



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES**

**PLANO DE ENSINO**  
**FICHA Nº 01 (PERMANENTE)**

**Departamento:** Transportes

**Setor:** Tecnologia

**Disciplina:** Ferrovias

**Código:** TT 066

**Natureza :** Semestral

**Carga Horária :** 04 Teóricas

**Pré-Requisito :**

**Ementa: ( Unidades Didáticas )**

1. Transporte ferroviário, modernas tecnologias;
2. Ferrovias no Brasil;
3. O problema das bitolas;
4. A estrutura da via férrea: elementos, dimensionamento;
5. A curva ferroviária;
6. Trilhos: soldagem, caminhamento;
7. Manutenção da via permanente;
8. Material rodante ferroviário;
9. Estações, pátios e terminais;
10. Operação dos trens;

**Validade :** à partir do ano letivo de 2006;

**Professor :** Camilo Borges Neto

**Ass.:** \_\_\_\_\_

**Chefe do Departamento:** Gilza Fernandes Blasi

**Ass.:** \_\_\_\_\_

**Aprovado pelo CEPE :** Res. 61/05 de 08/12/2005

**Pró-Reitor de Ensino e Pesquisa :**

**Ass.:** \_\_\_\_\_



**PLANO DE ENSINO**  
**FICHA Nº 02 (PARTE VARIÁVEL)**

**Disciplina :** Ferrovias

**Código :** TT 066

**Validade :** a partir do ano letivo de 2006

**Semestre:** 1º e 2º semestre de 2006.

**Turmas :**

**Local :** Centro Politécnico

**Curso:** Engenharia Civil

**Professor Responsável :** Camilo Borges Neto

**Objetivos Didáticos ( Competência do Aluno ) :**

1. Compreender a estrada de ferro, como meio de transporte terrestre : histórico e evolução;
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 );



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, pãra 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 de transporte ;

#### **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

- 1 - FRANÇA PEDRO GALVÃO. Notas de Aula s/ Via Permanente. Rio de Janeiro, IME, 1976 ;
- 2 - BRINA, HELVÉCIO LAPERTOSA. Estradas de Ferro, volumes 1 e 2, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1982 ;



- 3 - SALES FILHO, LAERTE DE HOLANDA. 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 SÉRGIO. Via Permanente Ferroviária, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 1987 ;
- 5- ARAUJO LIMA, OTHON ALVARES. Sistema Ferroviário Brasileiro, Estudo Econômico, Rio de Janeiro, Apec Editora S/A, 1969 ;
- 6- SOARES GUIMARÃES, JOSÉ CELSO DE MACEDO. 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. RENATO. Drenagem Superficial e Subterrânea de Estradas, Porto Alegre, Editora Multilibri Ltda, 1975 ;
- 9- BRANDÃO EURO. Cuidado com a Água. Publicação do Convênio RFFSA/SENAI, Edição revisada, 1973 ;
- 10- LUIZ DE MELO, ANTÃO. Dimensionamento de Lastro e Sublastro. Publicação do GEIPOT, Rio de Janeiro, 1976 ;
- 11- HENRICH TARCISIO. A Decisão Econômica na Escolha do Trilho Ótimo. Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro, 1980 ;
- 12- AMARAL ATTILA DO. Manual de Engenharia Ferroviária, Porto Alegre, Editora Globo, 1957 ;
- 13- BUFFARA, VICTOR ASSAD. Método de Inspeção Ferroviária, Curitiba, DAEP, 1975 ;
- 14- MONTEIRO FILHO, JERÔNIMO. Traçado de Estradas – Ferrovias e Rodovias, Rio de Janeiro, Editora Borsoi, 1955 ;
- 15- MONTEIRO FILHO, JERÔNIMO. Projeto de Estradas – Ferrovias e Rodovias, Rio de Janeiro, Editora Borsoi, 1953 ;
- 16- SCHECHTEL RICARDO. Apostila de Ferrovias, Curitiba, DAEP, 1997 ;
- 17- FURTADO NETO, AMARO. 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 GERHARD. Curso de Via Permanente, FEPASA, Campinas, volumes 1 e 2, 1976 ;
- 22- SCHRAMM GERHARD. A Geometria da Via Permanente, Porto Alegre, Editora Meridional Ema, 1974, tradução de RUDY A. VOLKMANN ;
- 23- SCHRAMM GERHARD. 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, ANTONIO GALVÃO. Pesquisa Operacional e Transportes, Modelos Probabilísticos, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1975 ;
- 27- RAMOS, JORGE DO CARMO. Modelos de Pesquisa Operacional Aplicados a Transportes, Recife, publicação da SUDENE, 1979 ;
- 28- TESORIERE GIUSEPPE. Strade – Ferrovie – Aeroporti, Palermo, Unione Tipografico – Editrice Torinese, volumes 1 e 2, 1973 ;
- 29- TOGNO, FRANCISCO M.. Ferrocarriles, México, Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1973 ;
- 30- RIVES, FERNANDO OLIVEROS. Tratado de Ferrocarriles, Madrid, Editorial Rueda, 1977 ;



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES**

- 31- LOMAS GARCIA. Tratado de Explotación de Ferrocarriles, Espanha, publicación da Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Calles y Aeropuertos, 1945 ;  
32- HAY WILLIAM WALTER. Railroad Engineering, New York, Wiley, 1953 ;  
33- ALIAS, JEAN. La Voie Ferrée, Paris, Ed. Eyrolles, 1977 .

**Procedimento didático** : aulas expositivas c/ emprego de giz e quadro negro, retro-projetor e transparências, vídeos. Exercícios teórico-práticos. Exemplos de aplicação prática.

**Avaliação:** Mediante trabalhos escolares.

**Obs:**

---

---

**Assinaturas :** Professor Responsável: \_\_\_\_\_

Chefe do Departamento: \_\_\_\_\_

Coordenador do Curso: \_\_\_\_\_