

3.5. CURSO DE ENGENHARIA DE INFRA-ESTRUTURA AERONÁUTICA

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 5 de janeiro de 1954

Portaria nº 113/GM3, de 14 de novembro de 1975, Min. Aer.

Parecer nº 326/81 CFE (equivalência de curso)

Decisão PL 3235/2003 CONFEA

CURRÍCULO APROVADO PARA 2006

1^o Ano Profissional – 1^o Período – Classe 2008

EDI-31	Análise Estrutural I	3 – 0 – 1 – 5
EDI-33	Materiais e Processos Construtivos	3 – 0 – 2 – 5
EDI-35	Eletrotécnica Geral	2 – 0 – 2 – 3
GEO-31	Geologia de Engenharia	2 – 0 – 1 – 3
HID-31	Fenômenos de Transporte	4 – 0 – 1 – 5
MOQ-12	Probabilidade e Processos Estocásticos	3 – 0 – 0 – 5
TRA-33	Aeroportos	2 – 1 – 0 – 3
		19 + 01 + 07 = 27

1^o Ano Profissional – 2^o Período – Classe 2008

EDI-32	Análise Estrutural II	3 – 0 – 1 – 5
EDI-36	Instalações Elétricas	2 – 0 – 1 – 3
EDI-38	Concreto Estrutural I	4 – 0 – 0 – 5
GEO-34	Engenharia Geotécnica I	2 – 0 – 2 – 3
HID-32	Hidráulica	3 – 0 – 1 – 3
MOQ-23	Estatística	3 – 0 – 0 – 4
TRA-34	Economia	3 – 0 – 0 – 4
		20 + 00 + 05 = 25

2^o Ano Profissional – 1^o Período – Classe 2007

EDI-49	Concreto Estrutural II	3 – 0 – 2 – 5
GEO-47	Topografia e Geoprocessamento	2 – 0 – 2 – 3
GEO-45	Engenharia Geotécnica II	3 – 0 – 2 – 3
HID-41	Hidrologia e Drenagem	3 – 0 – 1 – 3
HID-43	Instalações Prediais	3 – 0 – 1 – 3
HID-45	Engenharia Ambiental	2 – 0 – 1 – 3
TRA-44	Planejamento dos Transportes	2 – 0 – 1 – 3
		18 + 00 + 10 = 28

2^o Ano Profissional – 2^o Período – Classe 2007

EDI-44	Estruturas Metálicas e de Madeira	3 – 0 – 1 – 3
EDI-48	Planejamento e Gerenciamento de Obras	2 – 0 – 1 – 5
GEO-46	Projeto de Pavimentos	2 – 0 – 1 – 2
GEO-55	Projeto e Construção de Pistas	2 – 0 – 2 – 3
HID-44	Saneamento	3 – 0 – 2 – 3
MOQ-43	Pesquisa Operacional	3 – 0 – 0 – 4
TRA-46	Tráfego Aéreo	2 – 0 – 1 – 3
		17 + 00 + 08 = 25

3^o Ano Profissional – 1^o Período – Classe 2006

Sujeito à aprovação do Conselho da Divisão de Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica, o aluno deve escolher uma das seguintes opções:

Opção A: TG mais Estágio Curricular Supervisionado de, no mínimo, 500 horas; ou

Opção B: TG, bloco de matérias obrigatórias e eletivas mais Estágio Curricular Supervisionado de, no mínimo, 160 horas.

Opção A

TG	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
		soma: 00 + 00 + 08 = 08

ESTÁGIO EM ENGENHARIA

O aluno deverá realizar Estágio Curricular Supervisionado, no exterior ou no País, de acordo com as normas vigentes, desde que sejam integralizadas, no mínimo, 500 horas, as quais deverão ser obrigatoriamente cumpridas antes do início do 2^o período letivo.

Opção B

TG	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
GEO-51	Gerência de Pavimentos	2 – 0 – 1 – 2
TRA-52	Projeto de Aeroportos (Nota 4)	0 – 0 – 2 – 3
TRA-57	Marketing em Engenharia	3 – 0 – 0 – 3
		soma parcial: 05 + 00 + 11 = 14

Adicionalmente, cursar duas matérias de qualquer Divisão de Ensino, inclusive de pós-graduação, sujeitas à aprovação da Coordenação do Curso.

Neste 1^o período letivo, a IEI oferece as seguintes matérias optativas:

EDI-62	Análise Não-Linear de Pórticos Planos de Concreto	3 – 0 – 0 – 3
EDI-64	Arquitetura e Urbanismo	2 – 0 – 1 – 3
		mínimo = 20

ESTÁGIO EM ENGENHARIA

O aluno deverá realizar um Estágio Curricular Supervisionado com um mínimo de 160 horas, de acordo com as normas vigentes, podendo o estágio ocorrer após a conclusão do 1^o Ano Profissional.

3^o Ano Profissional – 2^o Período – Classe 2006

TG	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
EDI-48	Planejamento e Gerenciamento de Obras	2 – 0 – 1 – 5
GEO-53	Engenharia de Fundações	2 – 0 – 1 – 3
GEO-55	Projeto e Construção de Pistas	2 – 0 – 2 – 3
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
MOG-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4
	soma parcial:	12 + 00 + 12 = 24

Adicionalmente, cursar uma matéria de qualquer Divisão de Ensino, inclusive de pós-graduação, sujeita à aprovação da Coordenação do Curso. Alunos que escolherem a **Opção A** no primeiro período podem estar sujeitos, à critério da Coordenação de Curso após avaliação do Estágio Curricular Supervisionado, a exigências adicionais.

Neste 2^o período letivo, a IEI oferece a seguinte matéria optativa:

EDI-65	Pontes	2 – 0 – 2 – 3
		mínimo = 28

EMENTAS DAS MATÉRIAS

EDI-31 - **Análise Estrutural I.** *Requisito: EST-11. Horas semanais: 3-0-1-5.* Conceitos fundamentais. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli e de Timoshenko incluindo torção. Estruturas isostáticas e hiperestáticas: vigas, pórticos, grelhas e treliças. Noções de cálculo variacional. Princípio dos deslocamentos e das forças virtuais e alguns teoremas correlatos. Método das forças. **Bibliografia:** Allen, D. H., and Haisler, W. E., Introduction to aerospace structural analysis, John Wiley, New York, 1985; Pilkey, W. D., and Wunderlich, W., Mechanics of structures: variational and computational methods, CRC Press, Boca Raton, 1994.

EDI-32 - **Análise Estrutural II.** *Requisito: EDI-31. Horas semanais: 3-0-1-5.* Estabilidade do equilíbrio das estruturas: cargas críticas - ponto de bifurcação e ponto limite; estruturas sensíveis a imperfeição; flambagem inelástica. Método de Rayleigh-Ritz e dos resíduos ponderados. Método dos elementos finitos. Teoria de placas de Kirchhoff. **Bibliografia:** Chajes, A., Principles of structural stability theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974; Reddy, J. N., An introduction to the finite element method, McGraw-Hill, New York, 1993; Reddy, J. N., Theory and analysis of elastic plates, Taylor and Francis, Philadelphia, 1999.

EDI-33 - **Materiais e Processos Construtivos.** *Requisito: QUI-27. Horas semanais: 3-0-2-5.* Normalização. Desempenho. Durabilidade. Polímeros, tintas e vernizes, vidros, madeiras, materiais cerâmicos, materiais betuminosos, aços para concreto armado e protendido, agregados, aglomerantes, concretos e argamassas: definições, tipos, obtenção, propriedades, métodos de ensaio, utilização e processos construtivos relacionados. Novos Materiais. **Bibliografia:** Petrucci, E. G. R., Materiais de construção, Globo, Porto Alegre, 1987; Mehta, P. K., e Monteiro, P. J. M., Concreto: estrutura, propriedades e materiais. Pini, São Paulo, 1994; Neville, A. M., Propriedades do concreto, Pini, São Paulo, 1982.

EDI-35 - **Eletrotécnica Geral.** *Requisito: FIS-32. Horas semanais: 2-0-2-3.* Circuitos elétricos monofásicos: fasores, impedância, potência, queda de tensão, sistema monofásico a três condutores. Circuitos elétricos trifásicos: ligação estrela, ligação triângulo, potência e queda de tensão. Circuitos magnéticos: curva de magnetização, perdas por histerese e perdas por corrente de Foucault. Transformadores: forma construtiva, princípios de funcionamento, circuito equivalente, autotransformadores, banco de transformadores e transformadores trifásicos. Máquinas de corrente contínua: forma construtiva, princípio de funcionamento, curvas de conjugação e de rotação. Motor universal. Máquinas assíncronas: forma construtiva, princípio de funcionamento, curva de conjugado, dispositivos de partida e motores assíncronos monofásicos. **Bibliografia:** Orsini, L. Q., Circuitos elétricos, Edgard Blücher, São Paulo, 1985; Ellison, A. J., Conversão eletromecânica de energia, Polígono, São Paulo, 1972; Fitzgerald, A. E. et al., Máquinas elétricas, McGraw-Hill, São Paulo, 1975.

EDI-36 - **Instalações Elétricas.** *Requisito: EDI-35. Horas semanais: 2-0-1-3.* Generalidades sobre geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Tipos de fornecimento de energia elétrica. Esquemas típicos de instalações elétricas. Instalações elétricas prediais: materiais, estimativa de carga, dimensionamento, controle e proteção dos circuitos, aterramento, circuitos de sinalização e de comunicação, tubulações telefônicas e

diagramas elétricos. Luminotécnica: materiais, iluminação de interiores e exteriores. Instalações elétricas industriais: materiais, dimensionamento dos circuitos, controle e proteção dos motores, dos transformadores e dos circuitos, correção do fator de potência, pára-raios prediais, aterramento e diagramas elétricos. Sistemas de iluminação de pistas e aeroportos. **Bibliografia:** Cotrim, A. A. M. B., Manual de instalações elétricas, McGraw-Hill, São Paulo, 1985; Niskier, J., e Macintyre, A. J., Instalações elétricas, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1985; ABNT, Instalações elétricas de baixa tensão: procedimento, NBR-5410 (NB-3), 1980.

EDI-38 - Concreto Estrutural I. *Requisitos:* [EDI-31](#), [EDI-33](#). *Horas semanais:* 4-0-0-5. Estados limites: conceituação, hipóteses, segurança, critérios de resistência, equações constitutivas - aço e concreto. Flexão normal simples: armadura simples e dupla. Flexão normal composta: armadura simétrica e assimétrica. Flexão oblíqua composta: estudo geral e simplificado. Estado limite último de instabilidade: conceituação, aplicação das diferenças finitas e " pilar padrão". **Bibliografia:** Mendes Neto, F., Concreto Estrutural, Apostila de Curso, ITA, 2005; Santos, L. M., Cálculo de concreto armado, Vol. 1 e 2., LMS, São Paulo, 1983; Fusco, P. B., Estruturas de concreto: solicitações normais, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1981.

EDI-44 - Estruturas Metálicas e de Madeira. *Requisito:* [EDI-32](#). *Horas semanais:* 3-0-1-3. Princípios gerais do projeto estrutural. Materiais. Ligações. Peças tracionadas. Peças comprimidas. Vigas contraventadas lateralmente, vigas contínuas, vigas-colunas e vigas sujeitas à flambagem lateral com torção. Estruturas mistas concreto-aço. Projeto de estruturas metálicas e de madeira. **Bibliografia:** Salmon, C. G., and Johnson, J. E., Steel structures: design and behaviour, Harper and Row Publishers, New York, 1990; Dowling, P. J. et al., Structural steel design, Butterworths, London, 1988; Pfeil, W., Estruturas de madeira, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Rio de Janeiro, 1977.

EDI-48 - Planejamento e Gerenciamento de Obras. *Requisito:* [EDI-49](#). *Horas semanais:* 2-0-1-5. Normas relacionadas com o processo construtivo. Projetos. Trabalhos preliminares: canteiro de obra - organização e implantação. Planejamento: seqüência de trabalhos e de execução. Noções de gerenciamento: organização do trabalho, produtividade, planejamento, dimensionamento de equipes e continuidade dos trabalhos. Processos construtivos não-convencionais. Noções de orçamentação: tipos e cronograma físico-financeiro. Noções de conforto térmico e acústico. **Bibliografia:** Cimino, R. Planejar para construir, Pini, São Paulo, 1987; Borges, A. C., Prática das pequenas construções, Edgar Blücher, São Paulo, 1972; Castro, T. L., Manual de técnica construtiva, Edições CETOP, Barcelona.

EDI-49 - Concreto Estrutural II. *Requisito:* [EDI-38](#). *Horas semanais:* 3-0-2-6. Concreto protendido: comportamento estrutural, armadura de protensão, dimensionamento e verificação de seções no regime elástico, disposição longitudinal da armadura, análise de seções no estado limite último, cálculo das perdas de protensão. Projeto: idealização da estrutura, avaliação dos carregamentos, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais; cisalhamento devido ao esforço cortante; cálculo prático de pilares: estabilidade global, excentricidades, simplificações para pilares curtos e medianamente esbeltos. **Bibliografia:** ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Projeto de estruturas de

concreto - Procedimento (NBR-6118), ABNT, São Paulo, 2003; Naaman, A. E., Prestressed concrete analysis and design - Fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1982.

EDI-62 - **Análise Não-Linear de Pórticos Planos de Concreto.** *Requisito:* [EDI-49](#). *Horas semanais:* 3-0-0-3. Estudo da seção transversal: cálculo dos esforços resistentes; critérios de resistência; verificação e dimensionamento. Introdução à análise de pórticos planos de concreto armado sob não-linearidade geométrica e física. **Bibliografia:** Bathe, K.J., Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996; Santos, L.M. Sub-rotinas Básicas do Dimensionamento de Concreto Armado, Vol 1, THOT, São Paulo, 1994.

EDI-64 - **Arquitetura e Urbanismo.** *Requisito:* *MPG-02*. *Horas semanais:* 2-0-1-3. A arquitetura e o urbanismo como instrumentos de organização e adequação dos espaços para as atividades humanas. O academicismo e o movimento moderno e seus reflexos na produção arquitetônica e urbanística. Bioclimatismo e arquitetura: as decisões de projeto e impactos ambientais nas escalas do edifício e do espaço urbano, especialmente em áreas aeroportuárias. Elementos básicos de representação de projetos arquitetônicos e urbanísticos: planos, plantas, cortes, fachadas, detalhes e escalas. Instrumentos legais básicos de regulamentação do controle da ocupação e uso do solo. Representação gráfica: instrumental convencional e aplicação da informática na elaboração e representação de projetos. **Bibliografia:** Rykwert, J., A sedução do lugar, Coleção A, Martins Fontes, São Paulo, 2004; Giedion, S. Espaço, Tempo e Arquitetura: o desenvolvimento de uma nova tradição. Coleção A, Ed. Martins Fontes, São Paulo, 2004; Mascaro, L., Luz, Clima e arquitetura, Studio Nobel, São Paulo, 1990.

EDI-65 - **Pontes.** *Requisito:* [EDI-49](#). *Horas semanais:* 2-0-2-3. Definições. Carregamento das pontes. Ponte em duas vigas. Ponte em laje. Ponte em grelha. Ponte em seção celular. Aparelhos de apoio. Ponte em pórtico. Ponte em treliça. Pontes pênséis. Superestruturas de pontes metálicas. Cálculo de infra-estrutura. Projeto de uma ponte. **Bibliografia:** Pfeil, W., Pontes em concreto armado: elementos de projetos, solicitações, dimensionamento, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Rio de Janeiro, 1979; Mason, J., Pontes em concreto armado e protendido, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Rio de Janeiro, 1977; Leonhardt, F., Construções de concreto: princípios básicos da construção de pontes de concreto, Vol. 6, Interciência, Rio de Janeiro, 1979.

GEO-31 - **Geologia de Engenharia.** *Requisito:* *Não há*. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Estudo de casos. Contexto técnico-científico. O planeta Terra. Minerais. Rochas. Intemperismo tropical. Solos lateríticos, saprolíticos e fluviais. Linhas de seixo. Dinâmica superficial. Mapas geológicos, pedológicos e geomorfológicos. Escolha de sítio. Investigação geotécnica. Estudo de viabilidade técnica. Aplicações em geotecnia. **Bibliografia:** Chiossi, N. J, Geologia aplicada à engenharia, Grêmio Politécnico, São Paulo, 1975; Maciel Filho, C. L, Introdução à geologia de engenharia, Editora da UFSM, Santa Maria, 1997; Santos, A. M., e Oliveira, S. N. A. B., ed., Geologia de engenharia, ABGE, São Paulo, 1998.

GEO-34 - **Engenharia Geotécnica I.** *Requisito:* [GEO-31](#). *Horas semanais:* 2-0-2-3. Estudo de casos. Contexto técnico-científico. Classes texturais e genéticas. Propriedades das partículas. Normas. Confiabilidade metrológica. Amostragem. Índices físicos. Granulometria. Plasticidade. Classificação de solos. Classificação MCT. Compactação.

Controle de compactação. Ensaio CBR e MINI-CBR. Ensaio DCP. Permeabilidade. Percolação. Redes de fluxo. **Bibliografia:** Lambe, T. W., and Whitman, R. V., Soil mechanics - SI, John Wiley, New York, 1979; Bowles, J. E., Physical and geotechnical properties of soils, McGraw-Hill, New York, 1984; Vargas, M., Introdução à mecânica dos solos, McGraw-Hill, EDUSP, São Paulo, 1977.

GEO-45 - **Engenharia Geotécnica II.** *Requisito:* [GEO-34](#). *Horas semanais:* 3-0-2-3. Princípio das tensões efetivas. Estado geostático de tensões. Tensões induzidas por carregamentos aplicados. Trajetória de tensões. Consolidação edométrica. Teoria do adensamento. Deformabilidade sob tensões cisalhantes. Resistência ao cisalhamento. Estabilidade de taludes e aterros. Estruturas de Contenção. Reforço de solos. Conceitos básicos sobre modelos do estado crítico, geossintéticos, obras geotécnicas de proteção ambiental e disposição de resíduos. **Bibliografia:** Lambe, T. W., and Whitman, R. V., Soil mechanics - SI, John Wiley, New York, 1979; Koerner, R., Designing with geosynthetics, Prentice-Hall, New York, 1998 (ISBN 0-13-726175-6); Wood, D.M., Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics, Cambridge University Press, 1996 (ISBN 0-521-33782-8).

GEO-46 - **Projeto de Pavimentos.** *Requisito:* [GEO-34](#). *Horas semanais:* 2-0-1-2. Conceitos gerais. Componentes de uma estrutura de pavimento. O desempenho dos pavimentos. Princípios da mecânica dos pavimentos. Modelos de previsão de desempenho. Fatores a serem considerados no projeto. Dimensionamento estrutural de pavimentos: aeroportuários, rodoviários, urbanos e portuários (asfálticos e de concreto de cimento Portland). Especificação de materiais. Projeto de misturas asfálticas. Análise econômica de diversas alternativas. Via permanente ferroviária. **Bibliografia:** Rodrigues, R. M., Engenharia de pavimentos, Apostila do curso, ITA, 2001; Federal Aviation Administration, Airport pavement design and evaluation, Advisory Circular-AC 150/5320-6D, Washington, DC, 1996..

GEO-47 - **Topografia e Geoprocessamento.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Topologia. Sistemas de coordenadas. Métodos de coleta de informações planimétricas e altimétricas. Normas Técnicas. Equipamentos de campo. Conceitos básicos de modelagem digital das informações espaciais. Representação computacional do espaço. Conceitos: espaço, escala e modelo. Sistemas de informações geográficas. Estruturas de dados em SIG. Tipos de dados básicos: ponto, linha e polígono. Modelo de campos e objetos. Operações com dados geográficos: modelagem numérica de terrenos, álgebra de mapas, inferência geográfica e suporte à decisão. Análise de dados espaciais: exploração, consulta, manipulação e modelagem. Aplicações em Engenharia Civil. **Bibliografia:** McCormac, J.C., Surveying, Prentice-Hall, 1999; Burrough, P. A., and McDonell, R., Principles of geographical information systems, Oxford University Press, Oxford, 1998; Câmara, G., Davis, C., Monteiro, A. M., e D'Alge, J. C., Introdução à ciência da geoinformação, 2ª edição, INPE, São José dos Campos, 2001.

GEO-51 - **Gerência de Pavimentos.** *Requisito:* [GEO-46](#). *Horas semanais:* 2-0-1-2. Sistemas de gerência de infra-estrutura. Atividades envolvidas na gerência de pavimentos. Técnicas para manutenção (conservação e restauração) de pavimentos. Avaliação estrutural e funcional. Método ACN-PCN da ICAO. Análise de conseqüências de estratégias, alternativas e otimização da alocação de recursos. Projeto de restauração de pavimentos

asfálticos e de concreto de cimento Portland. **Bibliografia:** Rodrigues, R. M., Engenharia de pavimentos, Apostila do curso, ITA, 2001; Shahin, M. Y., Pavement management for airports, roads and parking lots, Chapman and Hall, New York, 1994.

GEO-53 - **Engenharia de Fundações.** *Requisito:* GEO-45. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Fatores a serem considerados e sistemática do projeto de fundações. Exploração do subsolo. Tipos de fundações e aspectos construtivos. Capacidade de carga e recalque de fundações rasas e profundas. Projeto de fundações rasas. Projeto de fundações profundas. Dimensionamento dos elementos estruturais. Projetos determinísticos e probabilísticos. Reforço de fundações. **Bibliografia:** Apostila do curso; Bowles, J. E., Foundation analysis and design, 3rd ed., McGraw-Hill, Auckland, 1982.

GEO-55 - **Projeto e Construção de Pistas.** *Requisito:* GEO-47. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Projeto geométrico de estradas: elementos geométricos, características técnicas, curvas horizontais circulares simples e compostas, curvas de transição, superelevação, superlargura, curvas verticais e coordenação de alinhamentos horizontal e vertical. Terraplenagem: escolha de eixo e traçado de perfis longitudinais e transversais, cálculo de volumes, compensação de cortes e aterros, diagrama de massas, momento de transporte, equipamentos, produtividade, dimensionamento de equipes de máquinas, custos horários de equipamentos, custos unitários de serviços e cronograma físico-financeiro. **Bibliografia:** Pontes Filho, G., Estradas de rodagem: projeto geométrico, São Carlos, 1998; Ricardo, H. S., e Catalani, G., Manual prático de escavação, Pini, São Paulo, 1990; DNER, Manual de projeto geométrico de rodovias rurais, Rio de Janeiro, 1999.

HID-21 - **Desenvolvimento e Meio Ambiente.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Desenvolvimento econômico. Sustentabilidade. História ambiental e atualidades. Meio físico: i) atmosfera: composição e dinâmica, principais poluentes do ar e ciclagem, monitoramento e controle, interação atmosfera-superfície-oceanos; ii) meio terrestre-solos: morfogênese e caracterização dos solos, fatores de degradação, mitigação de impactos e controle, gestão de resíduos sólidos; iii) Hidrosfera - meio aquático: ciclo hidrológico, contaminação e poluição das águas, monitoramento e gestão de recursos hídricos. Tópicos em Ecologia. Estado-da-arte na temática ambiental: desafios, polêmicas, ações. Gestão ambiental nos meios urbano e rural (instrumentos e aplicações). **Bibliografia:** Strahler, A. N., and Strahler, A. H., Environmental geoscience: interaction between natural systems and man, John Wiley, Santa Barbara, 1973; Rebouças, A., Braga, B., e Tundisi, J. G., Águas doces do Brasil, Escrituras, São Paulo, 1999; Branco, S. M., e Rocha, A. A., Ecologia: educação ambiental - ciências do ambiente para universitários, CETESB, São Paulo, 1980.

HID-31 - **Fenômenos de Transporte.** *Requisito:* MEB-01. *Horas semanais:* 4-0-1-5. Conceitos fundamentais e propriedades gerais dos fluidos, lei da viscosidade de Newton, arrasto viscoso. Campos escalar, vetorial e tensorial, forças de superfície e de campo. Estática dos fluidos. Fundamentos de análise de escoamentos: representação de Euler e de Lagrange, leis básicas para sistemas e volumes de controle; conservação da massa, da quantidade de movimento e do momento da quantidade de movimento – aplicações no estudo de máquinas de fluxo (propulsão de hélices, turbinas a gás e foguetes); a primeira lei da termodinâmica, a equação de Bernoulli e sua extensão a escoamentos tridimensionais. Introdução ao estudo de escoamentos viscosos incompressíveis, equações de Navier-

Stokes. Elementos de análise dimensional e semelhança, o teorema dos pi's de Buckingham, grupos adimensionais de importância, significados físicos, aplicações práticas. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos. Conceitos e leis fundamentais da transferência de calor. Transferência de calor por condução, convecção e radiação. Condução unidimensional em regime permanente. Espessura crítica de isolamento. Transporte de massa. **Bibliografia:** Shames, I. H., Mecânica dos fluidos, Edgard Blücher, São Paulo, 1973; Özisik, M. N., Transferência de calor – um texto básico, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1990; Bird, R. B., Stewart, W. E. and Lightfoot, E. N., Transport phenomena, John Wiley, New York, 2002.

HID-32 - **Hidráulica.** *Requisito:* [HID-31](#). *Horas semanais:* 3-0-1-3. escoamento em orifícios, bocais e tubos curtos. Vertedores. escoamento em condutos forçados: perdas de carga distribuídas e localizadas, fórmula universal, fórmulas empíricas, ábacos, , órgãos acessórios das instalações, reservatórios interligados. Instalações de recalque: bombas hidráulicas, curvas características, seleção, montagem, diâmetro econômico. Golpe de aríete: cálculo da sobrepressão e dispositivos antigolpe. escoamento em condutos livres: equação básica de Chèzi, fórmulas empíricas, regimes torrencial e fluvial, ressalto hidráulico e remanso. Hidrometria: medida de vazão em condutos forçados, livres e em cursos d'água. **Bibliografia:** Azevedo Netto, J. M., e Alvarez, G. A., Manual de hidráulica, Vol. 1 e 2, 7a ed., Edgard Blücher, São Paulo, 1982; Lencastre, A., Manual de hidráulica geral, Edgard Blücher, São Paulo, 1984.

HID-41 - **Hidrologia e Drenagem.** *Requisito:* [HID-32](#). *Horas semanais:* 3-0-1-3. O ciclo hidrológico. Características das bacias hidrográficas. Precipitação, infiltração, evaporação e evapotranspiração, águas subterrâneas. escoamento superficial: grandezas características, estimativa de vazões, características dos cursos d'água e previsão de enchentes. Aplicações do geoprocessamento em hidrologia. Drenagem superficial: elementos constitutivos dos sistemas de micro e macrodrenagem e parâmetros de projeto. Drenagem subterrânea: rebaixamento do lençol freático, sistemas de poços, sistemas de ponteiros, galerias de infiltração, drenos transversais, drenos longitudinais e critérios de dimensionamento de filtros de proteção. **Bibliografia:** Tucci, C. E. M., Hidrologia: ciência e aplicação, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993; Tucci, C. E. M., Porto, R. L. L e Barros, M. T., Drenagem urbana, ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 1995; Cedergren, N. H., Drenagem dos pavimentos de rodovias e aeródromos, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, 1978.

HID-43 - **Instalações Prediais.** *Requisito:* [HID-32](#). *Horas semanais:* 3-0-1-3. Dimensionamento de instalações prediais de água fria e quente, de esgoto, de prevenção e combate a incêndio e de águas pluviais. Instalação de GLP. Materiais empregados nas instalações. Condicionamento de ar: finalidade, carga térmica, sistemas de condicionamento, equipamentos, condução e distribuição de ar, equipamento auxiliar, tubulações, torre de arrefecimento, sistemas de comando e controle. **Bibliografia:** Macintyre, A. J., Instalações hidráulicas prediais e industriais, 3a ed., Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1996; Harris, N. C., Modern air conditioning practice, 3rd ed., McGraw-Hill, São Paulo, 1983.

HID-44 - **Saneamento**. *Requisito: HID-41. Horas semanais: 3-0-2-3.* Abastecimento urbano de água: aspectos sanitários, captação superficial e subterrânea, adução, recalque, tratamento e seus elementos característicos, reservação, distribuição, alcance de projeto, previsão de população, taxas e tarifas. Projeto de rede de distribuição. Sistemas urbanos de esgotos: aspectos sanitários, coletores, interceptores, emissários, estações elevatórias, processos de tratamento e disposição final. Projeto de rede urbana de esgotos. Resíduo sólido domiciliar urbano, industrial e aeroportuário: tratamento e disposição. **Bibliografia:** Metcalf & Eddy, Engenharia sanitária, 2a ed., Imprensa Juvenil, Barcelona, 1985; Di Bernardo, L., Métodos e técnicas de tratamento de água, Vol. I e II, ABES, Rio de Janeiro, 1993; Bidone, F.R.A e Povinelli, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos, EESC/USP, São Carlos-SP, 1999.

HID-45 - **Engenharia Ambiental**. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-0-1-3.* Atmosfera: composição e dinâmica, principais poluentes do ar e ciclagem, monitoramento e controle, interação atmosfera-superfície-oceanos. Meio terrestre-solo: morfogênese e caracterização dos solos, fatores de degradação, mitigação de impactos e controle, disposição/tratamento de resíduos. Meio aquático: ciclo hidrológico, contaminação e poluição das águas, monitoramento e gerência de recursos hídricos. Ecologia: noções gerais. Estado-da-arte na temática ambiental: desafios, polêmicas, ações. Ferramentas de gestão ambiental: planejamento urbano e rural, uso da terra, zoneamento ecológico-econômico, estudo de impactos e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), sistemas de gestão ambiental (ISO 14000), legislação ambiental. **Bibliografia:** Strahler, A. N., and Strahler, A. H., Environmental geoscience: interaction between natural systems and man, John Wiley, Santa Barbara, 1973; Bytar, O. Y. et al., Hidrologia ambiental, EDUSP-ABRH, São Paulo, 1991; Branco, S. M., e Rocha, A. A., Ecologia: educação ambiental – ciências do ambiente para universitários, CETESB, São Paulo, 1980.

TRA-33 - **Aeroportos**. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-1-0-3.* O aeroporto e o transporte aéreo. Aeronaves: características e desempenho. Zoneamento. Anemograma e plano de zona de proteção. Sinalização diurna e noturna. Capacidade e configurações. Geometria do lado aéreo. Comprimento de pista. Número e localização de saídas. Pátios. Quantificação de posições de estacionamento no pátio. Terminal de passageiros: concepção e dimensionamento. Terminal de cargas e outras instalações de apoio. Meio-fio e estacionamento de veículos. Infra-estrutura básica. Escolha de sítio. Impactos gerados pela implantação de aeroportos. Instalações para operações V/STOL. Planos diretores. Perspectivas no Brasil. **Bibliografia:** Ashford, N., and Wright, P., Airport engineering, 3rd ed., John Wiley, New York, 1993; Horonjeff, R., and McKelvey, F. X., Planning and design of airports, 4th ed., McGraw-Hill, New York, 1994; Caves, R. E., and Gosling, G. D., Strategic airport planning, Elsevier, 1999.

TRA-34 - **Economia**. *Requisito: Não há. Horas semanais: 3-0-0-4.* Conceitos fundamentais, definições e antecedentes históricos da ciência econômica. Conceitos de microeconomia. Teoria do consumidor: função utilidade; análise das curvas de indiferença; elasticidade; equilíbrio do consumidor. Teoria da firma: funções de produção a curto e longo prazos; custos de produção: função de custo aplicada ao transporte aéreo; maximização do lucro; retornos de escala. A função Cobb-Douglas: uma aplicação ao transporte aéreo. Mercados: concorrência perfeita e concorrência imperfeita; necessidade de

regulação econômica para os casos de concorrência imperfeita; modelos concorrenciais aplicados ao transporte aéreo. Teoria do Bem-Estar. Conceitos fundamentais de macroeconomia: as contas nacionais. Os grandes agregados econômicos: riqueza nacional e distribuição de renda; comércio internacional. Política fiscal. Juros, moeda e inflação. **Bibliografia:** Henderson, J. M., and Quandt, R. E., Microeconomic theory: a mathematical approach, McGraw-Hill, Tóquio, 1971; Rossetti, J. P., Introdução à economia, Saraiva, São Paulo, 2000; Stiglitz, J. E., e Walsh, C. E., Introdução à microeconomia, Campus, Rio de Janeiro, 2003.

TRA-44 - **Planejamento dos Transportes.** *Requisito:* [TRA-33](#). *Horas semanais:* 2-0-1-3. Organização e estrutura de um sistema de transportes. Mercado de transportes e regulamentação: objetivos e tendências. Demanda por transportes: conceitos básicos, curva de demanda individual e de mercado, nível de serviço, elasticidade e "spill factor". Relações causais. Modelos direcionais e não direcionais. Oferta de serviços de transportes: função de produção da empresa, função de custos, métodos de custeio e sistema de custeio de linhas utilizados no Brasil. Equilíbrio de mercado. Mercado do transporte aéreo. **Bibliografia:** Kanafani, A., Transportation demand analysis, McGraw-Hill, New York, 1983; Doganis, R., Flying off course - the economics of international airlines, George Allen and Unwin, London, 1985; Novaes, A. G., Sistemas de transportes, Vol. 1-3, Edgard Blücher, São Paulo, 1986.

TRA-46 - **Tráfego Aéreo.** *Requisito:* [TRA-33](#). *Horas semanais:* 2-0-1-3. Acidentes aeronáuticos: estudos de caso. Serviços de tráfego aéreo: controle, informação de voo e alerta. Organização do espaço aéreo. Espaço aéreo brasileiro. Regulamentação do controle de tráfego aéreo. Sistemas de detecção e visualização, de comunicações e de auxílios à navegação, à aproximação e ao pouso. Equipamentos: função e localização. Sistemas atuais de comunicação, navegação e vigilância. Transição dos sistemas atuais aos propostos pela Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO/OACI) para o futuro. Sistema de comunicação, navegação e vigilância global baseado em tecnologia de satélites. Gerência de tráfego aéreo. **Bibliografia:** Field, A., International air traffic control, Pergamon Press, Oxford, 1985; ICAO, Rules of the air, Annex 2, 1990; Ministério da Aeronáutica, Regras do ar e serviços de tráfego aéreo, IMA 100-12, 1999.

TRA-52 - **Projeto de Aeroportos.** *Requisito:* [TRA-33](#). *Horas semanais:* 0-0-2-3. Elaboração e discussão do projeto podendo envolver: escolha de sítio, geometria, sinalização e segurança, esquemas funcionais e algumas especificações complementares previstas em normas para aeroportos. **Bibliografia:** ICAO, Aerodromes, Annex 14, Montreal, 1999; FAA, Advisory circulars, Washington, 1984; Ministério da Aeronáutica, Normas de engenharia, Rio de Janeiro, 1985.

TRA-57 - **Marketing em Engenharia.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Importância do marketing na Engenharia. Conceitos e tarefas da administração do marketing. Desenvolvimento de estratégias e planos de marketing. Identificação de oportunidades: análise do ambiente de marketing. Condução de uma pesquisa e previsão de demanda. Análise dos mercados. Segmentação e seleção de mercados-alvo. Aspectos da formulação estratégica de produto, preço, distribuição e comunicação. Comunicação de valor. Tendências. Marketing holístico. Estudos de caso. **Bibliografia:** Kotler, P. & Keller,

K. L., Administração de marketing, 12 ed, Pearson Prentice-Hall, São Paulo, 2005; Kotler, P., Marketing essencial, 2 ed, Pearson Prentice-Hall, São Paulo, 2005; Ferrell, O.C. et al., Estratégia de marketing, Atlas, São Paulo, 2000.