

Especialização em Transporte Ferroviário de Carga				
<b>Carga Horária:</b> 400 horas-aula, incluindo, abertura, provas, seminários, visitas técnicas, desenvolvimento e defesa de trabalho de conclusão				
<b>Local de Realização:</b> IME				
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar aos alunos uma visão sistêmica do setor de Engenharia Ferroviária, abrangendo conceitos, ferramentas e metodologias de apoio à gestão;</li> <li>• Apresentar Técnicas de Engenharia voltadas para o apoio à decisão no setor;</li> <li>• Desenvolver nos participantes as habilidades necessárias para tomada de decisões rápidas e eficazes;</li> <li>• Estimular a troca de experiências entre os participantes, em uma atmosfera que conduza à ampliação de conhecimentos;</li> </ul>				
<b>Metodologia:</b> O Curso de Especialização em Transporte Ferroviário de Carga foi concebido para atender as demandas das empresas referentes à capacitação técnica dos seus funcionários envolvidos no planejamento e execução das atividades ferroviárias, de forma a permitir suas participações no curso com o mínimo de afastamento de suas atividades diárias nas empresas e com o mínimo de despesas em viagens. Da consolidação destes aspectos resultou um curso com 440 horas de duração, no qual as aulas acontecem durante apenas uma semana por mês, de segunda à sexta-feira, das 08:00 às 18:00 horas, em calendário a ser definido pela Coordenação do Curso e os representantes das empresas. O curso tem natureza presencial e as disciplinas são lecionadas com o auxílio da projeção multimídia e com suporte da informática, permitindo aos alunos o uso da internet. Os professores providenciarão o material didático que será disponibilizado num Portal especialmente construído para este curso e que permite estudo em grupo, espaço para discussões e orientação on-line. O Curso incentiva que os trabalhos de conclusão e os trabalhos acadêmicos sejam interdisciplinares, envolvendo as disciplinas apresentadas, que, juntamente com os conhecimentos práticos correspondentes, propiciarão o arcabouço necessário ao seu desenvolvimento.				
<b>Sistemas de Avaliação:</b> Os alunos serão avaliados pelos professores de cada disciplina pela participação em sala de aula e através de provas intermediárias, sendo que para aprovação, deverão obter conceito A e B (não poderão ter notas inferiores a 7(sete) em cada disciplina). Caso o aluno não tenha obtido a nota mínima, terá apenas uma nova oportunidade de fazer uma prova sobre o assunto. A conclusão do curso é obtida com a participação em pelo menos 75% das horas aula, aprovação nas avaliações e após a defesa oral e escrita do trabalho de conclusão perante banca composta pelos coordenadores do curso, pelo professor de Metodologia Científica e pelo orientador do aluno. Os técnicos das empresas serão convidados para participar da defesa e avaliar os trabalhos desenvolvidos.				
<b>Trabalho de Conclusão:</b> Será apresentada aos alunos uma lista contendo diversos temas relacionados ao setor ferroviário, resultante de reuniões entre a Coordenação do curso e os técnicos das empresas. Dentre estes temas, cada aluno escolhe inicialmente três a serem analisados e estudados durante a disciplina Metodologia do Trabalho Científico, de forma a ter sua proposta de trabalho de conclusão apresentada durante a 5ª semana. A partir da escolha serão alocados orientadores para que o aluno possa desenvolver e apresentar seu trabalho de conclusão imediatamente após o término da última disciplina do Curso.				
Conteúdo Programático				
Código	Disciplina	Ementa	Carga Horária	Bibliografia
EF 002000	1) Sistema de Transporte Ferroviário de Carga (Mercado/ Indústria)	Introdução aos Sistemas de Transportes com ênfase no modo Ferroviário. Participação relativa dos diversos modos no Brasil. Participação e Importância das Empresas Ferroviárias no setor. Principais corredores ferroviários brasileiros: commodities e transporte intermodal. Potencialidades e ameaças, Marketing Share entre as ferrovias classe 1 nos EUA. Visão do Mercado.	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRINA, H. L., Estradas de Ferro, volumes I e 2, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1983.</li> <li>• BUSTAMANTE, J. de C., Capacidade dos Modos de Transporte, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2002.</li> <li>• Surface Transportation Board: Statistics of Class I Freight Railroads, USA Gov., Washington, 2004.</li> </ul>
EF 003000	2) Metodologia do Trabalho Científico	Classificação de práticas acadêmicas e científicas para apresentação de trabalhos e elaboração de trabalhos de conclusão. Metodologia de Pesquisa. Apresentação das propostas de trabalhos de conclusão. Defesa dos trabalhos de conclusão.	39	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CERVO, A. L., BERVIAN, P. A., Metodologia Científica, 3a edição, McGraw –Hill, 1983.</li> <li>• MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M., Técnicas de Pesquisa, Editora Atlas S.A., São Paulo, 1986.</li> <li>• BASTOS L. R., PAIXÃO, L., FERNANDES L. M., DELUIZ N., Manual para Elaboração de Projetos de Pesquisa, Teses, Dissertações e Trabalhos de conclusão, 4a Edição, LTC Editora, 1995.</li> </ul>
EF 104000	3) Estatística Aplicada a Transportes	Conceitos básicos: amostragem, regressões, probabilidades, intervalos de confiança. Análise científica de dados para criação de modelos e cenários.	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LOPES, P. A., Probabilidades e Estatística: Conceitos, Modelos, Aplicações em Excel, Reichmann&amp;Affonso Editores, 1ª. Edição, 3ª. Reimpressão, 2001.</li> <li>• BARBETTA, P. A., BORNIA, A.C., REIS, M. M., Estatística para Cursos de Engenharia. Editora Atlas, 1ª. Edição, 2004.</li> <li>• MARTINS, G.A., Estatística Geral e Aplicada. Editora Atlas, 3ª. Edição, 2005.</li> </ul>
EF 400000	4) Infraestrutura de Via - Mecânica dos Pavimentos	Introdução de conceitos básicos e modernos de pavimentos flexíveis: estrutura, classificação, dimensionamento, análise de tensões e deformações. Avaliação da super e infra-estrutura ferroviária e sua reabilitação. Execução de ensaios e cálculo de módulo de resistência. Obras de Arte Especiais: Túneis; Viadutos; Pontes, Passarelas, Passagens Inferiores, Passagens Superiores.	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MEDINA, J., MOTTA, L.M.G., Mecânica dos Pavimentos. Editora UFRJ, 2ª edição, 2005.</li> <li>• HUANG, Y. H., Pavement Analysis and Design - Ed Prentice Hall, 2ª edição, 2004</li> <li>• BRINA, H.L., Estradas de Ferro. Academic Press, 1982.</li> </ul>
EF 106000	5) Pesquisa Operacional	Introdução às técnicas básicas da Pesquisa Operacional: Programação Linear, Simplex Gráfico, Alocação de Recursos, Simplex para Transporte, Caminho Mínimo, Árvore de Decisão, Teoria de Filas. Aplicações a problemas ferroviários como dimensionamento de frotas e de trens e produtividade de sistemas. Introdução à Técnica da simulação: modelos, geração de dados e softwares para modelar problemas ferroviários. Habilitar os participantes a usar técnicas de simulação para projetar e modelar subsistemas. Simulação de sistemas: técnicas, etapas, modelos e geração de dados para simulação de sistemas de transportes. Utilização de softwares específicos para sistemas de transportes.	37	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J. Introduction Operations Research, 6a ed. Nova York: McGraw-Hill, Inc. 998 pp, 1995</li> <li>• LACHERMACH, G. Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões, Editora Campus, 144 p, Rio de Janeiro, 2002</li> <li>• FOGLIATTI, M. C. Introdução à Teoria de Filas: Notas de Aula, Mestrado em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia – IME, Rio de Janeiro, 1993.</li> <li>• FREITAS FILHO, P. J., Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas – com Aplicações em Arena. Visual Books Editora Ltda, Florianópolis-SC, 2001.</li> <li>• KELTON, W.D., SADOWSKI, R.P., SADOWSKI, D.A., Simulation with Arena (Third Edition). McGraw-Hill, Estados Unidos, 2003.</li> </ul>

Conteúdo Programático				
EF 10500	6) Regulação do Transporte Ferroviário de Carga	Apresentação de órgãos de Regulação das ferrovias: Ministério dos Transportes e órgãos federais. Apresentação dos contratos de concessão: metas, índices de controle, obrigações e penalidades. Interfaces entre as operadoras ferroviárias, direito de passagem e comunicação de acidentes. Regulamento da operação ferroviária (ROT). Normas e procedimentos para a segurança. O CADE na competitividade do sistema. Normas Trabalhistas: Regulamentação referente ao Pessoal (principais leis trabalhistas e de segurança do trabalho). Tributos: Regulamento dos Tributos em Ferrovias.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES Privatização, Rede Ferroviária Federal S. A Informações Gerais, Rio de Janeiro, 1995</li> <li>• DAVID, E. G., 127 Anos de Ferrovia, Juiz de Fora, Esdeva, Empresa Gráfica, LTDA, 1985</li> <li>• OLIVEIRA, R. W. C. de., Direito dos Transportes Ferroviários, Ed. Lúmen Júris, Rio de Janeiro, 2005.</li> <li>• ROCHA, Carmen Lúcia Antunes. Estudo sobre concessão e permissão de serviço público no direito brasileiro. São Paulo: Editora saraiva 2005.</li> </ul>
EF 20100	7) Material Rodante e de Tração – Locomotivas	Tipos de locomotivas utilizadas em tração ferroviária, seus sistemas críticos e capacidades. Principais fabricantes de locomotivas diesel-elétricas, características de cada modelo, identificação e função geral dos principais componentes das locomotivas.	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRINA, H. L., Estradas de Ferro, LTC- Livros Técnicos e Científicos, volume 2, Material Rodante e Dinâmica dos Trens, Rio de Janeiro, 1983.</li> <li>• GRINSTEIN D., Tracción Diesel Eléctrica., Librería y Editorial Alsina. Buenos Aires.</li> <li>• M. G. F., Curso de Atualização em Engenharia Ferroviária. CAEF, Convênio EE/UFRJ-ENEFER, 1982.</li> </ul>
EF 20200	8) Material Rodante e de Tração - Vagões	Fundamentos de um vagão ferroviário, principais componentes. Fundamentos e componentes principais do trunfo de vagão. Aparelho de Choque e Tração. Tipos e modelos de Engates, Sistema de Freios. Sistemas de Suspensão: Tipos e princípios de operação de Cunhas, Molas e Elementos de Fricção. Classificação e Tipos de Rodas, Eixos. Padrões e Limites Segurança da “AAR” para de utilização e intercambio de vagões. Procedimentos para Inspeção de viagem, Tipos de RGs, Prevenção de falhas, Dispositivos de segurança (EOT). Teste de Performance.	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRANCO. C., Tratado de Estradas de Ferro. Volumes 1 e 2.</li> <li>• AMARAL, A., Manual de Engenharia Ferroviária</li> <li>• BRINA, H. L., Estradas de Ferro, volumes 1 e 2, Academic Press, 1982</li> </ul>
EF 20310	9) Dinâmica de Desempenho dos Trens	Conforme regras do ambiente Simulador e Centro de Controle Operacional(CCO) MRS e VALE.	16	
EF 10700	10) Metalurgia Ferroviária	Desenvolver princípios e fundamentos na fabricação do aço: diagramas de equilíbrio, características dos micro-constituintes, estruturas básicas, curvas TTT, tratamento térmico dos aços. Tipos e características básicas dos aços usados na fabricação de trilhos, rodas, perfis estruturais e chaparia para vagões. Ferros fundidos, peças e elementos de fundição, princípios metalúrgicos básicos de soldas dos aços. Fraturas dos metais, e métodos de análises, falhas dos materiais, conceito de tensões, deformações e concentrador de tensões em metais. Análises de fraturas, processos de fadiga, trincas por fadiga seu crescimento e propagação. Fratura e tenacidade a fratura. Fatores intensificadores e ensaio.	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CALLISTER, W. D., Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2000.</li> <li>• CHIAVERINI, V., Aços e Ferros Fundidos, ABM, Rio de Janeiro, 1996.</li> <li>• BRANCO, J. E. C., FERREIRA, R., Tratado de Estradas de Ferro - Material Rodante, Editores Reflexus Estúdio de Produção Gráfica, Rio de Janeiro, 2000.</li> </ul>
EF 30200	11) Engenharia de Manutenção	Técnicas modernas de manutenção de equipamentos e instalações, Gestão da manutenção, manutenção produtiva total, manutenção centrada na confiabilidade. Sistemas de manutenção corretiva, preventiva e proativa. Análise de falhas, medidas globais de eficácia e de desempenho. Cálculos de LCC aplicados a componentes da superestrutura da via.	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAFRAIA, J. R., Manual de Confiabilidade, Manutenabilidade e Disponibilidade, Editora Qualitymark-Petrobras, Rio de Janeiro, 2001.</li> <li>• SCAPIN, C. A, Análise Sistemática de Falhas, Editora Desenvolvimento Gerencial, Belo Horizonte, 1999.</li> <li>• BERGAMO FILHO, V., Confiabilidade Básica e Prática, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1997.</li> <li>• Networkrail. Whole Life Cost - Corporate GuidanceWhole Life Cost - Corporate Guidance. 2013.</li> <li>• MÁXIMO, M.R.C. Proposta de desempenho de dormentes baseado na metodologia de análises LCC. IME, 2008.</li> </ul>
EF 40100	12) Via Permanente Ferroviária e Geometria de Via	A via permanente ferroviária: superestrutura e componentes, características técnicas, geometria da linha e parâmetros de segurança. Técnicas modernas de manutenção. Equipamentos de pequeno e grande porte. Interação veículo-via. Trilho ferroviário: Classificação e gerenciamento de defeitos nos trilhos, Técnicas de manutenção (lubrificação, esmerilhamento, ultrassom), Cargas e tensões nos trilhos. Soldagem de trilhos.	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SELIG, E. T. e WATERS, J. M., Track Geotechnology and Substructure Management, London, Thomas Telford Services Ltd., 1994.</li> <li>• HAY, W., Railroad Engineering. 2nd ed., New York, John Wiley &amp; Sons., 1982.</li> <li>• GUIDICINI, G., NIEBLE, C. M., Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação, São Paulo, Ed. Edgard Blücher Ltda., 1984.</li> <li>• SCHRAMM, Gerhard. Técnica e Economia na Via Permanente: Darmstat, 1977.</li> <li>• Zaremski, A. The Art and Science of Rail Grinding. SimmonsBoardman Pub Co, 2005.</li> </ul>
EF 30100	13) Sinalização, Comunicação, Controle de Tráfego e Telecom	Apresentação dos diversos sistemas de licenciamento, despacho e proteção de trens: RAMS, CTC, ATS, ATC, CBTC, PTC. Tipos de sinalização de campo e embarcada. Sistemas de detecção de trens. Estrutura funcional de um CBTC. Uso de GPS, redes de comunicação. Arquitetura da rede de Telecomunicações na ferrovia.	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificações Técnicas do Sistema sinalização e controle da linha 5 do Metrô de São Paulo.</li> <li>• Normas da ABNT.</li> <li>• Normas de Software da IEEE.</li> <li>• CARVALHO, Rogério Muniz. “Princípios de Comunicações”. Vitória, ES : Produção independente, 1999.358p.</li> <li>• LATHI, B.P., Modern Digital and Analog Communication Systems, 3. ed. Oxford: University Press, 1998;</li> <li>• DORNAN, Andy. Wireless communication. Rio de Janeiro; Campus, 2001.</li> </ul>

Conteúdo Programático				
EF 300000	14) Operação Ferroviária (Planejamento, Patios e Terminais)	<p>Dinâmica do Trem, Conceitos Gerais, Forças que agem em um trem, Esforço trator e aderência, Tração múltipla, Velocidade de equilíbrio, Frenagem, Desempenho de Trens e Locomotivas, Tipos e classes de trens, Velocidades do trem, Elementos restritivos da velocidade do trem, Índices de desempenho de locomotivas, Como aumentar a velocidade do trem, Capacidade da Via, Sistemas de licenciamento de trens, Capacidade de linha singela, Capacidade de linha dupla, Operação diesel em túneis, Operação com tração elétrica, Capacidade no sistema cremalheira. Planejamento e desempenho do trem. Gestão de Recursos Humanos (maquinistas, em circulação dos trens). Otimização da Circulação dos trens. Gestão Interrupção e Modo de Operação Degradada, Planejamento de Emergência, preparação, resposta e recuperação das condições normais de operação após ocorrências. Pátios de Manobra; Pátio de Classificação. Pátios e Terminais: Influência na Operação Ferroviária. Terminais de Heavy Haul: Conceito Geral de Terminais Heavy Haul; Organização do Terminal. Terminais de Carga Geral. Visita-Técnica com ênfase em política de saúde e segurança do trabalho.</p>	54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRINA, H. L., Estradas de Ferro. LTC- Livros Técnicos e Científicos, volume 2, Material Rodante e Dinâmica dos Trens, Rio de Janeiro, 1983</li> <li>• Hay, William Walter, Railroad Engineering, John Wiley &amp; Sons Inc, New York, 1982.</li> <li>• TANCREDO, Antonio Carlos, Dinâmica e Desempenho do Trem – Módulo Operação Ferroviária, Belo Horizonte, 2001.</li> <li>• ABA – Air Brake Association. Management of Train Operation and Train Handling. Chicago, Illinois – USA, Reprint January 1998.</li> <li>• PACHL, Joern. Railway Operation and Control. 2ª. ed. Centralia WA: VTD Rail Publishing, 2009.</li> <li>• AAR. Association of American Railroads. Manual of Standards and Recommended practices. Transportation Technology Center, Inc.. Washington D.C.. 2004.</li> </ul>
EF 303000	15) Prevenção e Investigação Descarrilamentos	<p>Identificação das causas, raiz e contributórias dos acidentes ferroviários. Consequências, estatísticas e índices de controle. Coeficiente e mecânica de descarrilamento. Identificação de anomalias na via permanente, no vagão, na locomotiva e nos truques. Estudos de casos.</p>	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtberger, Bernhard, Track Compendium, Eurail Press, Tetzlaff-Hestra GmbH &amp; Co, KG, Hamburg, Germany.</li> <li>• Esveld, Coenraad, Modern Railway Track, MRT Productions, The Netherlands, 2001.</li> </ul>
EF 103000	16) Meio Ambiente	<p>Definições básicas: meio ambiente, componentes ambientais, impactos ambientais, medidas mitigadoras. Legislação ambiental brasileira vigente, o processo de licenciamento, o desenvolvimento de Estudos de Impactos Ambientais. Impactos relacionados ao transporte ferroviário, às obras e às oficinas. Planos de contingência.</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FOGLIATTI, M.C., FILIPPO, S., e GOUDARD, B., Avaliação de Impactos Ambientais. Aplicação aos Sistemas de Transporte. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2004.</li> <li>• TAUK, S. M., Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar. 2 ed. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995</li> <li>• PHILIPPI Jr, A., ROMERO, M. de A., BRUNA, G. C., Curso de Gestão Ambiental. Editora Manole, São Paulo, 2004.</li> </ul>
EF 402000	17) Drenagem	<p>Objetivo e tipos de drenagem; estudo de hidrologia e de hidráulica aplicada à drenagem (canais; condutos forçados e meio poroso); fundamentos de drenagem superficial (sarjetas ou valetas, bocas coletoras, entradas d'água, descidas d'água); fundamentos de drenagem de transposição de talvegues (bueiros, pontes e pontilhões); fundamentos de drenagem em meio poroso (subterrânea, sub-horizontal e mantas). Problemas em ferrovias decorrentes da drenagem.</p>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem. Rio de Janeiro: DNIT, 2005.</li> <li>• BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem. Rio de Janeiro: DNIT, 2011.</li> <li>• BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de drenagem de rodovias. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.</li> <li>• BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Instrução de serviço ferroviária No 210 – Projeto de drenagem. Rio de Janeiro: DNIT</li> <li>• CBTU – Instrução Técnica No 11 - Execução de Estudos Hidrológicos, Revisão 2006.</li> <li>• CBTU – Instrução Técnica No 46 - Elaboração de projeto de drenagem e obras-de-arte correntes, Revisão 2006.</li> <li>• VALEC - Norma ambiental VALEC Nº 19 - Drenagem superficial e proteção contra erosão, Revisão 2010.</li> <li>• ANTT – Estudo de Engenharia – Trechos: Açailândia/MA – Barcarena/PA e Feira_de_Santana/BA - Ipojuca/PE - ANTT/2013</li> <li>• JABÔR, Marcos Augusto Jabor – Curso: Drenagem com hidrologia básica – ABPv, Rio de Janeiro, Março, 2007.</li> <li>• AZEVEDO NETTO, José Martiniano; ALVAREZ, Guillermo Acosta. Manual de hidráulica. São Paulo: Edgard Blücher, 1986.</li> <li>• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8890. Tubos de Concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.</li> <li>• Apostila de Drenagem Ferroviária (prof. Diogo)</li> </ul>

Conteúdo Programático				
EF 204000	18) Dinâmica dos Veículos Ferroviários e Interface Roda-Trilho	<p>Apresentar os componentes dos veículos e da via que influenciam o seu comportamento dinâmico. Apresentar as equações e parâmetros dos veículos e da via necessários para calcular a velocidade de segurança. Indicar as razões que levam um veículo ferroviário a se tornar instável. Mostrar a importância e características do contato roda trilho. Segurança, desgaste e correções.</p> <p>Apresentar o gerenciamento do atrito na redução dos custos ferroviários. Apresentar o Vampire para avaliação dinâmica de veículos ferroviários. Interface roda-trilho. Tribologia da interface, Adesividade, Forças na superfície Comportamento dos truques, Perfis de trilhos e rodas. Comportamento Dinâmico dos vagões. Caracterização dos veículos e da via. Suspensão dos vagões.</p>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rail Vehicle Dynamics, Andersson, Berg, Stichel, 2007;</li> <li>• Handbook of Railway Vehicle Dynamics, Iwnicki, Simon, Taylor &amp; Francis, 2006;</li> <li>• Fundamentals of Rail Vehicle Dynamics, Wickens, A H, Swets&amp;Zeitlinger Publishers, 2003;</li> <li>• Railroad Vehicle Dynamics: A computational Approach, Shabana, Ahmed, Taylor &amp; Francis, 2007;</li> <li>• Vampire Freeware, A Railway Vehicle Dynamics Tutorial, Delta Rail, 2007.</li> </ul>
EF 108000	19) Logística aplicada as Empresas Ferroviárias	<p>Conceitos de Logística integrada e SCM, Serviço ao Cliente e suas dimensões, Custos Logísticos – Formação do custo do transporte ferroviário, Previsão de Demanda, Estudo das técnicas de modelagem e operação de sistemas logísticos integrados e, em particular, de sistemas de transporte e distribuição de mercadorias. Tecnologias aplicadas à Logística – Foco na ferrovia</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ballou, Ronald; Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial, Bookman, 2004.</li> <li>• Bowersox, Closs; Logística Empresarial, Atlas, 2001.</li> <li>• Novaes, Antônio Galvão, Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição, Campus, 2001</li> </ul>
	Total		400	