineares (estradas, linhas de energia, canos de gás, água, telefone...), ou os edifícios. Se define assim, uma normativa aplicável ao solo rural.

Na ausência de tensões urbanizadoras, a primeira camada e a regulamentação derivada, orientam qualquer intervenção sobre o território. Agora, na medida em que se contemplam cenários de transformação, o PDU estabelece, assim mesmo, quais dessas áreas homogêneas, sob quais condições e com quais regras, podem ser modificadas por meio do planejamento municipal.

Ainda dentro desta primeira camada, se estudam outros tipos de determinações: vínculos administrativos (derivados da legislação ambiental ou servidões hidráulicas, estradas, ferrovias, redes de serviços, aterros sanitários ...), concessões (extrações de mineração ou canalização, denominações de ...); Por fim, se inclui uma avaliação do património cultural e uma proposta de estruturação de possíveis intervenções segundo unidades temáticas, potencializando a gestão ativa de seus valores através do projeto de eixos e áreas patrimoniais.

Em essência, as principais novidades que esta primeira camada suscita são o reconhecimento e a regulamentação detalhada de cada fragmento do território, especificando as diversas áreas homogêneas, e a definição de uma estrutura territorial de espaços livres, ambas atentas à matriz ambiental. Inclui também um conjunto de intervenções estruturadas de acordo com as áreas de património, visando a valorização dos seus recursos culturais.

ORGANIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

O projeto das infraestruturas visa garantir um serviço adequado, competitivo e equitativo ao conjunto do território, bem como equilibrar os requisitos técnicos e funcionais, com os ambientais ou com os próprios da ordenação urbanística. Embora o Plano também atenda as infraestruturas de telecomunicações, fornecimento de eletricidade; abastecimento

e escoamento de água, tratamento de resíduos ou equipamentos de âmbito supra-municipal, enfocaremos aqui, por seu caráter representativo da abordagem adotada, nas infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, considerando de maior impacto físico no território e de maior incidência sobre a mobilidade de pessoas e mercadorias.

Na sua organização, o MPPB tem três objetivos fundamentais: completar a rede viária básica para configurar o âmbito como um poderoso nó de eixos territoriais; consolidar um sistema de vias interurbanas e urbanas que otimize a comunicação entre núcleos funcionalmente integrados e modernizar e ampliar a malha ferroviária.

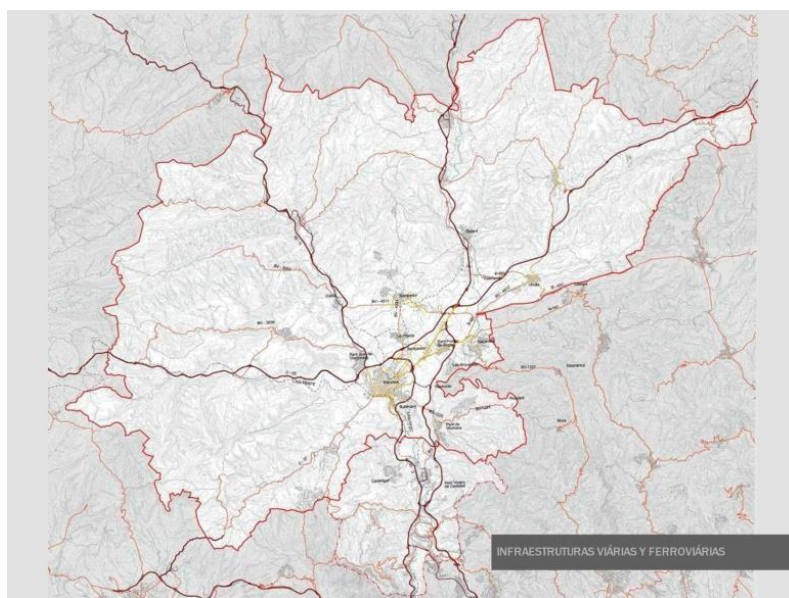


Figura 12 Infraestruturas viárias e ferroviárias

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Uma primeira análise leva a considerar a região como um nó privilegiado de ligações, visto que é atravessada por quatro grandes eixos territoriais, que têm sido alvo, além disso, de importantes investimentos nos últimos anos.

Levando em consideração a distinção entre eixos territoriais e interurbanos e vias urbanas, o PDU formula critérios para otimizar a operação do sistema viário e ferroviário:

- Os quatro eixos territoriais que convergem devem estar ligados diretamente entre si, sem ter que usar trechos de vias de uma hierarquia funcional inferior.
- É necessário garantir uma distribuição equilibrada do tráfego entre as diferentes rotas do mesmo eixo territorial, como o do Llobregat.
- Os diferentes núcleos devem poder acessar os eixos territoriais desde sua própria estrutura urbana ou desde o sistema de vias interurbanas, sem a necessidade de cruzar outros núcleos.
- O sistema viário interurbano deve comunicar os núcleos funcionalmente integrados de forma direta, sem ter que usar vias urbanas e minimizando o uso de eixos territoriais por este tráfego local.
- A estrutura urbana dos núcleos deve estruturar tanto os assentamentos existentes como os novos povoamentos, em unidades articuladas internamente e conectadas com os sistemas de vias territoriais e interurbanos.

- A rede ferroviária precisa ser modernizada, racionalizada e ampliada, com o objetivo de melhorar a relação com a área metropolitana de Barcelona e atingir o nível de serviço de um metrô regional.
- A construção de novas linhas ferroviárias e da linha ferroviária transversal deve responder simultaneamente às necessidades do transporte de mercadorias e à melhoria da mobilidade dos passageiros entre as principais cidades médias da Catalunha Central.

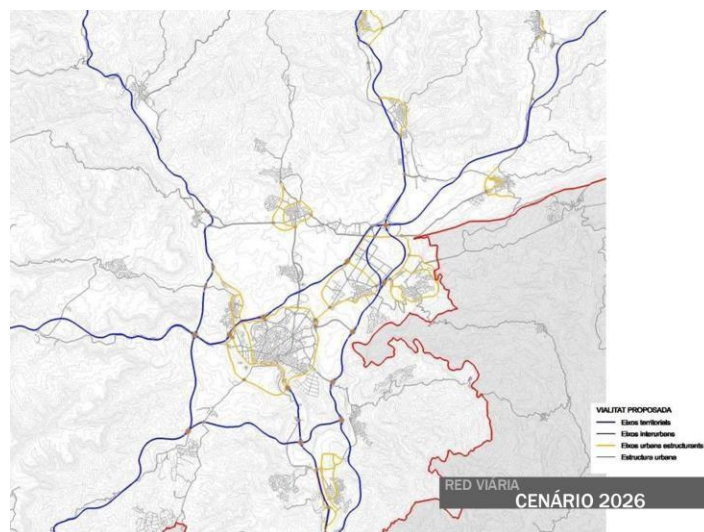


Figura 13 Proposta da rede viária

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

A partir do diagnóstico da situação atual e dos critérios estabelecidos, o MPPB traça ações prioritárias, diferenciando aquelas que afetam os eixos territoriais e sua ligação entre si (novas ligações, melhorias nas conexões, desdobramento de vias, conclusão do anel de Manresa, modificação do traçado de um trecho de autopista). Com a vontade de garantir uma comunicação eficaz e direta entre os vários núcleos, de melhorar a sua integração funcional e competitividade, são também propostas várias ações estratégicas em relação ao sistema viário interurbano (reorganização da estrutura viária em polígonos industriais, garantindo não só sua articulação interna, mas também com o resto dos assentamentos urbanos do entorno; construção de variantes; melhoramentos do traçado e novos viadutos; conclusão das estradas perimetrais de Manresa para atuar como via urbana e distribuição dos fluxos viários para a capital).

Muitas das propostas estão vinculadas a possíveis cenários de transformação. Portanto, mais do que a topologia final da rede, interessa explorar sua possível evolução; as alternativas vinculadas a esses cenários. Isso implica modelar a situação atual e avaliar como ela evoluciona em função de que se executem determinados trançados viários, ou que se concretizem diferentes operações de crescimento residencial ou industrial. O efeito das várias sequências, a medição do impacto de determinadas operações, constitui portanto, objetivo prioritário do plano, mais do que imaginar a hipotética rede em um horizonte futuro.

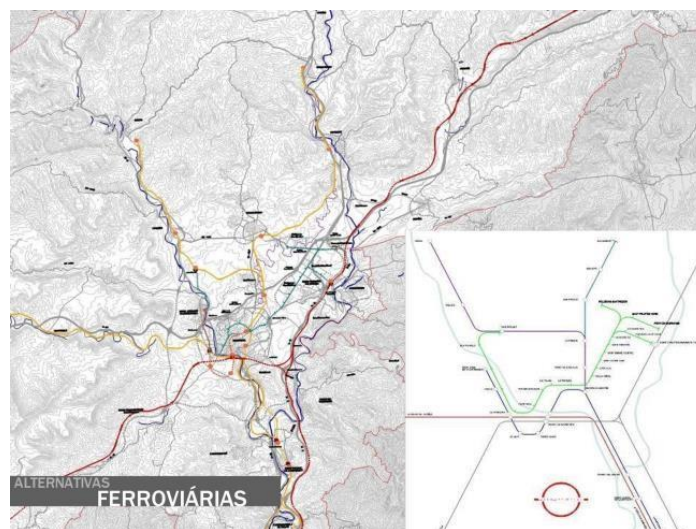


Figura 14 Alternativas ferroviárias

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

No que se refere ao objetivo de modernização e expansão da malha ferroviária, a melhoria dos serviços de transporte regional é considerada uma prioridade absoluta. Pretende-se transformá-los num verdadeiro metrô regional, que liga a região com a área metropolitana de Barcelona e que pode também constituir um meio de transporte interno entre os principais centros. Esta modernização do serviço de transporte regional implica várias ações como melhorias nas linhas ao nível do traçado, duplicação e frequências; prolongação futura dentro da cidade de Manresa; linhas ferroviárias subterrâneas; implantação de um trem que prolongaria uma linha e conectaria a outra, e adaptação do trem dos trenes de minas para passageiros.

O MPPB analisa cuidadosamente a passagem da futura ferrovia transversal (de passageiros e cargas), avaliando várias alternativas (segundo critérios técnicos, econômicos e ambientais), mas medindo, por sua vez, sua incidência no planejamento urbano. Em qualquer dos traçados estudados se considera a localização de estações de carga que potencializem uma mobilidade mais sustentável em médias e longas distâncias.

Muitas das intervenções rodoviárias ou ferroviárias procuram corrigir desequilíbrios e introduzir melhorias na lógica funcional das redes. Mas outras intervenções são levantadas, atendendo a capacidade estruturadora dessas rotas, e seu marcante impacto no planejamento urbano. Dentro disso, cabe acrescentar aqueles que pretendem construir uma rede viária articuladora ou um sistema de transportes ao serviço das principais áreas urbanas, que de suporte, inclusive, aos crescimentos previstos.

ORGANIZAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS E ATIVIDADES ECONÔMICAS

Nesta seção devemos começar destacando a existência, dentro da região, de diversos âmbitos funcionalmente integrados, bem como a manutenção de um forte

componente industrial e um moderado valor agregado de boa parte de sua economia. Também, a análise do emprego e da mobilidade revelou outras características bem significativas, como o elevada autocontenção e autossuficiência do mercado de trabalho na região (83,2 e 90,7%, respetivamente em 2001) e, no entanto, o número considerável de movimento residência-trabalho (87,8%), que utilizam transporte privado.

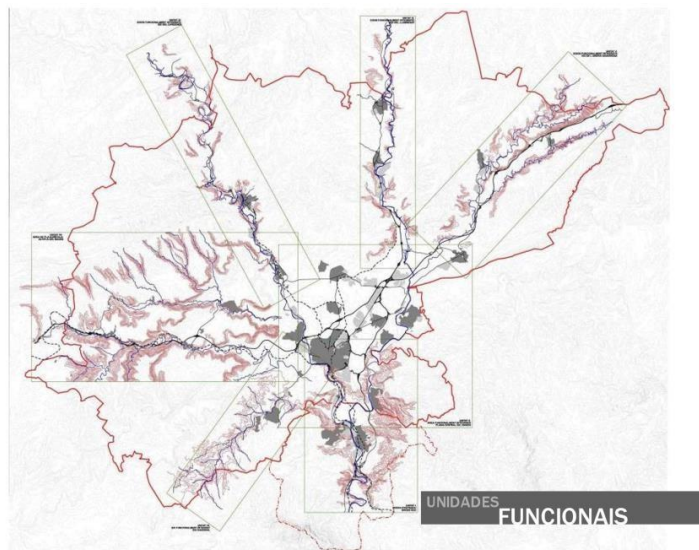


Figura 15 Unidades funcionais

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

A região é caracterizada por sua tradição industrial e pela presença de um setor de serviços consolidado e em expansão. Mesmo com a recessão recente, o emprego no setor industrial (36%) supera em mais de dez pontos a média da Catalunha. Manresa atua como capital comercial e prestadora de serviços e concentra mais da metade da atividade terciária, principalmente aquelas de maior valor agregado.

Nos últimos anos, a atividade económica e o emprego se mantiveram com um crescimento moderado (cerca de 2% ao ano). As mudanças mais notáveis são a chegada de empresas industriais do primeiro e segundo círculo do entorno metropolitano de Barcelona, em busca de um solo mais acessível; a consolidação do setor metalúrgico, com um nível importante de especialização; o declínio geral na indústria têxtil e o moderado valor agregado do setor de serviços. Enquanto a área central dos municípios de Pla de Bages estão funcionalmente integrados e estreitam suas inter-relações, o restante aumentam sua dependência das regiões vizinhas, mantendo ainda nítidos mercados de subemprego local.

Escenari 250	
Nous habitatges principals	37.952
Nou sostre industrial	3 milions de m ²
Nou sòl industrial	608 ha
Nou sostre per a activitats de servei	2.7 milions de m ²
Nou sòl per a activitats de servei	270 ha
Nou sostre comercial	462.000 m ²

Escenari 300	
Nous habitatges	57.952
Nou sostre industrial	3,6 milions de m ²
Nou sòl industrial	729 ha
Nou sostre per a activitats de servei	3,2 milions de m ²
Nou sòl per a activitats de servei	324 ha
Nou sostre comercial	554.000 m ²

	Total Bages	Total Manresa	% Manresa del total comarcal
Agricultura	82	11	13,4%
Indústria	1.358	404	29,7%
Construcció	870	292	33,6%
Serveis	3.775	2.067	54,8%
Terciària	204	118	57,8%
Quaternària	2.573	1.351	52,5%
Quinària	998	598	59,9%
No codificat	2	1	50,0%
Total	6.087	2.775	45,6%

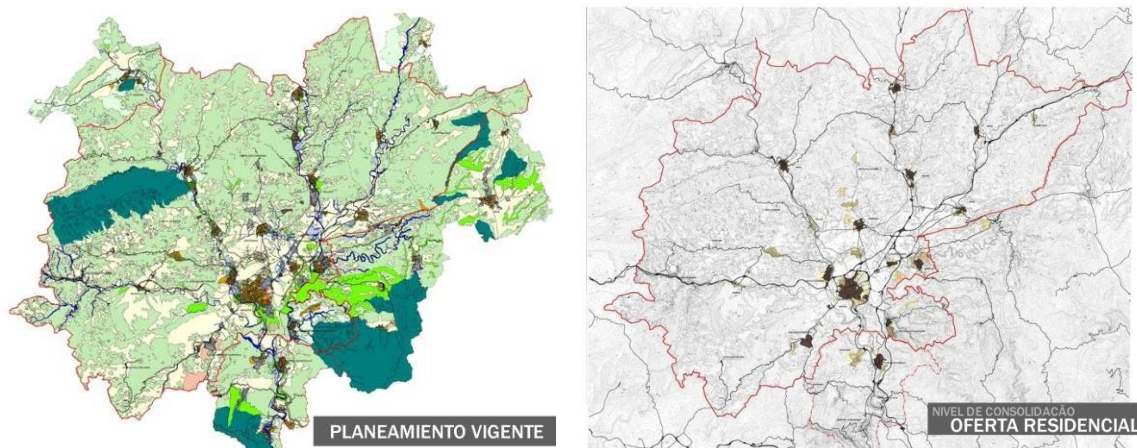
ANALISE DE SETORES ECONOMICOS E CENÁRIOS

Figura 16 Análise de setores econômicos e cenários

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Em diversos cenários analisados se busca um incremento do emprego capaz de manter ou reduzir ligeiramente os índices da auto-contenção e os níveis de desemprego (já relativamente baixos). Para reduzir a excessiva dependência do transporte privado, se projeta as alternativas citadas para a malha ferroviária e de bonde, além do reforço nas linhas de ônibus.

A partir dessas premissas se avalia a necessidade de solo para abrigar as habitações e atividades econômicas (indústria, serviços, comércio) necessárias. A incerteza em que se movem as previsões de longo prazo nos obriga a projetar um leque de cenários de evolução socioeconômica. O MPPB assume a responsabilidade de ordenar o território para enfrentar tanto uma situação de grande crescimento, quanto uma possível recessão dele. A estrutura das três camadas (áreas homogêneas, infraestruturas de apoio e opções de crescimento) está especialmente pensada para priorizar as aptidões e vocações do território e para orientar, se for o caso, a sua respeitosa transformação, assegurando previamente o suporte da infraestrutura imprescindível.



Figuras 17 e 18 Planejamento vigente e nível consolidação oferta residencial

Se avaliamos a oferta oferecida pelo planejamento vigente, incrementando razoavelmente a densidade residencial (que hoje mal chega a 21,5 moradias por hectare), observamos que a população praticamente dobra no âmbito do PDU. A diferença fundamental com os cenários previstos está no modelo de distribuição desse crescimento, hoje basicamente disperso e com um notável consumo de solo. Tampouco a oferta vigente de atividades econômicas está tão distante da prevista nos diversos cenários. As diferenças essenciais não estão tanto na extensão, mas no modelo de distribuição.

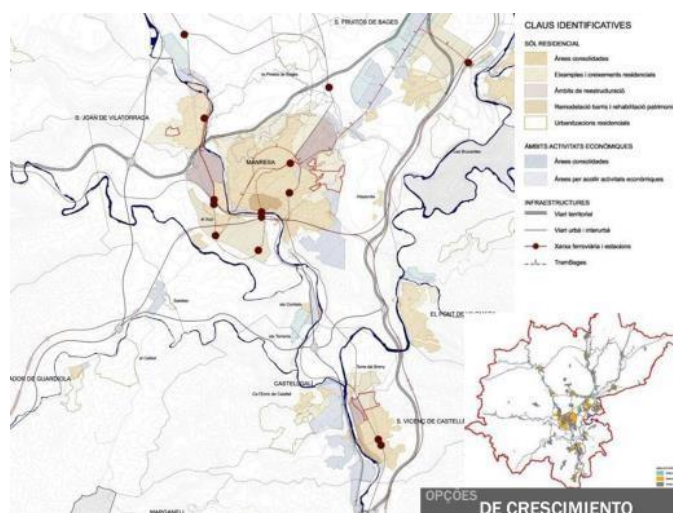


Figura 19 Opções de crescimento

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Os desafios almejados não podem ser alcançados a partir de um somatório de ações isoladas e desconexas, como as que resultariam da aplicação do planejamento vigente. Por isso, se propõe concentrar o crescimento em operações de um certo tamanho e, fundamentalmente, naqueles núcleos dotados de serviços, mais próximos e adequadamente relacionados com áreas de atividades econômicas e melhor comunicados, agora e no futuro, através do transporte público. Se propõe abordar no início do século XXI, aquelas áreas residenciais que as cidades do Bages não souberam promover durante o século XIX, como tantas outras cidades catalãs, com um notável esforço de modernização.

O PDU estabelece normas e critérios para essas áreas residenciais do século XXI:

Devem ser ações pactuadas entre os municípios, municípios e governo regional, incentivando também a participação de instituições locais e da sociedade civil.

A localização dessas áreas deve estar ligada à rede de transportes públicos existente e prevista, bem como à concentração de serviços e áreas de trabalho.

- Devem alcançar densidades razoáveis (em torno de 60 moradias por hectare) que possibilitem a oferta adequada de instalações e serviços.
- Se exige a contiguidade dessas áreas com tecidos urbanos existentes, priorizando sua ocupação integral e a resolução dos déficits de equipamentos e espaços livres.
- Devem ter caráter misto quanto a tipologias, classes sociais e funções, mesclando residência e atividade econômica compatível.
- Devem garantir o ajuste às condições topográficas e ambientais e a manutenção dos limites entre os núcleos e seu entorno rural.

Ainda assim, se busca em todas estas operações, uma política de habitação acessível, reservando uma proporção de habitações sociais superior ao legalmente estabelecido. Do mesmo modo, se pretende assegurar o carácter eminentemente público das iniciativas e o adequado controle da oferta, que garanta a sua diversificação e, o que é mais importante, a manutenção da coesão social, que é extremamente importante nesses processos de transformação tão dinâmicos.

Além das operações de novas áreas residenciais ou de ocupação dos atuais perímetros urbanos, se preveem âmbitos de reestruturação para reforçar a centralidade; ou converter áreas industriais obsoletas; ou a reabilitação ou renovação de bairros degradados, como os centros históricos de Manresa e outros municípios, com especial destaque para os afetados pela crise têxtil.

PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES: PROJETOS TERRITORIAIS ESTRATÉGICOS

Acreditamos que um Plano Diretor não faria tanto sentido entendido apenas como uma escala intermediária entre um Plano Territorial e alguns Planos Diretores Municipais mais ou menos distantes. Convém que esteja acompanhado de programas ou propostas que possam ser implementadas imediatamente e que verifiquem, em uma escala que seja possível o projeto e a organização física, as principais diretrizes propostas. Nesse sentido, o PDU levanta algumas intervenções prioritárias que denominamos Projetos Territoriais Estratégicos, para as quais se apresentam condições de regulação que traduzem e tornam mais concretas as diretrizes gerais.

O conceito de Projeto nos remete para a vontade de avançar sua resolução em termos de desenho físico, formalizando uma reflexão de carácter estrutural. São considerados Territoriais porque respondem a um problema e a uma complexidade que geralmente ultrapassa o âmbito municipal, e que exigem a colaboração de vários municípios e administrações. E os chamamos de Estratégicos pela sua dimensão transversal (com decisões que envolvem as diferentes “camadas” do Plano integrado: organização dos assentamentos, infraestruturas de mobilidade, sistema de espaços abertos, e por constituir espaços de oportunidade).

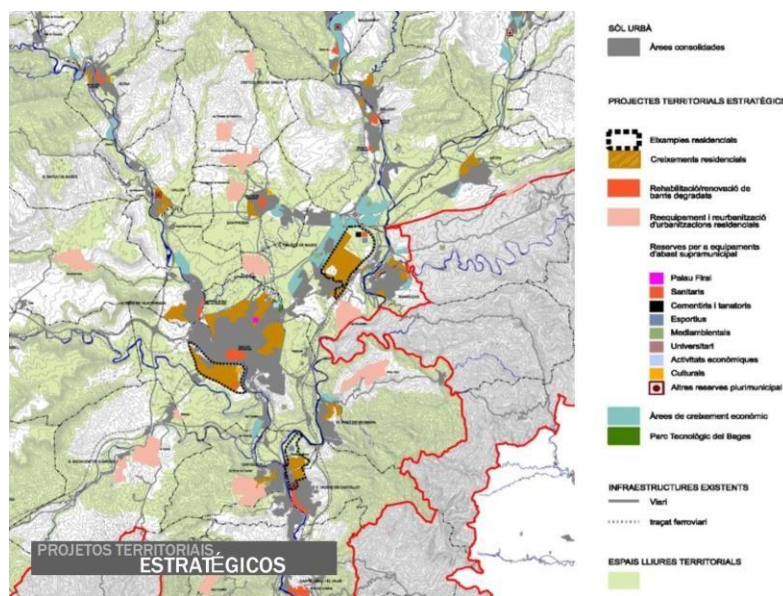


Figura 20 Projetos territoriais estratégicos

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Estas propostas estão agrupadas por programas ou tipologias, para dar mais sentido a uma ação conjunta e coordenada a nível regional, e para avaliar quais instituições são mais adequadas para promover o desenvolvimento do Plano e com que instrumentos podem concretiza-lo. Nesse sentido, são sugeridos os agentes considerados mais adequados e, quando for o caso, possíveis fórmulas para realiza-los.

Embora em todos os projetos seja necessário pressupor uma estreita inter-relação entre território, meio ambiente, infraestruturas e assentamentos, este Plano Integrado os classifica de acordo com o seu componente mais marcante, seguindo a estrutura metodológica das três camadas. Distinguimos assim aqueles programas e projetos que têm uma relação mais estreita com a leitura da forma do território e o sistema de espaços livres; outras mais vinculadas ao projeto de infraestrutura de mobilidade e, por fim, aquelas que afetam a organização dos principais assentamentos e atividades (residencial, industrial, terciária, logística, mineração, agrícola ...); especialmente as propostas de crescimento ou remodelação de áreas urbanizadas.

Entre as intervenções mais especificamente vinculadas à leitura da forma do território e do sistema de espaços livres temos diversos parques patrimoniais, o parque agrário de Pla de Bages, um parque geológico e mineiro, o plano de gestão florestal e prevenção de incêndios, a rede de itinerários paisagísticos e culturais.

No que se refere aos projetos relacionados com a mobilidade, as opções de maior envergadura dizem respeito ao traçado do eixo ferroviário transversal ou com a conexão entre os eixos viários territoriais. Mas também existem outras operações de notável importância, como as ligações entre eixos viários territoriais; melhorias na rede viária interurbana, regional e urbana, assim como na rede ferroviária e em outros projetos de transporte público e mobilidade sustentável (trem verde, bonde, ciclovia).

Em relação aos assentamentos e áreas de atividade econômica, destacam-se os projetos de áreas residenciais; políticas de habitação combinadas; reabilitação e renovação do bairros; reservas para equipamentos de alcance supra municipais ou a integração de planos habitacionais locais e áreas de crescimento econômico (parques empresariais, políticas fundiárias regionais).

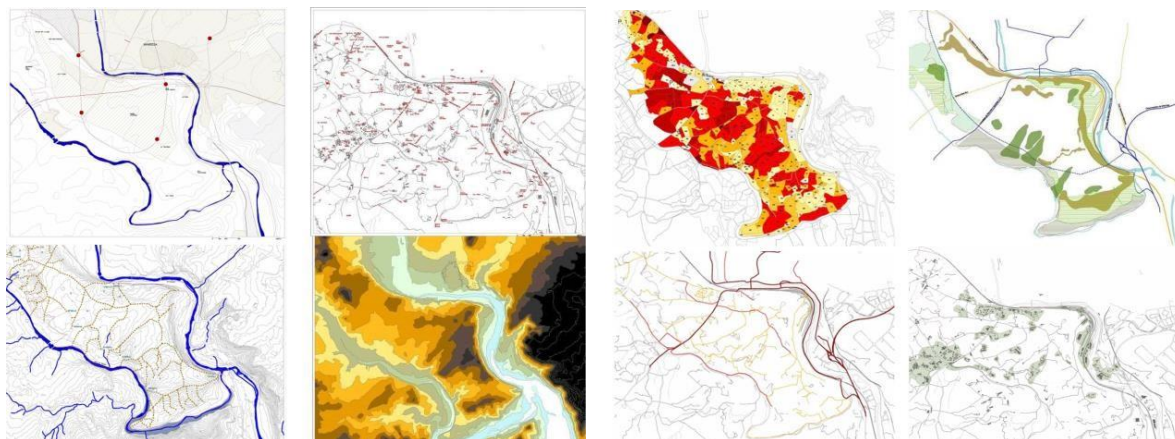


Figura 21 e 22 Análise âmbitos do projetos territoriais estratégicos

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

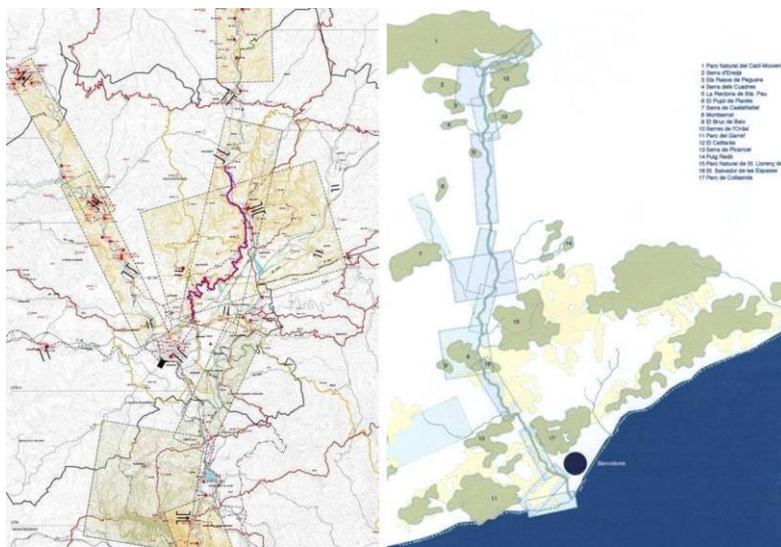


Figura 23 Desenvolvimento projeto territorial estratégico

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Para cada um destes projetos territoriais estratégicos são formuladas hipóteses de organização, as quais são concretizadas em esquemas e diretrizes orientadas, sendo obrigatórios os critérios e objetivos gerais que se deduzem dos ditos ensaios projetais.

Propomos uma quarta camada referente ao patrimônio cultural, com intervenções que administrem ativamente os recursos patrimoniais.



Incorporar o vetor cultural no projeto territorial

Figura 24 Incorporar o vetor cultural no projeto territorial

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Tendo em conta as iniciativas locais, reconhecemos um conjunto de áreas, ligadas por uma história comum. Em cada um, articulamos seus recursos em torno de um tema central e colocamos dois desafios:

1. Definir uma estrutura interpretativa, explicar uma história; selecionar recursos relacionados ao tema escolhido; projetar itinerários que os relacionem; identificar acessos, conceber um centro de interpretação e algum museu.
2. Articular a gestão conjunta destes recursos, promovendo uma entidade que consolide as iniciativas existentes e integre os agentes e administrações locais.

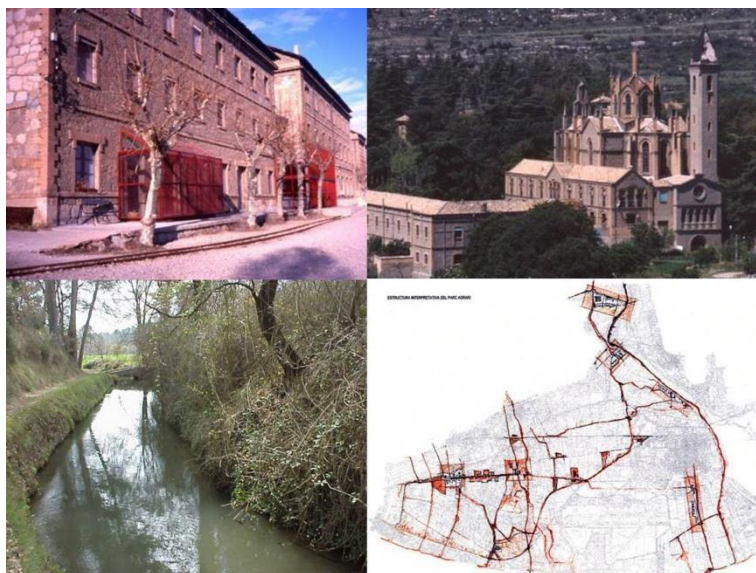


Figura 25 Propostas de parques patrimoniais

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

A partir destes desafios já desenvolvemos os Parques Patrimoniais do Carvão, das Colônias Industriais, de um Canal de irrigação medieval e do Delta Agrário. São os primeiros frutos de uma reativação valorizando os recursos patrimoniais. É um modelo mais viável economicamente, mais ambientalmente sustentável e atento à identidade de cada território, e socialmente mais justo.

Devemos recuperar outra camada fundamental, seguramente a mais importante, que podemos chamar de mapeamento social, com grande tradição desde o século XIX, e bons exemplos em São Paulo, com Antonio Bezerra Baltar e o Padre Lebrez. Trata-se de reconhecer as características e necessidades dos habitantes.

Devemos enfrentar o projeto de habitação social. Em muitos lugares esses projetos são abordados sem considerar o contexto, ou são deixados nas mãos da população, com autoconstrução.

Acreditamos que os planos territoriais devem incorporar mecanismos para impulsionar a habitação social. E ter a ambição de integrar favelas, como pretendem os planos do Favela Bairro ou Renova São Paulo.

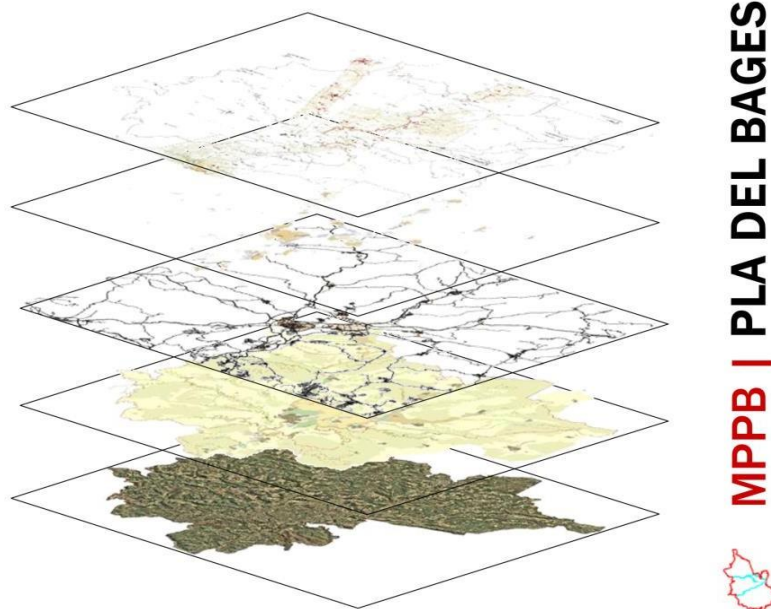


Figura 26 A estrutura metodológica das camadas

Fonte: Arquivo Joaquín Sabaté

Como conclusão, podemos afirmar que o MPPB se aprofunda na construção de uma opção metodológica há muito tempo experimentada. Ela se baseia na combinação de três camadas de interpretação, ordenação e regulamentação, estreitamente inter-relacionadas; em mudanças contínuas de escala de leitura e projeto; na avaliação de cenários diversos e estratégias para posicionar cidades e território; no desejo de traduzir urbanisticamente as exigências da matriz ambiental e de definir um sistema territorial de espaços livres; na procura do equilíbrio entre os requisitos ambientais, funcionais, técnicos e económicos das infraestruturas e o sua contribuição para dotar de estrutura o crescimento urbano.

E fazemos confiando que encontrar modelos de ordenação, instrumentos de leitura, projeto e instrumentos de regulação, capazes de imaginar a transformação de territórios tão dinâmicos em cenários diversos e abertos, é um dos desafios mais atrativos do urbanismo e do planeamento territorial.

BIBLIOGRAFIA

Forman, R.T.T. (1995) Land Mosaics. The ecology of landscape and regions. Cambridge University Press. Cambridge, Massachusetts.

McHarg, I. L. (1969) Design with nature. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Oswald, F. e Baccini, P. (2003) Netzstadt Designing the Urban. Birkhäuser. Basilea.

Sabaté, J. ed (2008) Projectar el territorio en tiempos de incertidumbre. Projecting the territory in times of uncertainty. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.

Sabaté, J. (2006) “El Pla Director urbanístic del Bages” en Espais Monogràfic Tardor. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Sabaté, J. e Solà-Morales, M. (2006) “Pla director urbanístic del Bages”, en Quaderns d’Arquitectura i Urbanismo nº 255, tardor 2007. Barcelona, febrer 2008.

INTERVENÇÕES EM PAISAGENS CULTURAIS

ADELITA ARAUJO E JOAQUÍN SABATÉ

Existem territórios com notáveis recursos patrimoniais, que denominaremos paisagens culturais e que aspiram ser reconhecidos, acreditando que com isso atrairão a atenção de muitos visitantes. Mas esse fluxo maciço nem sempre é benéfico.

Existem também inúmeros projetos e planos que nos mostram como a gestão inteligente do património pode ser um fator chave para o seu desenvolvimento, porque atrai interesse e investimentos, gera atividades e empregos e, fundamentalmente, porque reforça a autoestima da comunidade.

Este capítulo pretende oferecer algumas pautas para enfrentar intervenções em paisagens culturais. Se trata de responder ao nosso dever de urbanistas comprometidos com o bem-estar das pessoas e dos territórios onde estas pessoas vivem; de valorizar seus recursos a serviço do desenvolvimento local, da melhoria da educação e da qualidade de vida de seus habitantes.

PAISAGEM CULTURAL, UMA BREVE DEFINIÇÃO, ATRATIVOS E RISCOS

Existem inúmeras definições de paisagens culturais. Alguns são universais e complexos, como os propostos pelo National Park Service ou pela UNESCO. Eles mostram uma preocupação mais administrativa, conservadora e política, do que acadêmica e projetual. Uma iniciativa interessante também foi desenvolvida no Brasil, a Chancela do Paisagem Cultural. Embora tenha reconhecido oficial, o conceito de paisagem cultural ainda constitui um termo pouco comum.

Em geral, esquecemos a definição original que o professor Carl Sauer nos ofereceu em 1925, como resultado da ação de um grupo social sobre uma paisagem natural. A cultura é o agente, o ambiente natural é o meio; a paisagem cultural é o resultado.

por isso que sugerimos uma definição um pouco mais simples: uma paisagem cultural é uma área geográfica associada a um acontecimento, atividade ou personagem histórico, que contém valores estéticos e culturais. Ou dito de forma menos ortodoxa, mas mais simples e bela, a paisagem cultural é a marca do trabalho no território, algo como um memorial a um trabalhador desconhecido.



Figura 1 Imagem da Serra de Tramontana

Fuente: Arquivo CCRS-Joaquín Sabaté

Esses trabalhadores, pescadores, mineiros, ribeirinhos, imigrantes ou paisanos, nos deixaram no território recursos extraordinários, que constituem um atrativo notável, e que ao mesmo tempo, são vestígios delicados e frágeis, que devem ser tratados com cuidado. Em muitos desses territórios, se confia um reconhecimento universal e em muitas ocasiões é exigida uma legislação que atenda ao seu tratamento.

Intervir em uma paisagem cultural requer grandes mudanças. É importante calcular previamente o crescimento do turismo e do comércio; as oportunidades de investimentos e postos de trabalho; o impulso na economia local. Inclusive é necessário considerar questões difíceis de quantificar em termos monetários (preservação dos recursos naturais e culturais, reavaliação dos elementos da identidade, reforço das tradições e da cultura, melhoria da qualidade de vida dos residentes). Às vezes, um reconhecimento é mais importante.

Existem diferentes tipos de reconhecimento, desde a designação americana, aos tombamentos ou reconhecimento como paisagem cultural, até outros muito relevantes como Reserva da Biosfera ou Património da Humanidade. A designação de Património da Humanidade parece ser o título mais cobiçado, por gerar considerável prestígio e atrair notáveis fluxos de visitantes.

Mas se esquecem os grandiosos esforços que implicam alcançar esse título; o nível de exigência na manutenção das características reconhecidas, às vezes próximas da estagnação; a ausência de subsídios vinculados ao reconhecimento e os efeitos negativos que tantas vezes acarreta.

Basta pensar nos impactos negativos que o crescente afluxo de visitantes a Machu Pichu está causando sobre o patrimônio natural e cultural; ou relembrar as reclamações de tantos moradores da Quebrada de Humahuaca na Argentina, que se consideram afetados após seu reconhecimento como Patrimônio da Humanidade.

Como conciliar, então, a valorização dos recursos patrimoniais, e a atração de tantos visitantes, que um rótulo de paisagem cultural implica, com um desenvolvimento sustentável daquele território? Como ajudar a transformá-los em lugares onde seus habitantes possam viver com maior dignidade?



Figura 2 Terraços agrícolas no Serra de Tramontana

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Há alguns anos o Governo da ilha de Mallorca nos pediu para colaborar na nomeação de uma parte espetacular dessa ilha, a Serra de Tramontana, como Patrimônio da Humanidade, e tentamos responder a essas perguntas.¹ Também o fizemos a pedido do Governo do Chile na Terra do Fogo ou com nossos amigos na Quebrada de Humahuaca. Utilizaremos por tanto, alguns desses exemplos para ilustrar possíveis pautas de intervenção, para analisar a metodologia utilizada, que aplica a morfologia como meio de investigação e tratamento de dois territórios, métodos que vem sendo desenvolvidos desde o final dos anos oitenta, apresentando modelos, ferramentas, estudos e reflexões para abordar o projeto territorial, conduzindo o desenho morfológico como parte central nas atividades acadêmicas e profissionais.

Os estudos territoriais com base morfológica foram inspirados em trabalhos pioneiros como o de Ian L. McHarg, "Design with Nature" (1969) ou de Kevin Lynch "The image of the city" (1960), que utilizam a morfologia como meio de medir a capacidade do território para suportar determinadas atividades (Sabaté, 2016). Com o tempo, esses estudos foram se ampliando, ajustando objetivos, e o desenho sendo aprimorado à prática do urbanismo, oferecendo leituras direcionadas ao projeto e planejamento, no intuito de estruturar territórios,

¹ Este capítulo se desenvolve a partir da experiência prática de um dos autores, que em 2009 participou da elaboração do Plano urbanístico e dos estudos para impulsionar o reconhecimento da Serra Tramontana como Paisagem Cultural da Unesco. Os trabalhos foram realizados em conjunto com a Pós-Graduação da Universidade Politécnica da Catalunha e o Laboratório Internacional de Paisagem Paisagens Culturais de Barcelona. (Ver AA.VV. 2014 y Sabaté, 2012).

paisagens e áreas urbanas. Nas palavras de Solà-Morales, um dos teóricos dessa metodologia, “Desenhar é selecionar, selecionar é interpretar, interpretar é projetar” (Solà-Morales, 1981). Em pesquisas mais atualizadas, Sabaté declarou: “...o desenho não é apenas uma representação do que existe ou existiu, mas serve também para construir, transmitir ideias e interpretações” (Sabaté, 2016). Nesta metodologia, o ato de desenhar o território, seja o urbano ou o rural, não é apenas uma maneira de compreender sua formação histórica, mas é usado também como um recurso para projetá-lo ou possibilitar a execução de projetos futuros.

Atualmente, a importância dessa metodologia é amplamente reconhecida, sendo aplicada na graduação, no Programa da Pós-Graduação em Planejamento Urbano da UPC-Barcelona, do European Postgraduate Masters of Urbanism (EMU), e ainda alimenta a definição da metodologia de trabalho dos mais relevantes planos territoriais europeus.



Figura 3 Recursos hidráulicos no Serra de Tramontana

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

A SERRA TRAMONTANA: UM LUGAR AO MAR MEDITERRÂNEO

Durante séculos, Mallorca se caracterizou pelas interações entre as diversas culturas que navegavam o mar Mediterrâneo. Como lugar estratégico, a Serra Tramontana, ao norte da ilha, se estabelece como um território de passagem e encontro dessas culturas, que ao longo do tempo foram se adaptando e deixando suas marcas, adequando técnicas produtivas, otimizando recursos e melhorando as condições de permanência no local.

Em especial, os árabes, por conhecerem e dominarem com perfeição o manejo da água, introduzem na Serra os sistemas hidráulicos islâmicos, trabalhando por gerações um território insular com longos períodos de seca. O domínio no manejo da água possibilita o êxito na execução de hortas e pomares, que se tornaram muito produtivos, contrastando com a antiga paisagem árida e seca do lugar.



Figura 4 Caminhos no Serra de Tramontana

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

A construção desse território utiliza uma técnica embasada no material mais abundante e econômico do lugar: a pedra seca; e, como ferramenta, as próprias mãos de seus habitantes. Esse trabalho de vários séculos, possibilitou a abertura das encostas para os primeiros assentamentos humanos, que adotaram cultivos extremamente similares aos encontrados nos territórios de origem árabe.

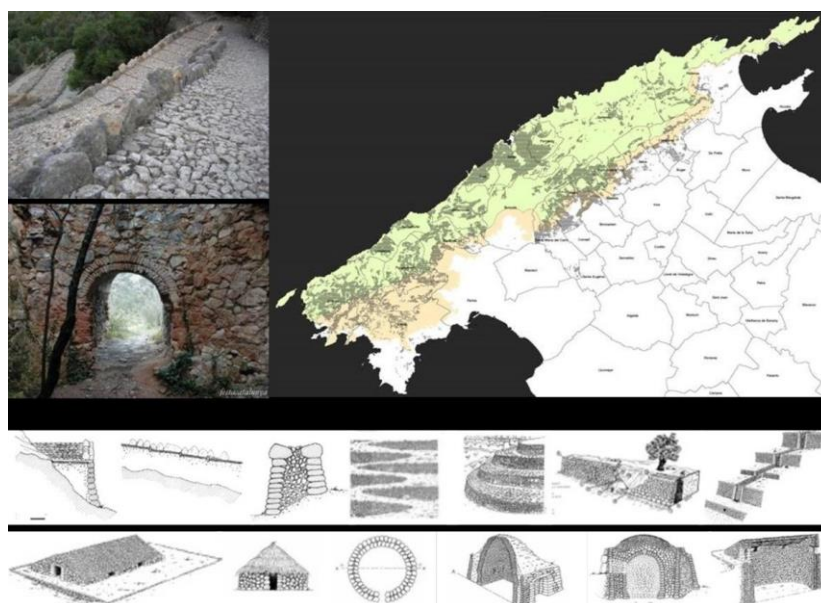


Figura 5 Uma paisagem excepcional baseada em pedra seca

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Com a conquista dos catalães no século XIII, ocorreu a ampliação dos sistemas produtivos da Serra, com extensas áreas de encostas íngremes sendo desmatadas e moldadas com pedra, abrigando terraços agrícolas e sistemas complexos de drenagem e irrigação do solo. As oliveiras silvestres são marcantes na paisagem, sendo selecionadas e enxertadas para se tornarem peças mais produtivas. As poucas áreas planas são adaptadas à pastagem e ao cultivo de cereais. A paisagem natural é totalmente transformada e ocorre o predomínio dos terraços de oliveiras. As chamadas “alquerías” e “rafales” islâmicos evoluem e se convertem em “possessões”, um tipo de propriedade rural característica da cultura na ilha. Os lugares se transformam em pequenas vilas, que até hoje moldam e organizam o território na Serra.



Figura 6 Estrutura da “possessões”

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

A MORFOLOGIA COMO METODOLOGIA

Para abordar uma paisagem tão complexa e única, algumas diretrizes foram colocadas como ponto de partida dos urbanistas e pesquisadores. O trabalho não deveria concentrar-se tanto em conseguir uma etiqueta da UNESCO, mas em imaginar um plano para o momento seguinte, que pudesse garantir as melhores condições para seus habitantes.

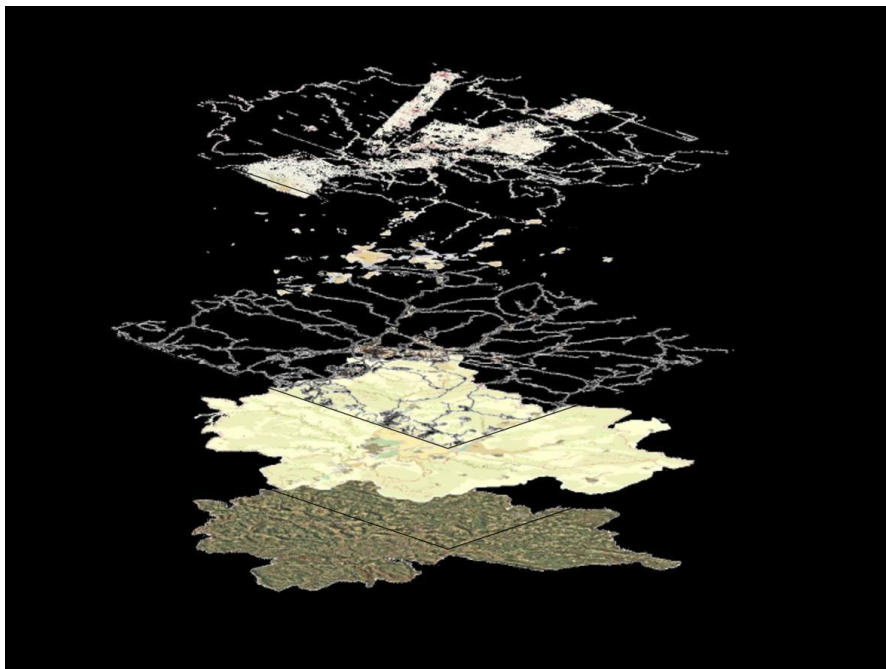


Figura 7 A metodologia das camadas

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Sobre o plano, primeiramente se entendeu imprescindível ir além da costumeira ordenação de fluxos, usos e dimensões, buscando desenhos mais representativos da identidade e cultura local, avaliando demandas ambientais e estruturais, além de valores patrimoniais que seriam usados no projeto urbano e no processo de reconhecimento como Paisagem Cultural da Unesco.

A metodologia se alinha com outras experiências do grupo, já comentadas em outro capítulo deste livro, e apresenta uma estrutura dividida em quatro camadas:

- A forma do território
- O suporte estrutural
- Atividades e assentamentos
- Recursos culturais

Se ensaia, em cada camada, os pertinentes projetos estratégicos, com o objetivo de verificar sua verossimilitude, de avançar nos critérios de intervenção e de catalisar transformações esperadas. Essa metodologia de camadas possibilita caracterizar áreas homogêneas, infraestruturas de suporte e opções de crescimento urbano ou agrícola. Mostra-se especialmente adequada para priorizar aptidões e vocações do território, orientando, quando necessário, uma transformação mais respeitosa às condições físicas, ambientais e culturais.

Os desenhos da primeira camada analisam o território físico, apresentam definições de seus elementos, sua estrutura, matriz ambiental e sistemas de espaços livres. Essa análise leva a definição de áreas com regimes comuns de usos. O propósito dessa análise

é encontrar possíveis vocações do território, atribuindo a cada porção, da mesma categoria, usos e transformações compatíveis com sua “história genética”.

Nessa primeira etapa, a pesquisa identifica as principais características geológicas, morfológicas, topográficas e hidrológicas do território. Em seguida, acrescenta as transformações derivadas dos cultivos, das construções, dos núcleos urbanos, rurais e turísticos. Também analisa os ambientes naturais, as áreas que devem ser protegidas, definindo uma estrutura de espaços livres mais atenta às exigências ambientais, onde a forma do território se torna o critério fundamental para o projeto.

O território da Serra de Tramontana possui áreas com notáveis riquezas naturais e ambientais, e exigiam ser cuidadosamente avaliadas na elaboração do Plano. Além disso, era preciso considerar que o Mediterrâneo é uma das regiões geográficas mais ameaçadas do mundo e dentro dela a Serra de Tramontana é um dos pontos dessa biodiversidade. Testemunho disso é a existência de vinte e três Sítios de Importância Comunitária (SIC) e oito Zonas de Proteção Especial para Aves (SPAB).

Entre os destaques, a Serra abriga um grande património geológico de origem calcária, como campos, cavernas ou cavidades profundas esculpidas pela água. Se destacam também as impressionantes falésias que se inclinam sobre o mar; os diversos mananciais que caem em cascata; além da imensa variedade de espécies subaquáticas de animais e vegetais. A Serra também abriga dois de cada três endemismos da flora das ilhas Baleares, e um grande número de espécies de importância global para o ecossistema mediterrânico. Estão catalogadas setenta espécies de aves que nidificam no território, existem muitos répteis e anfíbios e até vinte e quatro espécies de mamíferos podem ser citados, dos quais doze são morcegos.



Figura 8 A primeira camada: Forma do território

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Nesse sentido, buscando atender a essa riqueza ambiental, os desenhos morfológicos da primeira camada são elaborados com o intuito de definir áreas homogêneas, sendo primeiramente pensados e classificados em cinco matrizes:

- Geológica: áreas de falésias, picos ou cársticas.
- Hidrológica: áreas de rios e canais, reservatórios ou pântanos e zonas húmidas.
- Florestal: áreas com carvalhos, pinheiros ou floresta mista.
- Agrícola: terraços de oliveiras, hortas e pomares, cultivos sem rega, amêndoas, alfarroba e vinhedos.
- Urbana: núcleos urbanos e rurais ou cidades turísticas.

A partir do reconhecimento das matrizes ambientais é possível criar uma nova divisão de análises, agora por unidades de paisagem, reunindo e agrupando os elementos característicos que foram encontrados. Nesse processo, também é fundamental esclarecer, que a divisão das unidades de paisagem deve estar associada a critérios que consideram as relações sociais, econômicas e culturais do local, buscando aquelas relações que estabeleçam vínculos com o território e por consequência formam a identidade local.

Nesse sentido, cada unidade paisagística é considerada como única e singular, com seus próprios critérios estruturais, funcionais e históricos. Esse entendimento não significa ignorar, negligenciar ou isolar possíveis relações entre elas, nem esquecer a possibilidade de paisagens em rede, apenas avaliar melhor as especificidades paisagísticas de cada unidade.

E no caso da Serra Tramontana o território foi dividido em sete unidades de paisagem. Se elaboraram muitos desenhos buscando corredores ambientais, tentando conectar áreas de maior valor ecológico, com esquemas explicativos de suas estruturas e conexões. Observa-se também uma infinidade de vistas e sessões topográficas, que apresentam desde as paisagens montanhosas, até as áreas de vale e espaços praianos. Outros desenhos apresentam esquemas com territórios de transição entre o urbano, rural e natural; mapas de áreas antropizadas, esquemas dos terraços, hortas, campos e outros.

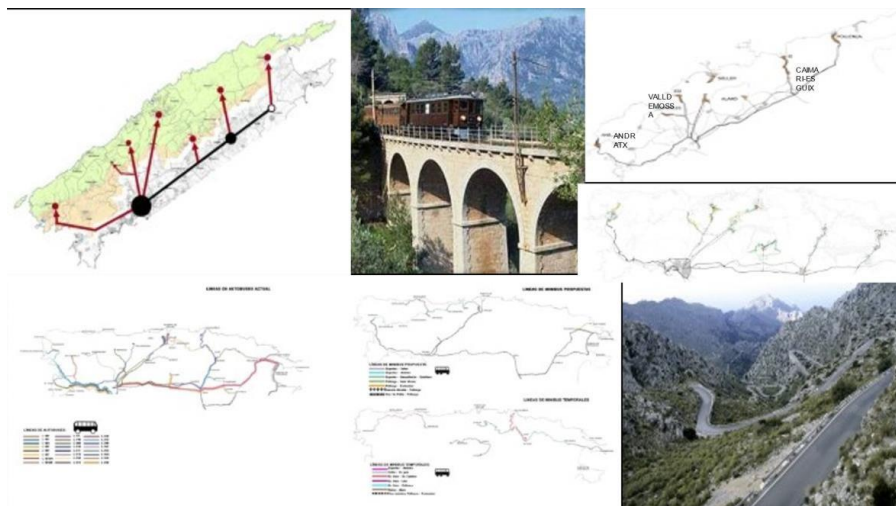


Figura 9 A segunda camada: Suporte estrutural

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

A segunda camada dos desenhos, chamada de "suporte estrutural", busca avaliar o layout das principais estradas e rodovias do território. Dentre outros critérios se avalia o nível de congestionamento (intensidade média diária em relação a sua capacidade); a organização das diferentes rotas (territorial, regional, interurbana, local) e a adequação de cada uma delas.

Nessa camada se levantaram questões como a necessidade de completar a rede viária básica, racionalizar seu uso ou consolidar um sistema de estradas urbanas ou interurbanas, que podem otimizar a comunicação entre diferentes núcleos. Com base na distinção entre estradas territoriais, interurbanas e urbanas, se formularam critérios para melhorar os sistemas de mobilidade, em uma perspectiva estritamente funcional, ou ainda, se elencaram outros requisitos mais atentos às demandas urbanas em estudo.

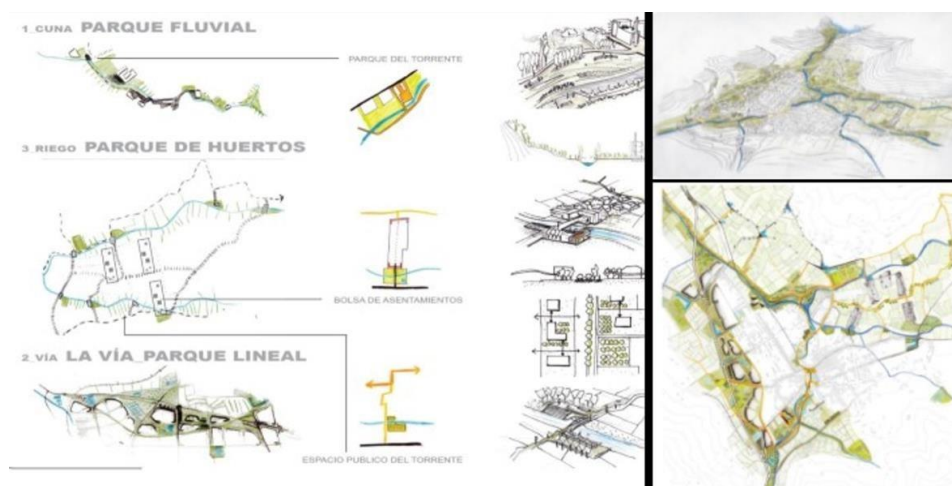


Figura 10 A ordenação dos assentamentos

A terceira camada trata da ordenação de assentamentos e atividades econômicas, sendo conveniente conhecer e caracterizar as dinâmicas que podem afetar o projeto territorial. Os desenhos dessa camada não se focam em apresentar estudos exaustivos, mas de reconhecer indicadores que possam orientar a tomada de decisão em cenários de futuros crescimento.

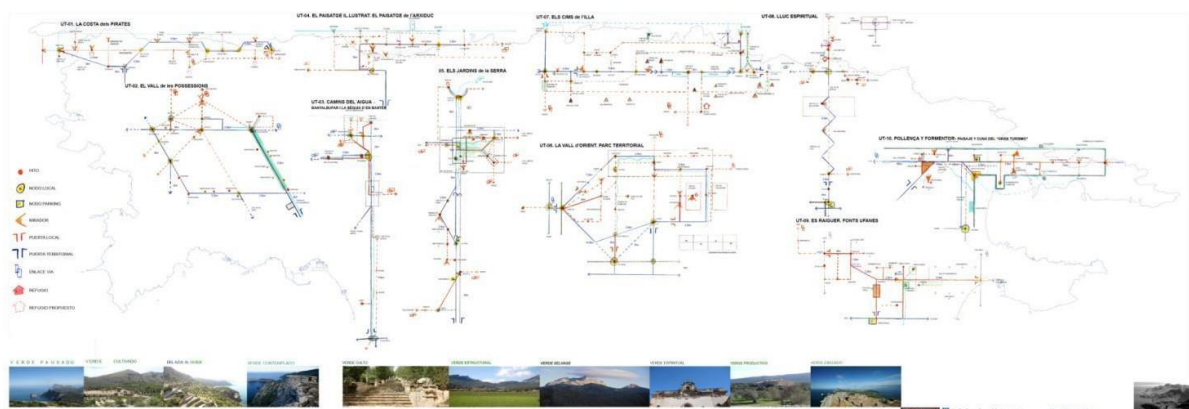
Nesta etapa, também se buscaram diretrizes para a ordenação física dos assentamentos e atividades econômicas, bem como o desenho de elementos básicos para um projeto territorial estratégico.

Na Serra de Tramontana os assentamentos constituem exemplos vivos da evolução do modelo da vila romana através da cultura islâmica. Historicamente, um grande número de propriedades se formaram no território, se associando aos sistemas hidráulicos e às estruturas de terraços para cultivo. Depois da conquista, nas mãos de novos proprietários, surge o modelo da quinta catalã.

Atualmente, as cidades e aldeias apresentam um lote urbano de origem medieval com ruas irregulares, escadas e becos sem saída, determinados em grande medida pelos complexos sistemas hidráulicos que lhes deram origem. Acequias, lavandeiras, pomares, moinhos e poços aparecem entre as casas de pedra e são um interessante conjunto perfeitamente camuflado no ambiente natural que acolhe os elementos urbanos.

Igrejas, mosteiros, conventos e monastérios, assim como mercados, e mais recentemente, fábricas ou belas casas modernistas foram completando as necessidades, tanto físicas como espirituais, dos habitantes destas montanhas e são testemunho das influências e estilos que chegaram do exterior.

Observa-se muitos comércios relacionados com a construção de pedra seca, comunidades de irrigadores que representam antigas organizações sociais ou agricultores que continuam a trabalhar na terra, preservando e perpetuando as técnicas e costumes que mantêm o território vivo.



A quarta camada, caracterizada pelos recursos culturais, movimenta uma discussão contemporânea em torno da abordagem dos valores patrimoniais do território, tanto materiais quanto imateriais. Essa camada tem um olhar direcionado às memórias, às tradições, técnicas de trabalho, adaptações ao meio e modos de vida. Por isso, os desenhos devem identificar eixos ou áreas patrimoniais, também inventariando recursos arqueológicos, agrícolas, têxteis, mineiros e outros, sempre com a perspectiva de melhor ordená-los ou potencializar estruturas narrativas, criando unidades mais coerentes e alcançando a melhor gestão desses valores.

Sobre esses valores patrimoniais, a entrada da ilha na esfera do mundo árabe pressupôs um grande avanço no conhecimento da engenharia hidráulica, com diferentes técnicas e sistemas de coleta e distribuição água que possibilitaram a agricultura. O sistema implantado perfura o território mediante estreitas galerias horizontais abobadadas, até localizar a origem dos mananciais, que podem alcançar centenas de metros de comprimento. Posteriormente, mediante complexas redes de aquedutos e com inclinação mínima, a água é conduzida até encontrar terrenos aptos para construir os terraços irrigados, que acomodam hortas e cultivos de cítricos. A partir disso, quilômetros de terraços, que podem alcançar desde poucos centímetros a vários metros de altura, recobrem como escamas as encostas da Serra.

Ao mesmo tempo, grandes reservatórios e depósitos para o armazenamento regulam o uso da água em épocas de escassez. Sua força também é utilizada para mover moinhos que, aproveitando os desníveis e dispondo-se paralelamente aos aquedutos, permitem tanto moer o trigo, como a tinturas e outros usos relacionados com a manufatura de tecidos.

Os sistemas de drenagem constituem, por sua vez, um capítulo complexo dentro da engenharia da água. A compreensão e manutenção de suas estruturas são fundamentais para a conservação do território. Distante das margens dos rios, a pedra seca é utilizada na construção de estruturas que capturam e conduzem as águas superficialmente, ao mesmo tempo que regulam a velocidade e favorecem a infiltração da água no solo, evitando o escoamento e a erosão. Isso permite, dada a natureza árida da Serra de Tramontana, preencher os aquíferos subterrâneos e garantir o abastecimento em anos de seca.

Outras estruturas que utilizam a pedra de forma singular estão relacionadas com o aproveitamento dos recursos existentes. Podemos encontrar casas ou poços de neve utilizados na antiguidade para estocagem, destinada ao comércio gastronômico ou uso medicinal, fornos para produção de cal, cabanas geminadas, galpões d'olivar, além de estruturas como silos, cabanas e fornos relacionados à produção de carvão. Pequenos abrigos para proteger os barcos e suas rampas de acesso, também aparecem na costa e facilitam o transporte de cabotagem e a atividade pesqueira.

A privilegiada conformação desta paisagem, ao lado de encostas íngremes sobre o mar, contribuiu há séculos para sua valorização, exploração e aproveitamento por seus habitantes e visitantes. Além das numerosas estruturas agrícolas, é preciso considerar o valor patrimonial de inúmeros mirantes, torres de defesa, castelos, capelas, igrejas e edifícios que contribuem para embelezar e enriquecer toda a Serra de Tramontana. Outros atributos, como longos muros em torno das propriedades e uma infinidade de caminhos de pedra tecem como teias de aranha os topos e vales da Serra.

Tudo isso, em uma longa decantação de séculos, configurando um resultado singular, um lugar único para apreciar a arquitetura de pedra e a água.

O parcelamento das áreas rurais, que são de configuração histórica, recebe um destaque especial na análise da camada sobre o patrimônio. No Plano, as possessões (modelos de áreas rurais da cultura catalã) foram desenhadas e agrupadas por suas características físicas e ambientais, traços que deram origem a diversas tradições e modos de vida na Serra.

Pela localização geográfica essas propriedades rurais são separadas em áreas de montanha, vale e encostas.

As de montanha, são aquelas adaptadas às zonas altas do território, permitem o estabelecimento de certos cultivos agrícolas e a utilização dos recursos naturais disponíveis. Em geral, apresentam uma extensa área de bosques, e uma fração de área para cultivo. As casas de neve (cases de neve) são adaptadas ao clima e permitem a utilização de recursos, que em sua época, foram essenciais para a permanência da população.

As de vale podem ser divididas em três subtipos; as de vale único, em que uma mesma propriedade ocupa praticamente toda a superfície disponível; as de vale em paralelo com dupla inclinação, que se situam no sopé da montanha, de ambos os lados, com uma via de acesso pelo centro da bacia junto à corrente de drenagem; e as de vale em cordão, que se localizam na planície central ao longo do caminho que as une.

As da encosta, que se dividem em dois grandes grupos, os de marina, que desde a montanha se estruturam ao longo da encosta até chegar ao mar; e os que transitam até chegar em zonas planas do interior El Raiguer ou Pla de Ciutat. Em geral, estes últimos são aqueles que possuem os sistemas hidráulicos mais longos e áreas cultivo mais extensas.

Essa quarta camada, que analisa minuciosamente os valores patrimoniais na Serra, se apoia na concepção de que compreender e preservar a estrutura agrária, oferecendo caminhos para um desenvolvimento rural sustentável, é um dos componente para manter a identidade, as tradições e o esperado sucesso na preservação do território como Patrimônio da Humanidade.

E como organizar os recursos patrimoniais na paisagem?

Um das chaves para preservar o futuro de um território é compreender e respeitar as regras de seu funcionamento, para isso, podendo utilizar estratégias de desenvolvimento,

como a criação de parques agrários ou parques patrimoniais. Se na metodologia das camadas podemos reconhecer as lições de Ian McHarg ou Richard T.T. Forman, para estruturar recursos patrimoniais a serviço do desenvolvimento local, passamos agora, para a transcendência da obra de Kevin Lynch.

Primeiramente, a partir de estudos sobre intervenções em paisagens históricas em todo o mundo, extraímos algumas lições, que resumimos:

1. Em toda paisagem cultural, em todo território carregado de recursos, e precisamente por isso, tão delicado, é imprescindível um projeto; um projeto no seu sentido mais amplo e ambicioso, um modelo estimulante para se direcionar, um conjunto de objetivos pactuados com a população e os agentes que atuam na área, em que todos se sintam envolvidos, porque o território, e todos, ganham com isso.

2. Os objetivos básicos do projeto devem ser claramente definidos. O fundamental nas iniciativas mais relevantes é integrar diferentes funções: preservação, educação, lazer, visitantes e desenvolvimento econômico. Isso é conseguido lançando as bases para a colaboração de diferentes administrações e particulares.

3. Uma lição é que os residentes se constituem como os principais recursos. São realmente essenciais no futuro de um território, tanto pelos seus conhecimentos, memórias e história, como pelo seu entusiasmo, uma vez que reconhecem o valor do património acumulado. Em definitivo, porque são a verdadeira e última razão para promover um projeto, os principais interessados em manter e adequar o seu património. Tão logo se reforcem a autoestima, eles começam a construir um futuro sobre aqueles recursos. As melhores iniciativas reconhecem isso e incorporam os residentes desde o início. Eles são amplamente participativos. O mais importante, portanto, é reforçar a autoestima dos residentes. Com isso, os visitantes, museus e investimentos virão mais tarde.

4. Outra característica comum desse conjunto de experiências bem-sucedidas é que elas surgem da base. Os exemplos mais relevantes são impulsionados por

agentes locais, amantes de um território que querem valorizar os seus recursos. As melhores iniciativas crescem de baixo para cima.

5. As memórias são recursos culturais básicos. Daí a importância da memória coletiva, do património compartilhado e das tradições culturais que uma comunidade valoriza. Eles são tão importantes, ou até mais, do que seus monumentos. Convém portanto, dar atenção especial à memória associada a um recurso, evitar que se perca, recolher histórias e documentá-las, antes que desapareçam.

6. A interpretação exige explicar aqueles ambientes e condições possibilitando obter a ideia mais precisa e perfeita das condições de vida naquele período narrado. Por isso, a investigação rigorosa de um período, de uma sociedade, da transformação de um

modo de vida ou de alguns recursos, constitui um ingrediente fundamental das iniciativas de maior interesse.

7. A complexidade administrativa é um valor, que a participação de diferentes administrações e agentes resulta quase que imprescindível. Geralmente, as iniciativas territoriais envolvem vários níveis administrativos e atores, o que implica competências e relações por vezes muito complexas. Longe de ver isso como um problema, devemos pensar que se trata de uma verdadeira oportunidade de promover e tomar partido de uma nova cultura participativa.

8. Para o êxito dessas iniciativas, resulta imprescindível criar lugares de encontro, plataformas de comunicação, participação e intercâmbio entre diferentes instâncias públicas, entre agentes públicos e privados.

9. Os melhores projetos são baseados na explicação de uma história. Mas é preciso ter em mente que não existe uma única história única. Em cada território se aposta em uma determinada interpretação, aquela que resulta mais coerente com os recursos disponíveis. A dita história é essencial para entrelaçar recursos distantes entre si, para que se reforce e para situar a cada momento o viajante ou o estudioso, no que diz respeito a um roteiro geral.

10. Também aprendemos que a viagem, a experiência do recurso e sua história, são fundamentais. Em territórios com um valioso patrimônio cultural, se selecionam caminhos que conectam entre si os diferentes recursos e oferecem alternativas de rotas. É essencial ligar os recursos associados à história comum através de itinerários, a pé, a cavalo, de barco, de bicicleta e outros, pois a experiência do percurso, de seguir um roteiro, é fundamental.

11. É essencial definir uma área coerente e um fio condutor. Um dos primeiros aspectos que os projetos abordam é a delimitação precisa e justificada do âmbito; em função de seus recursos; de sua singularidade; do que exige preservação, reinterpretação e valorização.

12. O conjunto de propostas analisadas apresenta uma estrutura física com notáveis semelhanças. Em praticamente todos os casos, podemos reconhecer a existência dos mesmos componentes:

- a) A área global
- b) Bens patrimoniais e serviços
- c) Portas e entradas, centros de interpretação e museus
- d) Os caminhos que vinculam todos os itens acima
- e) Os limites visuais (e administrativos) da intervenção.

Mas, se ao invés de explicá-los assim, falamos respectivamente de áreas, marcos, nós, itinerários e bordas, palavras que nos remetem aos cinco elementos básicos da sintaxe de Kevin Lynch, em seu livro “A imagem da cidade”. E essa análise é de crucial importância, porque tanto na Serra Tramontana, como na Tierra del Fuego ou na Quebrada de Humahuaca, essa metodologia constitui a base para o projeto físico do território.

De forma semelhante à interpretação de Lynch, podemos projetar esses elementos para alcançar uma maior legibilidade, para reforçar a identidade da paisagem cultural. É desejável que cada um deles tenha certas qualidades formais: singularidade, simplicidade formal, continuidade, relevância, clareza nos recursos, diferenciação direcional, alcance visual, sensação de movimento, séries temporais, nomes relacionados a significados. Ou exigir qualidades concretas de cada um desses cinco elementos.

Assim, por exemplo, a área deve ter características homogêneas, constituir uma unidade temática, baseada em certas referências (cores, texturas, tipo de construções ou vegetação ...); tendo uma estrutura, uma história e uma narrativa clara.

Convém que os marcos sejam singulares, contrastados com seu entorno; controlando as construções e os sinais ao seu redor, para evitar estabelecer competição entre eles. É essencial distinguir os recursos principais (aqueles relacionados com a história que se quer narrar) dos secundários. Mas não temos que desistir de mostrar esse último, apenas organizar o sistema. É também conveniente distinguir entre recursos (naturais e culturais; efêmeros e construídos; agrícolas, industriais, mineiros, arqueológicos...) e serviços (hotéis e alojamentos, museus, restaurantes, zonas de lazer...).

É conveniente prever áreas para estacionamento, ou para alteração do sistema de transporte e pontos de orientação que facilitem a sua percepção. Deve ser estabelecida uma relação clara entre alguns marcos e outros, através de sinais distintivos que se repetem e nos remetem para o próximo; que constituem elementos claros de referência, orientação dentro do parque patrimonial.

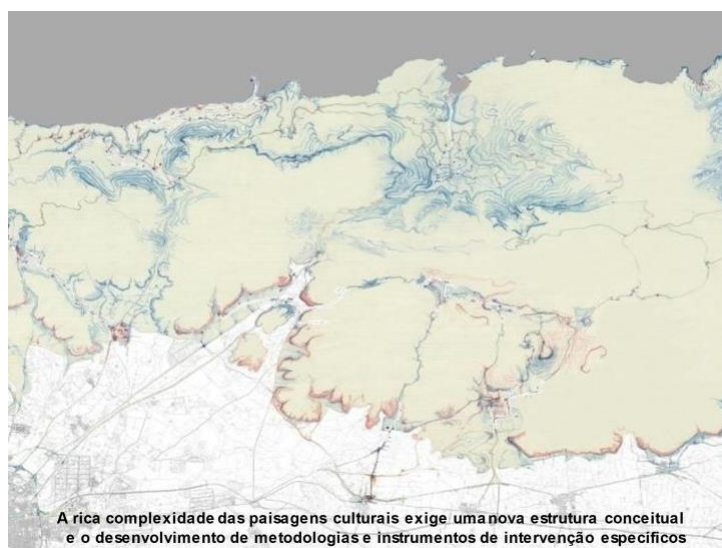


Figura 12 O território do Serra de Tramontana

Fuente: Archivo CCRS-Joaquín Sabaté

Os nós devem ter uma identidade clara, uma forma simples e precisa, limites bem sinalizados e um ou dois objetos que claramente atraiam a atenção. Se ocorrer de coincidirem com uma mudança no sistema de transporte, ou com o fim de um itinerário, serão mais eficazes, como se constituíssem um sistema relacionado entre si. Devem, por sua vez, ser efetivos nos sentido de informar quando entramos ou saímos de tais nós e também devem ser capazes de orientar quanto ao espaço circundante.

Entre os nós fundamentais que podemos citar, temos as portas de acesso à paisagem e os centros de interpretação. Todos eles devem ser muito claros e nos oferecer informações precisas. Nas portas de entrada se concentram as energias para criar uma mensagem relevante, para chamar a atenção, para receber visitantes, apresentar a temática e orientar o primeiro passeio.

Os itinerários devem ter uma boa marcação e distinguir-se claramente de seu entorno; ser projetado reforçando sua continuidade; facilitar a compreensão do movimento; Devem manter uma certa linearidade, evitando voltas contínuas que confundem e devem ser dotados de elementos que reforcem a ideia de continuar avançando. Atenção deve ser dada principalmente aos cruzamentos, evitando encontros de muitos itinerários, reforçando neles a clara identificação da rota.

Itinerários são geralmente apoiados por estradas, rodovias, canais ou linhas de transporte público, devem ligar, de maneira eficaz, às portas, aos centros de interpretação e aos recursos. É muito importante ressaltar que o percurso deve ser feito com velocidade e, se possível, utilizando os meios de locomoção da época que surgiram os recursos; na velocidade da etapa histórica narrada e, portanto, a pé, a cavalo, de barco, bicicleta, carroça ou trem a vapor.

Quanto as bordas, estas devem estar reforçadas, de tal maneira que apresentem limites precisos e contínuos, visíveis de longe, pelo uso, por exemplo, de vegetação demarcatória; ou que contenham sinais que permitam reconhecer, a todo momento, o que está dentro ou fora da área patrimonial.



Figura 13 Imagens da Serra de Tramontana

Fuente: Arquivo CCRS-Joaquín Sabaté

PARA CONCLUIR

Os habitantes da Serra de Tramontana conseguiram adaptar-se ao território pelo uso magistral da pedra como principal recurso e manejo inteligente da água, incorporando elementos que atestam o seu papel na cultura mediterrânea. O território é um testemunho representativo da conservação e evolução dos assentamentos e estruturas urbanas, em uma paisagem insular e marcada por encostas íngremes.

O plano sinaliza, como proposta fundamental, a continuidade da produção agrícola e pecuária, assim como a conservação da paisagem de oliveiras e a manutenção dos sistemas hidráulicos para a sobrevivência das espécies, a preservação da biodiversidade e da cultura local. Valorizar a paisagem cultural da Serra Tramontana é a melhor garantia de desenvolvimento territorial e de preservação dos seu ecossistema para as futuras gerações.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2014) *Proyectar el territorio de un paisaje cultural. La Serra de Tramontana, parque territorial*. European Postgraduate Master in Urbanism. Barcelona.

Sabaté, J. (2012) “Algunas pautas metodológicas en los proyectos en paisajes culturales” en *La práctica del urbanismo*. (pp. 101-124). ISBN: 978-84-975673- 0-5. Editorial Síntesis. Madrid.

SUSTENTABILIDADE POR UM FIO D'ÁGUA: EXPANSÃO URBANA E CONSERVAÇÃO DE MANANCIAIS NA ÁREA A LESTE DE CURITIBA

Cristina ARAUJO-LIMA e Hideo ARAKI

As sociedades produzem a sua existência tendo por base as relações sociais

que lhes são específicas como os modos de apropriação do mundo material que lhes correspondem. (ACSELRAD, 2004, p. 14)

[...] os riscos que a sociedade contemporânea corre são, em grande parte, derivados da intervenção da sociedade humana no planeta, particularmente as intervenções

do sistema técnico-científico (PORTO-GONÇALVES, 2006, p.69)

INTRODUÇÃO

O abastecimento público de água é um item fundamental para a sustentabilidade em sua acepção abrangente, tanto ecológica, quanto social e econômica, nos diferentes tipos de assentamentos humanos no planeta, como também na Região Metropolitana de Curitiba - RMC. Nesta região há um sistema de abastecimento integrado cujos mais importantes mananciais se situam na porção leste do território. Este sistema promove atualmente a construção de uma nova barragem para acrescentar cerca de 1/5 do volume já disponível para a população. No entanto, são pouco conhecidos três fatores de risco que ameaçam o abastecimento da população. O primeiro decorre de recente situação de grave seca que ocorreu nos estados do sul do Brasil entre 2020 e 2021 conectada a previsões de agravamento dos eventos climáticos locais e globais (IPCC, 2022), como ocorreu na RMC (CARVALHO, VALE, SOUZA, 2021). O segundo fator se configura pelo aumento crescente do consumo e do desperdício do recurso água em face à limitação de mananciais disponíveis na região (SANEPAR, 2020), cujos custos de construção e manutenção (de barragens ou represas) encarecem o serviço de abastecimento, o que afeta grande parte da população. E, finalmente, o terceiro fator reside no processo de urbanização que avança e se consolida sobre as áreas de mananciais mais importantes para o abastecimento público, a despeito das medidas técnicas e legais que o Estado adota para a conservação dos mananciais. Assim, o conteúdo do capítulo tem o objetivo de disponibilizar dados e informações sobre a questão em foco para estudantes e pesquisadores que possam contribuir para a elaboração de políticas públicas coerentes com a situação. Com uso de autômatos celulares foi registrada a consolidação da urbanização no vetor leste da RMC, colocando em discussão que a sustentabilidade metropolitana vinculada aos mananciais requer políticas públicas com foco além do ambiental, articuladas com intervenções no campo social, econômico e político-cultural, com equilíbrio de iniciativas e investimentos.

Dinâmicas de expansão urbana metropolitana e vulnerabilidade de mananciais de abastecimento público de água: situação a investigar

Bem compreender o papel de padrões de desenvolvimento urbano como uma das forças motrizes de escassez de água, pode proporcionar uma base para os tomadores de decisão abrandarem condições de escassez de água no futuro¹. HEIDARI et al., 2021, p. 2.

Há uma situação de vulnerabilidade socioambiental quanto ao abastecimento público de água devido à expansão urbana sobre áreas de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Nesta região, 45,53% do território é área de proteção aos mananciais, sendo 31% situados dentro do conjunto de áreas urbanas (REIS e GRADOVSKI, 2020, p. 5). Investiga-se esse quadro de vulnerabilidade segundo uma hipótese de duas causas principais. De um lado, o processo de urbanização e adensamento populacional gradativo e continuado sobre o território, intensificado a partir dos anos 1970-1980, em condições sociais, políticas e econômicas assimétricas e, em consequência, gerando resultados espaciais não somente diferentes, mas de grandes disparidades quanto a padrões mínimos de habitabilidade, e quanto ao direito ao meio ambiente equilibrado, como consta da Constituição Federal em vigor (BRASIL, 1988) sobre áreas de mananciais que deveriam ser conservadas². De outro lado, a progressiva disparidade de matrizes de apropriação e consumo de recursos ambientais e bens em geral, com geração de cargas poluentes excessivas para a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais, em face à capacidade limitada de atendimento da demanda pelo sistema de infraestrutura disponível, gerando fatores de degradação do meio, concentrados em alguns municípios - e nesta pesquisa, aqueles onde se localizam os mananciais de grande contribuição para o abastecimento público de água.

Existem soluções técnicas e tecnológicas conhecidas para tópicos planejamento e gestão por bacias hidrográficas (VENCESLAU, MIYAZAKI, 2019; LOPES et al, 2020), de saneamento como o Sistema UWU (Urban Water Use), estudados por Richter, Santos, Schmid (2020), dentre outros, que poderiam ser aplicadas na região em um contexto ambiental adequado com a crise climática atual (Wallace- Wells, 2019). No entanto, o atendimento dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos na RMC ainda são bastante insatisfatórios. Segundo Oliveira, com dados de 2010, dos 29 municípios da Região Metropolitana de Curitiba, apenas oito possuem mais de 50% dos domicílios ligados à rede

¹ Tradução livre do original em inglês: Well understanding of the role of urban development patterns as one of the driving forces of water shortage can provide a basis for decision-makers to alleviate water shortage conditions in the future. HEIDARI et al., 2021, p.

² Conceito de conservação como utilização do recurso mantendo suas condições de renovação ecossistêmica, sem causar seu esgotamento, conforme Braga et al (2004), p. 56.

de coleta de esgotos. (OLIVEIRA, 2022, p. 56). Essa falta de coleta de esgotos vai influenciar a qualidade das águas, principalmente em áreas de mananciais, o que reduz a potencialidade do fornecimento de água para abastecimento público com custo acessível à maioria da população (a necessidade de tratamentos intensivos de água para despoluí-la, encarecem custos e as taxas de fornecimento deste recurso). Falando sobre segurança hídrica, Santos afirma que, “Municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), [...] devem ter maior atenção com relação à dimensão humana e econômica, principalmente (SANTOS, 2022, p. 223).

Atenção à urbanização como fator de risco à sustentabilidade

A aprovação do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba, PDI, em 1978, abriu uma etapa de estabelecimento das bases técnicas de planejamento regional na RMC. Segundo este primeiro plano metropolitano (PDI/1978), os municípios a leste de Curitiba deveriam ser objeto de política de preservação devido à localização dos mananciais de abastecimento público de água regionais (COMEC, 1978). A percepção do risco de esgotamento de mananciais em razão do processo de urbanização descontrolado na RMC se deve ao trabalho de Dalarmi, em 1995. Como isso surgiu?

Desde meados do século XX surgira o germe do descontrole no parcelamento do solo de antigos chácaras e sítios rurais no entorno de Curitiba³. A aprovação dos loteamentos pelas prefeituras da futura RMC em áreas sem infraestrutura básica de urbanização, desde os anos 1950, fora possível por não existirem planos diretores e secretarias de planejamento urbano nos municípios da região metropolitana de então, pois a RMC seria criada em 1974, com somente 14 municípios (que formam o Núcleo Urbano Central atualmente). Os loteamentos foram aprovados na pior condição, pois não dispunham de infraestrutura básica, condição que seria exigida somente após a aprovação da Lei 6.766/1979, a Lei Lehman (LIMA, 2000; LIMA e MENDONÇA, 2001).

A partir dos anos 1980, o desempenho das funções técnicas da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba COMEC (agência de planejamento e gestão metropolitana), propiciou aos municípios metropolitanos o devido suporte técnico para elaboração de seus planos diretores. Com essa estrutura técnica se deu o bloqueio das licenças (habite-se) nos loteamentos sem infraestrutura. Porém, em paralelo, houve a ocupação informal (em sua maioria) dos loteamentos anteriormente aprovados, devido ao quadro de dificuldades econômicas, sociais e políticas do país e ausência de políticas públicas na escala das demandas por habitação, dentre outras. Os municípios com estruturas de urbanismo mais frágeis e também com menor arrecadação foram justamente os que tiveram maior número desse tipo informal de ocupação. E o Leste metropolitano,

³ Ver a relação entre o parcelamento na periferia da RMC com a Lei do Inquilinato de 1942 na tese de LIMA (2000) e o processo de assentamentos informais conforme Silva (2012).

sobretudo no Município de Piraquara , se destacou devido a localizar os mananciais (e, por esta razão, terras com muito baixo valor comercial), na intensidade da urbanização informal que ocorreu em grande parte sobre os loteamentos aprovados entre 1949 e 1994, segundo LIMA (2000).

O processo de ocupação em terras de menor valor comercial teve como consequência um incremento na população no anel de municípios vizinhos à Curitiba, onde os valores imobiliários se tornaram elevados por processo de planejamento urbano e marketing para promoção de cidades (SANCHEZ,2010). A Contagem Populacional de 1996, demonstrou que conjunto de municípios limítrofes à capital apresentavam taxas de crescimento populacional mais elevadas que Curitiba (IBGE, 1996).

A ocupação do entorno metropolitano também teve algum impulso com a instalação de indústrias do ramo automobilístico como Renault, Chrysler e Audi entre os anos 1996 e 1998, no entanto com uma questão de meio ambiente. Em São José dos Pinhais, Guedes comenta:

No caso da Renault, apontou-se ilegalidade em virtude de não terem sido apresentados um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Com relação ao EIA/RIMA do Distrito Industrial de São José dos Pinhais, é interessante notar que não há qualquer referência à instalação da Renault e ao fato de o distrito estar localizado numa área legalmente definida como de proteção ambiental. Houve, ainda, proibição por parte do Ministério Público de instalação de tratamento de efluentes na planta da Renault por estar numa área de mananciais. Havia a previsão de construção de uma elevatória para encaminhar os efluentes à Empresa de Saneamento (Sanepar), mas a obra também foi embargada (GUEDES, 2013, p. 140).

Em 2006 o novo plano lançado pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, COMEC, atualizou o plano anterior (aprovado em 1978), e direcionou questões importantes do ponto de vista socioambiental, como programas de relocação de famílias em áreas de ocupação informal. Contudo, como apontam Reis e Gradovski (2022) não houve avanços quanto à regularização fundiária na quantidade necessária, ou com soluções eficientes para as ocupações informais na RMC. Por outro lado, o crescimento populacional dos municípios situados no entorno de Curitiba seguiu aumentando, fomentado por um trio de condições: a proximidade com o polo metropolitano (oportunidades de trabalho, estudo, consumo, lazer); o preço da terra elevado em Curitiba devido à valorização dos imóveis pelo mercado; a regulação urbanística com menor rigor para o uso e ocupação da terra nos municípios menores (LEITÃO, 2010; GODOY, 2012). E assim, na segunda década do século XXI, as prefeituras do patamar que circunda Curitiba se estruturaram cada vez para dar conta do intenso processo de urbanização.

Bases legais e instrumentos urbanísticos para o processo em área de mananciais da RMC: itens de destaque

O processo de avanço gradual das áreas urbanizadas próximas às áreas de mananciais, se vincula gradativamente ao que rege a Política Nacional de Recursos Hídricos,

estabelecida pela Lei nº 9.433/97 e também, pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional complementares a estas leis federais, com destaque para ações legais dos anos 1990. Nas áreas do entorno de Curitiba, o governo estadual decretou as Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Iraí e do Passaúna em 1991 (Decretos nº 458 e nº 1.753/91), e em 1996, as APAs dos rios Pequeno (Decreto nº 1.752/96) e do rio Piraquara (Decreto nº 1.754/96).

Outro marco legal importante foi a promulgação da Lei nº 12248/1998, que criou o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC. Na sequência desta lei de 1998, foram criados outros instrumentos legislativos e de planejamento urbano complementares, como as Unidades Territoriais de Planejamento UTP. Em 1999 foi criada a primeira UTP, do Guarituba, localizada no município de Piraquara (Decreto nº 809 - 31/05/1999), seguida da criação da UTP do Itaqui (Decreto nº 1.454 - 26/10/1999). A terceira UTP criada foi do Itaqui, entre os municípios de Piraquara e São José dos Pinhais (Decreto nº 1454 - 26/10/99). No ano 2000, é criada a APA do Rio Verde (Decreto nº 2.375/2000) e nove anos depois foram também criadas a UTP de Quatro Barras (Decreto Estadual nº 4.174/2009) e a UTP de Campo Magro (Decreto nº 4.642/2009). Além de outras atualizações de zoneamentos ecológicos- econômicos, a mais recente ocorreu no ano de 2022, quando foi atualizado o Zoneamento Ecológico Econômico da APA do Rio Verde (Decreto nº 11.421/2022). (Site Agência de Assuntos Metropolitanos AMEP, 2023). Porém, o decreto nº 10499/2022 recolocou o assunto da ocupação dos mananciais na agenda das iniciativas do poder público estadual, prevendo uma população máxima (número máximo de habitantes nas áreas de mananciais) em face ao risco de contaminação dos cursos d'água. Essas medidas visam manter viável a contribuição dos mananciais atuais do Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana que disponibilizam 9.495 litros por segundo (SANEPAR, 2013) atendendo a demanda existente.

Ao passo em que as medidas legais vêm se desenvolvendo para apoiar uma política metropolitana de proteção dos mananciais, há uma situação socioespacial se desenrolando, como o aumento das áreas urbanizadas. O Quadro 1 resume, no tocante aos municípios do leste metropolitano, dados que contextualizam a situação-problema em pauta.

Municípios: Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais (Leste RMC)	Área Urbana em km ²	Área de mananciais dentro de área urbanizada (km ²)	% de Área de Mananciais em área urbanizada (km ²)	Instrumentos Técnicos e Legais de Gestão (Controle)	
				Área de Proteção Ambiental APA e Unidade Territorial de Planejamento UTP	Ano da Lei do Perímetro Urbano
▪ PINHAIS	60,84	27,41	45,05%	APA Iraí, UTP Pinhais	Ano 2000
▪ PIRAQUARA	25,09	25,09	100%	APA Piraquara, APA Iraí, UTP Guaritiba , UTP Itaqui	Ano 2007
▪ S. JOSÉ DOS PINHAIS	169,94	70,97	36,04%	UTP ITAQUI	Ano 2015
▪ Área de Mananciais nos três Municípios	282,87	123,47	60,36% (média)	2 APA's; 3 UTP1's	-
	Soma das áreas urbanizadas (km ²)	Soma das áreas de mananciais dentro das áreas urbanas (km ²)	Média da % de área de mananciais	Instrumentos Técnico-Legais Presentes	Ano da Lei do Perímetro Urbano
▪ Demais Municípios da RMC (inclusive Curitiba)	1.167,34	428	59,63	APA Iraí, APA Passaúna, APA Rio Verde, UTP Guaritiba , UTP Pinhais, UTP Itaqui	Entre anos 2000 e 2018
▪ Curitiba	434,86	39,04	8,98%	APA Passaúna	Ano 2000
TOTAL no NUC	1.450,21	552,27	59,99%	Quatro APA's Três UTP's Área de Proteção Karst	

QUADRO 1: Dados dos municípios integrantes do recorte de estudo Fonte: Adaptado de REIS e GRADROVSKI, 2022, p. 6.

Uma nova barragem para o abastecimento público de água na RMC

Uma nova barragem está sendo construída na RMC tendo em vista a crescente necessidade de maior quantidade de água para abastecimento público. No âmbito do Plano Diretor de Águas e Esgotos da Região Metropolitana de Curitiba, por meio da empresa SANEPAR se prevê desde 1992 o uso do rio Miringuava como manancial com contribuição de maior volume de água, aumentando a contribuição de pequeno porte que este rio presta há três décadas ao sistema SAIC (SANEPAR, 2020, p.3). A construção da barragem foi iniciada em 2017, sendo situada no município de São José dos Pinhais.

A construção da barragem prevista há trinta anos faz parte de um conjunto de ações concatenadas com a criação de APAs, unidades de proteção ambiental que se organizam por meio de zoneamento ecológico e econômico, como as que foram implementadas (Passaúna, Iraí, Pinhais, Piraquara), além das Unidades Territoriais de Planejamento UTP's. Para o caso da barragem do Miringuava, há um Plano Ambiental de Conservação das Águas e entorno do Reservatório, denominado PACUERA do Miringuava (SANEPAR, 2020). Este plano prevê a criação da área de proteção ambiental - APA do Miringuava, e a elaboração do respectivo zoneamento ecológico-econômico (ZEE), e do próprio plano de Uso e Conservação das águas e entorno do reservatório para abastecimento público do Miringuava (PACUERA).

O PACUERA é uma ferramenta de planejamento e ordenamento territorial, que promove a regulamentação do uso e ocupação do solo da área do Reservatório e seu Entorno, propiciando atividades, planos e programas para a sua conservação, recuperação, controle ambiental e operacional, compatibilizando interesses múltiplos em relação à utilização sustentável desses recursos naturais, minimizando a degradação ambiental e

maximizando os benefícios socioeconômicos decorrentes do empreendimento. (SANEPAR, 2020, p.4. Grifo nosso).

A construção da barragem é devida ao contexto de previsão de períodos de seca, mas também deriva do aumento do consumo de água pela população, como prática verificada no país em geral. No Paraná, os dados mostram a tendência de aumento do consumo de água: em 2010, 4,1m³/s; em 2020, 4,6 m³/s; 5,1 m³/s (ANA, 2022; SANTOS, 2022). À vista disso, a par das medidas técnicas citadas para aumento da quantidade de água disponibilizada pelo sistema público, é a configuração social, política, econômica e cultural de uma população que define as formas e intensidade da apropriação do meio ambiente (ACSELRAD, 2004; ROLNIK, 2019), ou, no caso, do consumo de água.

A consciência das limitações de mananciais, ou custos socioambientais para o acesso à água e a necessidade de um uso consciente e racional da água guardam relação com os objetivos dos projetos sociopolíticos em curso LEFEBVRE, , estabelecem disputas e concorrências entre grupos que definem valores a prevalecer, os quais resultam em um cenário físico-ambiental desigual e prejudicado para os atores menos favorecidos no jogo do poder (relegados a terras mais inférteis, com menos água, mais distantes dos centros de serviço ou infraestrutura). Contudo, todos dependem que haja um substrato natural disponível - como, no caso, os mananciais para abastecimento público de água, seja qual for a sua posição social, econômica ou política.

BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NA RMC NA PERSPECTIVA DE REPENSAR PRÁTICAS DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO E DEPENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Em 1864, em um contexto de cidades industriais, George Perkins Marsh já sinalizava a dependência que os humanos têm da natureza, no clássico “Man and Nature” (LOWENTHAL, 2003). Isso ainda se mantém válido. O conceito de meio ambiente utilizado neste texto inclui todas as formas de vida, incluindo a humana, e os elementos produzidos pelo ser humano, como as cidades e outros artefatos (BRASIL, 1981, art. 200, VIII).

Como parte do meio ambiente, as consequências das ações e produtos humanos afetam as condições ambientais para todos os integrantes do sistema planetário. Compreende-se impacto ambiental segundo Coelho, quando considera que: “sendo a urbanização uma transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto e processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais” (COELHO, 2001, p. 21). Portanto, em relação aos mananciais abordados neste texto, se questiona sobre a existência de opções de fontes para o abastecimento público da área em questão, a fim de contextualizar as limitações para acesso a outras fontes de abastecimento público de água. Assim, na sequência, se comenta aspectos relacionados ao abastecimento de água, e breves informações sobre algumas opções para abastecimento público de água no Núcleo Urbano da RMC, e do seu sistema de abastecimento integrado.

Aspectos do abastecimento de água para o Núcleo Urbano da RMC em notas sobre aquíferos potenciais

A questão da segurança para o abastecimento público de água não é apenas uma questão local, da Região Metropolitana de Curitiba. Sendo a água fundamental à vida e ao funcionamento da sociedade em geral (Declaração Universal dos Direitos da Água, ONU, 1992), atinge as atividades produtivas, serviços de saúde e demais, e é um dos Objetivos do Milênio, definidos pela Organização das Nações Unidas em 2015 (ODS/ONU). O sexto objetivo das ODS é assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos (NAÇÕES UNIDAS BRASIL 2022).

A disponibilidade de água para a população passou por situação de graves limitações entre os anos de 2020 e 2021 nas regiões brasileiras Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A respeito da crise hídrica de 2021, informa Diniz (2021, p.11), “a unidade ambiental mais afetada é a bacia hidrográfica do rio da Prata, formada pelos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, que abrange parte dos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul (em sua totalidade) e Mato Grosso, cujo território engloba áreas das sub-bacias do Paraná e do Paraguai” (Fig.1).

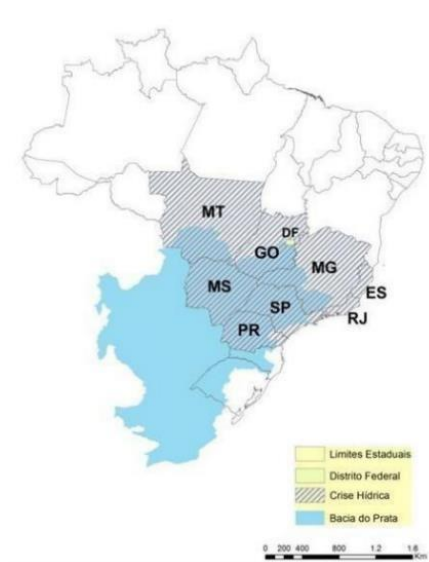


Figura 1 - Estados do Brasil no âmbito da Bacia do Rio da Prata

quanto à crise hídrica de 2020 (Sudeste, Centro-Oeste e Paraná). Fonte: DINIZ, 2021, p. 11.

Cabe salientar a importância da Bacia do Rio da Prata para os brasileiros pois

A bacia do Prata ocupa pouco mais de 17% do território brasileiro e abriga 54% da sua população. Nela é gerada 64% da energia elétrica de fonte hidráulica do País, através de 84 usinas hidrelétricas de grande porte. Dentre elas destacam-se: Itaipu (Rio Paraná) - 12 600 MW, Ilha Solteira (Rio Paraná) 3 444 MW, Jaciretá Rio Paraná) 3 100 MW, Foz do Areia (Rio Iguaçu) - 1 676 MW, Jupiá (Rio Paraná) - 1 551 MW, Itá (Rio Uruguai) - 1 450 MW, [...]. Desta forma, a crise hídrica atinge contornos dramáticos, visto que, além da possibilidade de racionamento no fornecimento de energia elétrica e a perspectiva de

Em um quadro de escassez de água, ressalta-se o ‘nexo entre água e energia’ (MELO, 2020), que demonstra o vínculo e dependência entre a existência de recursos hídricos para a geração de energia elétrica no tipo predominante de usinas brasileiras (MARIANI et al, 2016). O horizonte de restrições de abastecimento de água é assunto mundial em políticas públicas, a exemplo da China que, com a maior população mundial (previsão de 1,47 bilhões em torno de 2030), e taxa de urbanização de 62,5%, faz a gestão de controle da utilização de água, energia e emissão de poluentes de forma integrada, com primeiro patamar de redução de usos dos recursos e emissões até 2030, segundo Melo (2020, p. 65). O exemplo chinês acentua a tendência mundial para diminuição do consumo de recursos.

No caso da RMC, comenta-se a existência de aquíferos subterrâneos importantes, como o Aquífero Guarani que atinge parte dos estados brasileiros do Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná (Figura 2). No entanto, a utilização compartilhada desse manancial, juntamente com outros três países, depende de acordo internacional, assinado em 2010, e aprovado pelo Senado Federal brasileiro em 2017 (SANTOS, 2019). Porém este acordo ainda não está em vigor e apresenta limitações quanto à organização institucional para o uso do recurso. Conforme relata Santos (2016), “mais de 90% de toda a água retirada do aquífero é usada pelo Brasil. Encontrei dados na literatura apontando que de 70 a 80% dessa retirada de água é feita pelo Estado de São Paulo. E a maior cidade abastecida exclusivamente pelo Guarani é Ribeirão Preto, com mais de 600 mil habitantes” (DIAS, 2016, s/np). Também cabe considerar que o Aquífero Guarani não é todo constituído de água potável. Segundo Branco (2013) “em Santa Catarina e Paraná, extensas áreas do aquífero têm águas com alta salinidade, não sendo potáveis”. Além disso, para o caso da RMC, salienta-se o fator distância entre a região metropolitana e a região do Aquífero Guarani, o que implicaria obras de grande porte e alto custo (Fig. 2).



Figura 2 - Localização esquemática do Aquífero Guarani

Fonte: Scientific American Brasil apud BRANCO, site do Serviço Geológico do Brasil (cprm.gov.br), 2013 Acesso: 10/01/2023.

Com foco na relação entre o processo de urbanização e o abastecimento público de água da região de Curitiba, abastecida pela bacia do Altíssimo Iguaçu, se verifica pelas palavras de Diniz et al (2021) a necessidade de atenção para o uso dos mananciais próximos ao Núcleo Urbano de Curitiba, devido ao baixo potencial para abastecimento público:

No caso de Curitiba, embora sua região metropolitana se localize parcialmente nas bordas da Bacia do Paraná (ver Figura 3), ocorrem nesta área apenas a porção paleozoica desta bacia, que não contém os principais aquíferos regionais. Além da Bacia do Paraná, ocorrem também depósitos sedimentares, de pequeno porte, da Bacia de Curitiba/Formação Guabirubata, na região metropolitana de Curitiba, porém de baixo potencial para abastecimento (DINIZ et al, 2021, p. 19, grifo nosso).

E quanto à Bacia do rio Paraná, a Figura 3 apresenta uma representação gráfica que permite verificar que a RMC possui apenas uma pequena área dentro dessa bacia, à sudoeste.

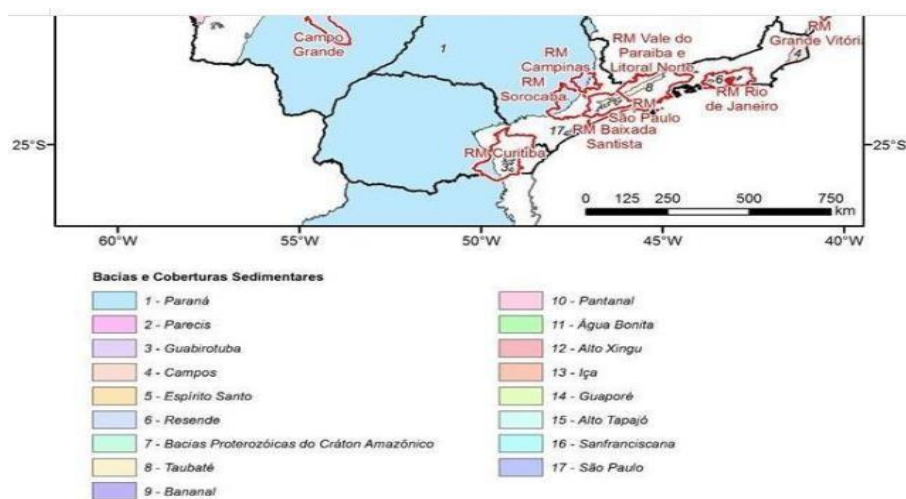


Figura 3 - Posição da Bacia do Paraná em relação à Região Metropolitana de Curitiba Fonte: Adaptado de DINIZ, 2021, p. 16.

Mas, além da distância das áreas urbanas, a vulnerabilidade do abastecimento de água do núcleo urbano de Curitiba se estende pela localização da infraestrutura do sistema viário da RMC, que é formado por rodovias de interligação nacional e internacional, que cortam a área de mananciais. A possibilidade de acidente com carga poluente ou tóxica que contamine a água dos corpos hídricos do Leste metropolitano, se agrava mais pela falta de opção de interligação entre as represas do Iraí, Piraquara 1 e Piraquara 2, do Leste, com a represa do Passaúna, à oeste da região. Na ocorrência de uma situação de contaminação - por exemplo - que afete os mananciais do leste, se daria a interrupção da distribuição de água à população pelos mananciais de maior capacidade (situados à leste). Essa vulnerabilidade já era apontada pelos técnicos desde 1999:

Devemos destacar ainda que o sistema de distribuição do Iguaçu não é interligado com o sistema Passaúna e, portanto, qualquer problema de qualidade de água, causado por um acidente ou mesmo pela degradação paulatina, determinará a interrupção total do abastecimento de água para cerca de 2 milhões de habitantes. Se um acidente com produtos tóxicos ocorrer na área de influência da barragem do Iraí, que comprometa a qualidade da água para o abastecimento público, o período de suspensão do abastecimento seria superior a 90 dias, sendo que este é o tempo estimado para o esgotamento da barragem, com a entrada da vazão média do ano de 17,5 l/s. km², entretanto devemos observar que não basta somente esgotar o lago, pois o produto tóxico fica aderente à superfície, o que prolonga ainda mais a "quarentena". Por esta razão deve ser implementado um sistema muito cuidadoso de prevenção de acidentes na BR-116 e no Contorno Leste, que passam dentro desta bacia. Além disto este risco deve ser também considerado na implantação de qualquer outra via de acesso e de outras atividades de risco na região. (ANDREOLI, et al, 1999, p. 47).

Na Figura 4 se pode ver a localização do sistema viário do polo metropolitano em relação à porção leste que configura um elemento a mais no quadro de vulnerabilidades da RMC quanto ao abastecimento público de água.

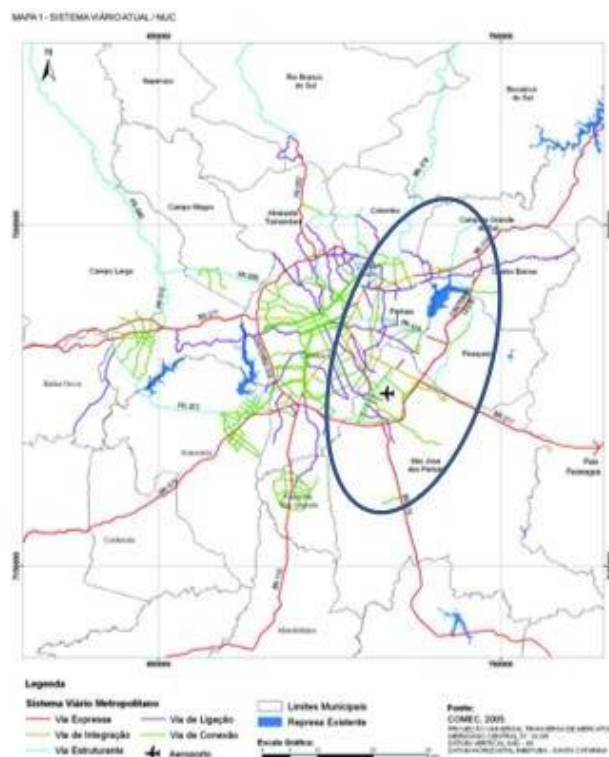


Figura 4 - mapa do sistema viário da região metropolitana de Curitiba com indicação do contorno leste situado sobre os mananciais de maior capacidade (leste)

Fonte: Adaptado de COMEC. PDI, 2006, p. 177.

Adiante no texto, a Figura 5 indica os municípios abrangidos pelo sistema de abastecimento integrado de água para Curitiba - SAIC, gerido pela empresa estadual de saneamento SANEPAR. O perímetro da área do SAIC é o limite da área de ocupação urbana concentrada ao redor de Curitiba, com expansão para o Leste.

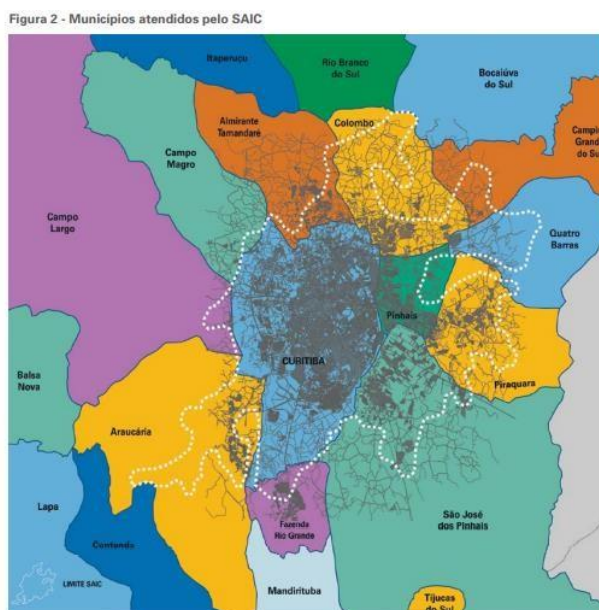


Figura 5 - Abrangência do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Curitiba

Fonte: SANEPAR, 2013, p. 13.

Na Figura 5 se torna visível a mancha cinza de ocupação urbana atendida pelo sistema de abastecimento público integrado de Curitiba. Adiante neste texto, no item 4 (Resultados e Discussão), as imagens de satélite mostram a evolução da ocupação urbana em 2020, sobre áreas de abastecimento de água da RMC, mostrados na Figura 5. Assim, quanto à condição de vulnerabilidade da qualidade da água para abastecimento público na RMC, é preciso identificar as lógicas relacionais entre os elementos do espaço físico e seus atores; ajustar lógicas naturais, medidas técnicas de gestão pública com escolhas políticas de reorientação das questões coletivas, para haver possibilidade de avanços em direção a uma realidade socioambiental mais sustentável.

A partir dos desdobramentos do conceito do Relatório Brundtland, de 1987 (CMMAD, 1988), entende-se a sustentabilidade como um direcionamento para as políticas públicas e para o âmbito das ações humanas em geral, para o equilíbrio ou reequilíbrio crescente entre as condições ecológicas, sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais, sem a perda do foco na dependência fundamental dos seres vivos com a biosfera. Aqui se destaca o valor da sustentabilidade também pela esfera dos ‘serviços ecossistêmicos’ essenciais à vida (MONTEIRO, 2018). A sustentabilidade assim entendida é vista como meta no contexto de desenvolvimento socioeconômico e político para fazer frente ao amplo leque das consequências das mudanças climáticas sobre o espaço e sobre a sociedade (Jabareen, 2011; Leichenko, 2011). Isto requer resiliência (Leichenko, 2011) pela via da otimização dos espaços já urbanizados (Hong, Wang, Huo, 2022) com a articulação entre os limites ambientais e contextos sociais como estratégia coerente, o que conduz à inserção do tema da sustentabilidade no âmbito político. Acseirad indica que

A noção de sustentabilidade remete antes à lógica das práticas, em que efeitos práticos considerados desejáveis são levados a acontecer, do que ao campo do conhecimento científico, em que os conceitos são construídos para explicar o real. Aplicada ao espaço urbano, a noção de sustentabilidade tem acionado diversas representações para a gestão das cidades, desde a administração de riscos e incertezas ao incremento da “resiliência” - a capacidade adaptativa - das estruturas urbanas. O que parece organizar analiticamente o discurso da “sustentabilidade urbana” seria sua distribuição em dois campos: de um lado, aquele que privilegia uma representação técnica das cidades pela articulação da noção de sustentabilidade urbana aos “modos de gestão dos fluxos de energia e materiais associados ao crescimento urbano”; de outro, aquele que define a insustentabilidade das cidades pela queda da produtividade dos investimentos urbanos, ou seja, pela “incapacidade destes últimos acompanharem o ritmo de crescimento das demandas sociais”, o que coloca em jogo, conseqüentemente, o espaço urbano como território político (ACSELRAD, 1999, p. 79. Grifo nosso).

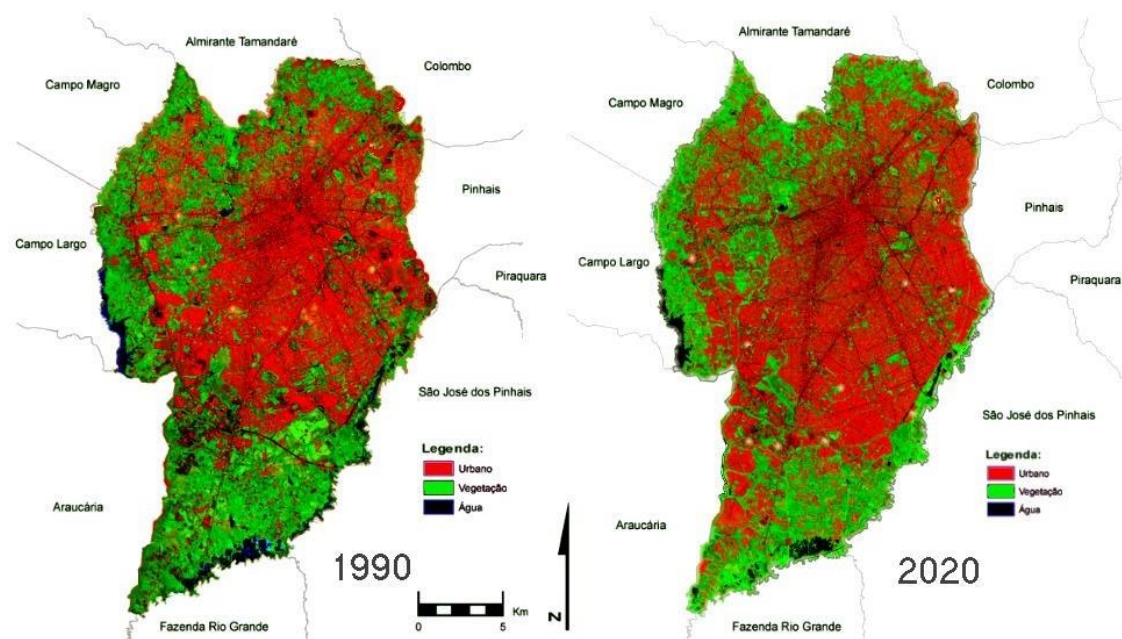
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando responder à pergunta de pesquisa, o trabalho foi estruturado em três partes principais: a) revisão bibliográfica (estudo do marco teórico do tema em artigos, teses e

O sensoriamento remoto tornou-se uma ferramenta indispensável no contexto do estudo das mudanças no ambiente urbano, pois permite observar extensas áreas de forma sistemática. Para os atributos utilizados para realce de informações (Figura 8) e para a classificação (Figura 10) foram utilizadas três índices espectrais: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Built-Up Index (NDBI) e Modification of Normalised Difference Water Index (MNDWI). As expressões empregadas para o cálculo destes índices estão apresentadas a seguir:

[illegible]

MIR é a banda correspondente ao infravermelho próximo; e é a banda correspondente ao infravermelho médio.



*Figura 6 - Cartograma com imagens Landsat de 1990 e 2020, com a mancha urbana destacada em vermelho.
Fonte: Os autores.*

Tradicionalmente, imagens multiespectrais de sensoriamento remoto são usadas para classificar o uso e cobertura da terra de forma sistemática. Esta prática beneficia estudos ambientais, pois permite produzir mapas atualizados de extensas áreas, como toda uma bacia hidrográfica, e avaliar suas variações temporais. Além do diagnóstico das mudanças de cobertura e uso da terra, é de grande valia os prognósticos das mudanças vindouras.

A classe denominada “urbano” engloba todos os tipos de construção urbana, asfalto e solo exposto. A classe “vegetação” conta com todas as coberturas vegetais da cidade, sejam elas maciços florestais ou grama. Já a classe “água” representa todos os tipos de corpos d’água do município.

Classe	Área (km ²)	
	2009	2011
Urbana	282,92	299,59
Vegetação	143,40	127,12
Água	8,47	8,08

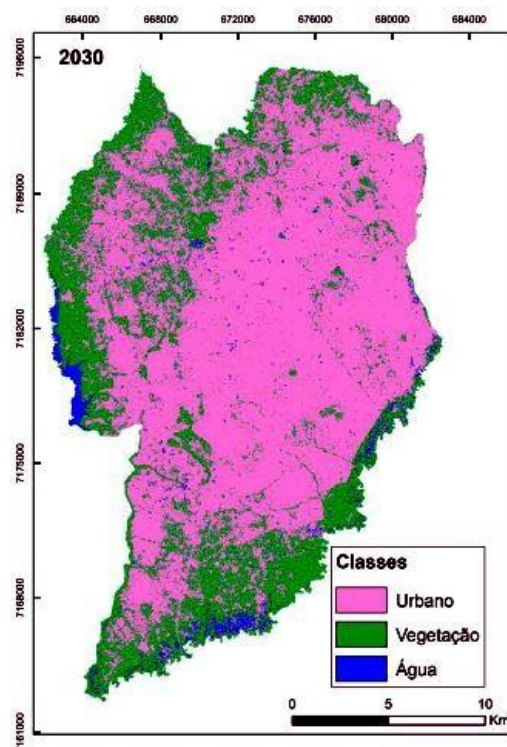
Tabela 1: Área das classes da paisagem inicial e final

Fonte: Os autores.

Na modelagem com autômatos celulares, o espaço é representado por meio de uma grade regular bidimensional composta de células, cada qual com um conjunto finito de estados. O estado de cada célula é atualizado de acordo com uma regra de transição que

leva em conta o estado prévio da célula e os estados das células vizinhas, de modo a reproduzir o padrão de dinâmica de uso da terra.

As regras de transição consideram fatores tais como restrições legais, pressões econômicas, atrativos e facilidade de acesso, e considera camadas tais como planos diretores, parques, praças, e áreas de preservação ambiental. Os mapas de uso e cobertura e uso da terra, já existentes ou geradas a partir da classificação de imagens orbitais, permitem estimar processos e padrões de mudanças (tipos de transições e taxas de alterações). A calibração consiste na análise do desempenho do modelo com base na coincidência espacial entre a simulação a partir de uma época anterior e o uso da terra atual. Com o modelo calibrado, pode-se realizar projeções para um período futuro. Vale ressaltar que as modelagens representam a tendência do passado, e que, se estas se mantiverem, as simulações serão mais fiéis à realidade. A Figura 9 apresenta uma simulação realizada por autômato celular para situação futura.



*Figura 7 - Simulação do crescimento urbano de Curitiba para o ano de 2030 realizado com autômato celular.
Fonte: FREITAS, ARAKI (2021).*

Com a aplicação dos recursos e métodos acima explicados, se buscou resultados sobre como a mancha urbana do leste metropolitano se transformou desde os anos 1990.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: EVIDÊNCIAS DO AVANÇO DE ÁREAS URBANIZADAS NO NÚCLEO URBANO CENTRAL DE CURITIBA COM FOCO NO VETOR LESTE

A partir de resultados anteriores (DALARMI, 1995; LIMA, 2000; COMEC 2006; LIMA, CAMPOS, TERBECK, 2009) a pesquisa atual buscou entender a situação dessa porção leste da região metropolitana quanto ao avanço ou consolidação do processo de urbanização considerando estudos recentes como de Peschl (2021), e de Freitas e Araki (2021). Utilizando o método apresentado na seção anterior, com autômatos celulares, se chegou a algumas evidências da consolidação da ocupação no vetor leste. A Figura 10 apresenta dois períodos da condição de ocupação do solo em Curitiba (anos 2009 e 2011) e a representação da condição utilizada para classificação das imagens orbitais: solo urbanizado (cor rosa); vegetação (cor verde); corpos hídricos (cor azul).

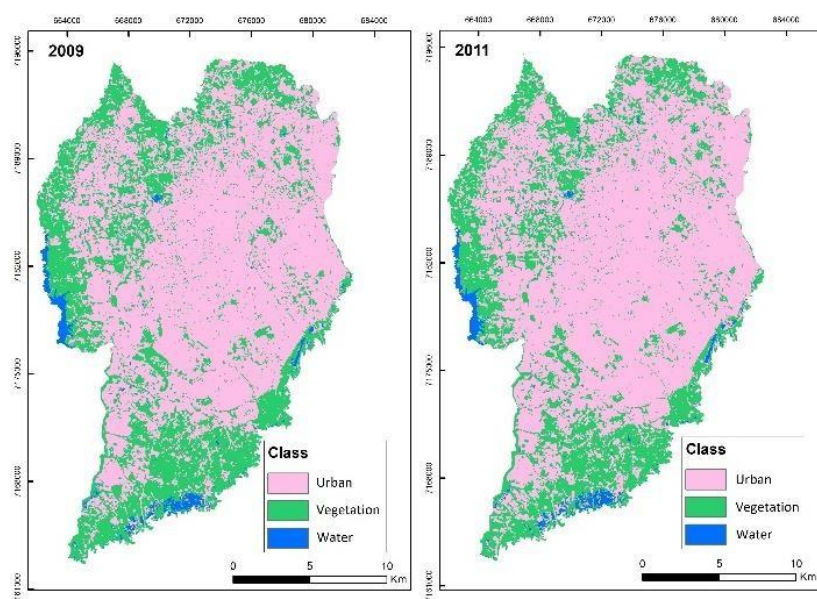


Figura 8 - Classificações de imagens do sensor TM Landsat para os anos de 2009 e 2011. Fonte: FREITAS & ARAKI, 2021.

Focalizando, portanto, o vetor Leste (definido na pesquisa como os municípios de Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais), se chegou aos resultados apresentados na Figura 9 com imagens Landsat de 1991 e 2020, conformando um período de 29 anos. Nesta Figura 9, percebe-se a construção de novas represas (abaixo da represa do Iraí, em Piraquara), fato que ocorreu entre os anos de 1990 e 2020. Neste período houve o crescimento da mancha de urbanização, bem como a densificação da ocupação urbana em detrimento da diminuição de áreas verdes em Curitiba e cidades vizinhas (aumento da mancha vermelha e diminuição da verde). Também é evidenciada a construção de novas estradas, a exemplo do Contorno Leste que tem seu traçado entre as represas do Iraí e Piraquara.

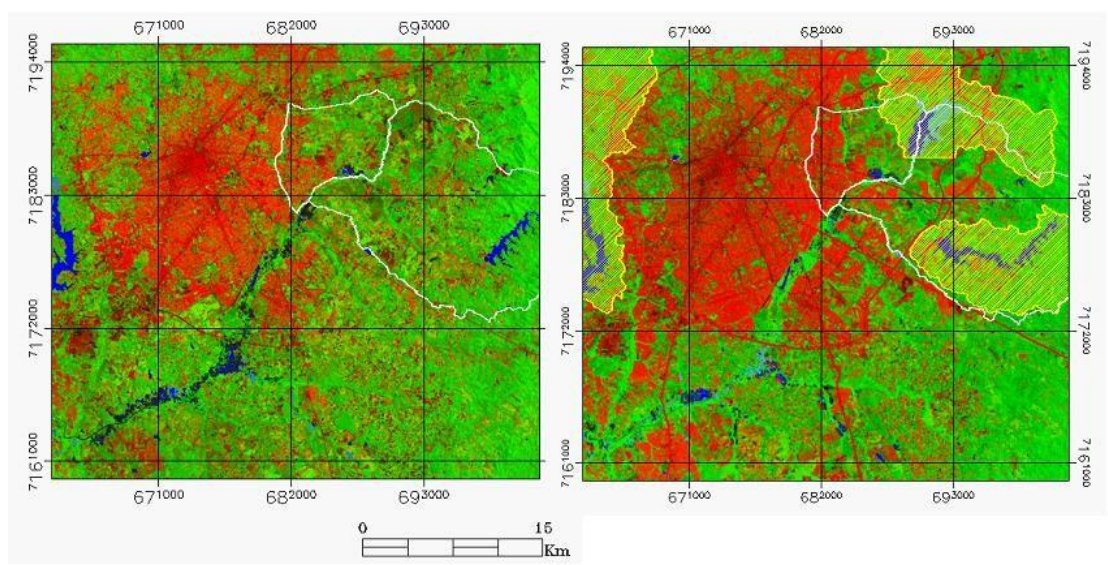


Figura 09 - Imagens Landsat de 1991 (esquerda) e de 2020 (direita) com realce da mancha urbana (vermelho) de Curitiba e parte dos municípios do NUC, de corpos d'água (azul) e limite dos municípios de Pinhais e Piraquara (linha branca). Sobre a imagem de 2020 foram sobrepostas as APAS (em amarelo) e as principais estradas (em vermelho). Fonte: Os autores.

Na reflexão da expansão urbana como um processo e (GROSTEIN, 2001) como fator que ameaça a conservação de mananciais fundamentais para a população, se constata que a água evidencia o grau de sustentabilidade de uma região porque

“a água é um dos recursos ambientais que mais deixam visíveis as relações de conflito entre sociedade, território e desenvolvimento. Alcançar o desenvolvimento sustentável adotando a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento e gestão significa estabelecer relações equilibradas entre os diversos componentes desse território, entre eles a sociedade, o desenvolvimento econômico e o meio ambiente” (ALVIM, BRUNA, KATO, 2008, p. 145).

Também Dalcol (2016) contribui ao afirmar que o estado da água pode ser a referência para a qualidade do meio ambiente, “...pois por meio de sua análise é possível determinar o grau de erosão do solo, os lançamentos orgânicos, a poluição por esgotos e, até mesmo, a poluição atmosférica” (DALCOL, 2016, p. 7).

A construção da Barragem do Miringuava

A baixa efetividade dos instrumentos de controle do processo de urbanização e resulta em impactos destrutivos na dos ecossistemas e da biodiversidade, fundamentais para a qualidade de vida e a ‘ecologia’ de todos os seres vivos (DÉLEAGE, 1997). Junto com outros fatores como o consumo excessivo e desperdício de recursos naturais, o crescimento do consumo de água, a proporção exacerbada de carga poluente nos rios, ao longo do tempo sinaliza para um desafio que pode culminar no esgotamento dos mananciais, e à necessidade continuada de novos mananciais. Portanto, questiona-se o custo

socioambiental da construção de nova barragem devido aos impactos socioambientais importantes que são causados (LOPES, 2016). Salienta-se que a bacia hidrográfica do rio Miringuava abrange 17% do município de São José dos Pinhais (BOSSLE, 2010) e, portanto, alterações nesta bacia terão impacto proporcional às suas dimensões ou maiores, devido as repercussões socioeconômicas e socioespaciais.

No caso da construção da Barragem do rio Miringuava, em construção no município de São José dos Pinhais (SANEPAR, 2020), observa-se a existência de muitas propriedades rurais. No caso da desapropriação das propriedades, as estruturas familiares perdem seu local de moradia, que é mais do que um simples abrigo, mas resultado de muito trabalho familiar, muitas vezes de algumas gerações. Há um custo socioambiental da construção da barragem, para quem perde as suas propriedades, e para o meio ambiente em si, cuja compensação se constitui em item de entendimento não unânime.

A construção da barragem decorre de um padrão de desenvolvimento que produz impactos com severas transformações socioespaciais que requerem reparação. Muitas famílias serão retiradas das áreas que serão inundadas, e mesmo que seja por processo realizado com base legal de desapropriação, este impacto socioambiental gera consequências. Há as perdas ecológicas, e consequentemente os efeitos na cadeia dos processos biogeoquímicos (FERNANDES, 2021), além das perdas socioeconômicas e culturais, pois como esclarece Coelho: “o impacto ambiental não é, obviamente, só resultado (de uma determinada ação realizada sobre o ambiente): é relação de mudanças sociais e ecológicas em movimento” (COELHO, 2001, p. 25).

Ao se verificar os usos atuais da área da futura barragem do Miringuava, se constata que 37% são destinados à agricultura que utiliza agrotóxicos nas suas práticas, e 37% são de áreas de preservação ou de chácaras de lazer (as quais tem conservadas a vegetação e demais características naturais), enquanto 20% se destinam a moradias. Ou seja, a área já vinha sofrendo impactos de urbanização (20%) ou de alterações da cobertura vegetal, biodiversidade e contaminação (37% de agricultura convencional). Na Figura 10 se observam os principais usos atualmente praticados na área de construção da Barragem do Miringuava, iniciada em 2017 (SANEPAR, 2020).

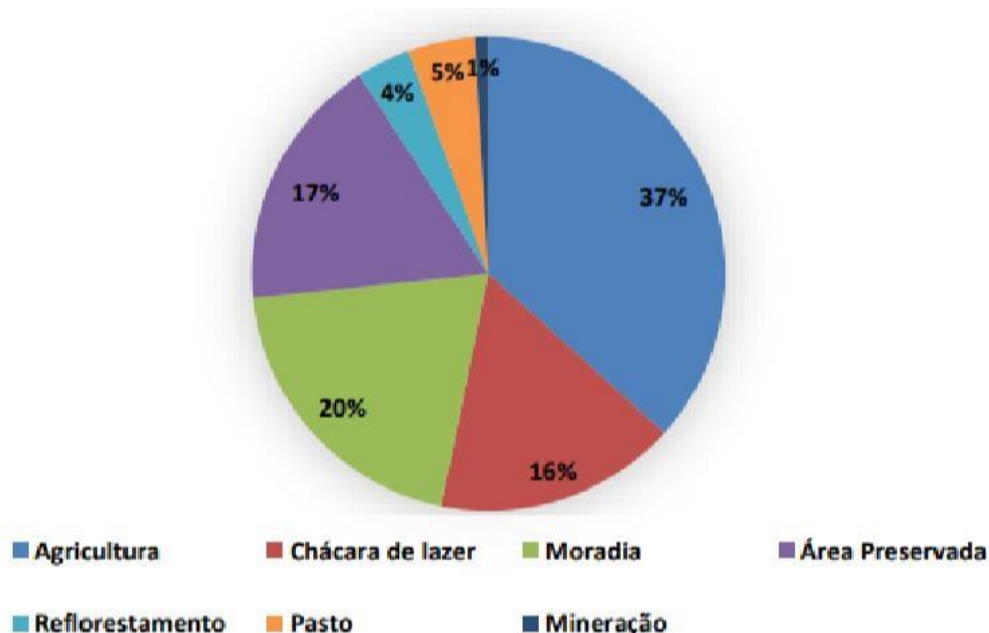


FIGURA 10 - Principais usos das propriedades rurais existentes na área prevista para barragem do rio Miringuava em construção.

Fonte: SANEPAR. PACUERA do Miringuava, 2020, p. 139.

A área da barragem do rio Miringuava se encontra no Município de São José dos Pinhais, e ocupa 17% da área deste município (sem considerar a área do rio Miringuava-Mirim), ou 161,30km² de superfície, à sudoeste do Município de Curitiba. A localização da sub-bacia se encontra entre as coordenadas 25°34' e 25°42' de Latitude Sul, e 49°00' e 49°15' de Longitude Oeste.

A população do município é a segunda em quantidade de habitantes da RMC, e entre os anos 2000 e 2010, a população urbana cresceu 29,89%, enquanto a população rural atingiu praticamente a mesma taxa chegando a 30,38% de crescimento no mesmo período, segundo a SANEPAR (2020, p.133). Assim, tanto o processo de urbanização, quanto da agricultura que é praticada com retirada da cobertura vegetal original e uso de agrotóxicos pode causar efeitos na biomassa microbiana do solo, a perda da biodiversidade e da fertilidade do solo, causar problemas à saúde humana dentre outros efeitos danosos (MELLONI, 2007; PAULA, FERREIRA, 2017). Portanto, se constata que a área não é objeto de medidas de precaução do poder público para preservação da qualidade da água ou do solo, tampouco da vegetação, que seria fundamental para uma área de manancial, como o governo estadual estabelece na forma de decreto.

A Figura 11 apresenta diferentes imagens do espaço físico na área da construção da nova Barragem do Miringuava, especificamente nas sub-bacias onde acontece a intervenção, onde há diferentes tipos de ocupação do solo.



Figura 11 - aspectos das sub-bacias na área de construção da barragem do miringuava

Fonte: SANEPAR, 2020, p. 150 a 152.

Insustentabilidade pelas condições socioeconômicas da população

Uma forma de explicar as dificuldades para um avanço de condições de vida mais sustentáveis seria o insucesso das políticas públicas em possibilitar um equilíbrio da dimensão antrópica dentro do meio ambiente. Esse equilíbrio parece não depender apenas de estratégias, leis e planos para conservação ou preservação (que em conjunto significam ‘proteção ambiental’), na perspectiva tecnocrática e da preservação de espécies (exceto a humana) como fatores-chave para a sustentabilidade. A partir de um significado de sustentabilidade (KUHLMAN, FARRINGTON, 2010; JABAREEN, 2011, 2013), sua efetivação

dependeria mais de ações de resgate das condições socioambientais, como as situações de pobreza, pobreza extrema e diversas faces e proporções de desigualdades entre os humanos que existem hoje em todo o mundo. No entanto, o direito à igualdade, segundo Boaventura de Sousa Santos seria na verdade, um ‘direito à diferença’, como este autor se expressa:

“...temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades”. (Santos, Boaventura de Sousa. Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitismo multicultural. Introdução: para ampliar o cânone do reconhecimento, da diferença e da igualdade. SOUSA SANTOS, 2003, p. 56.

Assim, se estaria falando em ‘sustentabilidades’, no plural, assim como elas seriam diferentes conforme o são as desigualdades socioambientais. Estas, as desigualdades, agregam condições sociais como habitação, acesso à infraestrutura, serviços e

equipamentos urbanos, renda, escolaridade, saúde, emprego à desigualdade ambiental (física-ecológica), esta, conceituada por Acseirad (2013) como: “Entende-se por desigualdade ambiental [...] o estado da distribuição de benefícios e males ambientais do desenvolvimento resultante da operação dos mecanismos pelos quais destina-se a maior carga dos danos ambientais a grupos sociais de trabalhadores, populações de baixa renda, povos e comunidades tradicionais , grupos étnicos marginalizados e mais vulneráveis (ACSEIRAD, 2013, p.12, Nota).

E nessa pluralidade de condições nas sociedades, há diferentes graus e tipos de situações para recuperação, de regeneração do equilíbrio socioambiental, ou seja, de sustentabilidade. Monte-Mór indica a complexidade do processo de urbanização no contexto socioambiental (MONTE-MÓR, 2015), pois esta abrange as condições de vida dos diferentes grupos sociais, o que leva à questão da justiça ambiental, algo que ainda está em processo de ser reconhecida ou praticada. A justiça ambiental articula as questões ambientais com sociais, econômicas, culturais, mas sobretudo políticas, na medida que traduz lutas sociais por moradia, emprego, renda, educação e saúde. Esta dimensão socioambiental veio à tona com o evento mundial da ONU conhecido por Rio-92, em grande parte devido à participação de variadas organizações não-governamentais, de grupos de minorias. Seus posicionamentos reivindicatórios contribuíram para mostrar a vinculação entre a noção de sustentabilidade com as condições de vida no campo social, econômico e mesmo político e cultural. Isto contribuiu também como reforço ao movimento ambientalista, originado na década de 1970 (VIOLA, 1992; IPEA, 2007), e que segue com várias etapas de um processo de ambientalização das lutas sociais, intensificadas após os anos 1990, como abordam Acseirad (2010, 2013) e outros autores.

No âmbito das cidades se pode constatar uma concentração de efeitos degradadores, que como chama Acseirad (2013, p. 11) uma “alocação espacial de processos poluentes”, e Maricato (2011) há tempos sinaliza para a inviabilidade das cidades devido às desigualdades socioeconômicas que se traduzem em situações espaciais absurdas. As práticas conservacionistas não são efetivamente incorporadas nas políticas públicas e empresariais, como controle do consumo de água ou energia; aumento de áreas verdes, aumento da reciclagem dos resíduos e, aquelas políticas e práticas pelos grupos econômicos de produção quanto ao processo de ocupação territorial - sendo exemplo o caso da ocupação de áreas de mananciais da RMC. As iniciativas do conhecimento técnico das instituições públicas de gestão territorial com o contexto social têm sido inócuas em face às demandas como de moradia de baixa renda, e a ocupação de áreas de proteção, como áreas de mananciais (CARVALHO, 2014; REIS e GRADOVSKI, 2022, p. 10). Eventualmente também a gestão pública tem ações incoerentes com a política de preservação de mananciais, como na instalação de indústria em áreas de preservação ambiental ao final dos anos 1990 na RMC (Guedes, 2013). Cabe lembrar o potencial degenerador das atividades industriais no entorno do local onde se instala e além, devido à interconexão dos ecossistemas naturais e sociais.

A partir da última década do século vinte, fica mais evidente a vinculação entre a forma como o espaço se materializa, as condições socioeconômicas e as consequências ambientais (ASCHER, 2001; LEFEBVRE, 2004; ACSELRAD, 2010). Ou seja, gradativamente entendendo o território da cidade como produto da sociedade, cuja dimensão vai além do suporte físico. Schmid (2012) ao explicar o pensamento de Lefebvre, diz:

“Como o espaço (social) é produzido? A chave para a teoria de Lefebvre é a compreensão de que a produção do espaço pode ser dividida em três dimensões ou processos dialeticamente interconectados. Lefebvre também os chama de formantes ou momentos da produção do espaço. Eles são duplamente determinados e da mesma forma duplamente designados. Por um lado, eles se referem à tríade da “prática espacial”, “representações do espaço” e “espaços de representação”. Por outro lado, eles se referem ao espaço “percebido”, “concebido” e “vivido”. Esta série paralela aponta para uma abordagem dupla do espaço: uma fenomenológica e outra linguística ou semiótica” (SCHMID, 2012, p. 3).

A partir do pensamento de Lefebvre (2004) desenvolve-se a compreensão de que a prática espacial, a percepção do espaço, a experiência do espaço vivido, são essenciais para enxergar uma dimensão sociopolítica do espaço e, por extensão, também para praticar a sustentabilidade, ou, melhor, as sustentabilidades - diferentes para cada grupo social, econômico e cultural. Para existir sustentabilidade é necessário mais do que medidas técnicas, mas ações individuais e coletivas, coerentes com as práticas do cotidiano, que não é homogêneo em uma população. Assim, a sustentabilidade poderia sim, ser realizada, se ajustada ao contexto do meio ambiente nos campos social, econômico e político, na velocidade que permita a mentalidade, as condições de vida, os valores socioculturais, a tecnologia de cada etapa histórica da trajetória dos grupos sociais. Cabe ampliar a mentalidade da sociedade (os tomadores de decisão, os empresários, as comunidades) para poder entender, respeitar e adequar condições de vida mais equilibradas para sustentabilidades concretas e perfiladas com práticas sociais (VERDINELLI, 2013).

Cabe também recuperar o pensamento de Milton Santos, sob cuja perspectiva, o território é o território usado (SANTOS, 2001). E este território é usado de diferentes maneiras, as quais mudam ao longo do tempo, como Milton Santos adverte ao comentar as constantes transformações do planeta e da história, os fatos, as dinâmicas (SANTOS, 2008). Com as contribuições de Santos se pode perceber que o que possa ser julgado mais sustentável hoje, para uma determinada comunidade, não será a mesma em uma fase subsequente. O que indica a necessidade de contínua atualização e adaptação das soluções urbanas.

As sustentabilidades, no plural portanto, variam ao longo do tempo e nos diferentes lugares (SANTOS, 2008), pois os riscos variam também (VEYRET, 2007). Na questão dos mananciais, um risco comum que existe ao redor de áreas metropolitanas é o da circulação de materiais tóxicos em rodovias com tráfego de carga. Esse tipo de risco dificilmente é tratado como impedimento para o traçado de rodovias próximo a áreas urbanizadas, e

tampouco é percebido pela população. E este exemplo serve aqui para uma reflexão sobre as limitações de informações que as populações têm acesso, ou deviam ter acesso para se conscientizar dos riscos que representam determinadas situações para o bem-estar ou a segurança coletiva. Acsehrad enfatiza a dependência do futuro das cidades em relação aos conceitos do que é o futuro definido “pelos agentes relevantes na produção do espaço urbano” (ACSELRAD, 1999, p. 81), que normalmente são equipes técnicas, cujas prioridades nem sempre prevalecem devido a interesses de grupos econômicos ou sociais de influência nas esferas político-administrativas.

Na direção das sustentabilidades de uma região metropolitana, pelo viés prático das necessidades básicas da população existe o Estatuto da Metrópole (BRASIL, Lei n.º 13.089 de 12/01/2015), que propõe a integração de ações dos municípios quanto a funções públicas de interesse comum, como habitação, transportes, abastecimento de água, saneamento, etc. Esta é uma diretriz tão fundamental para as sustentabilidades metropolitanas, quanto a formatação das soluções urbanísticas e ambientais específicas em espaço e tempo, porque visa a otimização de recursos naturais comuns e fundamentais como a terra, conurbada em grande parte, nas regiões metropolitanas e configurações urbanas similares (como arranjos populacionais e outras), que requerem utilização mais sustentável do que ocorre. O Estatuto da Metrópole desenvolve princípios ambientais lógicos, além de técnicos, sociais, econômicos e democráticos que se encontram em lei anterior, o Estatuto da Cidade (BRASIL Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001), sobre o qual Lima, Campos e Terbeck (2009), comentam:

O Estatuto apresenta com clareza a preocupação ambiental em paralelo à preocupação com a política urbana. Em suas diretrizes encontra-se a da garantia do “direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer”, sendo a primeira vez que o conceito de sustentabilidade figura em um texto legal de abrangência federal (LIMA, CAMPOS, TERBECK, 2009, p. 271).

Ou seja, é importante perceber que no campo do planejamento urbano-regional há ações que interferem diretamente sobre a sustentabilidade urbana ou metropolitana, devido às características da ocupação como implantação de loteamentos em áreas de fragilidade ambiental; implantação de loteamentos ou infraestrutura em áreas de proteção ambiental; densidade excessiva de ocupação populacional; grau de poluição ou degradação ambiental provocada, dentre outras (LIMA, 2000; JACOBI, 2004). A orientação do urbanismo voltado à sustentabilidade reforça as práticas locais (VERDINELLI, 2013), o que dá base para a dimensão socioeconômica, cultural da sustentabilidade.

No âmbito dos objetivos de um planejamento urbano se deve destacar a qualidade de vida da coletividade e, dentre os itens básicos dessa condição se encontra o acesso à água, para abastecimento público principalmente, por ser bem indispensável à vida.

Na área da futura Barragem do Miringuava se observa que

O PACUERA abrange duas unidades básicas de planejamento e estudo - o reservatório per si e a faixa de solo em seu entorno imediato, para as quais apresentam-se propostas de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), construídas a partir da identificação das potencialidades atuais e futuras e as respectivas normas para a sua utilização ou restrições visando a conservação e, quando oportuno, a sua utilização sustentável. No PACUERA apresenta-se também as diretrizes que orientarão o Plano de Gerenciamento e Monitoramento do Reservatório e seu Entorno. (SANEPAR, PACUERA, p. 5).

A área considerada pelo PACUERA é uma faixa de 1000 metros no entorno da barragem. Porém isto não impede o risco da continuidade de ocupações formais e informais que alterem o contexto ecossistêmico necessário para existência do rio Miringuava, mostrando uma contradição da política pública.

“Pois se considerarmos as fronteiras não substancialistas, que opõem ordens e relações sociais diferentes, veremos nos conflitos ambientais a manifestação de contradições internas aos modelos de desenvolvimento que não se restringem exclusivamente às áreas ocupadas por populações tradicionais e povos indígenas, mas envolvem igualmente processos como os de colonização dos ambientes urbanos e a mercantilização dos sistemas vivos entre outros” (ACSELRAD, 2004, p. 18).

Esta contradição pode ter tido um encaminhamento mais coerente com a diretriz de sustentabilidade por meio do Decreto Estadual n.º 10.499/2022, que prevê o cálculo da capacidade de suporte dos mananciais que fundamenta o cálculo da população, como consta da Tabela 1 do Decreto (Anexo III):

	NOME	Manancial	Tipo	Área (km²)	Q (L/s)	População Limite (hab)
1	Adrianópolis	Rio São Sebastião	Atual	6,6	1.567,4	98.668
2	Agudos do Sul	Rio da Várzea	Futuro	4,9	369,1	23.235
3	Almirante Tamandaré	Rio Barigui	Atual	7,2	267,4	16.833
4	Balsa Nova	Rio sem nome (Arroio dos Biazes)	Atual	3,3	16,2	1.020
5	Bocaiúva do Sul	Rio Capivari	Futuro	7,2	3.328,6	209.535
6	Campina Grande do Sul	Rio Capivari	Futuro	7,2	2.018,3	127.052
7	Campo Largo	Rio Baixo Açungui	Futuro	3,2	2.577,1	162.228
8	Colombo	Rio Palmital	Atual	7,4	214,3	13.490
9	Fazenda Rio Grande	Rio Despique	Atual	3,6	89,0	5.603
10	Itaperuçu	Rio Baixo Açungui	Futuro	3,2	973,9	61.307
11	Lapa	Rio Estiva	Futuro	5,2	412,2	25.948
12	Lapa	Ribeirão Claro	Futuro	5,2	134,7	8.479
13	Lapa	Rio da Várzea	Futuro	3,6	602,4	37.921
14	Lapa	Rio Peripau	Atual	3,6	17,8	1.121
15	Lapa	Rio Stirling	Atual	3,6	26,6	1.674
16	Mandirituba	Rio da Várzea	Futuro	4,9	1.361,8	85.725
17	Mandirituba	Rio Maurício	Futuro	3,6	128,4	8.083
18	Mandirituba	Rio Curral das Eguas	Atual	3,6	13,5	850
19	Piên	Rio Negro	Atual	5,4	1.140,3	71.782
20	Piraquara	Rio Iraí	Atual	14,8	2.778,3	174.894
21	Rio Branco do Sul	Rio Baixo Açungui	Futuro	3,2	991,6	62.421
22	Rio Branco do Sul	Rio Santana	Futuro	6,8	2.120,5	133.485
23	Rio Negro	Rio Negro	Atual	5,4	1.590,3	100.109
24	São José dos Pinhais	Rio Iguaçu / Canal de Água Limpa	Atual	10,7	1.717,1	108.091
25	São José dos Pinhais	Rio Miringuava - Pto 2	Atual	5,1	586,9	36.945
26	Tijucas do Sul	Rio da Várzea (baixo)	Futuro	4,9	1.183,7	74.514
27	Tijucas do Sul	Rio Negro	Atual	5,4	1.048,3	65.990

TABELA 2 - População limite por manancial superficial de cada Município prevista no Decreto Estadual n.º 10.499/2022 (Anexo III).

Fonte: Decreto Estadual n.º 10.499/2022. Anexo III. (Grifo nosso).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados obtidos pelas técnicas de autômatos celulares, somadas a considerações respaldadas em estudos e autores diversos, permite constatar que a existência de água, na forma de mananciais para atendimento público, além de se situar no âmbito da política pública de infraestrutura e serviços, também deve estar reforçada no âmbito das políticas sociais e econômicas. A questão dos mananciais extrapola o contexto do território em si, enquanto materialidade, para alcançar a esfera das práticas sociais de apropriação do espaço, onde se dão as disputas por oportunidades de graus variados - tanto a necessidade de moradia de baixa renda, quanto a localização industrial para atividades lucrativas no plano nacional ou do mercado globalizado.

Enfatiza-se, ao final deste capítulo, a necessidade de ampliação do contexto social e econômico de proteção aos mananciais, para incluir programas e projetos de gestão do território no entorno das barragens quanto às soluções de moradia e infraestrutura da população. O entorno dos mananciais deve ser objeto de um plano gradual em duas

vertentes: uma de dotação completa de infraestrutura para as áreas de urbanização consolidada em um entorno maior do que 1.000 metros, a ser determinado por estudos técnicos. Por outro lado, por ofertas de melhores condições habitacionais fora dessas áreas, em planos subsidiados, com o objetivo de redirecionar o interesse para assentamento nos vetores sul e sudoeste da RMC. Neste segundo ponto, é importante lembrar o conceito de habitação como o conjunto de condições que complementam a função de moradia, com disponibilidade da infraestrutura, serviços públicos (inclusive locais de comércio de bairro), mobilidade (transporte público, sistema de ciclovias), recreação e lazer.

Mesmo que haja mais uma barragem em construção, como é o caso da Barragem do Miriguava, que deve amenizar o risco de esgotamento dos mananciais pela expansão da ocupação urbana, permanece a situação de vulnerabilidade quanto ao abastecimento público de água na região. Trata-se de uma questão de tempo para novas demandas, caso não haja uma gestão adequada não apenas das represas existentes, mas dos problemas socioambientais que levam camadas da população a buscar local de moradia onde há disponibilidade, ou menor controle (como é o caso das áreas de proteção ambiental). Esse conflito de demanda por local de moradia e conservação de recursos naturais - hídricos no caso - se manterá caso haja o progressivo aumento de assentamentos em áreas desocupadas, portanto livres da pressão imobiliária e uma alternativa para quem não tem condições de morar em locais com infraestrutura.

Do ponto de vista da sustentabilidade urbana, destaca-se quatro pontos como contribuição do conteúdo apresentado no capítulo.

Caracterizando o PONTO 1, defende-se a ideia da necessidade de redução dos riscos de forma geral por meio do equilíbrio entre políticas e ações nas dimensões social e econômica da sustentabilidade, havendo na sociedade brasileira uma grande demanda do viés da justiça socioambiental quanto ao acesso a condições de vida mínima para grande parcela da população. Portanto, se requer a superação da visão de sustentabilidade unidirecional, limitada a questões ecológicas, ignorando as suas diferentes dimensões como social, econômica, tecnológica e cultural. O equilíbrio entre as dimensões por fatos pode gerar o suporte para avanços quanto à sustentabilidade em seu todo. E para o equilíbrio entre as dimensões básicas da sustentabilidade, no momento atual, a dimensão social no contexto brasileiro e da RMC, deve ser priorizada mais do que o tem sido nas políticas públicas, com diretriz alinhada com os princípios e caráter de formação emancipadora desenvolvida por Paulo Freire (1987), principalmente propiciadas pela 'dialogicidade', como princípio libertador, e também pela teoria da ação: essência da educação como prática da liberdade. A Figura 14 visa salientar aspectos do conceito de sustentabilidade.

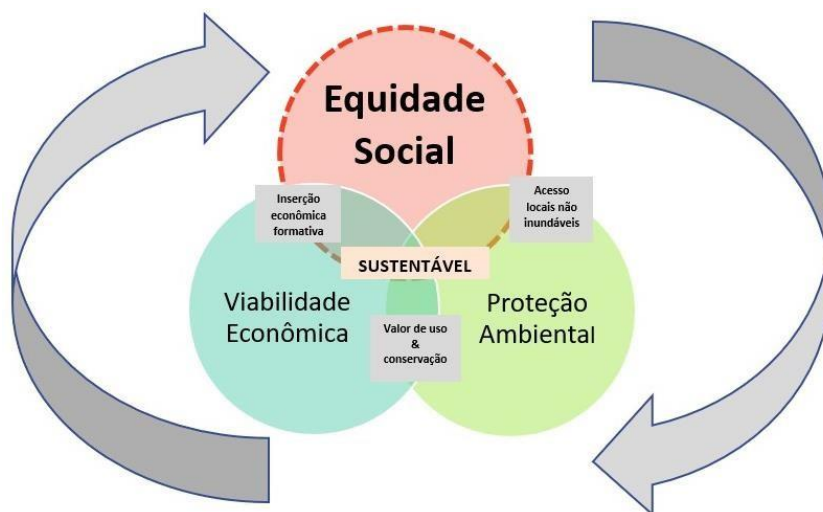


Figura 11 - Dimensão social a ser mais enfatizada no conceito básico de sustentabilidade

Fonte: Autores

Na dimensão ecológica (Ponto 2), se enfatiza a tradução por meio das políticas públicas quanto à dependência das condições de vida humanas e não humanas da biodiversidade em geral. Demanda-se políticas que privilegiem a biodiversidade também no ambiente urbano, e não apenas no espaço não urbanizado (campos, florestas); que superem a visão restrita à conservação dos corpos hídricos, no caso da conservação de mananciais, pela percepção do vínculo entre efetividade de instrumentos legais e técnicos (como leis, decretos, leis de zoneamento, restrições de ocupação, como em áreas de APP e similares) e as condições (e principalmente das limitações) sociais e econômicas da população; políticas que respeitem e recuperem condições para a interdependência entre os elementos do meio ambiente com planos e programas, para além do objetivo de conservação de um recurso ou outro, separadamente, como no caso da água.

Como Ponto 3, se enfatiza o nexo entre água e energia (MELO, 2020): tanto a necessidade de água para obtenção da energia, quanto a necessidade de energia para captação dos recursos hídricos. Essa dupla vulnerabilidade é algo a estar mais presente na mídia e material de divulgação das questões públicas, nos debates, sejam acadêmicos ou populares e nas atividades de eco formação que devem ser continuadas, em todos os níveis de ensino e em círculos comunitários em geral. Cabe destacar o exemplo da China que se estrutura para garantir o suprimento de água em função ao aumento da taxa de urbanização e demandas de energia elétrica.

O Ponto 4 sinaliza para a importância de uma visão ampliada sobre as dinâmicas existentes sobre o território, especialmente sobre a interligação entre os fenômenos físicos, espaciais, com os sociais, econômicos e culturais. A determinação legal das Áreas de Proteção Ambiental APA's, sem suporte de políticas de inclusão, no âmbito socioeconômico. A conservação de áreas de mananciais com vistas ao abastecimento público de água se constitui em item importante para políticas públicas integradas, desde aquelas que definem as densidades e tipos de atividades permanentes, quanto políticas que definem usos móveis,

como é o caso dos espaços de mobilidade, especificamente, se alerta para os traçados viários destinados ao transporte de carga, e a localização industrial em relação aos mananciais. E também as políticas habitacionais, pelas quais o poder público necessita orientar os vetores de expansão urbana para áreas livres de comprometimento ambiental importante como os mananciais.

Por fim, a conservação dos mananciais abrange um território além do que é decretado como área de proteção porque se conecta aos fatos sociopolíticos e econômico-culturais dos processos da sociedade onde se encontram, e a quem servem para abastecimento público de água. É fundamental a conscientização da população quanto à essa articulação socioeconômica cultural para um uso racional da água; formas adequadas de ocupação do território, as quais necessitam suporte de políticas públicas abrangentes, desde emprego e renda, passando por educação e saúde, habitação e mobilidade.

BIBLIOGRAFIA

Acserlad, H. (2010). Ambientalização da Lutas Sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. SCIELO, São Paulo, Estudos Avançados 24 (68), p. 104. Disponível: Acesso em: 01 jul. 2021.

Acserlad, H. (2013). Apresentação. In: Machado, C. R. S.; Santos, C. F. et al. (org.). Conflitos ambientais e urbanos - debates, lutas e desafios. Porto Alegre: Evangraf, p. 7-16.

Acserlad, H. (2004). As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: Acserlad, H. (org.). Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Relume Dumará, Fundação Heinrich Böll, p. 13-35.

Acserlad, H. (1999). Discursos da sustentabilidade urbana. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, [S. l.], n. 1, p. 79. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/27>. Acesso em: 26 fev. 2022.

Ascher, F. (2001). Les nouveaux principes de l'urbanisme. Paris : de l'Aube.

Branco, P. de M. (2013). Aquífero Guarani. Site do Serviço Geológico do Brasil (cprm.gov.br). Disp. Serviço Geológico do Brasil (cprm.gov.br). Acesso: 10/01/23.

Bossle, R. C. (2010). Gestão do uso e ocupação do solo: estudo de caso da Bacia do Rio Miringuava, São José dos Pinhais, Paraná. Dissertação - Curso de Pós- graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná.

Braga, B., Hespanhol, I., Conejo, J. G., et al. (2004). Introdução à Engenharia Ambiental. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

Brasil. (1981). Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 5 mar. 2022.

Brasil. (2001). Lei n.º 10.257 de 10 de julho de 2001 denominada ESTATUTO DA CIDADE. Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Brasil. (2015). Lei n.º 13.089 de 12 de janeiro de 2015 institui o ESTATUTO DA METRÓPOLE, altera a LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001, e dá outras providências.

Carvalho, A. de S. (2014). Vivendo às margens: habitação de interesse social e o processo da segregação socioespacial em Curitiba. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, UFSC, Florianópolis.

Carvalho, T. S., Vale, V. de A., Souza, K. B. (2021). Impactos Econômicos da Crise Hídrica na Região Metropolitana de Curitiba em 2020. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v. 42, n. 140, p. 107-122, jan./jun.

Cmmad. (1988). Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso Futuro

Comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Coelho, M. C. N. (2001). Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da (org). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Comec. (1978). Plano de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba - PDI. COMEC Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba.

Comec. (2006). Plano de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba: propostas de ordenamento territorial e novo arranjo institucional - PDI 2006. COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba.

Companhia de Saneamento do Paraná. (2013). Plano Diretor SAIC: Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana. Curitiba: Sanepar.

Dalarmi, O. (1995). Utilização futura dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Curitiba. Sanare, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 31-43.

Dalcol, M. H. (2000). Interfaces e conflitos entre políticas urbanas e ambientais em áreas de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: a gestão municipal dos recursos hídricos frente a lei 9.433/97.

Diniz, J. A. O. (2021). Crise hídrica no Brasil: o uso das águas subterrâneas como reforço no abastecimento público. Rio de Janeiro: CPRM.

Freitas, E. V., Araki, H. (2021). Simulation of urban growth: a case study for Curitiba city, Brazil. Bulletin of Geodesic Sciences, 27(spe), e2021019.

Godoy, J. de. (2012). A Expansão urbana e a reorganização da área metropolitana: o caso de São José dos Pinhais no contexto da Região Metropolitana de Curitiba. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade, UFSC, Florianópolis.

Grostein, M. (2001). Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos "insustentáveis". São Paulo em Perspectiva, 15(1), p. 13-19.

Guedes, A. L. (2013). A Instalação da Renault, Chrysler e Audi em Curitiba. RIGS, jan.-abr, v. 2, p. 137-151.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1996). Contagem Populacional. Rio de Janeiro: IBGE.

IPCC. (2022). Intergovernmental Pannel on Climate Change. IPCC Sixth Assessment Report. Disp.: <https://www.ipcc.ch/>. Acesso: fev 2023.

Ipea. (2012). Rio 92- História. Desafios do desenvolvimento, ano 7, ed. 56. Disp.: <https://www.ipea.gov.br/desafios>. Acesso: mar. 2022.

Jabareen, Y. (2013a). Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. Cities, vol. 31, p. 220-229.

Jabareen, Y. (2011). Teaching Sustainability: A Multidisciplinary Approach. Creative Education.

Jacobi, P. R. (2004). Impactos socioambientais urbanos: do risco à busca de sustentabilidade. Impactos socioambientais urbanos. Tradução. Curitiba, PR: Ed. UFPR.

Lefebvre, H. (2004). O direito à cidade. São Paulo: Centauro.

Leitão, S. R. (2010). Inclusão do Excluído? Política de mobilidade e dinâmica do mercado de terras na expansão da Curitiba Metrópole.

Lima, C. de A. (2000). A ocupação de área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbana-metropolitana. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

Lima, C. de A., Campos, M. B. de, Terbeck, M. I. (2009). Ocupação urbana em área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba - Municípios de Pinhais e Piraquara: densidade e índice de ocupação como evidências de um padrão em consolidação.

Lima, C. de A., Silva, M. N. da, Texeira, A. G., Nichele, H. (2018). Questionando relações espaciais entre mobilidade, moradia e serviços públicos considerando o sistema BRT de transporte coletivo em Curitiba - Paraná.

Lopes, E. R. do N., Souza, J. C. de, Albuquerque Filho, J. L., Lourenço, R. W. (2016). Gestão de bacias hidrográficas na perspectiva espacial e socioambiental. Economía, Sociedad y Territorio, vol. 20 no.62.

- Lopes, L. M. N. (2016). O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. *Sinapse Múltipla*, 5(1), 1.
- Lowenthal, D. (2014). *New Introduction (2003), Man and Nature by George Perkins Marsch*. In: Ndubisi, F. O. (ed). *The ecological design and planning reader*. Washington: Island Press, p. 33-50.
- Maricato, E. (2011). Nossas cidades estão ficando inviáveis. *Desafios do Desenvolvimento*, Brasília, 26 jul. 2011.
- Melloni, R. (2007). Quantificação microbiana da qualidade do solo. In: Silveira, A. P. D.; Freitas, S. dos S. *Microbiota do solo e qualidade ambiental*. Campinas: Instituto Agrônômico.
- Melo, L. B. (2020). Análise integrada do nexos água-energia-emissões e mitigação das externalidades para o estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Monteiro, M. S. (2018). *Serviços ecossistêmicos e planejamento urbano*. Curitiba: Appris.
- Monte-Mór, R. L. de M. (2015). Urbanização, sustentabilidade, desenvolvimento: complexidades e diversidades contemporâneas na produção do espaço urbano. In: Costa, G. M.; Costa, H. S. de M.; Monte-Mór, R. L. de M. (org.). *Teoria e prática no planejamento urbano: trajetórias e desafios contemporâneos*. Rio de Janeiro: Consequência.
- Morin, E. (2005). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina.
- Morin, E. (2015). *O método 6: ética*. Porto Alegre: Sulina.
- Nishimura, R. P., Nishimura, A. M. (2014). Estudo do cenário urbano para a melhoria do transporte público em Curitiba: uma aplicação de geoprocessamento. *Sinapse Múltipla*, 3(1), p. 14-15.
- Nobre, M. (2008). *Discutindo a cidade*. Campinas: Papirus.
- Nobre, M. (2003). *Produção do espaço urbano e política urbana*. Campinas: Papirus.
- Nobre, M. (2014). O urbanismo na América Latina. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 2, n. 1, p. 26-42.
- Nobre, M. (2015). *Experiências Urbanas na América Latina: para além do ambiente construído*. Porto Alegre: UFRGS.
- Nobre, M. (2018). A urbanização na América Latina: configuração histórica, espacial e social. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 18, n. 2, p. 7-24.
- Nobre, M., Veras, M. M. T. (2016). Urbanização e desenvolvimento urbano na América Latina: trajetórias recentes e tendências. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 19, n. 2, p. 105-124.
- Oliveira, P. S. M. de. (2001). Aspectos ambientais da urbanização. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da (org). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Olson, M. (1999). *Power and Prosperity: Outgrowing Communist and Capitalist Dictatorships*. New York: Basic Books.
- Paiva, V. F. M. (2009). *Estruturação espacial da RM Curitiba na Era da Globalização: os papéis das atividades terciárias e do sistema viário na ordenação do território metropolitano*.
- Panorama Imobiliário. (2019). *Dados de mercado*. Disponível em: . Acesso em: 23 jan. 2020.
- Pereira, P. C. X. (2020). *Participação cidadã e governança urbana: uma análise da experiência do Conselho Municipal da Cidade de Curitiba*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Perrone, R. P. (2014). *Cidades sustentáveis: uma análise crítica do conceito*. Campinas: UNICAMP.
- Pinheiro, F. A., Ramos, T. B. (2014). Acesso a alimentos e nutrição em áreas de vulnerabilidade social. In: Ramos, T. B.; Ramos, L. M.; Hirata, L. (org.). *Vulnerabilidade socioambiental*. Campinas: IG/UNICAMP.
- Porto, M. F. S. (2011). *Resíduos sólidos urbanos: abordagem integrada e alternativas para o município de Curitiba*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- Prado Jr, M. (2019). O Meio Ambiente nas Cidades. In: Veloso, F. et al. *Cidades Sustentáveis: o desafio do século XXI*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ribeiro, C. M. (2003). *A metrópole na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: EdUERJ.
- Rocha, R. S., Zimmermann, A. M. (2013). A relação entre a qualidade do espaço urbano e o nível de acessibilidade a equipamentos urbanos em Curitiba - PR. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*,

- Sachs, I. (2002). *Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Sachs, I. (2013). *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Ed. UNESP.
- Sachs, I. (2010). *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Santos, M. (1996). *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (1993). *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (2016). *Por uma geografia nova*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (2008). *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record.
- Santos, M. (2002). *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (2011). *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M., Souza, M. A. A., Silveira, M. L. (2004). *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record.
- Santos, P. M. S. dos. (2001). Problemas do crescimento urbano e do ambiente urbano na cidade de Curitiba. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da (org). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Sato, M. (2011). Lutas pela água em São Paulo e em Curitiba: impasses e avanços. In: Bischoff, M. I. M. et al. (orgs). *Os desafios da gestão das águas urbanas no Brasil*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Sawaia, B. B. (2005). *Grupos populares e participação política: desafios para o Serviço Social*. São Paulo: Cortez.
- Sawaia, B. B. (2002). Repercussões psicossociais da violência urbana. *Psicologia e Sociedade*, v. 14, n. 1, p. 74-99.
- Sawaia, B. B. (2003). Grupos populares e movimentos sociais: uma articulação necessária para a mudança social. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 19, n. 2, p. 123-130.
- Scarlato, F. C., Reolon, D. A., Scarelli, M. C. G. (2011). Contribuições das Unidades de Conservação para a sustentabilidade hídrica na bacia hidrográfica do Rio Paraná. *Anais do II Simpósio Sul Brasileiro de Engenharia Ambiental*, Curitiba.
- Silva, A. B. da. (2010). *Erosão e assoreamento em área de preservação permanente em áreas urbanas: bacia do rio Pinheirinho - Curitiba - Paraná*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná.
- Silva, C. B. da. (2013). *O papel do poder público no licenciamento ambiental de postos de combustíveis em Curitiba*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Silva, E. de O., Barros, P. de O. (2014). Dinâmica urbana e mobilidade metropolitana: a mobilidade urbana em Curitiba - PR. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, v. 123, p. 45-61.
- Silva, L. M. (2006). *Áreas degradadas e contaminadas em Curitiba: diagnóstico e desafios para a recuperação ambiental e urbana*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná.
- Silva, L. P. da. (2015). *O uso da Geotecnologia como ferramenta para o gerenciamento de áreas de risco geológico na bacia do rio Ivo*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Silva, R. F. da. (2008). *Impactos da urbanização sobre os recursos hídricos em uma sub-bacia urbana da região metropolitana de Curitiba - PR*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Silveira, M. L., Santos, M. (2004). *O Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Record.
- Singer, P. (1999). Uma introdução à economia solidária. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 19, n. 50, p. 7-29.

Sposito, M. E. B., Bicalho, A. M. (2010). As dimensões da inovação no meio rural. Políticas sociais: acompanhamento e análise, v. 18, p. 301-322.

Vieira, L. M. F. (2014). Políticas urbanas de desenvolvimento territorial: análise dos arranjos territoriais produtivos do turismo nas regiões metropolitanas de Curitiba e Porto Alegre. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Vosgerau, D. S. (2007). A cidade no Brasil: território, modernização e fragmentação. São Paulo: Edusp.

Vosgerau, D. S., Mazzaro, M. (2012). Dinâmica do território urbano: um estudo a partir de Curitiba. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n. 123, p. 9-27, jan./jun.

Wustrow, T. P. (2012). A água em Curitiba: desenvolvimento e segurança hídrica. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Zilber, M. A. S. (2013). Impactos da urbanização na qualidade de água superficial em bacias hidrográficas urbanas: estudo de caso das bacias do rio Atuba e rio Belém em Curitiba - PR. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

COMO GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD EN GRANDES ÁREAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

David BARRETO, Sandra NÚÑEZ, Melisa PESOA, Martín PORTILLA, Joaquín

SABATÉ, Omar SOSA y Alberto ZARAGOZA

INTRODUCCIÓN

Muchas áreas rurales están afectadas por dinámicas regresivas debido a su alejamiento, escasa accesibilidad o falta de actividades económicas. En las últimas décadas, varios municipios han desarrollado estrategias de atracción y localización de nuevas actividades para incrementar su competitividad en el contexto de un mundo cada vez más dominado por las grandes ciudades. La localización de nuevas actividades económicas suele ser un factor de vitalidad para las áreas rurales. Sin embargo, su instalación suele causar afecciones en el medio ambiente y el paisaje. A pesar de generar nuevos empleos, estas actividades ocupan grandes extensiones, lo que conlleva un considerable impacto en entornos clásicamente dominados por usos agropecuarios. Por ello, aunque contribuyen a aumentar la vitalidad de un territorio, pueden constituir un factor de vulnerabilidad.¹

¿Cómo afrontar pues el reto de impulsar actividad en territorios en declive, y asegurar al tiempo unos estándares adecuados de calidad ambiental?

En julio de 2020 el gobierno de Cataluña elaboró la Estrategia Territorial para la localización de nuevos sectores de actividad económica, con el objetivo de generar áreas bien conectadas, de cierta dimensión y con población cualificada en su entorno (ver figura 1). Se trata de dotar a todo el territorio de ámbitos estratégicos para acoger actividad económica, evitando extensiones industriales o logísticas de gran extensión en ámbitos no adecuados para este fin.

¹ Este texto es una combinación del ejercicio profesional de Colectivo CCRS y del proyecto 3VRUT (Assessment of Transformations in Vitality, Vulnerability and Versatility of Rural Towns) R&D, código PCI2020-120716-2, financiado por el MCIN/AEI/10.13039/ 501100011033/ y la Unión Europea "Next Generation EU"/PRTR.



Figura 1. Estrategia territorial para la localización de nuevos sectores de actividad económica. Fuente: Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Arquitectura. Generalidad de Cataluña, Departamento de Territorio

El Departamento de Territorio de la Generalitat de Cataluña encarga la redacción de un Plan director Urbanístico para la ordenación de actividades logísticas de uno de estos ámbitos, entre Igualada, una ciudad mediana, y otras ciudades vecinas de menor dimensión. Esto supone una oportunidad para abordar dicho reto, para mirar más allá de los límites municipales, garantizando un reparto equitativo de los beneficios de nuevas actividades y de los esfuerzos para afrontar su mantenimiento y gestión; pero al tiempo, una oportunidad para hacerlo con un diseño urbano de calidad y minimizando el impacto paisajístico y ambiental.

El objetivo de este capítulo es comentar la experiencia que supuso la redacción del Plan director urbanístico de la actividad económica de la cuenca de Ódena, en Catalunya, que parte del reconocimiento de la infraestructura verde y de los valores patrimoniales del territorio, para plantear la localización de nuevos sectores de actividad, asegurando al mismo tiempo, el mantenimiento de la biodiversidad en el área de actuación.

JERARQUÍA DE MITIGACIÓN Y NO PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Por lo tanto, el desafío planteado resulta aún mayor y más complejo que tan sólo localizar nuevas actividades económicas. La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de cualquier plan, exigible desde hace una década,² es un instrumento que quiere garantizar la integración de valores y criterios ambientales en la preparación, aprobación y seguimiento

² De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluaciones ambientales, que transpone la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 sobre la evaluación de los efectos ambientales en planes y programas específicos.

de iniciativas que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente.³ Obliga a evaluar la calidad ambiental y las consecuencias de las propuestas, para asegurar la máxima integración de aspectos biofísicos, económicos, sociales y políticos. Tiene un carácter eminentemente preventivo y anticipatorio que, combinado con la evaluación del impacto ambiental (EIA), permite dotar de herramientas a los procesos de toma de decisiones sobre planes y proyectos que tengan repercusiones importantes en el medio.

Pero desde el año 2016 se establece un nuevo requisito, el de asegurar una pérdida neta nula de biodiversidad (*no net loss of biodiversity*, NNL).⁴ Se parte de la idea de que los daños de la implantación de una actividad humana sobre especies y hábitats en un determinado territorio deben ser como mínimo nulos;⁵ las pérdidas de biodiversidad en un lugar concreto deben compensarse con ganancias en otra parte del territorio. Sin embargo, la ley no establece una metodología normalizada para el cálculo de los impactos residuales significativos, ni para su compensación. Por ello, tanto la aplicación de la ley, como el cálculo de los impactos, se han tenido que adaptar a los diferentes planes, programas y características de los ámbitos de intervención, para evaluar la pérdida de biodiversidad, en función de la calidad de cada espacio.⁶

La redacción del Plan director urbanístico de la actividad económica de la cuenca de Ódena (PDUAECO) intenta afrontar dicho desafío, y convirtiéndolo el mantenimiento o incremento de la biodiversidad como objetivo fundamental a alcanzar, incluso a pesar de tener que trabajar con tipologías de grandes naves y superficies de considerable extensión y generalmente impermeabilizadas.

Para abordar la pérdida neta nula de biodiversidad se utiliza una metodología basada en la jerarquía de mitigación, con las siguientes fases: evitar, mitigar-corriger y compensar el impacto residual. (ver figura 2) Esto obliga al trabajo conjunto desde el inicio, de especialistas de diferentes disciplinas, ambiental, de movilidad, jurídica, económica y de diseño urbano, para cumplir integrar todas las dimensiones necesarias en la conformación del proyecto.

³ Artículo 1 de la Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.

⁴ Con el objetivo de mejorar la aplicación de la compensación, desde el año 2016, con la publicación de los "Criterios para la sistematización de la compensación de los impactos residuales significativos y la integración de la No Pérdida Neta en biodiversidad", la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural de la Generalitat de Cataluña introduce el objetivo de la nBNL dentro de la Evaluación Ambiental Estratégica de planes, programas y proyectos. https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/avaluacio_ambiental/eines-jornades-documentacio/publicacions/documentos/Criteris-compensacio_web_final.pdf

Ver también

https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/avaluacio_ambiental/no-perdua-neta-de-biodiversitat/conceptes-clau/

⁵ Tucker, Quétier, y Wende, «Guidance on achieving no net loss or net gain of biodiversity and ecosystem services».

⁶ Bull et al., «Seeking Convergence on the Key Concepts in 'No Net Loss' Policy».



Figura 2. Fases de la jerarquia de mitigación en la redacción del Plan Director Urbanístico de la actividad económica de la Conca d'Odena (PDUAECO). Fuente: Colectivo CCRS

Esta metodología se desarrolla según las siguientes fases:

Fase 1. Avance: La fase de avance permite descartar los proyectos no viables teniendo en cuenta informes sectoriales, procesos participativos y condicionantes políticos. Supone una reducción substancial del ámbito destinado a nuevos desarrollos urbanísticos respecto al vigente.

Fase 2. Identificar los impactos ambientales y cuantificar el valor de cada hábitat: A partir de una primera propuesta orientativa, se realiza una previsión de impactos ambientales. El valor intrínseco de cada hábitat es el que tiene en sí mismo y en su contexto territorial. Se calcula a través de la evaluación de una serie de parámetros, relacionados con su valor ambiental y su relación y/o función para la biodiversidad existente (especies en riesgo de extinción, protegidas, endémicas, etc.). El valor intrínseco ofrece una referencia del estado actual del ámbito, a partir del cual se puede calcular el efecto de los posibles impactos.

Fase 3. Evitar: Consiste en impedir el impacto ambiental al no realizar cierta actividad o reducirla parcialmente. Nace de la delimitación de los sectores de desarrollo y de su ordenación pormenorizada, reduciendo el suelo previsto para la actividad económica respecto al previsto o mediante la calificación de los espacios con mayor valor para la biodiversidad como el sistema de espacios libres. Dicha reducción pretende garantizar la conservación de aquellos elementos ambientalmente relevantes que configuran la matriz agroforestal (torrentes, pinares, bosques de ribera y campos agrícolas colindantes a los cursos de agua). En este sentido, se contempla la ampliación del sistema de espacios libres respecto al previsto, integrando dicha matriz, y cuidando la transición entre medio natural y sectores de actividad económica. Por otro, la reducción de la superficie urbanizable supone

un cambio importante en cuanto al coste ambiental del plan, que se traduce en un ahorro en costes de compensación.

Fase 4. Mitigar y corregir: Consiste en reducir, reparar y/o restaurar el medio afectado por los impactos ambientales inevitables. Se mitiga y corrige a través de actuaciones dentro de los sectores de desarrollo. En este caso, se realiza a través de actuaciones previstas en los taludes, generados por la implementación de la actividad económica, mediante su tratamiento paisajístico y revegetación.

Fase 5. Identificar los impactos residuales y cuantificar su valor intrínseco: Se realiza una previsión de los impactos residuales que no se hayan podido evitar, corregir ni mitigar. El valor intrínseco de la propuesta se calcula utilizando la misma metodología descrita para el estado previo, teniendo en cuenta todos los parámetros ambientales y su relación y/o función con la biodiversidad presente, una vez urbanizados los sectores y realizada la revegetación. Los resultados de esta fase permiten revisar la propuesta, calcular el valor intrínseco de diferentes alternativas, con la intención de minimizar los impactos residuales. Este modelo iterativo presenta una forma innovadora de aplicar el concepto de compensación durante todas las etapas de desarrollo del plan.

Fase 6. Compensar los impactos residuales: Se trata de hacerlo de la forma más razonada posible, evaluando los impactos negativos sobre el valor intrínseco de los hábitats y/o su relación y/o función con la biodiversidad existente. Se compensa a través de medidas aplicadas fuera de los sectores de desarrollo y lo más cerca posible de donde se genera el impacto.

El aporte básico de este modelo iterativo es la metodología para el cálculo del valor intrínseco de los hábitats, tanto en su estado previo (fase 2), como una vez realizada la urbanización y revegetación de los sistemas propuesta (fase 5).

En los siguientes apartados se expone cómo se ha abordado el reto de definir los ámbitos de actividad económica a través del proyecto de la definición de áreas de sensibilidad ambiental y del diseño de la infraestructura verde y cómo ha sido aplicada en cada una de las fases la jerarquía de mitigación y compensación.

LAS CONDICIONANTES DEL LUGAR

La cuenca del río Ódena es uno de los ámbitos destinados impulsar el crecimiento económico del territorio catalán, promoviendo actividad logística, fomentando la competitividad y equilibrando el desarrollo territorial. Su economía se basó principalmente en la agricultura hasta mediados del siglo XVIII, momento en que comienzan a surgir diversas actividades como la molinera y la del papel en La Pobla de Claramunt, o la de piel y tejidos de punto en Igualada, así como otras extractivas en Ódena y Vilanova del Camí. asociadas a los cursos fluviales, especialmente al río Anoia. La conexión con Barcelona y su posición estratégica en el corredor hacia el interior de la península ibérica, así como la conexión ferroviaria, son factores clave en el crecimiento de la economía.

Actualmente sigue siendo un territorio con un gran potencial de desarrollo económico e innovación, gracias a su conexión con infraestructuras de gran capacidad como autopistas y carreteras que la conectan con el puerto y el aeropuerto de Barcelona en apenas 45 minutos); la orografía relativamente llana de buena parte de su territorio; y una tradición industrial ligada a sectores como la piel, el textil, el papel y la automoción, que se está diversificando para adaptarse a sectores más innovadores, como el diseño, las TIC y la energía. Este cambio se refleja asimismo en la apuesta por generar una amplia oferta educativa, con varios ciclos formativos, así como con grados universitarios o un máster en ingeniería del cuero, único a nivel europeo.

Un documento previo, redactado por el Gobierno de la Generalitat de Catalunya y aprobado en 2022⁷ prevé la localización de cuatro sectores de actividad económica en una comarca central de Catalunya en municipios de diferente tamaño (ver figura 3 y tabla 1).

Municipio	Población (2021)	Extensión (km²)
Igualada (capital)	40.875	8,11
Vilanova del Camí	12.736	10,28
Ódena	3.681	52,66
Jorba	825	30,90

Tabla 1. Municipios afectados: población y extensión. Fuente: Elaboración propia según datos del IDESCAT

⁷ Plan director urbanístico de la actividad económica de la Cuenca de Ódena (PDUAECO). https://territori.gencat.cat/web/.content/home/06_territori_i_urbanisme/05_planejament_urbanistic/plans_directors_urbanistics/PDU_en_curs/docs_aprovacio_inicial/doc_aprovacio_inicial_PDUAECO.pdf. Equipo redactor: Colectivo CCRS con la coordinación de la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya.



Figura 3. Ubicación de algo más de 600 hectáreas para desarrollos de actividad económica en el documento previo de la Generalitat de Catalunya Fuente: Colectivo CCRS a partir del modelo digital de superficie del ICGC y Google Maps

Se trata de un territorio con amplias extensiones sin ocupar y expectante ante transformaciones anunciadas. En 2017 los Ayuntamientos de los siete municipios de la Mancomunidad Intermunicipal (MICOD) solicitaron el impulso de un ámbito de gestión conjunta. La previsión inicial del Gobierno de la Generalitat era promover el desarrollo de cuatro ámbitos, con una extensión conjunta de 615,21 hectáreas, aunque, como veremos en el próximo apartado, se acabarán reduciendo a una tercera parte.

LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

Es bastante común que proyectos de estas características arranquen analizando los requerimientos tipológicos de las actividades a implantar, la organización de los flujos que se producirán y encajando opciones de ordenación morfológica.

Sin embargo, en esta ocasión el reto que se nos planteaba y la propia metodología de abordaje, condujo a un enfoque totalmente diferente: volver a analizar en primer lugar, la idoneidad de todos los ámbitos reservados y empezar antes de considerar la ordenación de las áreas a ocupar con las nuevas actividades, empezar por el proyecto de los espacios no

construidos, cuya estructura final debe garantizar el mantenimiento o incremento de la biodiversidad respecto a la situación de partida. Se trata, en definitiva, de dar prioridad al diseño de la infraestructura verde como sistema, donde confluyen no sólo los servicios ecosistémicos, sino también los correspondientes a una movilidad segura, blanda y saludable.

Así pues, el plan arranca identificando un sistema de espacios abiertos formado por cursos de agua y caminos de tierra, el conjunto de masías⁸, así como por los espacios libres de los núcleos urbanos y rurales (ver figura 4). Los dibujos elaborados enfatizan la conformación de un territorio surcado por cursos de agua, donde la proximidad entre si anuncia un relieve rico en inflexiones. Este reconocimiento riguroso del territorio nos descubre ámbitos a preservar y entrelazar mediante corredores de torrentes, rieras y caminos, relacionando entre si asentamientos históricos y masías (ver figura 5). Este primer ensayo identifica una red potencial de espacios abiertos que el Plan deberá completar con el proyecto de la infraestructura verde.

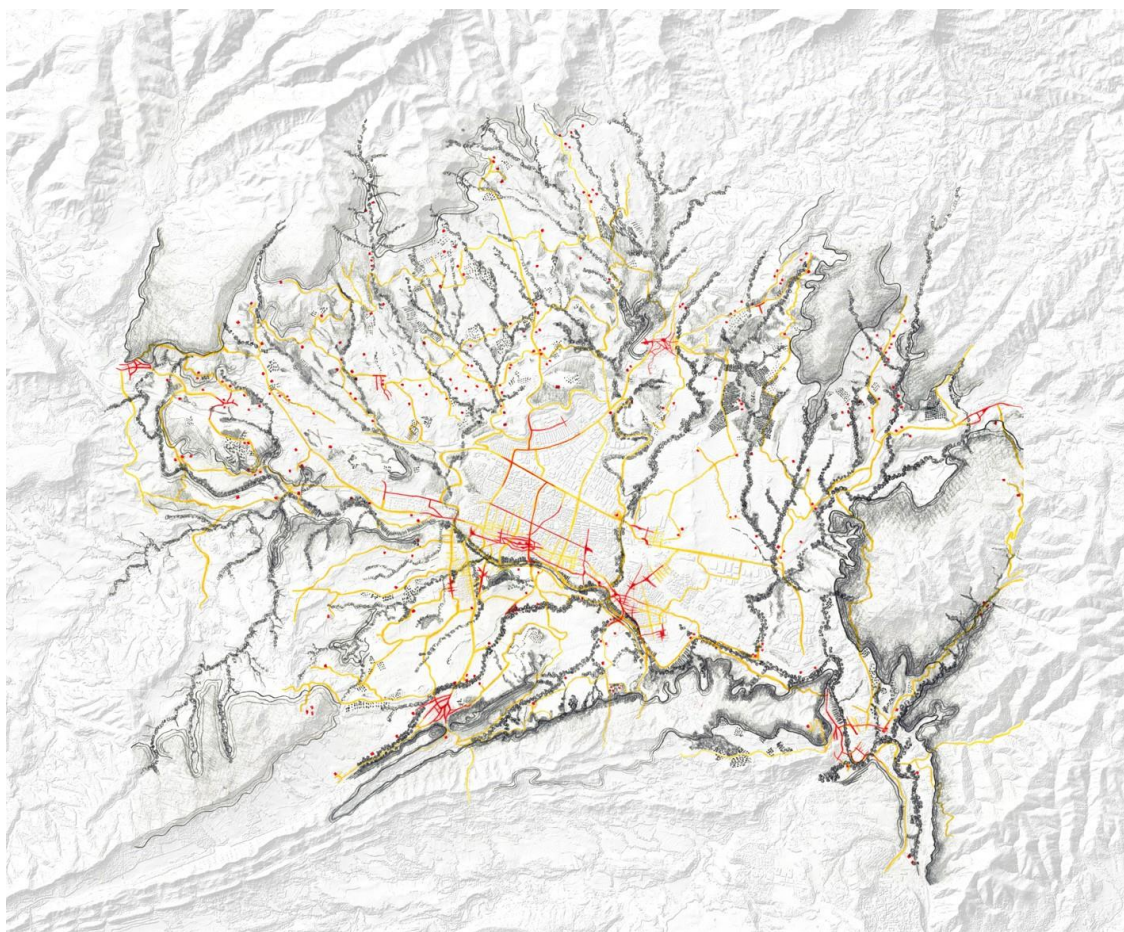


Fig. 4. La red de espacios libres. La búsqueda de una estructura que relaciona los núcleos de la Cuenca de Ódena más allá de las grandes infraestructuras. Fuente: Colectivo CCRS a partir del modelo digital de superficie (MDS) del ICGC

⁸ Se denomina masía a la clásica vivienda agrícola en Cataluña.

Evidentemente una premisa básica a considerar es el plan redactado por la administración, que establece directrices de obligado cumplimiento y define varios ámbitos tentativos para los futuros desarrollos. Pero detectar aquellas áreas de mayor biodiversidad, y el objetivo ineludible de mantenerla o incrementarla tras la intervención, nos lleva, en primera instancia a argumentar la exclusión de aquellas áreas de desarrollo previstas, que concentraran valores notables de biodiversidad. Ello acaba suponiendo reducir desde 615,21 a 205,30 hectáreas las previsiones iniciales del proyecto de la administración. Se busca además garantizar la contigüidad de los nuevos desarrollos de áreas de actividad económica con los tejidos urbanos existentes, evitando perímetros discontinuos y disponiendo dichos nuevos crecimientos al interior del anillo viario de alta capacidad. Esto minimiza el riesgo de dinámicas de urbanización dispersa sobre la matriz agroforestal, y evita al mismo tiempo su fragmentación.

Además, tal y como se refleja en la figura 6, se plantean directrices de obligado cumplimiento por el planeamiento de los municipios de la cuenca, como, por ejemplo, respetar los torrentes de El Raval y Cal Marqués, para evitar que estos suelos puedan clasificarse posteriormente como urbanizables y asegurar la no fragmentación de la red de servicios ecosistémicos identificada.

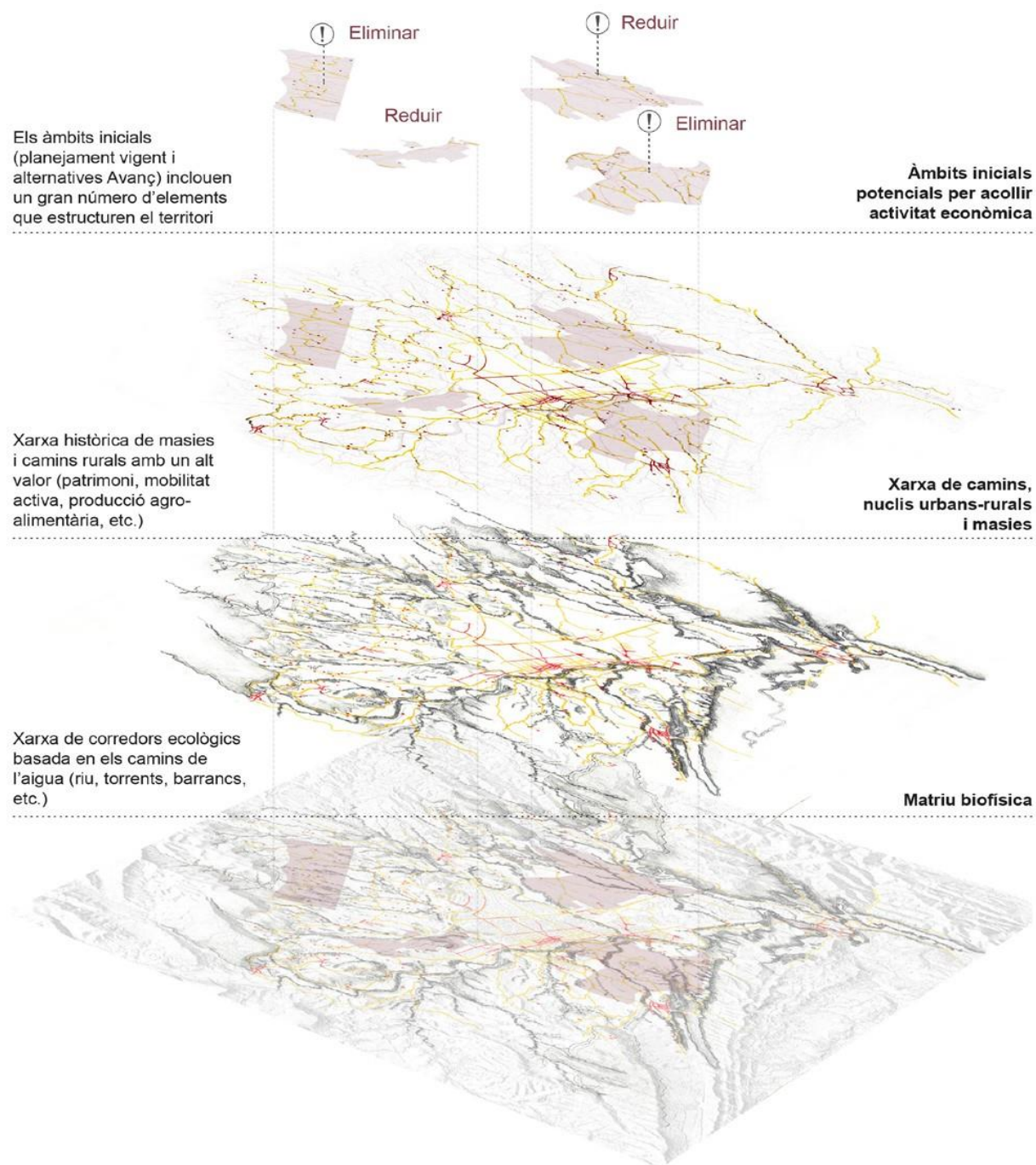


Fig. 5. Identificar y evitar el impacto en aquellos ámbitos con mayor interés para la biodiversidad y la infraestructura verde. Fuente: Colectivo CCRS

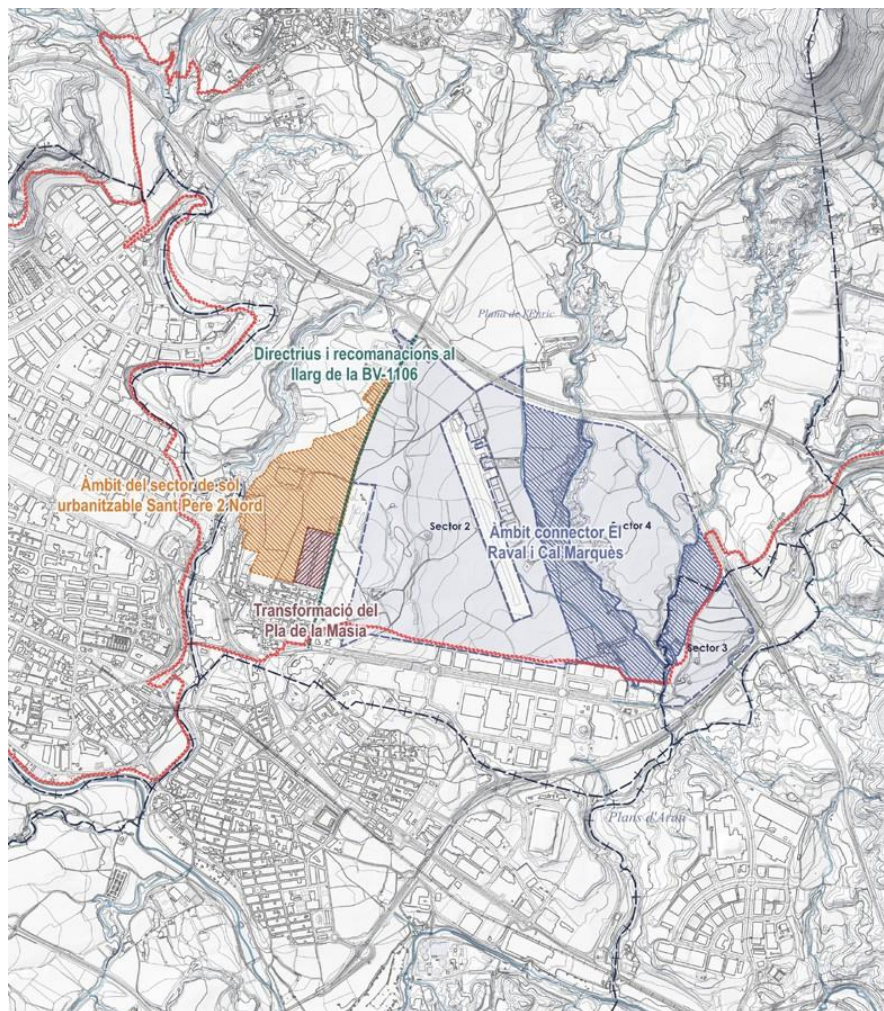


Figura 6. Directrices y recomendaciones en el entorno de los sectores. Fuente: Colectivo CCRS

Además, tal y como se refleja en la figura 6, se plantean directrices de obligado cumplimiento por el planeamiento de los municipios de la cuenca, como, por ejemplo, respetar los torrentes de El Raval y Cal Marqués, para evitar que estos suelos puedan clasificarse posteriormente como urbanizables y asegurar la no fragmentación de la red de servicios ecosistémicos identificada.

En paralelo se elaboran diferentes estudios de sensibilidad ambiental, que ayudan a identificar aquellos ámbitos con mayor biodiversidad (ver figura 7).

El análisis de la cuenca permite reconocer oportunidades para construir un sistema conectado de espacios abiertos que relacione entre sí núcleos rurales y urbanos, y, a su vez, con las nuevas áreas de actividad económica. En dicho sistema juega un papel relevante el Anillo Verde de Igualada, donde en los últimos años se ha consolidado un conjunto de recorridos que relacionan equipamientos y servicios de los diferentes municipios mediante una red de caminos peatonales. (ver figura 8)

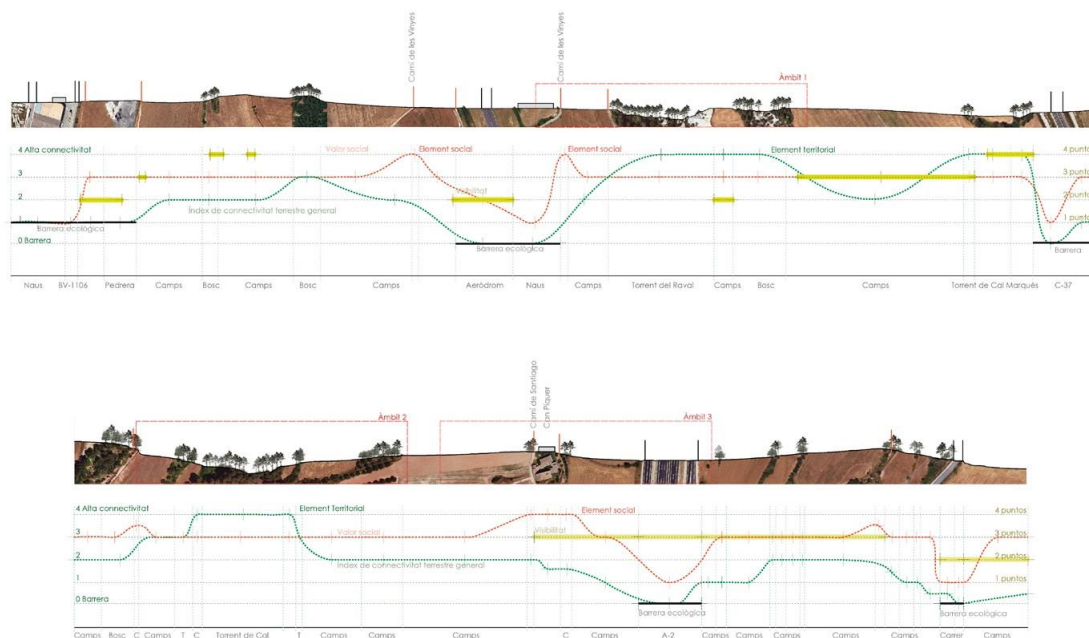


Figura 7. Sección y diagrama con el índice de conectividad ecológica. Fuente: Colectivo CCRS



Figura 8. La infraestructura verde: la Anilla Verde de Igualada y sus extensiones.

Fuente: Colectivo CCRS

La infraestructura verde, objetivo básico de nuestro plan, se entiende como un sistema de relaciones entre servicios ecosistémicos, entre el territorio y los valores que las personas precisan para asegurar una mejor calidad de vida. Se busca dar continuidad a esta infraestructura verde con intervenciones concretas, tanto en la red de caminos estructuradores, como en los espacios abiertos con potencial claro. Al conectar zonas residenciales y de actividad económica mediante senderos que atraviesan esos espacios

abiertos, con trazados amables y de especial interés paisajístico y ambiental, se fortalece la relación entre residencia y trabajo, enriqueciendo las opciones de la ciudadanía para desplazarse, a pie y en bicicleta, para ir de la residencia al trabajo (ver figuras 9 y 10). Se favorece pues, una movilidad blanda, activa y saludable, reduciendo los tiempos de viaje y la emisión de gases de efecto invernadero, al desincentivar el uso de vehículos motorizados y favorecer los desplazamientos a pie o en bicicleta. A la definición de la infraestructura verde contribuye la ordenación interna de los sectores, además, de diversas intervenciones urbanísticas externas a los mismos, como la adecuación de caminos existentes.

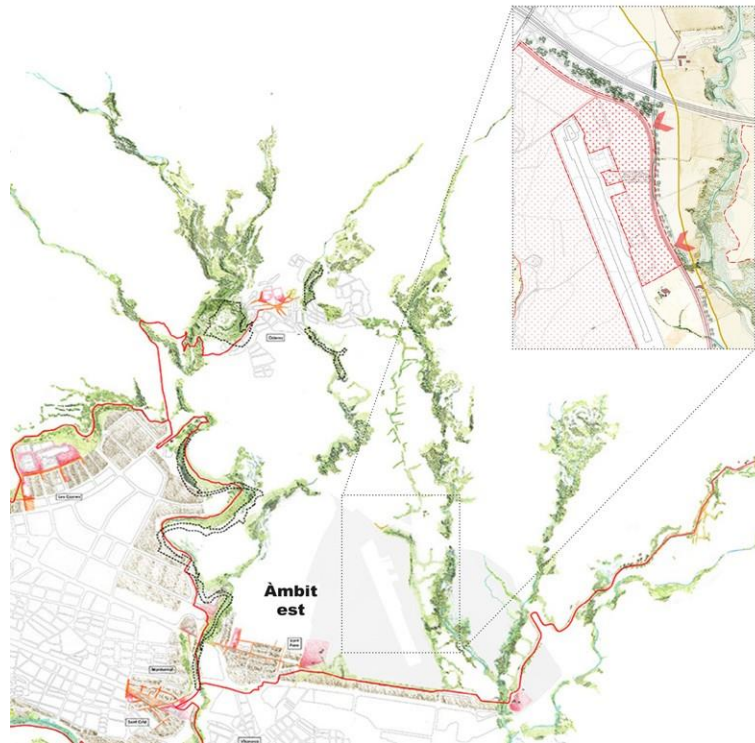


Figura 9. Reducción y ajustes en la delimitación de los sectores de suelo urbanizable para evitar el impacto ambiental. Fuente: Colectivo CCRS.



Figura 10. Relaciones residencia-trabajo dentro del modelo propuesto por PDUAECO. Fuente: Colectivo CCRS

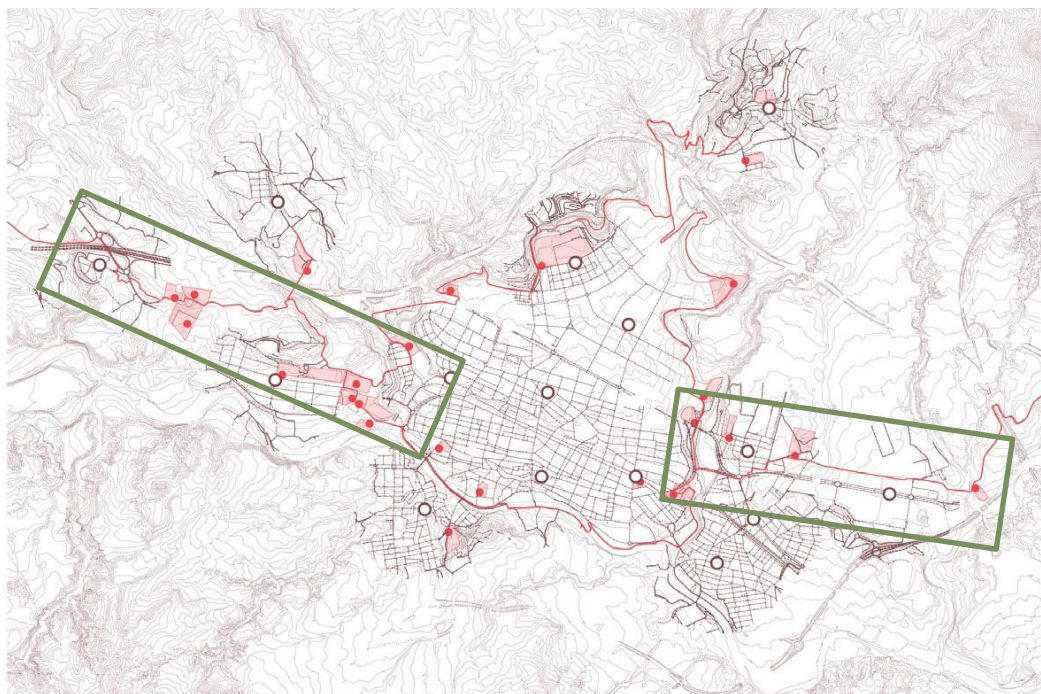


Figura 11. Tejidos residenciales con acceso a la red de movilidad saludable a menos de 600 metros. Ejes del Anillo Verde de Igualada. Fuente: Colectivo CCRS

ÁREAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, ESPACIOS LIBRES Y RED DE CAMINOS

Una vez excluidas las áreas de mayor nivel de biodiversidad y definida la red de espacios abiertos territoriales y la infraestructura verde, se delimitan los ámbitos que podrán ser ocupados por los nuevos desarrollos susceptibles de acoger actividades económicas.

Estos se localizan estirando precisamente dos ejes a levante y poniente del Anillo Verde de Igualada (ver figura 11). Se parte con ello de una concepción global del territorio, que va más allá de definir el límite de los sectores de suelo urbanizable. Se articulan una serie de mecanismos urbanísticos para recuperar la lógica de la red histórica de caminos y su cometido para conectar y articular núcleos urbanos y rurales, así como actividad económica en todo el territorio.

El plan establece medidas para garantizar la continuidad de una red de caminos saludables, dentro y fuera de los sectores, previendo los recursos necesarios para desarrollar actuaciones que la hagan accesible, segura y funcional. Con el fin de conseguir una red atractiva para bicicletas y paseantes, se atiende fundamentalmente a tres aspectos que inciden en el urbanismo de salud y de género de forma transversal que son:

- el alcance del movimiento de peatones y ciclistas (teniendo en cuenta la limitación física de la distancia),
- la accesibilidad (muy vinculada a las pendientes del terreno y a la continuidad/discontinuidad de la red propuesta), y
- la seguridad de los itinerarios (medidas necesarias para que los caminos tengan las condiciones para utilizarlos de forma segura, prestando atención a temas como el alumbrado y puntos con actividad urbana a lo largo de una red).

En cuanto a la reducción del impacto ambiental vinculado a la metodología de mitigación, y de acuerdo con la legislación urbanística vigente, el sistema de espacios libres públicos comprende parques, jardines, zonas verdes y espacios para el recreo, ocio y deporte. Si bien es cierto que el objetivo del sistema de espacios libres es el disfrute de las personas, cabe destacar cómo éstos tienen una función ecológica que va mucho más allá de la delimitación del sistema de espacios libres de los núcleos urbanos y que pueden conformar una verdadera matriz ecológica con el territorio. Esto es lo que se persigue con la identificación de la infraestructura verde entendida como un sistema de relaciones y servicios ecosistémicos.

Sin embargo, no todos los suelos que conforman el sistema de espacios libres tienen la misma función, al menos no, desde el punto de vista ambiental y/o ecológico. Hay espacios libres junto a ejes estructurantes como torrentes y rieras, donde, por ejemplo, resulta imprescindible favorecer la restauración ambiental. Por ello, una vez evitados o reducidos los impactos ambientales, se trabajan las categorías del sistema de espacios libres con objetivos ambientales y paisajísticos, de modo que, en función de su localización, puedan favorecer la reducción de impactos y evitar la pérdida neta de biodiversidad dentro. Es necesario prever estos efectos desde la fase de planeamiento urbanístico, a fin de asegurar que los futuros proyectos de urbanización cumplan los objetivos ambientales establecidos.



Figura 12. Categorización del sistema de espacios libres en el ámbito Este del PDUAECO. Fuente: Colectivo CCRS

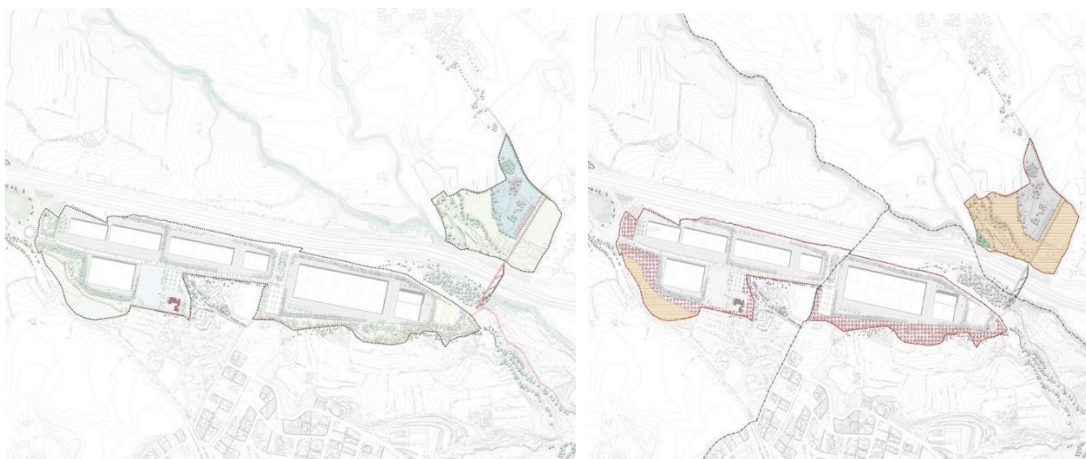


Figura 13. Izquierda. Categorización del sistema de espacios libres en el ámbito Oeste del PDUAECO. Derecha. Explicación del carácter diferenciado del sistema de espacios libres en función de su ubicación en la infraestructura verde. Fuente: Colectivo CCRS

Establecer diferentes categorías de espacios libres desde el punto de vista ambiental deviene una técnica innovadora en el planeamiento urbanístico. Estas categorías se regulan

en el plan, exigiendo que el proyecto de urbanización que desarrolle cada uno de los sectores de suelo urbanizable justifique el cumplimiento de los objetivos ambientales de cada una de ellas.

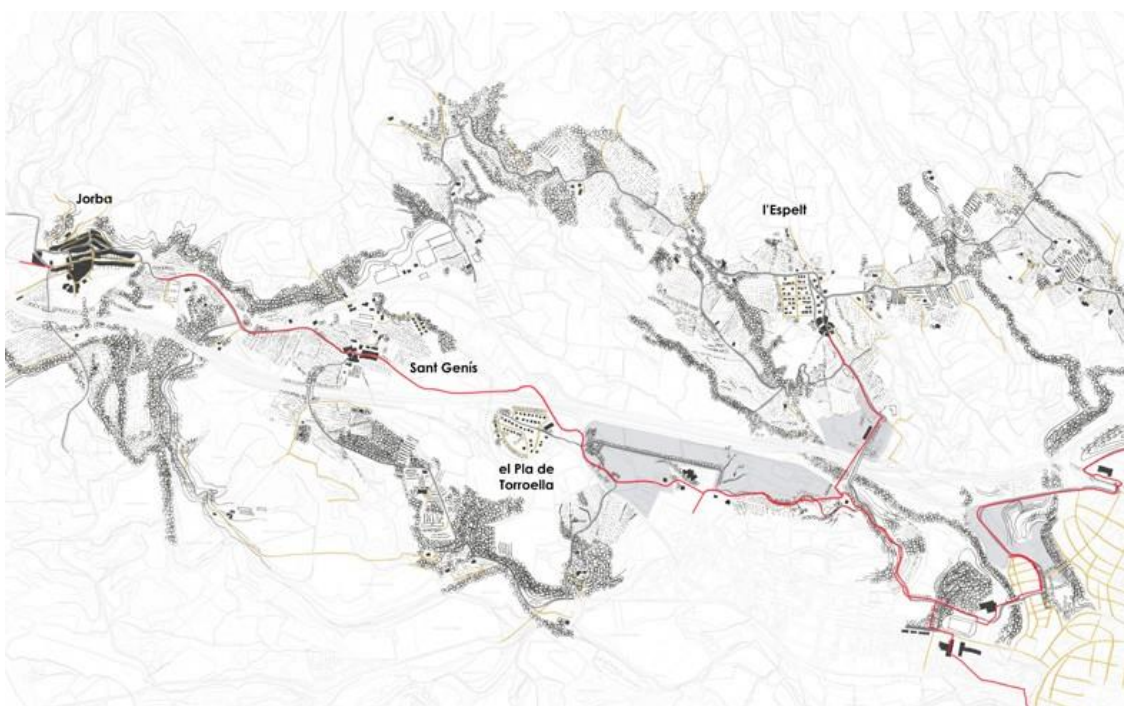


Figura 14. El eje de poniente. Reconocimiento de la red de caminos y de sus relaciones con los núcleos urbanos y rurales y con el nuevo sector de actividad económica. Fuente: Colectivo CCRS a partir de la ortofoto del vuelo americano de 1956 obtenida del ICGC

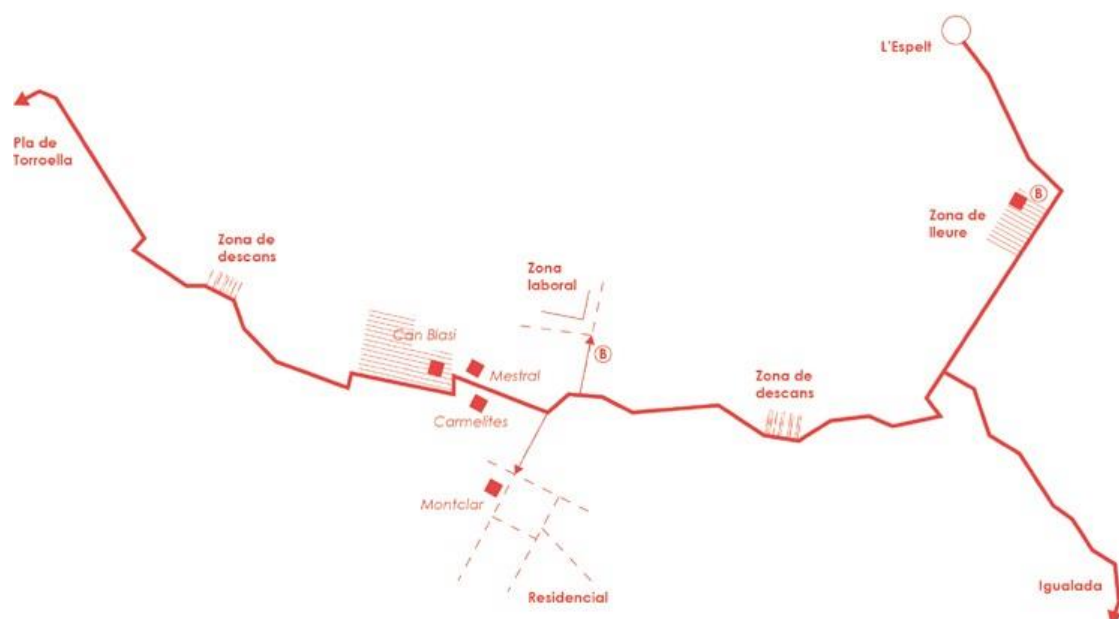


Figura 15. Itinerarios de movilidad saludable (red de caminos estructuradores) en el ámbito de poniente y capilaridad hacia el sector de suelo urbanizable. Fuente: Colectivo CCRS

LA ORDENACIÓN DE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y SU CONTRIBUCIÓN AL OBJETIVO GENERAL

A pesar de que las contribuciones más originales del Plan son la aproximación metodológica a la jerarquía de mitigación, asegurar la pérdida neta nula de biodiversidad y definir la infraestructura verde, el acento se pone asimismo en la ordenación de los nuevos sectores de actividad económica, así como en el establecimiento de toda una serie de intervenciones dentro o fuera de los mismos, que aporten a los objetivos fundamentales.

La ordenación en los diferentes sectores de actividad económica debe ofrecer parcelas de una cierta extensión y en terrenos de pendiente casi nula, que en buena medida se acaban pavimentando e impermeabilizando, requisito fundamental para las maniobras de camiones y otros vehículos propios de la actividad logística e industrial. Y esto obliga a realizar grandes movimientos de tierras para obtener estas condiciones, con la construcción de terrazas, muros de contención y taludes. Ante ello podemos diseñar el tratamiento de los taludes y muros como unas herramientas más de mitigación para garantizar la no pérdida de biodiversidad. Pero debemos ser conscientes de que este tratamiento de los terrenos se produce en una fase posterior a la del planeamiento, e incluso a la de la ejecución de la urbanización, lo que obliga a establecer desde la normativa las condiciones detalladas en que cada propiedad debe acondicionar su terreno para garantizar que todas las medidas adoptadas y todas las intervenciones, en cualquier fase del proceso, contribuyen al objetivo general de mantener o mejorar los niveles de biodiversidad.

Aunque los objetivos perseguidos son equivalentes, en cada uno de los dos ámbitos de desarrollo, las estrategias adoptadas son diferentes. Así el eje de poniente se ordena a partir del reconocimiento del entramado de caminos tradicionales (ver figuras 14 y 15). Para ello extiende el Anillo Verde de Igualada diseñando una red que integra diversos caminos estructurantes que conectan diferentes núcleos entre sí. Con ello recupera la relación de los núcleos mediante operaciones de mejora de los caminos existentes, la creación de nuevos trazados al interior de los sectores de suelo de actividades económicas y la construcción de una pasarela peatonal que salva la discontinuidad producida por la autopista.

Se trata de una oportunidad para acercar los barrios residenciales a los nuevos ámbitos de actividad fomentando una movilidad blanda, aprovechando los caminos existentes. En la figura 15 podemos apreciar cómo los núcleos urbanos y rurales históricos de poniente quedaban conectados longitudinal y transversalmente, así como con el torrente del Espelt. Hoy la conexión transversal de los caminos y con el propio torrente han desaparecido con el corte de la autopista. La ordenación del nuevo sector Parque Tecnológico y Empresarial de Igualada y Jorba juega un papel fundamental para recuperar al menos la conexión peatonal con la pasarela proyectada, y para unir diversos barrios entre sí, y completar el Anillo Verde de Igualada.

Con nuevos trazados viarios fuera de los sectores de actividad económica se fragmenta el territorio, se crean nuevas barreras e interrupciones. De ahí la importancia de

potenciar y recuperar la continuidad de los caminos existentes a través de los sectores de suelo urbanizable (ver figuras 14 y 15). Las principales medidas en este eje para la consecución de la infraestructura verde son la red de caminos a través del sector con equipamientos y espacios libres alrededor del camino estructurador y algunas intervenciones externas a cargo del sector, como la pasarela para conectar con un núcleo rural, el reacondicionamiento de caminos existentes para hacerlos accesibles y seguros. La discontinuidad de los sectores de suelo urbanizable para mejorar la urbanidad al otro lado de la pasarela (seguridad y urbanismo de género) y generar una rótula equipada entre el nuevo eje de poniente y el Anillo Verde (ver figuras 16 a 21).

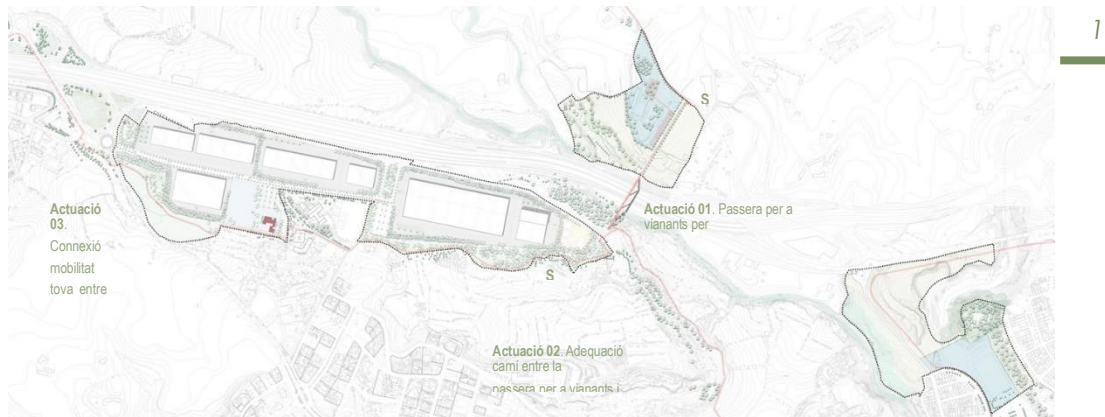


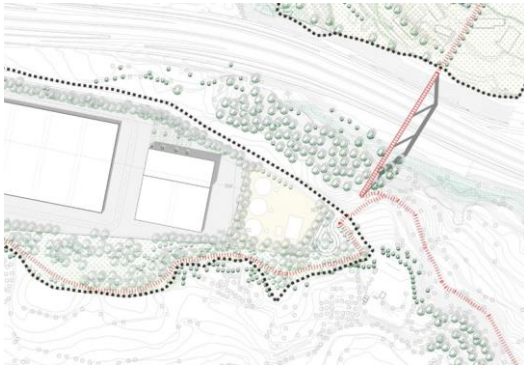
Figura 16. Detalle del eje de poniente, con ámbitos discontinuos de los sectores de suelo urbanizable y adecuación de caminos externos a los mismos. Fuente: Colectivo CCRS



Figura 17. Integración paisajística de los sectores para evitar el impacto paisajístico de las grandes naves de actividad económica desde su residencia. Fuente: Colectivo CCRS



Figura 18. Materialización del eje de poniente. Fuente: Colectivo CCRS



Figuras 19 y 20. La pasarela y sector discontinuo para dotar al recorrido de seguridad e infraestructura verde del eje de poniente por el interior de uno de los sectores de suelo urbanizable. Sistemas urbanos de drenaje sostenible asociados a la urbanización del sistema de espacios libres. Fuente: Colectivo CCRS

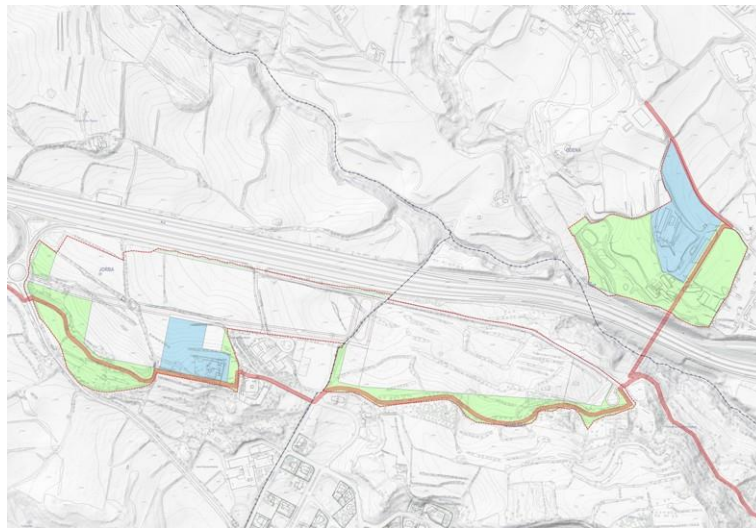
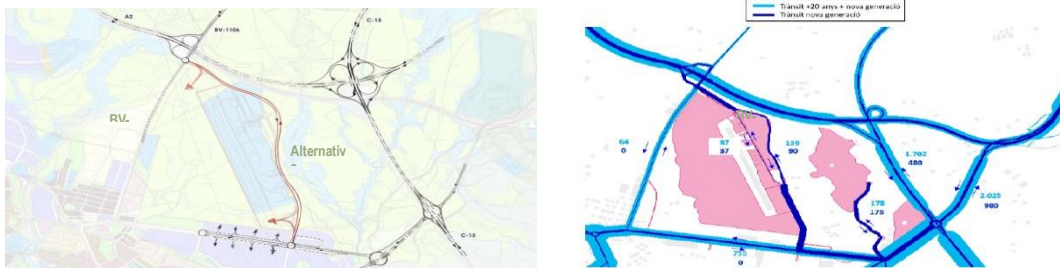


Figura 21. Sistema de equipamientos y espacios libres sobre la red de caminos estructuradores. Fuente: Colectivo CCRS

Todas estas actuaciones contribuyen a la construcción de la infraestructura verde como un sistema que pone en relación tanto los servicios ecosistémicos como los de movilidad activa y saludable para acercar la nueva actividad económica a la residencia y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

Uno de los mayores obstáculos para dar continuidad al eje de levante es el carácter segregado de la carretera de la Diputación de Barcelona, con un gran volumen de vehículos pesados que la utilizan para ir desde la autopista a un polígono industrial existente. El plan quiere revertir este carácter, transformando dicha carretera en una avenida urbana de acceso a Igualada, Vilanova del Camí y San Pedro, es decir, en una vía con servicios, que integre flujos de movilidad diversos. Con ello se da respuesta a la vieja expectativa de desarrollar el barrio de Sant Pere, ampliando el tejido residencial actual a lo largo de la carretera y generando un nuevo frente, consolidando la franja de poniente de la nueva avenida urbana como residencial. A levante, en la ordenación del nuevo sector de actividad económica se introduce un colchón verde, un parque urbano que separa la actividad económica de la zona residencial (ver figuras 22 y 23).



Figuras 22 y 23. Esquema de desvío del tráfico pesado por el interior del sector 2 y pacificación de la BV-1106, y borrador de simulación del tráfico de vehículos pesados para comprobar la propuesta de desvío del tráfico de la carretera a través del sector. Fuente: MCRIT y Colectivo CCRS



Figura 24. Detalle del eje de levante. Transformación de la BV-1106 de carretera en avenida y mantenimiento del corredor agroganadero del Raval y Cal Marquès. Fuente: Colectivo CCRS

Con el desarrollo del sector del entorno del Aeródromo se desvía el tráfico de vehículos pesados del polígono industrial, aligerando la circulación en la nueva avenida

urbana y generando una alternativa de conexión dentro del sector, lo que favorece la transformación de la carretera de la Diputación en avenida arbolada, que integra tanto calles de acceso a las viviendas, como carriles para bicicletas y paseos peatonales.

En el ámbito de levante del Anillo Verde se proponen un conjunto de recomendaciones y directrices de obligado cumplimiento al planeamiento de los municipios, como el corredor agroganadero del Raval y Cal Marquès, para mantener el carácter agrario de los terrenos vinculados a la infraestructura verde (ver figura 24).

En la construcción del eje de levante, se reserva una banda longitudinal de suelo al sur del sector, de este a oeste, como un sistema de espacios libres. Esto permitirá que, mediante el posterior proyecto de urbanización, se integre un trazado alternativo al Camino de Santiago, que actualmente discurre por los bordes de un polígono industrial, con condiciones poco favorables para un trazado de estas características. Esta nueva franja de espacios libres tiene además como objetivo, el mejorar la conectividad blanda entre el continuo urbano de Igualada, Vilanova del Camí y Sant Pere, con los nuevos sectores de actividad económica, así como las condiciones de seguridad y paisaje del camino de San Jaime.



Figura 25. Transformación de la carretera en avenida urbana. Imagen indicativa, tratamiento de taludes y espacios libres. Fuente: Colectivo CCRS

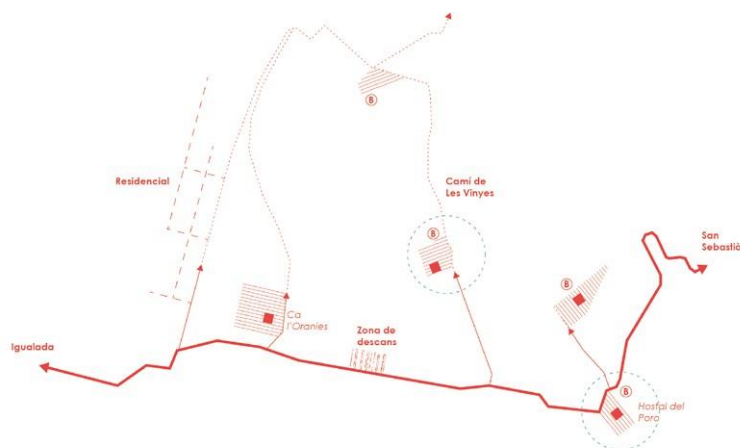


Figura 26. Itinerarios de movilidad saludable (red de caminos estructuradores) en el ámbito de levante, con capilaridad hacia los sectores de suelo urbanizable. Fuente: Colectivo CCRS



Figura 27. Transformación de la BV-1106 de carretera y avenida y sistemas de drenaje urbano sostenible el espacios libres. Fuente: Colectivo CCRS

Asimismo, buena parte del suelo de cesión obligatoria se concentra como parte de una franja de protección agraria a lo largo de la carretera de la Diputación. Integra el Camino de las Viñas que recorre el sector de Norte a Sur en paralelo a una zanja de drenaje (camino del agua) de los campos agrícolas, y que también tiene la función de separador de la nueva actividad económica con el corredor agroganadero del Raval. El Camino de las Viñas tiene continuidad hacia el Norte de la autopista. Por ello los equipamientos y espacios que dotan de urbanidad al sistema de caminos se han ubicado alrededor del eje del Anillo Verde y del nuevo trazado del Camino de las Viñas, para ofrecerles mayor seguridad y que formen parte del sistema de relaciones de la infraestructura verde. En las figuras 26 y 27 se pueden observar las relaciones del eje de levante con sus caminos perpendiculares y los espacios que dotan de urbanidad y seguridad a estos itinerarios.

Por último, cabe destacar que en este ámbito se favorece la creación de un Parque Aeronáutico con diversas actuaciones que fomentan la consolidación de un verdadero clúster de actividades aeronáuticas.

IDENTIFICAR, CUANTIFICAR Y COMPENSAR LOS IMPACTOS RESIDUALES

La elaboración del PDUAECO se ha llevado a cabo siguiendo el principio de la jerarquía de mitigación para la no pérdida neta de biodiversidad. Ello exige, en primer lugar, disponer de herramientas para poder medir dicha diversidad, esencial para asegurar su equilibrio. El mantenimiento de la biodiversidad se incorpora a los deberes de los promotores de la actuación urbanística y exige una definición jurídica específica como concepto técnico-científico que relaciona entre sí diversos elementos, como recursos naturales, especies y hábitats, y lo hace de forma sistemática.

Se ensaya una metodología de cálculo con la que se cuantifica el valor actual de la biodiversidad en cada uno de los ámbitos, así como el valor resultado de la propuesta, una vez evitados potenciales impactos y/o corregidos en la medida de lo posible. La diferencia de valor es lo que nos muestra si ha habido una ganancia o pérdida.

Una vez establecidas cuáles son las actuaciones que pueden compensar la pérdida de biodiversidad de determinados sectores, se cuantifica económicamente el coste de dichas actuaciones y se incluyen como carga urbanística asociada a los mismos. Como cualquier transformación urbanística de esta envergadura, a pesar de evitar y corregir el impacto, resulta imprescindible compensar la pérdida de biodiversidad que se pueda producir en determinados lugares.⁹ Para ello se localizan en el entorno inmediato de las áreas de actividad económica ámbitos de interés medioambiental con cierto nivel de degradación, que puedan ser recuperados mediante actuaciones compensatorias de mejora, puedan ser recuperados. Con ello se introduce un cambio respecto a una práctica habitual de compensar exclusivamente mediante contraprestaciones económicas, o hacerlo costeando operaciones de mejora en lugares alejados. Las medidas de compensación ambiental propuestas son coherentes y contribuyen directamente a la mejora de la infraestructura verde, por ejemplo, sustituyendo caña o cultivos de menor riqueza, por bosque de ribera en torrentes cercanos a los sectores; o bien recuperando la cubierta vegetal en el entorno del castillo de uno de los asentamientos rurales que conforma la infraestructura verde (ver figura 28).



Figura 28. Ámbitos de compensación ambiental en relación con la infraestructura verde. Fuente: Colectivo CCRS

Quizás el aspecto más innovador de este Plan sea la nueva forma de afrontar la clasificación y ordenación de suelo de actividad económica a partir del proyecto de la infraestructura verde y a través del principio de la jerarquía de mitigación con la no pérdida neta de biodiversidad.

Pero al mismo tiempo, se busca una transformación respetuosa con el territorio, partiendo de las características propias de una comarca, donde ha coexistido la actividad económica con la residencial. Se busca reforzar esta identidad con la reconstrucción de la

⁹ Tal y como establece la legislación ambiental, los impactos residuales generados por la implementación del plan deben neutralizarse a través de medidas compensatorias. Ley 21/2013 y el documento “Criterios para la sistematización de la compensación de los impactos residuales significativos y la integración de la No Pérdida Neta de la biodiversidad”

red de caminos de tierra y agua, afectada últimamente por grandes infraestructuras. Se promueve en estos caminos una movilidad activa y saludable, conectando los núcleos residenciales con los nuevos ámbitos de actividad económica. Esto refuerza, a través del desarrollo urbanístico de los nuevos sectores de actividad económica, el binomio residencia-trabajo que ha caracterizado históricamente este territorio, donde la infraestructura verde se diseña como una red de servicios ecosistémicos, que pone en relación el territorio con los valores que las personas necesitan para vivir, acercando los ámbitos de actividad económica a los asentamientos residenciales.

Pero garantizar la no pérdida de biodiversidad con medidas de compensación ambiental no es suficiente para hacer frente al actual escenario de cambio climático. No importa cuánto se compense en ámbitos alejados. Se pone de manifiesto que, sin el proyecto de infraestructura verde, que se incorpora como objetivo principal, la metodología aplicada no tendría sentido.

La no pérdida neta de biodiversidad es ya una exigencia legal en Cataluña, y se extenderá seguramente a muchos otros territorios. En este Plan, seguramente uno de los primeros en los que se aplica, se ofrece un método preciso para medir la biodiversidad previa y final, y a través del principio de la jerarquía de mitigación, se desarrollan instrumentos y técnicas para alcanzar este objetivo, que podrán ser replicados en futuras propuestas. Se demuestra asimismo la necesidad de partir de un proyecto, como la infraestructura verde, para aplicar este objetivo innovador de la no pérdida neta de biodiversidad a través de la jerarquía de mitigación.

Se incorporan asimismo mecanismos para mitigar o evitar las afectaciones sobre las actividades agrarias, haciendo compatible la coexistencia de gran parte de éstas, con la nueva actividad económica.

Finalmente, el Plan tiene una marcada componente social, pues previendo que las empresas que se instalen atraerán población de los municipios vecinos, presta especial atención en favorecer la movilidad activa y saludable, conectando la nueva actividad económica con los asentamientos residenciales. Se reconstruye para ello un conjunto de itinerarios peatonales, atendiendo a las exigencias de seguridad y salud, que favorecen el movimiento en el conjunto de los núcleos.

Recapitulando, este Plan constituye uno de los primeros instrumentos urbanísticos en Cataluña, que además de preservar espacios de especial interés natural y cultural, contrarresta el efecto de una extensa transformación urbanística, asegurando una mayor biodiversidad después de su ejecución. Utiliza para ello la infraestructura verde como hilo conductor que justifica y dota de coherencia a la delimitación y ordenación de los nuevos sectores de actividad económica, así como al conjunto de actuaciones y a las medidas de compensación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2020) Guidance on achieving no net loss or net gain of biodiversity and ecosystem services. Report to the European Commission. Brussels: Institute for European Environmental Policy. <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/c8de140c-b8a7-4380-b2f7-c9681272b3f7/NNL%20Guidance%20-%20July%202020%20-%20Final.pdf?v=63786645501>.

AA.VV. (2016) "Seeking Convergence on the Key Concepts in 'No Net Loss' Policy". Journal of Applied Ecology 53, numero 6: 1686-93.

AA.VV. (2010) "Can Offsets Really Compensate for Habitat Removal? The Case of the Endangered Red-Tailed Black-Cockatoo". Journal of Applied Ecology 47, número 2: 348-55.

Moliner, F. (2019) "El espacio rural de España: evolución, delimitación y clasificación". Cuadernos Geográficos 58, número 3: 19-56.

Leyes y decretos

Unión Europea, Directiva 2001/42/ce del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=EN>

Gobierno de España, Ley 21/2013, de 9 de diciembre. <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/09/21/con>

Generalitat de Catalunya, Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes. <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/l/2009/04/28/6>

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, "Criteris per a la sistematització de la compensació dels impactes residuals significatius i la integració de la No Pèrdua Neta en biodiversitat", 2 de noviembre de 2016

https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/avaluacio_ambiental/eines-jornades-documentacio/publicacions/documentos/Criteris-compensacio_web_final.pdf

