



## Ficha 2 (Período Especial 2º Ciclo)

Disciplina: <b>Pavimentação</b>							Código: <b>TT-051</b>
Natureza: ( x ) Obrigatória ( ) Optativa	( ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular						
Pré-requisito:	Co-requisito:	Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) 20% EaD*					
<b>CH Total: 60</b>	Padrão	Laboratório	Campo	Estágio	Orientada	Prática Específica	
<b>CH semanal: 4</b>	(PD): 4	(LB): 0	(CP): 0	(ES): 0	(OR): 0	(PE): 0	
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
<p>Terminologia e conceitos básicos; breve histórico e situação atual da Pavimentação; estudo de agregados e das propriedades mecânicas dos solos; estabilização de solos; bases e sub-bases; materiais e misturas asfálticas; revestimentos flexíveis, semi-flexíveis (intertravados) e rígidos (placas de concreto); dimensionamento de pavimentos novos; reabilitação de pavimentos e dimensionamento de reforço (recapeamento).</p>							
<b>Justificativa para a oferta a distância</b>							
<p>A disciplina está sendo ofertada na modalidade Ensino Remoto Emergencial (ERE), com base na Resolução no 59/20 – CEPE, visando oferecer uma alternativa às aulas presenciais na UFPR em razão do reconhecimento da situação de pandemia de COVID–19 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e as medidas, nesse sentido, adotadas pelo Governo brasileiro, incluindo entre outros órgãos, o Ministério da Saúde, o Ministério da Educação e a UFPR.</p> <p>Ressalta-se que a disciplina contemplará atividades síncronas e assíncronas, desenvolvidas individualmente e/ou em equipe, compreendendo a realização de web conferências, pesquisas na internet, preparação de textos e vídeos, bem como o uso de redes sociais; e, além disso, a disciplina está estruturada para que os alunos tenham flexibilidade estudar e realizar os trabalhos previstos. O estudante poderá acessar o conteúdo e estudá-lo de forma autônoma e terá a interação com o professor na plataforma de Ambiente de Aprendizado Virtual (AVA). Além disso, a velocidade de informações, interatividade e navegação em AVA permitirão a qualificação do desenvolvimento do ensino.</p>							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática) *</b>							
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Terminologia e conceitos básicos: definições, pavimento como estrutura, tipos de pavimentos, camadas constituintes, classificação, distribuição de esforços.</li><li>2. Breve Histórico da pavimentação: antiguidade, pós-renascença, era moderna, histórico brasileiro e situação atual.</li><li>3. Estudo de agregados para Pavimentação: classificação, agregados naturais, produção de agregados artificiais, esquemas de britagem, amostragem, caracterização tecnológica.</li><li>4. Estudo de propriedades mecânicas de solos: estudos de resistência (cisalhamento e CBR), estudos de resiliência (ensaios triaxiais dinâmicos e módulo resiliente), estudos de solos tropicais (ensaios miniaturizados e Metodologia MCT) e classificação de solos.</li><li>5. Materiais Betuminosos: conceitos, classificação, produção, ensaios e propriedades, Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), Asfalto Diluído de Petróleo (ADP), Emulsão Asfáltica de Petróleo (EAP), asfaltos</li></ol>							

modificados por polímeros, asfalto-borracha e pinturas asfálticas.

6. Estabilização de solos: estabilização mecânica (compactação de solos), granulométrica e com aditivos (cal, cimento e asfalto) e Projeto de dosagem (Métodos gráficos e analíticos).
7. Bases e Sub-bases: classificação, tipos, materiais, especificações, equipamentos, processos construtivos e controle de qualidade.
8. Revestimentos flexíveis e semi-flexíveis: classificação, finalidades, revestimentos por calçamento, revestimentos por penetração (macadame betuminoso e tratamento superficial) e por mistura.
9. Misturas asfálticas (CBUQ): conceitos, classificação, materiais, produção (Usinas de Asfalto), dosagem, distribuição, compactação e controle de qualidade.
10. Revestimentos rígidos. Placas de concreto de cimento Portland, conceitos, classificação, materiais, produção, dosagem, distribuição, compactação e controle de qualidade. Dimensionamento Método da PCA e AASHTO.
11. Dimensionamento de pavimentos rígidos e flexíveis: métodos empíricos e mecanísticos (CBR, AASHTO, Resiliência, DNER).
12. Reabilitação de pavimentos: princípios de gerência de pavimentos, avaliação de pavimentos, defletometria e dimensionamento de reforço de pavimento.

### OBJETIVO GERAL

Capacitar o futuro engenheiro a compreender os conceitos fundamentais da pavimentação e as propriedades dos materiais de pavimentação e a desenvolver projetos de pavimentação e supervisão de obras de pavimentação.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer as propriedades dos solos, agregados e ligantes empregados na Pavimentação.
- Conhecer as características e especificações das camadas constituintes da estrutura do pavimento.
- Dimensionar a implantação de pavimentos novos e a reabilitação de pavimentos existentes.
- Efetuar a dosagem de mistura de agregados e de misturas asfálticas.
- Efetuar o controle tecnológico de serviços de pavimentação.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivas/dialogadas. Nos encontros, serão apresentados os conteúdos e temas curriculares teóricos com o fim de promover a construção do conhecimento mediante a participação de todos os participantes; seja nas discussões que surgirem ou na resolução de atividades propostas. Serão utilizados recursos tecnológicos e softwares específicos. Assim como vídeos, relatórios, exemplos, fórum de debates, exercícios, entre outros recursos virtuais.

**Para a disciplina ofertada em período especial, serão ofertadas 20 VAGAS, na modalidade ERE, serão observados os seguintes procedimentos:**

**a) sistema de comunicação:** a comunicação das atividades e as ferramentas de conteúdo, acompanhamento, cronograma e atividades ou links de acesso estarão disponíveis no AVA (Moodle), disponível em <https://ufprvirtual.ufpr.br/>. Além disso, serão utilizadas outras ferramentas virtuais, como exemplo: web conferência via plataforma teams, eventualmente outra plataforma, com acesso pelo e-mail institucional, fórum, e-mail, chat e redes sociais.

O primeiro contato com os discentes será realizado via e-mail encaminhado através da plataforma SIGA.

**b) modelo de tutoria:** a tutoria à distância ficará a cargo do professor, sendo realizada remotamente via mensagens ou chamadas no chat do AVA e/ou troca de e-mails.

**c) material didático específico:** serão adotados nas aulas virtuais e/ou videoaulas produzidas pelo professor, indicações de texto, artigos científicos da plataforma Periódicos CAPES ou de outras plataformas reconhecidas, relatórios técnicos sugeridos no AVA para os estudantes.

**d) infraestrutura de suporte tecnológico, científico e instrumental à disciplina:** em conformidade com o art. 31 da Res. 59/20-CEPE, a PRAE manterá empréstimo de computadores, aquisição de conexão à internet, e doação de equipamentos; bem como a PROGRAD manterá, entre outras atividades, capacitação, treinamento e suporte para ERE. Por outro lado, não está previsto o uso de recursos laboratoriais da UFPR em razão das restrições impostas frente à situação de pandemia COVID-

19.

**e) previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes:** será estabelecido o prazo de uma semana para a ambientação e contato dos alunos com as plataformas e demais recursos previstos no início da disciplina.

**f) identificação do controle de frequência das atividades:** será baseada nas participações e entregas previstas, em conformidade com as condições e prazos estabelecidos no cronograma, tais como avaliações, questionários, vídeos e/ou textos. O não cumprimento da entrega nos prazos estabelecidos será avaliado como infrequência do estudante.

#### FORMAS DE AVALIAÇÃO

O sistema de avaliação de aprendizagem é cumulativo por meio do desempenho do (a) aluno (a), sendo considerados aspectos de assiduidade nas tarefas, participação por meio de atividades, assim como compreensão do conteúdo apresentado. As produções solicitadas serão avaliadas a partir dos critérios de pertinência, profundidade e coerência com os conteúdos propostos na disciplina, aprofundamento teórico e autoria.

Serão realizadas as seguintes avaliações (com peso total 100%) que compõem:

- 45%: da nota: média obtida nos trabalhos previstos para cada aula (individual e/ou em equipe), conforme previsto no cronograma.
- 20% da nota: Prova (1) parcial online.
- 5% da nota: Apresentação de seminários sobre temas previamente definidos.
- 30% da nota: Prova (2) parcial online.

Para aprovação o estudante deve ter no mínimo a média final de 70% e a presença de 75%.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

BERNUCCI, L.; MOTTA, L.; CERATTI, J.; SOARES, J. **Pavimentação asfáltica – formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, ABEDA. 3ª. Edição. 2008. Disponível em: <http://www.abeda.org.br/livro-pavimentacao/>

SENÇO, W. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. Volumes I e II. Editora Pini. 2ª. Edição. 2001.

BALBO, J. **Pavimentação asfáltica – materiais, projeto e restauração**. Oficina de Textos. 2007.

SOUZA, M. L. **Pavimentação rodoviária. Livros Técnicos e Científicos**. Rio de Janeiro. 1980.

YODER, E.; WITCZAC, M. **Principles of pavement design**. 2ª ed., Ed. Wiley.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de pavimentação**. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. DNIT. **Manual de pavimentos Rígidos**. Rio de Janeiro, 2010.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de conservação rodoviária**. Rio de Janeiro, 2005. 564p.

\_\_\_\_\_. DNIT 005/2003 – **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de Janeiro, 2003. 12 p.

\_\_\_\_\_. DNIT 006/2003 – PRO. **Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Rio de Janeiro, 2003. 10 p.

\_\_\_\_\_. DNIT 007/2003 – PRO: **Levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para gerência de pavimento e estudo e projetos**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. DNIT 008/2003 – PRO: **Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígido**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. DNIT 009/2003 – PRO. **Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. DNIT 055/2004 – ME. **Pavimento rígido – Prova de carga estática para determinação do coeficiente de recalque de subleito e sub-base em projeto e avaliação de pavimento**. Rio de Janeiro, 2004. 6 p.

\_\_\_\_\_. DNIT 060/2004 – PRO. **Pavimento rígido – Inspeção visual**. Rio de Janeiro, 2004. 22 p.

\_\_\_\_\_. DNIT 062/2004 – PRO. **Pavimento rígido – Avaliação objetiva**. Rio de Janeiro, 2004. 29 p.

\_\_\_\_\_. DNIT 063/2004 – PRO. **Pavimento rígido – Avaliação subjetiva**. Rio de Janeiro, 2004. 15 p.

\_\_\_\_\_. DNIT. **Manual de pavimentação**. Rio de Janeiro, 2006a.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-PRO 182/94. **Medição da**

**irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter.** Rio de Janeiro, 1994. 9 p.

\_\_\_\_\_. DNER-ME 024/94. **Pavimento – Determinação das deflexões pela viga Benkelman.** Rio de Janeiro, 1994. 6 p.

\_\_\_\_\_. DNER-PRO 273/96. **Determinação das deflexões utilizando o deflectômetro de Impacto tipo Falling Weight Deflectometer – FWD.** Rio de Janeiro, 1996. 4 p.

Todos os manuais do DNIT/DNER podem ser acessados em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais>.

**Professor da Disciplina:** Anelise Schmitz

**Contato do professor da disciplina:** [anelise.schmitz@ufpr.br](mailto:anelise.schmitz@ufpr.br)

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:**

\_\_\_\_\_

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

*\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.*

Vide Anexo – CRONOGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA

## ANEXO – CRONOGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA

### 1. Considerações Preliminares

As atividades da disciplina, no período Especial, previstas na Resolução nº 59/2020-CEPE, serão desenvolvidas em 7 (sete) semanas. É prevista uma carga horária semanal de 9 (nove) horas, totalizando as 60 (sessenta) horas da disciplina. A distribuição das atividades, ainda segundo a referida resolução, compreenderá os seguintes períodos:

Períodos	Ciclo 2
Semana 1	03/08 a 07/08/2020
Semana 2	10/08 a 14/08/2020
Semana 3	17/08 a 21/08/2020
Semana 4	24/08 a 28/08/2020
Semana 5	31/08 a 04/09/2020
Semana 6	09/09 a 14/09/2020
Semana 7	16/09/2020
Exame Final	21/09/2020

### 2. Atividades Detalhadas

Semana	Aula	Data	Conteúdo	Atividade	Entrega da atividade	Peso da atividade	Horas assíncronas	Horas Síncronas Início as 16h	Horas totais
1ª Semana de 03/08 a 07/08	1	03/08/2020	Apresentação do plano de ensino, integração aluno x professor, apresentação do cronograma de aulas. bibliografia.	Ambientação	–	–	1	2	3
	2	05/08/2020	Introdução de conceitos e elementos básicos de pavimentação. Histórico.	Assimilação do conteúdo e leituras	–	–	3	–	3
	3	07/08/2020	Investigação geotécnica para fins rodoviários. Conceitos de pavimento, definições de concreto de cimento asfáltico e pavimento de concreto de cimento Portland.	Lista de Exercícios – Introdução e Investigação Geotécnica	14/08/2020	3,75%	3	–	3
2ª Semana de 10/08 a 14/08	4	10/08/2020	Materiais: Agregados, Solos e Rochas. Propriedades mecânicas de solos. Classificação.	Assimilação do conteúdo e leituras	–	–	2	1	3
	5	12/08/2020	Caracterização e classificação dos agregados.	Lista de Exercícios - Agregados e Solos	19/08/2020	3,75%	3	–	3
	6	14/08/2020	Materiais asfálticos: Asfalto, Emulsão, Espuma, Ligantes especiais. Ensaio.	Lista de Exercícios - Ligantes asfálticos	21/08/2020	3,75%	3	–	3
3ª Semana	7	17/08/2020	Misturas asfálticas e materiais das camadas.	Questionário online de múltiplas alternativas	24/08/2020	3,75%	2	1	3

de 17/08 a 21/08	8	19/08/2020	Dosagem asfáltica.	Lista de exercícios - dosagem asfáltica	24/08/2020	3,75%	3	_	3
	9	21/08/2020	Assessoramento e correção das dúvidas das listas de exercícios.	Revisão das dúvidas	_	_		3	3
4ª Semana de 24/08 a 28/08	10	24/08/2020	Prova parcial 1 online das 16h às 19h.	Prova 1	24/08/2020	20%	0	3	3
	11	26/08/2020	Defeitos em pavimentos flexíveis - Terminologia.	Questionário online de Identificação dos defeitos em pavimentos flexíveis e fórum de debate	02/09/2020	3,75%	3	_	3
	12	28/08/2020	Cálculo do IGG e Defeitos em pavimentos rígidos - Terminologia.	Tarefa Cálculo do IGG	04/09/2020	3,75%	3	_	3
5ª Semana de 31/08 a 04/09	13	31/08/2020	Defeitos em pavimentos de paralelepípedos e método VSA.	Questionário online de múltiplas alternativas	09/09/2020	3,75%	2	1	3
	14	02/09/2020	Avaliação estrutural e técnicas de restauração de pavimentos.	Tarefa: Uma reflexão sobre os defeitos, causas e soluções (elaborar vídeo).	09/09/2020	3,75%	3	_	3
	15	04/09/2020	Cálculo do Número N e Dimensionamento dos pavimentos.	Tarefa: Atividade de cálculo do Número N	11/09/2020	3,75%	3	_	3
6ª Semana de 09/09 a 14/09	16	09/09/2020	Exemplos de dimensionamento dos pavimentos flexíveis e Método Medina.	Tarefa: Exercícios Dimensionamento Pavimento Flexível	14/09/2020	3,75%	2	1	3
	17	11/09/2020	Dimensionamento de Pavimentos Rígidos.	Tarefa: Questionário online	14/09/2020	3,75%	2	1	3
	18	14/09/2020	Prova parcial 2 online das 16 às 19h.	Prova 2	14/09/2020	30%	0	3	3
7ª Semana de 16/09 e 21/09	19	16/09/2020	Seminários Finais (artigos científicos distribuídos previamente).	Apresentação e entrega	16/09/2020	5%	3	_	3
	20	21/09/2020	Exame final.	Prova de exame	21/09/2020	_	3	_	3
<b>Total</b>						<b>100,00%</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

**Observações:**

Não haverá aula no feriado do dia 07/09/2020.

As atividades síncronas são previstas exclusivamente para sanar dúvidas.

As provas serão disponibilizadas na plataforma UFPR Virtual nas datas e horários programados para o seu início e fim (16h às 19h).

Os eventuais ajustes nas datas e horários programados, caso sejam necessários, serão previamente comunicados aos alunos no fórum da disciplina.