

## ANEXO VII - PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

### Considerações Iniciais

O termo **Projeto Político Pedagógico** foi assumido em 2002 pela ABENGE (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia), principalmente a partir dos Seminários do PAEPE (Programa de Apoio ao Ensino e a Pesquisa em Engenharia) e do XXX COBENGE (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia), realizado em Piracicaba/SP de 22 a 25 de setembro de 2002.

Trata-se de denominação mais abrangente que o termo **Projeto Pedagógico**, e encerra com mais precisão o preconizado na legislação atual e nas resoluções decorrentes. Além disso, atende ao que vem sendo formulado pelas diversas entidades que congregam professores e instituições que tratam da Educação Superior no país.

### Introdução

A legislação atual coloca como exigência para os cursos, a elaboração de um **Projeto Pedagógico ou Político Pedagógico** " que demonstre claramente como o conjunto das atividades desenvolvidas garantirão o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas".

### Objetivos Principais

Os objetivos principais do presente Projeto Político Pedagógico para o Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná são:

- atender ao disposto na Resolução CNE/CES 11/2002 (Resolução da Câmara de Educação Superior - CES - do Conselho Nacional de Educação - CNE - publicada no Diário Oficial da União de 9 de abril de 2002) que institui as *Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*, especialmente em seu artigo 5º que estabelece a necessidade de um projeto pedagógico para os cursos de graduação;
- garantir a consonância do Curso de Engenharia Civil da UFPR com os demais cursos similares do país e, no que couber, de outros países, a partir da consideração e enquadramento nas diretrizes gerais para os cursos de Engenharia Civil produzidas pela ABENGE e que foram a base para a elaboração do Manual de Avaliação do Curso de Engenharia Civil que compõe o Sistema de Avaliação da Educação Superior do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais);
- apresentar documento que represente uma síntese do Curso de Engenharia Civil da UFPR em termos de objetivos, visão acadêmica, organização didático pedagógica e compromissos com a sociedade.

### Bases Legais

#### LDB

O presente Projeto Político Pedagógico enquadra-se na atual LDB (Lei Nº 9394 de 20 de dezembro de 1996) que "estabelece as diretrizes e bases da educação nacional" com atenção especial para o artigo 43 (finalidades da educação superior) que tem balizado as ações empreendidas no curso.

#### Resolução CNE/CES 11/2002

Outro dispositivo que norteia este Projeto Político Pedagógico é a Resolução CNE/CES 11/2002 que tratando de diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia, em síntese, dispõe, entre outros, sobre:

- princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação em engenharia;
- desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos;
- perfil do formando, egresso ou profissional de engenharia;
- competências e habilidades gerais para a formação em engenharia.

Dispõe ainda que o curso deve possuir, entre outros:

- um projeto pedagógico;
- trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que pelo menos um desses deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação;
- atividades complementares (iniciação científica, visitas técnicas, etc.);
- um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade;
- núcleo de conteúdos básicos com cerca de 30% da carga horária mínima;
- núcleo de conteúdos profissionalizantes com cerca de 15% de carga horária mínima;
- núcleo de conteúdos específicos que se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes;
- carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

As diretrizes curriculares nacionais de curso de graduação em engenharia, CNE/CES 11 de março de 2002, estabelecem competências e habilidades que o engenheiro deve desenvolver ao longo da sua formação. Este fato coloca em discussão a necessidade de mudanças e adaptações curriculares dos cursos de graduação em engenharia, que possibilitem a passagem de uma visão de currículos rígidos, com grande compartimentação disciplinar e sobrevalorização de aspectos cognitivos em detrimento da prática, para uma abordagem por competências, com planejamento e sistema curricular flexíveis, avaliações inovadoras e um novo contrato didático.

**Do parecer CNE/CES 1362/2001**

*O desafio que se apresenta o ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento. As IES no Brasil têm procurado, através de reformas periódicas de seus currículos, equacionar esses problemas. Entretanto essas reformas não têm sido inteiramente bem sucedidas, dentre outras razões, por privilegiarem a acumulação de conteúdos como garantia para a formação de um bom profissional.*

*As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação do profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática.*

*Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.*

*Define-se ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento.*

*Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que Currículo vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.*

*Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.*

*Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino. (Carlos Alberto Serpa de Oliveira (Relator), Francisco César de Sá Barreto, Roberto Claudio Frota Bezerra)*

## **A Engenharia Civil e o Engenheiro Civil**

A Engenharia Civil se vale do déficit habitacional urbano do Brasil, que atinge dez milhões de moradias, e do volume de novas estradas, por conta das recentes privatizações de rodovias, para se manter entre uma das mais procuradas carreiras pelos estudantes (*Universia Brasil, matéria 5713*).

Engenharia, arte de articular conhecimentos científicos, habilidades e competências, à criação de estruturas e sistemas, dispositivos, processos e produtos que se utilizam de recursos naturais para se converterem em atendimentos às necessidades humanas

O Engenheiro Civil possui um amplo mercado de trabalho em função de suas inúmeras atribuições. Cabe a ele a elaboração e coordenação de projetos, estudos, fiscalização e supervisão das atividades ligadas à construção de habitações, edifícios, aeroportos, estradas (rodovias e ferrovias), túneis, geração de energia, obras geotécnicas, obras hidráulicas e de saneamento, planejamento e gerenciamento das mesmas. O profissional pode atuar também na determinação dos locais, implantação das obras, formas de realização abrangendo desde o plano geral até detalhamentos técnicos. A maior demanda de atuação do Engenheiro Civil provém de escritórios e empresas de construção, de materiais de construção e indústrias urbanas. No setor público pode desenvolver inúmeras atividades ligadas ao saneamento, construção civil e transportes. Além disso, após um curso de pós-graduação, pode atuar ainda no meio acadêmico como professor.

Com o avanço da Tecnologia de Informação e Comunicação, o Engenheiro Civil deve estar habilitado ao uso de computadores e das chamadas infotecnologias, para o desenvolvimento de projetos e atividades.

E, deve ser premissa básica de um curso de Engenharia Civil a preocupação com o ser humano, o meio ambiente e a sustentabilidade.

### **Perfil do Profissional**

O Engenheiro Civil formado estará apto a responder quantitativa e qualitativamente aos anseios de desenvolvimento da sociedade. A sólida formação técnico-científica e profissional geral capacita este profissional a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas. Esta visão considera aspectos político-econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. O profissional estará habilitado a aplicar o método científico para a análise e solução de problemas pertinentes à sua área de atuação.

O Curso valoriza as seguintes competências e habilidades para o pleno exercício das atividades profissionais: capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos, utilizando modelos adequados; capacidade de planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de engenharia; capacidade de operar e manter sistemas; domínio de infotecnologias e de outras ferramentas para o exercício da prática profissional; comunicação oral e crítica; visão crítica de ordens de grandeza na solução e interpretação de resultados; leitura, interpretação e expressão por meios gráficos; capacidade de desenvolver atividades práticas, analisar e interpretar resultados; capacidade de compreender os problemas administrativos, legais, socioeconômicos, culturais e do meio ambiente.

O conjunto de sub-áreas está contemplado na Resolução CNE/CES 11/2002 na forma de conteúdos profissionalizantes e devem constituir o núcleo profissional de todos os cursos de Engenharia Civil.

### **O Curso de Engenharia Civil na UFPR**

O objetivo do curso de graduação em Engenharia Civil da UFPR é "formar profissionais com flexibilidade e rapidez de decisão nas diferentes áreas de atuação da Engenharia Civil".

*Para que o aluno seja formado dentro desse perfil estabelecido pelo curso, é ofertada uma formação teórica sólida, a partir da vivência concreta da Engenharia Civil. Nos dois primeiros anos, são ministradas disciplinas que proporcionam um embasamento teórico e matemático, e, nos três últimos anos do curso, as disciplinas de cunho profissionalizante, como Construção Civil, Hidráulica e Saneamento, e Transportes. Para a conclusão do curso o estudante terá que cumprir um mínimo de 360 horas de disciplinas optativas, que estão diretamente relacionadas às três áreas das disciplinas profissionalizantes. Anualmente são ofertadas 176 vagas. A duração média do curso cujas aulas são ministradas nos períodos da manhã e tarde é de cinco anos.*

#### **Histórico do Curso de Engenharia Civil da UFPR**

O Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná é um dos mais antigos do país e remonta do período de criação da Instituição em 19 de dezembro de 1912, sendo reconhecido pela Lei nº 1254 de 04/12/1950, e foi publicado no Diário Oficial da União de 08/12/1950.

O curso funcionava com regime anual seriado até 1972 quando por força da reforma universitária passou a ter regime semestral.

São oferecidas anualmente 176 vagas. O curso tem uma duração preconizada de 5 anos, fato que determina uma população estudantil de 880 alunos. Porém, devido a reprovações, trancamentos e reabertura de matrículas o Curso conta hoje com 918 alunos matriculados. O período mínimo de graduação é de 4 anos e o máximo de 8 anos. Com a anualização do Curso, ocorrida no ano de 1981, o período de integralização curricular se faz, na maior parte, em 5 anos.

Até 2004 em seus 93 anos de existência o curso de Engenharia Civil habilitou 6285 engenheiros civis.

Hoje o Curso de Engenharia Civil é uma das 66 opções de graduação em ensino superior ministradas pela Universidade.

#### **O Currículo Atual**

O atual currículo, aprovado em 1993, contém 30 disciplinas de caráter obrigatório, com uma carga de 3900 horas, mas também são exigidas no mínimo 180 horas de disciplinas optativas. Portanto, para a graduação são necessárias 4080 horas ou mais, conforme escolha do aluno.

As disciplinas optativas ofertadas no 5º ano são em número de 24: 9 do Departamento de Transportes, 9 do Departamento de Construção Civil e 6 do Departamento de Hidráulica e Saneamento.

A presença dessas disciplinas optativas permite um direcionamento do aluno para esses grandes campos da Engenharia, ou seja, Hidráulica e Saneamento, Transportes e Construção Civil.

Uma maior análise curricular permite observar que são ministradas 12 disciplinas de caráter básico, 18 profissionalizantes obrigatórias (incluindo estágio supervisionado obrigatório) e, no mínimo duas das 24 disciplinas optativas para a graduação.

A área de Engenharia Civil na UFPR também oferece cursos de pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos (Mestrado em: Engenharia Hidráulica, Engenharia Hidrológica e Engenharia Ambiental), Transportes (somente em nível de especialização), Construção Civil e Métodos Numéricos em Engenharia (este último curso multidisciplinar com mestrado e doutorado nas áreas de concentração em Mecânica Computacional e Programação Matemática).

O ingresso ao Curso de graduação em Engenharia Civil faz-se mediante prestação de concurso vestibular, realizado pelo Núcleo de Concursos da UFPR (<http://www.nc.urp.br>).

#### **Exame Nacional de Cursos (ENC) – 1996 a 2003**

De 1996 a 2003 os Cursos de Engenharia Civil do Brasil participaram anualmente do Exame Nacional de Cursos (ENC), implantado pelo MEC. Esse exame foi obrigatório para os alunos do último ano da graduação com inscrição obrigatória no período referente à matrícula do seu último ano na graduação junto à Coordenação do Curso, para que o mesmo recebesse o diploma de Engenheiro Civil ao final do curso.

O Curso de Engenharia Civil da UFPR alcançou bom desempenho nestes exames. Os alunos receberam no mínimo conceito "B", desde a implantação do ENC. Já a avaliação do corpo docente, no que diz respeito, à sua titulação e ao regime de trabalho sempre recebeu conceito "A". Observa-se que os conceitos do ENC-Provão variavam de "A" a "E". Os resultados deste exame aparecem no site do INEP: <http://www.inep.gov.br>.

**Tabela 1 - Resultados no Exame Nacional de Cursos – ENC/INEP/MEC – 1996 a 2003**

Engenharia Civil	A	2003
Engenharia Civil	B	2002
Engenharia Civil	A	2001
Engenharia Civil	A	2000
Engenharia Civil	B	1999
Engenharia Civil	B	1998
Engenharia Civil	B	1997
Engenharia Civil	B	1996

Espera-se para o ano de 2006 o novo *Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes de 2005 (ENADE)*.

#### **Avaliação dos Cursos de Graduação pelo MEC**

A Avaliação dos Cursos de Graduação é um procedimento utilizado pelo MEC para o reconhecimento ou renovação de reconhecimento dos cursos de graduação representando uma medida necessária para a emissão de diplomas.

Em junho de 1998, a Comissão de Especialistas do MEC avaliou o Curso de Engenharia Civil da UFPR como um curso de condições boas (CB), levando em consideração, a Biblioteca do Setor de Tecnologia, os laboratórios do Curso de Engenharia Civil, a titulação, o regime de trabalho e currículos do corpo docente, o material publicado pelos professores aos alunos, as instalações prediais, os projetos por disciplina, os cursos de pós-graduação, projetos de extensão, Programa de Educação Tutorial (PET/SESu/MEC), laboratórios de Informática, a coordenação do Curso, os relatórios dos estágios supervisionados obrigatórios e a profissionalização do corpo docente.

O curso de Engenharia Civil também deu suporte ao projeto de extensão "Engenheiros da Família", o primeiro projeto de extensão do curso de Engenharia Civil. Atualmente este projeto foi substituído pelo "Agentes da Conservação da Água", igualmente relevante do ponto de vista comunitário e social.

#### **A Demanda por Novo Currículo**

No momento existem novas exigências do Ministério da Educação e do Desporto, através das Leis de Diretrizes e Bases da Educação e das Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação. Neste sentido, a Coordenação do Curso juntamente com seu Colegiado e com os professores dos diversos departamentos que ministram aulas para o Curso de Engenharia Civil (disciplinas básicas, profissionalizantes e optativas), discutiram e estudaram a proposta aqui colocada para o novo currículo do Curso que deverá atender os posicionamentos colocados pelo MEC e as demandas por atualização curricular.

#### **Diagnóstico da Situação**

Um dos processos de diagnóstico utilizado foi o realizado durante o Projeto Albatroz desenvolvido no âmbito do curso de Engenharia Civil da UFPR de 1995 a 1998. A partir de grupos de trabalhos estruturados foram discutidos seis temas: corpo docente, corpo discente, estrutura curricular, apoio administrativo, relacionamentos e, infraestrutura e meio ambiente (relativos ao curso). Após este trabalho, foram elaborados planos de ação com propostas de melhorias. Muito do que foi levantado após estes anos ainda continua atual e necessitando de novos formatos de estratégias e planos de ação para solução posto que os anteriores não lograram êxito integral.

Portanto a implantação de um novo currículo é oportuno para modernizar e integrar esse curso no contexto atual

Alguns fragilidades podem ser apontadas no currículo atual:

- excessiva fragmentação dos ciclos básico e profissionalizante;
- falta de especificidade em disciplinas e por outro lado de integração curricular de conteúdos;
- estruturação curricular com repetição de conteúdos;
- metodologias de ensino essencialmente transmissoras, com passividade dos alunos e desmotivação dos professores;
- avaliações de aprendizagem baseadas na memorização, essencialmente somativas e não formativas, com exceções de destaque, em especial em disciplinas de projeto;
- atividades fragmentadas em disciplinas, com grande carga teórica;

- momentos de práticas de extensão e de pesquisa para pequeno grupo de alunos somente;
- sobrecarga de atividade em sala de aula dificultando iniciativas de ensino-aprendizagem como participação em programas e projetos de extensão e de investigação científica e tecnológica;
- difícil atualização do currículo frente as mudanças tecnológicas aceleradas.

#### **Justificativas para Mudanças**

Frente à situação diagnosticada e à demanda de atendimento às normas legais (LDB e diretrizes curriculares) e às mudanças cotidianas quanto à formação, à prática profissional e ao setor produtivo, considera-se que deve haver revisão do currículo e da sistemática de ensino-aprendizagem, propiciando melhor apropriação de conhecimentos na formação do Engenheiro Civil.

Além disso, a superação das fragilidades apontadas depende de modo fundamental de: ação efetiva dos professores voltada para a formação do espírito crítico dos estudantes, base para a formação da cidadania; da convivência participativa estudantes-estudantes, professores-estudantes e professores-professores; do desenvolvimento da competência técnica e do compromisso do corpo docente com as tarefas do cotidiano; do fortalecimento da relação universidade-comunidade; da análise do cotidiano universitário à luz do aperfeiçoamento da compreensão do que ocorre nos ambientes de sala de aula, considerando a interação professor-aluno e as estratégias adotadas para facilitar a aprendizagem e suas repercussões sociais.

As dificuldades de implementação de mudanças refletem os problemas anteriormente apontados e o consenso aponta para fatores determinantes que devem nortear as transformações curriculares e pedagógicas, destacando-se ações e estratégias para:

- reduzir os desníveis nas transformações sociais no próprio Brasil e entre países;
- implementar um ensino sem compartimentalização de conteúdos, com caráter fomentador de integração;
- buscar adequação da formação de engenheiro sem desprezar os movimentos internacionais como "Engenheiros das Américas" e "Processo de Bolonha";
- buscar currículo voltado a modernidade e a agilidade de atualização sobretudo tecnológica;
- fomentar o trabalho em equipes multiprofissionais e multinacionais;
- fomentar habilidades de relacionamento e comunicação oral, escrita e cibernética de modo a facilitar a formação de redes sociais de trabalho e cooperação;
- facilitar a inclusão de novas áreas de conhecimento visando a formação de engenheiro com visão holística para aplicação de novos conhecimentos e técnicas;
- capacitar o engenheiro para a prática da educação permanente (*lifelong learning*), com ênfase em técnicas de auto-aprendizagem, de modo a acompanhar a rápida evolução científica e tecnológica e utilizar adequadamente as novas tecnologias.

A base da transformação pretendida são as diretrizes curriculares nacionais de curso de graduação em engenharia publicadas como a resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002, os estudos realizados pelas comissões departamentais, no Departamento de Construção Civil, Departamento de Transportes e Departamento de Hidráulica e Saneamento e as discussões promovidas ao longo do período de 03 de Novembro de 1999 até os dias atuais no colegiado do curso na UFPR.

#### **A proposta do novo currículo**

##### **Instrumentos de Ensino e Aprendizagem**

Em linhas gerais, a nova proposta curricular para o Curso de Engenharia Civil busca pautar-se pelos seguintes instrumentos de ensino-aprendizagem:

- adotar a multidisciplinaridade integrada e direcionada para a engenharia;
- evitar a divisão rígida entre componentes curriculares teóricos e práticos;
- evitar a compartimentalização excessiva dos componentes curriculares para que não haja fragmentação do conhecimento;
- criar atividades em torno de projetos que possibilitem uma integração curricular horizontal e vertical;

- ampliar, fortalecer e especificar os componentes curriculares técnico-laboratoriais, numa prática acompanhada da reflexão crítica necessária;
- atualizar constantemente as ementas no que se refere a novos saberes decorrentes do desenvolvimento;
- articular a relação orgânica entre ensino, pesquisa e extensão;
- criar a formação científica para o desenvolvimento de pesquisas técnicas;
- integrar áreas afins numa perspectiva interdisciplinar e direcionada à engenharia.

#### **Para atender ao perfil desejado**

Na proposta de formação profissional do engenheiro civil formado, várias ações interrelacionam-se objetivando apresentar ao estudante, características reais de seu futuro como profissional e cidadão. Genericamente, propõem-se o desenvolvimento das seguintes competências e habilidades para o pleno exercício das suas atividades profissionais:

- capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos, utilizando modelos adequados;
- capacidade de planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de engenharia;
- capacidade de operar e manter sistemas;
- domínio de infotecnologias e de outras ferramentas para o exercício da prática profissional;
- comunicação oral e escrita;
- visão crítica de ordens de grandeza na solução e interpretação de resultados;
- leitura, interpretação e expressão por meios gráficos;
- capacidade de desenvolver atividades práticas, analisar e interpretar resultados;
- capacidade de compreender os problemas administrativos, legais, sócio-econômicos e culturais e do meio ambiente;
- o currículo deverá desenvolver no estudante um senso crítico e de cidadania que possibilite a prática das seguintes atitudes durante sua vida profissional:
  - compromisso com a ética profissional;
  - responsabilidade social, política e ambiental;
  - espírito empreendedor: postura pró-ativa e empreendedora;
  - compreensão da necessidade de busca permanente de atualização profissional.

Profissionalmente, a área de atuação dos engenheiros civis é muito difundida. Na concepção proposta para o Curso, os profissionais possuem as seguintes atribuições:

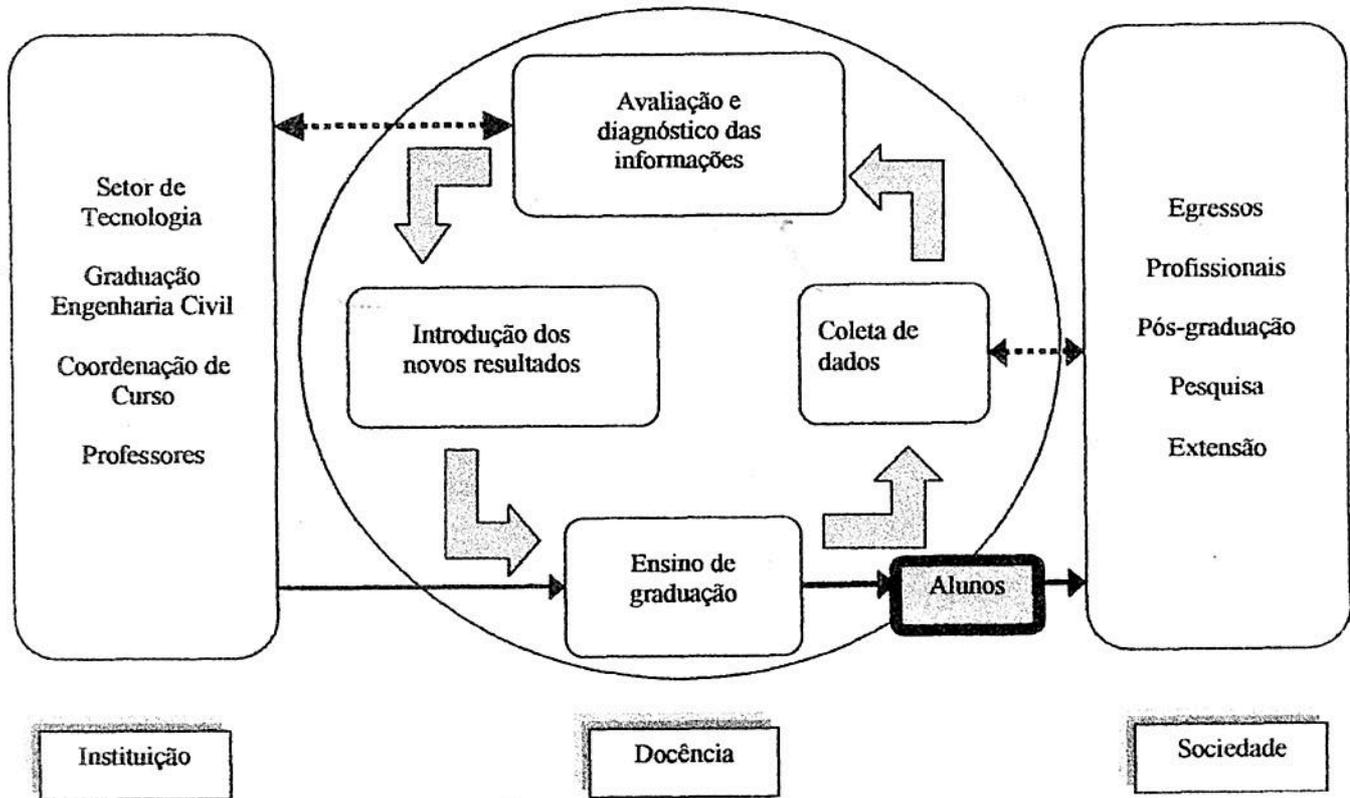
- projeto, execução, planejamento, orçamento, controle, fiscalização, especificação, acompanhamento e avaliação de: edificações (estrutura, instalações prediais);
- infraestrutura (infraestrutura de transportes, barragens, instalações industriais);
- uso de recursos naturais;
- pesquisa e desenvolvimento de novos materiais e tecnologias para obras civis.

### **ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

#### **Introdução.**

A qualidade da educação como um todo é resultante do seu planejamento, da organização, da correta operacionalização pedagógica dos processos educacionais e do controle (avaliações periódicas) efetuadas. Nessas condições, por meio da organização correta de coleta de dados, é possível melhoria continuada do ensino da engenharia melhor expressa pela figura abaixo.

## Melhoria Contínua do Ensino da Engenharia



Legenda:

———— Ações que agregam valor

- - - - - Fluxo de Informações

Com base nos processos de gestão de qualidade da ISO 9000 se destacam:

- A escola depende de seus alunos e professores, portanto há necessidade de pesquisar e atender os anseios da sua sociedade componente atual e futura em que está inserida. Para aplicar essas ações é devido que os objetivos estejam sempre orientados para a expectativa de seu corpo discente e docente.
- Há necessidade de coletar e processar dados advindos dos campos de ação para os quais estes profissionais estarão sendo formados, devendo ser assegurada uma abordagem equilibrada entre a escola e o seu espaço de trabalho, a pesquisa e educação continuada.
- A liderança do processo de avaliação continuada, a apresentação de resultados obtidos, deve ser atribuída ao colegiado de curso, posto que requer criação de comissão interessada a desenvolver meios próprios e especialmente criados destinados a esse fim.
- O envolvimento das partes participante do processo a ser atingido em todos os seus níveis na escola deve ser usado em benefício da educação, criando sinergismo comprometido com a criatividade, ato contínuo, para o processo de melhoria continuada.

Portanto, a importância da comunicação mútua e franca e divulgação dos objetivos, estabelecimento de relações equilibradas que proporcionem confiança a longo prazo proporcionarão nova e contínuas atividades de melhoria como é visto na figura acima.

A proposta contempla ainda um cronograma anual, no início das atividades letivas de cada ano escolar, de avaliação institucional do Curso de Engenharia Civil que deverá apresentar relatórios anuais aos órgãos superiores da UFPR.

## **Recursos Fisicos**

### **LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO**

O Laboratório de Pavimentação do Departamento de Transportes da UFPR possui equipamentos para a realização de ensaios em materiais e misturas asfálticas e sua principal finalidade é permitir aos estudantes de Engenharia o conhecimento aplicado das propriedades dos materiais de construção de pavimentos asfálticos.

O Laboratório possui equipamentos de ensaio para verificação das características e especificações de cimentos asfálticos de petróleo, asfaltos diluídos e emulsões asfálticas. Podem ser realizados estudos de dosagem de misturas asfálticas (Método Marshall) e ensaios de controle de qualidade (Extração de betume e Grau de compactação).

Além da finalidade acadêmica, o Laboratório de Pavimentação está apto a realizar estudos de Pavimentação e prestar serviços externos na área de dosagem e controle de misturas asfálticas.

Laboratório de Pavimentação  
Responsável: Prof. Mário Henrique Furtado Andrade  
Telefones: 361-3100 – 361-3224  
E-mail – [deptrans@ufpr.br](mailto:deptrans@ufpr.br)

### **LABORATÓRIO DE ENGENHARIA AMBIENTAL PROF. FRANCISCO BORSARI NETTO / DHS - PPGERHA**

**Função do Laboratório:** apoio à pesquisa acadêmica

**Resumo:** o Laboratório de Engenharia Ambiental do DHS – PPGERHA foi implantado em meados de 2003 e oficialmente inaugurado em março de 2005. O laboratório foi implantado com recursos do Fundo Setorial CT-Hidro, para o Projeto Barigui. Desde a sua implantação, além das atividades de pesquisa relacionadas ao próprio projeto, a sua estrutura tem apoiado a pesquisa de outros departamentos da UFPR. No momento estão sendo desenvolvidas atividades relacionadas a cinco(05) dissertações de mestrado do PPGERHA - DHS, duas (02) teses de doutorado do Departamento de Solos e duas (02) teses de doutorado do Departamento de Química

## **LABORATÓRIO DIDÁTICO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS DO CEHPAR**

**Função:** Laboratório Didático

**Serviço:** Desenvolvimento de conhecimento dos alunos da Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, e do Curso de Pós-Graduação (Mestrado).

**Breve Resumo:**

O laboratório é do Cehpar, com instalação hidráulica para realizar testes de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica.

Hoje é mantido pela Unidade de Hidráulica (UTHL) do Lactec/Cehpar.

O laboratório didático iniciou suas atividades na década de 60, com várias instalações experimentais importadas da Inglaterra (marca Armfield).

O referido Laboratório vem sendo utilizado por professores do Departamento de Hidráulica e Saneamento, com auxílio de profissionais integralmente custeados pelo Cehpar para aulas práticas da graduação e pós-graduação. Até a presente data, não houve despesa repassada à Universidade Federal do Paraná para a manutenção e operação de todos os equipamentos do laboratório. Muitos dos instrumentos utilizados foram concebidos e fabricados pelos engenheiros/professores e técnicos do Cehpar. Todos os anos mais de 200 alunos do curso de graduação são beneficiados pelo laboratório. São ministradas várias aulas práticas para os alunos do curso de Mestrado e muitos deles desenvolvem teses experimentais com o apoio integral do Cehpar.

É apreciável a quantidade e qualidade das pesquisas desenvolvidas e trabalhos publicados pela Universidade Federal do Paraná em função dos trabalhos desenvolvidos no Cehpar. Desenvolveram-se inclusive teses de doutorado de professores do DHS dentro do laboratório. Ficou evidente na última avaliação do Curso de Pós-Graduação que o laboratório, com as áreas didáticas e de modelo reduzidos contribuiu de forma expressiva na pontuação da Capes.

Com a privatização do Cehpar, há grande preocupação quanto à continuidade do Laboratório. Há, portanto, a necessidade de uma maior participação da Universidade no trabalho de manutenção e de melhorias do laboratório

## **LABORATÓRIO DE ESTUDOS EM MONITORAMENTO E MODELAGEM AMBIENTAL - LEMMA**

LEMMA - "Laboratório de Estudos em Monitoramento e Modelagem Ambiental" - foi criado com base em anos de experiência de um grupo de professores da Universidade Federal do Paraná, do IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) e do Instituto Tecnológico SIMEPAR. O LEMMA é um laboratório de pesquisa da UFPR dedicado ao estudo de ciências ambientais: hidrologia, meteorologia, mecânica dos fluidos ambiental e engenharia ambiental.

LEMMA – Laboratório de Estudos em Monitoramento e Modelagem Ambiental  
Universidade Federal do Paraná – IAPAR – SIMEPAR  
Responsável – Nelson Luís da Costa Dias  
Centro Politécnico – Jardim das Américas  
Caixa Postal nº 1910  
CEP 81531-990 – Curitiba – PR – BRAZIL  
TEL - 55-41-3366-1133/2310 fax 55-41-366-2122  
e-mail - [nlldias@ufpr.br](mailto:nlldias@ufpr.br)

### **Acesso a equipamentos de informática pelos docentes**

- O curso opera com 83 docentes em três departamentos da parte profissionalizante e 30 da parte básica. Estes professores tem acesso conforme a política de cada departamento, resultando no seguinte resumo:
- todos os computadores estão ligados em rede local e estas estão ligadas ao backbone do Centro Politécnico que opera com tecnologia Gigabit (1 Gbps) e está diretamente ligado ao Ponto de Presença da RNP que se localiza no Centro de Computação da UFPR no mesmo campus. Todos os servidores das redes locais tem conexão em padrão FastEthernet (100 Mbps);

- nas bibliotecas da UFPR existem microcomputadores ligados à mesma rede para acesso dos usuários à Internet e às bases de consulta pública e regulamentada (Portal das Bibliotecas da UFPR ([www.portal.ufpr.br](http://www.portal.ufpr.br)) e periódicos CAPES);

- os departamentos ligados diretamente ao curso:

- DCC – o departamento tem nas dependências da Secretaria/Chefia dois microcomputadores para uso dos professores, com acesso a Rede e à Internet da UFPR. Pelo menos cinco gabinetes contam com microcomputadores ligados à rede atendendo a diversos professores de disciplinas do departamento. Além disso, 10 professores participam do CESEC, onde a infraestrutura existente leva a condição de todos os professores terem microcomputadores em suas salas.

- DHS – o departamento tem 1 micro exclusivo e 2 micros compartilhados da Secretaria e Chefia, com 1 impressora laser, 1 impressora a jato de tinta e 1 scanner para uso de professores. Contam com microcomputadores em seus gabinetes, 6 professores;

- DTT – o departamento tem 4 microcomputadores e 3 impressoras (2 a jato de tinta e 1 laser) para uso dos professores deste departamento; nos gabinetes pelo menos 8 micros e 5 impressoras para uso de professores. Falta licenciamento para uso de softwares.

#### **Acesso a equipamentos de informática pelos discentes**

- Dentro da UFPR existem 55 espaços de uso de alunos, num total de 810 computadores, todos ligados à rede da instituição e com acesso à Internet via RNP. O curso de Engenharia Civil tem quase um milhão de alunos que podem lançar mão do acesso nas bibliotecas da UFPR e nos quatro laboratórios didáticos de Informática de uso preferencial do curso (PH06, PH07), sala 5.11 (compartilhado com Engenharia Ambiental) e LDC (CESEC) e outros laboratórios do Setor de Tecnologia e do Setor de Ciências Exatas;

- os laboratórios das salas PH06 e PH07, de atendimento exclusivo do curso de Engenharia Civil, estão sob coordenação do Departamento de Transportes, estando conectados em rede local com um servidor próprio e 19 microcomputadores na sala PH06 e 30 computadores na sala PH07. Além disso, conta a PH07 com uma plotadora e uma impressora;

- o LDC, Laboratório Didático de Computação do CESEC, possui 21 computadores e um canhão de projeção multimídia;

- no DHS, o Laboratório de Saneamento possui 5 micros e 1 impressora a jato de tinta;

- no Setor de Tecnologia é possível a utilização de qualquer um dos demais laboratórios de computação mediante solicitação/reserva. Vale lembrar que pelo menos sete espaços deste tipo foram parcialmente financiados pelos programas REENGE/PRODENGE, e tem o compromisso de uso compartilhado; são outros seis laboratórios com mais de 80 computadores disponíveis mediante agendamento;

- no Setor de Ciências Exatas, os Departamentos de Matemática (um laboratório 19 micros), Estatística (3 salas com 18, 11 e 11 micros respectivamente) e Informática (57 micros em laboratório de atendimento a graduação) possuem laboratórios para atendimento das disciplinas ofertadas nos respectivos departamentos;

- funcionamento:

- nas salas PH06 e PH07: não havendo atividade de aulas, estes dois laboratórios têm acesso franqueado ao corpo discente do curso de Engenharia Civil, somente sujeito ao horário de abertura e fechamento de funcionário designado para cuidar destes ambientes;

- no Laboratório Didático de Computação do CESEC: somente atividade de aulas ou estudos dirigidos com acompanhamento de professores ou monitores;

- além destes três espaços didáticos, o DCC tem novo ambiente computacional, a sala 5.11, com um servidor Linux e 12 microcomputadores operando como estações de trabalho gráficas, com software livre para aplicativos de escritório, navegação na Internet e outros.

- outros locais de acesso:

- nas bibliotecas do sistema de bibliotecas da UFPR, em especial na de Ciência e Tecnologia que atende a área do curso, existem microcomputadores ligados à mesma rede para acesso dos usuários à Internet e às bases de consulta pública e regulamentada (Portal das Bibliotecas da UFPR ([www.portal.ufpr.br](http://www.portal.ufpr.br)) e periódicos CAPES);

- no próprio CESEC, existe infraestrutura para o grupo PET/Civil e estagiários do centro, com cinco microcomputadores, scanner, impressora e plotadora A0;

- outro espaço compartilhado é do DHS, utilizado em conjunto com a pós-graduação em engenharia hidráulica, contando com 9 microcomputadores, 3 impressoras e 2 scanners.

### **Recursos audiovisuais e multimídia**

- todos os três departamentos ligados diretamente ao curso têm aparelhos de videocassete, DVD, televisão e projetor multimídia que podem ser usados e pelo menos uma sala de uso mediante agendamento;
- nas dependências do CESEC/LAME, existe auditório de 96 lugares equipado com microcomputador ligado em rede e canhão multimídia, além da possibilidade de utilização de videoconferência (por linhas ISDN), com equipamentos auxiliares como câmera documental, conversor de sinal de vídeo RGB/vídeo composto para uso apresentações em microcomputador nas sessões de videoconferência. Neste mesmo centro, existem outros recursos didáticos de projeção multimídia localizados no laboratório didático de computação (LDC) e em sala de aula, além de outros equipamentos como videocassete, aparelho de som e DVD;
- o LAME, que auxilia em diversas atividades, possui outro canhão multimídia, videocassete e aparelho de televisão;
- o Setor de Tecnologia tem três espaços de uso coletivo (auditório principal, auditório da biblioteca e ambiente/sala no bloco D, além do salão nobre para solenidades) e pelo menos outros dois canhões de projeção e aparelhos de videocassete e televisão para empréstimo mediante solicitação/agendamento.

### **Existência de rede de comunicação científica (Internet)**

- a UFPR é uma das IFES com melhores condições de infra-estrutura de rede de comunicação de computadores e telefonia. Sendo uma instituição *multicampi*, buscou implantar e atualizar constantemente a solução de comunicação remota entre seus *campi*. Hoje são cerca de 7000 pontos de rede espalhados em 7 lugares diferentes com cerca de 60 redes locais, somente em Curitiba. Seu backbone funciona em tecnologia Gigabit e o campus do Centro Politécnico é o mais denso em termos de redes locais e computadores conectados;
- para o curso de Engenharia Civil, localizado neste campus, são um total de 82 computadores disponíveis em laboratórios didáticos;
- a guisa de informação, junto ao CESEC, centro de pesquisas e aplicações computacionais em Engenharia Civil, existem cinco servidores (três Windows Server e dois Linux), atendendo uma rede de cerca de 70 computadores, favorecendo o uso no LDC e o desenvolvimento de aplicações de caráter didático, como podem ser vistas em <http://www.cesec.ufpr.br/etools> e <http://solar.cesec.ufpr.br/projetos>.

### **Laboratórios de Informática**

#### Espaço físico

- os laboratórios didáticos de computação ligados ao curso atendem disciplinas como a de Desenho de Construção (TC407) com turmas que tem no máximo 25 alunos (neste ano de 2005, 7 turmas); as disciplinas com uso esporádico, dividem as turmas para uso dos laboratórios;
- área física, mobiliário e capacidade de lugares para uso:
  - a PH06 tem capacidade de acomodar até 20 alunos (19 microcomputadores), com área física de 50 metros quadrados, sendo bastante adequada;
  - a PH07 tem capacidade de acomodar até 30 alunos (com 30 microcomputadores), com área física de 70 metros quadrados;
  - o LDC tem área de 70 metros quadrados e capacidade para acomodar até 40 alunos/assentos e com 21 computadores;
  - a sala 5.11 com capacidade para acomodar até 30 alunos, com área física de 50 metros quadrados, com 12 computadores.

#### Equipamentos

- a maior parte dos 82 microcomputadores disponíveis é do tipo Pentium (57 computadores);
- pelo menos outros 196 computadores em 11 laboratórios de outros departamentos que podem ser usados mediante solicitação/agendamento;
- equipamentos auxiliares: ficam disponíveis para uso:
  - na PH06: impressora;
  - na PH07: plotadora A0 e impressora;

- no LDC: canhão de projeção e, através da rede local do CESEC, scanner, impressoras a laser e jato de tinta, bem como plotadora A0.
- softwares específicos:
  - na PH06 e PH07: licença de softwares para projeto de estradas;
  - no LDC: este laboratório conta com licenças de uso de softwares de projeto de estruturas de concreto armado (TQS), e conjunto de softwares da AltoQI (para cálculo de estruturas, instalações elétricas e hidráulicas, bem como desenho auxiliado por computador (CAD)); software de análise pelo método dos elementos finitos (SAP2000, Ansys 5.8 e GTStrudl); além disso existem licenças de softwares para desenvolvimento como linguagens de programação (Fortran, C++), manipulação simbólica e algébrica (Maple V, MathCad2000);
  - algumas disciplinas da área de estruturas tiram proveito dos desenvolvimentos de aplicativos para uso em ensino e aprendizagem com disponibilização na Internet/WWW realizados no CESEC (Projeto eTools – coleção de ferramentas educacionais para engenharia de estruturas – applets Java e aplicações multimídia e hipertexto). Esta tendência de surgimento de aplicações gratuitas na Internet é bastante interessante e o uso da rede é fomentado em diversas disciplinas do curso de Engenharia Civil.

### Serviços

- todos os laboratórios de computação na UFPR seguem as diretrizes de engenharia de redes emanadas pelo CCE e de políticas de uso pela CCI; neste sentido, do ponto de vista amplo de rede existe o suporte à operação pela Divisão de Redes do Centro de Computação que coordena o trabalho de 27 técnicos distribuídos pelos *campi* da UFPR; o Setor de Tecnologia tem um técnico alocado e proximidade física com a gerência e suporte de informática e de redes da instituição;
- para os laboratórios específicos do curso:
  - PH06 e PH07 – existe funcionário específico para atendimento do laboratório (horário diurno) e agendamento de uso para o período noturno; há dependência dos serviços da Divisão de Redes do CCE/UFPR;
  - LDC – a gestão de rede local é do CESEC, que conta com engenheiro contratado em tempo integral para gerenciar e dar suporte à rede e seus serviços e pelo menos 3 estagiários que se revezam no atendimento dos serviços de suporte ao usuário, em especial na manutenção do LDC; além disso, como mencionado, a disciplina de Desenho de Construção tem monitores que atendem ao usuários do LDC num período de 24 horas/semana.