



Ficha 2 (variável)

Período Especial

Disciplina: FERROVIAS					Código: TT066 ERE		
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa	(x) Semestral () Anual () Modular						
Pré-requisito:	Co-requisito:	Modalidade: () Presencial () Totalmente EaD (X) *C.H.EaD					
CH Total: 60 CH semanal: 04	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00	
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00					

EMENTA (Unidade Didática)

PROGRAMA DA DISCIPLINA: FERROVIAS

1) INTRODUÇÃO:

- 1.1 Surgimento da estrada de ferro, como meio de transporte terrestre ; histórico ;
- 1.2 Ferrovias no mundo : evolução, desenvolvimento tecnológico, modernas tecnologias no transporte de cargas e passageiros, trens de alta velocidade (TGV, ICE, AVE, THALYS, EUROSTAR, TALGO, SHINKANSEN), pesquisas em andamento, o sistema MAGLEV ;
- 1.3 Tecnologias de ponta no transporte por ferrovia : Alemanha, Inglaterra, França, Bélgica, Holanda, Espanha, Suécia, Rússia, Japão, Estados Unidos, Canadá ;
- 1.4 Contexto latino-americano e sul-americano : Cuba, México, Uruguai, Argentina, Chile ;
- 1.5 A realidade dos blocos econômicos, a integração sul-americana, o MERCOSUL ;
- 1.6 Ferrovias no Brasil : o Sistema Ferroviário Nacional (SFN) ;
- 1.7 Estágio de desenvolvimento, problemas existentes ;
- 1.8 O modelo calcado no "rodoviarismo", a "distorção" do sistema nacional de transportes ;
- 1.9 Faixa ideal de atuação do modal ferroviário, no mercado de transportes;
- 1.10 Intermodalidade ; deficiências existentes ;
- 1.11 Transporte urbano, suburbano, metropolitano, metrô (SUBWAYS), bondes (TRAMWAYS) ;
- 1.12 Os modelos de transportes urbanos existentes; o problema ambiental ;
- 1.13 A questão das bitolas, discussão ;
- 1.14 Modelo público X modelo privado, debate .

2) A INFRAESTRUTURA DA VIA FÉRREA

3) A SUPERESTRUTURA DA VIA FÉRREA

- 3.1 Sublastro, lastro, dormentes, trilhos e acessórios, aparelhos de via.

4) A VIA ELÁSTICA

- 4.1 Dimensionamento dos componentes da estrutura ferroviária ;
- 4.2 Escola americana X escola européia ;
- 4.3 Momento fletor e tensão de flexão do trilho : métodos usuais e métodos clássicos de cálculo ;

- 4.4 Escolha do perfil a adotar ;
- 4.5 Vida útil por desgaste, vida útil por fadiga do boleto;
- 4.6 Coeficiente de lastro, coeficiente de dormente, módulo de via ;
- 4.7 Verificação do momento fletor e tensão de flexão no dormente ;
- 4.8 Tensões de trabalho do lastro, sublastro e material selecionado (MS) ; cálculo da espessura das camadas.
- 5) APARELHOS DE VIA
 - 5.1 Aparelho de mudança de via comum (AMV) ;
 - 5.2 Paracheque de linha, triângulo de reversão, carretão, pêra ferroviária, girador, travessão, cruzamento.
- 6) A CURVA FERROVIÁRIA
 - 6.1 Superelevação ferroviária, sup. teórica e sup. prática, critérios racionais e empíricos ;
 - 6.2 Superlargura na ferrovia ;
 - 6.3 Correção da curva ferroviária : princípio dos 3 pontos , método das flechas ;
 - 6.4 Curva deformada e curva corrigida ;
 - 6.5 Fases de campo e de escritório ;
 - 6.6 Materialização das correções : puxamento de linha.
- 7) CAMINHAMENTO (ARRASTAMENTO) DOS TRILHOS ;
- 8) TRILHO LONGO SOLDADO (TLS) ;
- 9) SERVIÇOS USUAIS DE CONSERVAÇÃO DA VIA PERMANENTE
 - 9.1 Remodelação e renovação de via.
- 10) MATERIAL RODANTE FERROVIÁRIO
 - 10.1 Material de transporte e material de tração ;
 - 10.2 Tipos usuais de carros e vagões, partes componentes ;
 - 10.3 Locomotivas : à vapor, diesel-elétrica, diesel-hidráulica, elétrica – princípios de funcionamento ;
 - 10.4 Veículos autopropulsores : automotriz, auto de linha, guindastes, máquinas regularizadoras, socadoras e alinhadoras de via ;
 - 10.5 O truque ferroviário : partes componentes ;
 - 10.6 Aparelho de choque e tração .
- 11) ESTAÇÕES, PÁTIOS E TERMINAIS
 - 11.1 Fluxogramas operacionais ;
 - 11.2 Fatores a serem considerados no projeto de pátios e terminais ;
 - 11.3 Feixes de recepção, classificação, carga/descarga, expedição
 - 11.4 Linhas de cruzamento de trens
 - 11.5 Pátios de gravidade.
- 12) OPERAÇÃO DOS TRENS
 - 12.1 Esforço trator, aderência e aceleração ;
 - 12.2 Frenagem nas estradas de ferro, teoria da frenagem, tipos de freios ;
 - 12.3 Noções s/ tração dos trens : tração elétrica X tração diesel ;
 - 12.4 Vazão de um trecho ferroviário ;
 - 12.5 Lotação dos trens : carro-fator e lotação ajustada ;
 - 12.6 Circulação e composição dos trens: licenciamento ;
 - 12.7 Vantagem mecânica da ferrovia c/ relação à outros meios

OBJETIVO GERAL

Compreender a estrada de ferro, como meio de transporte terrestre;

OBJETIVO ESPECÍFICO

Objetivos Didáticos (Competência do Aluno) :

1. Conhecer o histórico e a evolução do modal;
2. Conhecer as modernas tecnologias do transporte ferroviário de cargas e passageiros e as pesquisas em andamento à nível mundial;
3. Tomar conhecimento das avançadas técnicas dos trens europeus e japoneses, de alta velocidade;
4. Entender a realidade do modal ferroviário, no contexto latino-americano e sul-americano;
5. Compreender a formação e constituição do Sistema Ferroviário Nacional (SFN) ;
6. Saber reconhecer a situação das ferrovias no Brasil, como ponto de partida p/ o entendimento da “distorção” do sistema nacional de transportes;
7. Identificar os problemas originados, face às diferentes bitolas existentes no país;
8. Tomar conhecimento dos modelos de gestão públicos e privados, identificando as vantagens e desvantagens de cada qual;
9. Reconhecer os componentes da estrutura ferroviária (infra e super), c/ especial ênfase no estudo dos elementos da superestrutura;
10. Ser capaz, ao final do curso, de efetuar o projeto e dimensionamento dos elementos integrantes da estrutura ferroviária, inclusive no que diz respeito aos aspectos ambientais, com desenvolvimento de sensibilidade (habilidade) crítica, com vistas à análise e interpretação de resultados obtidos e/ou soluções encontradas;
11. Identificar e reconhecer os conceitos básicos de geometria de via permanente, os processos de correção/relocação da curva ferroviária, os conceitos de superelevação e superlargura na ferrovia;
12. Identificar as causas básicas de caminhamento dos trilhos;
13. Identificar e reconhecer os serviços usuais de conservação da via permanente;
14. Conhecer as técnicas do trilho longo soldado (TLS);
15. Compreender os princípios de funcionamento e saber identificar os veículos que circulam na via férrea (material rodante) ;
16. Entender a funcionalidade, finalidade e disposição das linhas dos pátios e terminais das estações
17. Conhecer a dinâmica de funcionamento dos complexos ferroviários (operação dos trens);

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Na adaptação para o Ensino Remoto (ER), os procedimentos didáticos foram readequados de modo a permitir alcançar os objetivos do curso e permitir amplo acesso aos estudantes.

a) Sistema de comunicação

A comunicação entre o docente e os participantes será realizada via e-mail institucional, ou mediante as plataformas TEAMS e SIGA, disponibilizadas pela Universidade Federal do Paraná.

As aulas serão realizadas mediante encontros síncronos (para passar orientações e sanar dúvidas) e assíncronos (disponibilização de materiais, como apostilas, normas, videoaulas, atividades e avaliações) utilizando a plataforma TEAMS, conforme o cronograma.

b) Materiais didáticos

Para a disciplina serão disponibilizados os títulos dos documentos que constituem a bibliografia básica e complementar. Tais documentos são de livre acesso e podem ser encontrados e baixados da internet.

Todos os documentos produzidos pelos participantes, decorrentes dos seminários, assim como as aulas ministradas pelo professor também serão disponibilizadas na pasta da disciplina.

c) Mídias e recursos tecnológicos

Os encontros síncronos serão realizados via webconferência utilizando o ambiente da plataforma TEAMS, serão gravados e disponibilizados para os estudantes.

Os encontros assíncronos serão gravados pelo professor e disponibilizados na pasta da disciplina, na plataforma TEAMS.

Os discentes serão responsáveis por acompanhar as aulas, assim como terão liberdade para escolher e utilizar as ferramentas de apoio que precisarem para o desenvolvimento da disciplina.

d) Encontros

O conteúdo da disciplina será realizado na forma expositiva/dialogada a partir de apresentações preparadas pelos discentes e pelo professor.

Nos encontros assíncronos, o professor poderá disponibilizar aulas gravadas sobre temas específicos da disciplina.

Nos encontros síncronos poderão ser realizados seminários virtuais, para apresentação de temas específicos por parte dos alunos, para sanar dúvidas ou trazer orientações sobre as atividades e os conteúdos da disciplina e para a realização das avaliações.

e) Formas de avaliação

A avaliação será feita através de uma prova única (Exame Final), remoto ou presencial, conforme Art. 2º da Resolução 22/21-CEPE, atendendo a todas as determinações e exigências cabíveis. A Nota de aprovação deverá ser igual ou maior que 50 pontos.

f) Frequência

Será baseada, em conformidade com o artigo 12 parágrafo 2º da Resolução 22/21 nas entregas previstas, em conformidade com as condições e prazos estabelecidos, tais como atividades ou trabalhos individuais, vídeos individuais ou em grupo e/ou trabalho em equipe.

DIAS E HORÁRIOS DAS AULAS

A as aulas síncronas e assíncronas da disciplina serão ministradas às terças (9:30 às 11:30h) e quintas (9:30h às 11:30h). Assim, as aulas síncronas estarão previamente agendadas nesses horários.

DAS VAGAS

Para esse período especial, serão oferecidas um total de 30 vagas em uma única turma.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- 1 - FRANÇA, P. G. Notas de Aula s/ Via Permanente. Rio de Janeiro, IME, 1976 ;
- 2 - BRINA, H. L. Estradas de Ferro, volumes 1 e 2, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1982 ;
- 3 - SALES FILHO, L. H. Aparelhos de Mudança de Via – Geometria e Utilização, Rio de Janeiro, tese premiada no XV Congresso Panamericano de Estradas de Ferro- México, 1981 ;
- 4- STOPATTO S. Via Permanente Ferroviária, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 1987 ;
- 5- ARAUJO LIMA, O. A. Sistema Ferroviário Brasileiro, Estudo Econômico, Rio de Janeiro, Apec Editora S/A, 1969 ;
- 6- SOARES GUIMARÃES, J. C. M. Transportes no Brasil – Suas Grandes Metas, Rio de Janeiro, edição do autor, 1976 ;
- 7- MANUAL DE TRILHOS. CBTU, Volume único, Rio de Janeiro, 1985 ;
- 8- MICHELIN G. R. Drenagem Superficial e Subterrânea de Estradas, Porto Alegre, Editora Multilibri Ltda, 1975 ;
- 9- BRANDÃO E. Cuidado com a Água. Publicação do Convênio RFFSA/SENAI, Edição revisada, 1973 ;
- 10- LUIZ DE MELO, A. Dimensionamento de Lastro e Sublastro. Publicação do GEIPOT, Rio de Janeiro, 1976 ;
- 11- HENRICH T. A Decisão Econômica na Escolha do Trilho Ótimo. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1980 ;
- 12- AMARAL A. Manual de Engenharia Ferroviária, Porto Alegre, Editora Globo, 1957 ;
- 13- BUFFARA, V. A. Método de Inspeção Ferroviária, Curitiba, DAEP, 1975 ;
- 14- MONTEIRO FILHO, J. Traçado de Estradas – Ferrovias e Rodovias, Rio de Janeiro, Editora Borsoi, 1955 ;

- 15- MONTEIRO FILHO, J. Projeto de Estradas – Ferrovias e Rodovias, Rio de Janeiro, Editora Borsoi, 1953 ;
- 16- SCHECHTEL R. Apostila de Ferrovias, Curitiba, DAEP, 1997 ;
- 17- FURTADO NETO, A. Apostila de Ferrovias, Curitiba, DAEP, 1999 ;
- 18- PLANOS DE VIAÇÃO- EVOLUÇÃO HISTÓRICA. Ministério dos Transportes, Conselho Nacional de Transportes, 1974 ;
- 19- NORMAS E INSTRUÇÕES DE VIA PERMANENTE. RFFSA, volumes de I a VII .
- 20- ESTUDOS E RELATÓRIOS TÉCNICOS. RFFSA, volumes de I a VI, Rio de Janeiro
- 21- SCHRAMM G. Curso de Via Permanente, FEPASA, Campinas, volumes 1 e 2, 1976 ;
- 22- SCHRAMM G. A Geometria da Via Permanente, Porto Alegre, Editora Meridional Ema, 1974, tradução de RUDY A. VOLKMANN ;
- 23- SCHRAMM G. Técnica e Economia na Via Permanente, Porto Alegre, Editora Meridional Ema, 1974, tradução de RUDY A VOLKMANN ;
- 24- STEVENSON C. W.. Da Resistência dos Trens e Suas Aplicações, Campinas, Tipografia Livro Azul, 1930 ;
- 25- MEHRA K. R.. Applied Soil Mechanics for Survey, Design, Construction & Maintenance of Railway Track, India, published by GLIK PRAKASHAN, 1981 ;
- 26- NOVAES, A. G. Pesquisa Operacional e Transportes, Modelos Probabilísticos, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1975 ;
- 27- RAMOS, J. C. Modelos de Pesquisa Operacional Aplicados a Transportes, Recife, publicação da SUDENE, 1979 ;
- 28- TESORIERE G. Strade – Ferrovie – Aeroporti, Palermo, Unione Tipografico – Editrice Torinese, volumes 1 e 2, 1973 ;
- 29- TOGNO, F. M.. Ferrocarriles, México, Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1973 ;
- 30- RIVES, F. O. Tratado de Ferrocarriles, Madrid, Editorial Rueda, 1977 ;
- 31- LOMAS GARCIA. Tratado de Explotación de Ferrocarriles, Espanha, publicación da Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Calles y Aeropuertos, 1945 ;
- 32- HAY W. W. Railroad Engineering, New York, Wiley, 1953 ;
- 33- ALIAS, J. La Voie Ferrée, Paris, Ed. Eyrolles, 1977 .
- 34- LIMA DE PAIVA, C. E. Super e Infraestruturas de Ferrovias – Critérios para projeto. Rio de Janeiro. Elsevier. 2016.
- 35- NABAIS, R. J. S. Manual Básico de Engenharia Ferroviária. São Paulo. Oficina de Textos, 2014..

Professores da Disciplina: Camilo Borges Neto

Assinaturas: _____

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: _____

Assinatura: _____

ANEXO – CRONOGRAMA DETALHADO DA DISCIPLINA

1. Considerações Preliminares

As atividades da disciplina, previstos na Resolução 22/21-CEPE, serão realizadas em 15 semanas com uma carga horária semanal prevista de quatro horas. As atividades da disciplina terão início no dia 03 de maio de 2021 e finalizarão no dia 10 de agosto de 2021, totalizando as 60 (sessenta) horas da disciplina.

Cronograma das Atividades

DIA	MAIO/2021	DIA	JUNHO/2021
04	Apresentação 1	01	Exemplo de dimension. 132
06	Introdução 2-7	08	Apodrecim. da madeira 152
11	História da ferrovia 8	10	Métodos de tratamento 173
14	A Ferrovia no Brasil 28	15	Dorm. Misto ou bi-bloco 194
18	Evol. da Constr. Ferr. Bras 47	17	Trilhos 214
21	Setores de atuaç. da ferrov. 76	22	Ensaio de dureza Brinnel 233
25	Discuss. sobre bitolas 92	24	Trilhos especiais 255
28	Lastro 113	29	Dilatação dos trilhos 276

DIA	JULHO/2021	DIA	AGOSTO/2021
06	Retensores de trilhos 299	03	Partes comp. de um patio 471
08	Distribuição das forças 319	05	Localiz. de pátios e term. 492
13	Aparelhos de via 340	10	Partes fundam. Mat. Rod. 510
15	Momentos fletores 366	12	
20	Proc. de assent.de linha 391	17	
22	Conservação da Via 412	20	Exame Final
27	Geometria da via 431	24	
29	Superelevação prática 450	26	
		31	