

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO, BIBLIOGRAFIA E ETAPAS DE PROVAS POR SETORIZAÇÃO**

<b>Etapas de Provas</b>	Escrita (*)	Conforme disposto nos Artigos 43 a 53 da Resolução nº 12/2014 do CONSUNI.
	Didática (*)	Conforme disposto no Artigo 55 da Resolução nº 12/2014 do CONSUNI.
	Prática (**)	Conforme disposto no Artigo 56 da Resolução nº 12/2014 do CONSUNI.
	Títulos e Trabalhos (*)	Conforme disposto no Artigo 60 da Resolução nº 12/2014 do CONSUNI.
	Arguição de Memorial (*)	Conforme disposto no Artigo 54 da Resolução nº 12/2014 do CONSUNI.

(\*) Etapas comuns a todos os setores que constam nesta lista (Códigos MS-188 a MS-226).

(\*\*) Etapa comum somente aos setores de códigos MS-192, MS-213, MS-217, MS-223, MS-224.

**CT**

**COPPE**

<b>Código</b>	<b>MS-188</b>	<b>Setorização Definitiva</b>	<b>Bioinformática e Genômica Computacional</b>
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bioestatística;</li> <li>2) Biologia molecular;</li> <li>3) Linguagens de programação aplicada à bioinformática;</li> <li>4) Alinhamento de sequências de nucleotídeos e aminoácidos: princípios, algoritmos e limitações;</li> <li>5) Análise de dados de sequenciamento de nova geração;</li> <li>6) Análise, desenho e implementação de algoritmos em bioinformática;</li> <li>7) Processamento e predição de resistência a drogas;</li> <li>8) Modelagem estatística e computacional;</li> <li>9) Métodos de seleção de variáveis de dados genômicos;</li> <li>10) Métodos quantitativos para prospecção de medicamentos biológicos emergentes;</li> <li>11) Reconhecimento e classificação de padrões em genômica;</li> <li>12) Desenvolvimento de ferramentas computacionais para análise e visualização de dados em genômica;</li> <li>13) Análise multivariada aplicada a dados genômicos.</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Intelligent Data Analysis: An Introduction, Editors: Berthold, Michael R., Hand, David (Eds.), Springer-Verlag, 2003;</li> <li>2) Exploration and Analysis of DNA Microarray and Protein Array Data, Dhammika Amaratunga, Javier Cabrera, Wiley Series in Probability and Statistics, 2004;</li> <li>3) Applied Multivariate Statistical Analysis, 3rd. Ed., Jonhson, RA e Wichern, DW, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1992;</li> <li>4) Applied Linear Regression Models. 2nd. Ed., Neter, J, Wasserman W e Kutner, M., Burr Ridge, Illinois: Irwin. 1989;</li> <li>5) Biostatistics: A Methodology For the Health Sciences, 2nd Ed., Gerald van Belle, Lloyd D. Fisher, Patrick J. Heagerty, Thomas Lumley, Wiley, 2004;</li> <li>6) Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction, Warren J. Ewens Gregory R. Grant, Springer, 2001;</li> <li>7) The Elements of Statistical Learning, Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome H. Friedman, Springer, 2001;</li> </ol>		

	<p>8) Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Ian H. Witten, Eibe Frank, Elsevier, 2011;</p> <p>9) Neural Networks for Pattern Recognition, Christopher M. Bishop, Oxford press, 1995;</p> <p>10) Bioinformatics, Sean D, Mooney, J.D. Tenenbaum and R.B Altman, chapter 24, in Biomedical Informatics - Computer Applications in Health Care and Biomedicine, E.H. Shortliffe and J.J. Cimino( editors), Springer 2014;</p> <p>11) Translational Bioinformatics, J.D. Tenenbaum, N.H.Shah, R.B Altman, chapter 25, in Biomedical Informatics - Computer Applications in Health Care and Biomedicine, E.H. Shortliffe and J.J. Cimino( editors), Springer 2014.</p>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-189	<b>Setorização Definitiva</b>	Estruturas e Materiais
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hidratação dos materiais a base de cimento: reações básicas de hidratação, exotermia e termo-ativação, retrações, evolução das propriedades mecânicas e modelos de hidratação.</li> <li>2) Estrutura multi-escala dos materiais a base de cimento: nano, micro, meso e macro escalas. Caracterização experimental e modelagem</li> <li>3) Fundamentos de mecânica dos materiais a base de cimento: fissuração, fluência, critérios de ruptura, equações constitutivas.</li> <li>4) Reologia dos materiais a base de cimento (pastas, argamassas e concreto): experimentação e modelos</li> <li>5) Durabilidade dos materiais a base de cimento: processo de degradação, reações deletérias e modelagem do processo de degradação.</li> <li>6) Materiais cimentícios fibrosos avançados (FRC, HPFRC, UHPFRC, SHCC): Fundamentos, estrutura, caracterização, propriedades e aplicações na Engenharia Civil.</li> <li>7) Concretos especiais: CCR, pastas para cimentação de poços de petróleo e concretos refratários: Fundamentos, estrutura, caracterização e propriedades.</li> <li>8) Materiais nanocompósitos. Processos de síntese e fabricação. Fundamentos, estrutura, caracterização, propriedades e aplicações na engenharia civil</li> <li>9) Materiais inteligentes: cicatrizantes, autossensíveis, autolimpantes e de mudança de fase. Fundamentos, estrutura, caracterização, propriedades e aplicações na Engenharia Civil</li> <li>10) Materiais de construção a base de biomassa (fibras vegetais, bambu, polpas celulósicas, etc.). Fundamentos, estrutura, caracterização, propriedades e aplicações.</li> <li>11) Sustentabilidade dos materiais de construção: Análise de ciclo de vida, pegada de carbono e aquecimento global, utilização de resíduos, reciclagem.</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Ramachandran, V.S &amp; Beaudoin, J.J.– “Handbook of Analytical Techniques in Concrete Science and Technology”, Noyes Publications, 964 pp, 2001</li> <li>[2] Gere, J.M Mecânica dos Materiais. Thomsom, 2001.</li> <li>[3] Ashby, M.F. Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice. Butterworth-Heinemann, Burlington, MA, 2009.</li> <li>[4] Siddique, R. Waste Materials and by-products in Concrete, Springer, 2008.</li> <li>[5] Page, C.L., Page, M.M. Durability of concrete and cement composites. Woodhead Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2007.</li> <li>[6] Mehta, P. K., Monteiro (2005), P. J. M., Concrete: microstructure, properties and materials.</li> <li>[7] Aitcin, P. C. (1998), High-performance concrete.</li> <li>[8] Bentur A., e Mindess, S. (2006) - “Fibre reinforced cementitious composites”. Elsevier Applied Science, England, 624 pp. Second Edition</li> <li>[9] Mobasher, B., Mechanics of Fiber and Textile Reinforced Cement Composites, CRC press, 2011, 480 pp</li> <li>[10] Peled, A., Bentur, A., Mobasher, B., Textile Reinforced Concrete, Taylor and Francis, Modern Concrete Technology, 2017</li> </ol>		

[11] De Larrard, F. (1999), Concrete mixture proportioning, a scientific approach, E&FN Spon.

[12] Lea's Chemistry of Cement and Concrete, 2003. 1092pp.

[13] Carbon Nanomaterials Sourcebook Nanoparticles, Nanocapsules, Nanofibers, Nanoporous Structures, and Nanocomposites, Volume II, 1st ed., K. Sattler, Ed. Boca Raton: CRC Press, 2016

[14] AMZIANE, S.; COLLET, F. Bio-aggregates Based Building Materials. Springer, 2017.

[15] Banfill, O.F.G. Rheology Of Fresh Cement And Concrete, 2006.

[16] Tattersall, The Rheology Of Fresh Cement And Concrete, 2003.

CT

COPPE

Código	MS-190	Setorização Definitiva	Sistemas Computacionais
<p><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Bancos de dados</b> Data warehouse, processamento analítico online, extração transformação e carga, repositório de metadados, análise de dados multidimensionais no espaço cúbico, grandes massas de dados, bancos de dados, bancos de dados NoSQL.</li> <li><b>2. Processamento intensivo de dados</b> MapReduce e Apache HADOOP, Google file system e HDFS, utilização do ambiente HADOOP, SPARK. HBASE, HIVE, PIG. Data streaming. Introdução a computação heterogênea, modelos de programação e execução paralela, programação em CUDA, modelos de memória em CUDA, paralelismo de tarefas.</li> <li><b>3. Preparação de dados</b> Caracterização estatística dos dados, visualização, medidas de similaridade e dissimilaridade, limpeza dos dados, valores faltantes, ruídos, detecção de outliers e anomalias, integração, redução de dimensionalidade, análise de componentes principais e outras transformações lineares.</li> <li><b>4. Aprendizado de máquina</b> Regressão linear e não linear, classificação Bayesiana, classificação utilizando itens frequentes, árvore de decisão, redes bayesianas, redes neurais. SOM, MLP, algoritmo backpropagation, redes de base radial, máquinas de suporte vetorial, métodos baseados em funções de núcleo (kernels). Métodos de ensemble, bagging, boosting, random forests, gradient boosting machines. Análise de agrupamentos, métodos de partição e hierárquicos, métodos baseados em densidade e grids, avaliação do número de grupos, algoritmo EM. Modelos dinâmicos lineares. AR, ARMA, ARIMA, modelos dinâmicos não lineares, redes neurais recorrentes, algoritmo Apriori, regras de classificação, métricas de avaliação, validação cruzada, curvas ROC.</li> <li><b>5. Sistemas Fuzzy</b> Conjuntos e números fuzzy. Funções de pertinência. Incertezas. Modelos de Regras fuzzy. Algoritmos para mineração de dados.</li> <li><b>6. Aprendizado profundo</b> Redes feedforward profundas, regularização para aprendizado profundo e dropout, otimização para o treinamento de modelos profundos, redes convolucionais, redes recorrentes e recursivas, modelo LSTM, implementações e bibliotecas. máquina de Boltzmann restrita. Deep Belief networks, autoencoders. Modelos generativos (GAN), aprendizado por reforço, algoritmo Q-learning. Aplicações em processamento de linguagem natural, visão computacional, previsão de séries temporais e sistemas dinâmicos, Incertezas em Aprendizado Profundo.</li> <li><b>7. Métodos e Algoritmos de Otimização</b></li> </ol>		

	<p>Algoritmos inspirados na natureza, algoritmos evolutivos, inteligência de enxames, evolução diferencial, métodos híbridos. Heurísticas e metaheurísticas. Algoritmos evolutivos multi-objetivo. Otimização multi-modal, numérica, discreta e combinatória. Tratamento de restrições, metamodelos.</p> <p><b>8. Redes e sistemas complexos</b></p> <p>Teoria dos grafos, redes aleatórias e livre de escala, o modelo Barabassi-Albert, evolução de redes, grau de correlação, robustez, detecção comunidades, teoria de sistemas, dinâmica de sistemas, redes multicamadas.</p> <p><b>9. Processamento de linguagem natural</b></p> <p>Representação de textos e informação textual em vetores, mineração de textos e busca de informação, medidas de similaridade, documentos e redes sociais, redes semânticas, análise de documentos: busca de padrões, agrupamento e classificação de documentos, busca de conteúdo em documentos, LDA, extração de tópicos. Representação distribuída das palavras, word2vec, glove, skip-gram.</p> <p><b>10. Modelos probabilísticos</b></p> <p>Fundamentos, estimativa de máxima verossimilhança, redes bayesianas, aprendizado, previsões, algoritmo EM para misturas gaussianas, estimativa bayesiana e previsão, métodos de inferência probabilística. Monte Carlo, amostragem. MCMC cadeias de Markov, amostragem de Gibbs.</p>
<p><b>Bibliografia</b></p>	<p>[1] Jiawei Han and Micheline Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, Third Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), 2011</p> <p>[2] Charu C. Aggarwal, Data Mining: The Textbook, 2015</p> <p>[3] Foster Provost and Tom Fawcett, Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking, 2013</p> <p>[4] Trevor Hastie and Robert Tibshirani, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition (Springer Series in Statistics), 2016</p> <p>[5] Pang-Ning Tan and Michael Steinbach, Introduction to Data Mining, 2005</p> <p>[6] Mohammed J. Zaki and Wagner Meira Jr, Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, 2014</p> <p>[7] John D. Kelleher and Brian Mac Namee, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies (MIT Press), 2015</p> <p>[8] Ian Goodfellow and Yoshua Bengio, Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series), 2016</p> <p>[9] Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective (Adaptive Computation and Machine Learning series), 2012</p> <p>[10] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics), 2011</p> <p>[11] Tom M. Mitchell, Machine Learning (McGraw-Hill International Editions Computer Science Series), 1997</p> <p>[12] Yaser S. Abu-Mostafa and Malik Magdon-Ismael, Learning from Data, 2012</p> <p>[13] Stephen Marsland, Machine Learning: An Algorithmic Perspective, Second Edition (Chapman &amp; Hall/CRC Machine Learning &amp; Pattern Recognition), 2014</p> <p>[14] David Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, 2012</p> <p>[15] Tom White, Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale, 2015</p> <p>[16] Benjamin Bengfort and Jenny Kim, Data Analytics with Hadoop: An Introduction for Data Scientists, 2016</p> <p>[17] Ofer Mendelevitch and Casey Stella, Practical Data Science with Hadoop and Spark: Designing and Building Effective Analytics at Scale (Addison-wesley Data &amp; Analytics), 2016</p> <p>[18] Holden Karau and Rachel Warren, High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark Jun 16, 2017</p>

[19] David E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning Jan 11, 1989  
 [20] Zbigniew Michalewicz and David B. Fogel. How to Solve It: Modern Heuristics. Springer 2<sup>nd</sup> ed. 2004

CT

COPPE

**Código**

MS-191

**Setorização Definitiva**

Eletrônica

**Conteúdo Programático**

- 1) Sinais e sistemas discretos no tempo ou Fabricação de FBG ou Circuitos VLSI CMOS ou Redes Neurais Feedforward ou Internet (a critério do candidato)
- 2) Transformadas discretas ou Teoria de FBG ou Ferramentas de CAD para projetos de circuitos e sistemas digitais ou Clustering ou Pilha de protocolos TCP/IP (a critério do candidato)
- 3) Filtros digitais ou Sensores ópticos interferométricos ou Sistemas integrados em chips (SoCs) ou Computação Evolutiva ou Redes sem-fio (a critério do candidato)
- 4) Estimacão espectral para sinais discretos no tempo ou Sensores baseados em FBG ou Arquiteturas de microprocessadores e microcontroladores ou Otimização Natural ou Segurança de redes (a critério do candidato)
- 5) Sinais e sistemas multidimensionais ou Sensores a fibra óptica ou Modelagem elétrica de componentes semicondutores ou Aprendizado Profundo ou Redes definidas por software (a critério do candidato)
- 6) Reconstrução de imagens ou Sensores a fibra óptica para medidas fisico-químicas (índice de refração, pressão, temperatura, deslocamento, inclinação e influências de radiação) ou Sistemas digitais: circuitos combinacionais, sequenciais e aritméticos ou Aprendizado por Kernel ou Computação em nuvem (a critério do candidato)
- 7) Compressão de imagens e vídeo ou Sensores a fibra óptica baseados em magnetostricção para medidas de corrente elétrica e campo magnético ou Conversão analógico-digital (A/D) e digital-analógico (D/A) ou Extração de Características e Compactação da Informação ou Virtualização de redes (a critério do candidato)
- 8) Processos aleatórios ou Sensores a fibra óptica para medidas de alta tensão ou Layout de circuitos integrados digitais ou Árvores de Decisão ou Aplicações de redes (a critério do candidato)
- 9) Transmissão digital em banda base ou Técnicas e metodologias de sistemas de interrogação de redes de Bragg ou Layout de circuitos integrados analógicos ou Sistemas Híbridos ou Métodos de acesso ao meio (a critério do candidato)
- 10) Transmissão digital em banda passante ou Microcontroladores e software de aquisição de sinais ou Linguagens para descrição de hardware (VHDL e Verilog) ou Lógica Nebulosa ou Redes de nova geração (a critério do candidato)

**Bibliografia**

1. P. Diniz, E. Silva e S. Netto, Digital Signal Processing, 2a Ed., 2010
2. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.
3. S. Haykin, Communication Systems, John Wiley & Sons,.
4. Fábio Pereira, "Microcontroladores MSP430: teoria e prática", Editora Érica, 2005.
5. M. M. Werneck, R. C. Allil and F. V. B. de Nazaré, "Fiber Bragg Gratings - Theory, Fabrication and Applications," Tutorial Texts in Optical Engineering, Vol. TT114, SPIE PRESS, Bellingham, Washington, USA, 2017, DOI: 10.1117/2.2201711.02.

6. Othonos, A. and Kalli K. "Fiber Bragg Gratings", Artech House, Inc., Norwood, MA, 1999.
7. Volnei A. Pedroni. "Eletrônica Digital Moderna e VHDL", 2010
8. Behzad Razavi. "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw-Hill, 2001.
9. Neil H. E. Weste e David M. Harris. "CMOS VLSI Design, A Circuit and System Perspective", 2010.
10. R. Jacob Baker. "CMOS: Circuit Design, Layout and Simulation", 3a. ed. Wiley, 2010.
11. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning Series) - Ian Goodfellow and Yoshua Bengio. MIT 2016
12. Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization and Beyond - Bernhard Schölkopf and Alexander J. Smola. MIT 2001
13. Independent Component Analysis - Aapo Hyvarinen and Juha Karhunen, E. Oja. Wiley 2001
14. Neural Networks and Learning Machines - Simon Haykin. Terceira edição, Pearson Prentice-Hall 2008
15. Nonnegative Matrix and Tensor Factorizations: Applications to Exploratory Multi-way Data Analysis and Blind Source Separation - Andrzej Cichocki and Rafal Zdunek. Wiley 2009.
16. An Introduction to Optimization - Edwin K.P. Chong, Stanislaw H. Zak. Quarta edição, Wiley 2013
17. Pattern Classification - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork. Wiley 2000.
18. Computational Intelligence: An Introduction - Andries P. Engelbrecht. Segunda edição, Wiley 2008.
19. Pattern Recognition - Sergios Theodoridis and Konstantinos Koutroumbas. Quarta edição, Academic Press 2009
20. Kurose and Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", 7th edition, Pearson, 2017
21. Andrew S. Tanenbaum and David Wetherall, "Computer Networks", 5th Edition, Pearson, 2011

CT

COPPE

Código	MS-192	Setorização Definitiva	Engenharia Mecânica
<b>Conteúdo Programático</b>	<p>1) Termodinâmica: Energia e a Primeira Lei. Propriedades e estado termodinâmico. Estados de substâncias simples. Análise energética de sistemas termodinâmicos. Entropia e a Segunda Lei. Consequências da Segunda Lei. Exergia e Irreversibilidade. Termodinâmica de misturas reativas.</p> <p>2) Condução do Calor: Equação diferencial da condução do calor. Condições de contorno. Formulação matemática. Parâmetros concentrados. Funções ortogonais. Problemas de valor de contorno e séries de Fourier. Separação de variáveis nos sistemas de coordenadas retangulares, cilíndricos e esféricos. Solução da equação da difusão para domínios infinitos e semi-infinitos. Transformada Integral Clássica aplicada à solução de problemas difusivos.</p> <p>3) Convecção e Mecânica dos Fluidos: Equações de conservação da massa, quantidade de movimento, energia e espécies. Análise dimensional e semelhança. Soluções analíticas clássicas. escoamento em dutos. escoamento Externo. Convecção natural. Condensação em filme. Ebulição e condensação convectiva. escoamento bifásico.</p> <p>4) Radiação: Fundamentos da radiação térmica. Leis básicas e características de superfícies opacas, gases, sólidos, líquidos e partículas. Propriedades de superfícies reais. Fatores de forma.</p> <p>5) Álgebra Linear: Espaços vetoriais; subespaços, bases, transformações lineares, núcleo e imagem, soma direta e projeção, matriz de uma transformação linear, eliminação, produto interno. Subespaços invariantes, operadores auto-adjuntos, operadores ortogonais, operadores normais, tópicos matriciais, formas quadráticas, determinantes. O polinômio característico. Espaços vetoriais complexos.</p>		

	<p>6) Equações Diferenciais Parciais de 1ª Ordem: O problema de Cauchy, solução geral, propagação de singularidades, equações semilineares de 2ª ordem; classificação, formas canônicas e curvas características, equação da onda. Separação de variáveis e séries de Fourier, equação de Laplace, equação de Calor, Transformada de Fourier e identidades de Green, Princípios do Máximo e Teoremas de Unicidade.</p> <p>7) Mecânica dos Fluidos e Transmissão de Calor Computacional:</p> <p>7.1) Conceitos Básicos: Equações de conservação de grandezas escalares e vetoriais. Componentes de um método de solução numérica; método de discretização, malha de discretização, aproximações finitas, métodos de solução, critérios de convergência. Propriedades dos métodos numéricos de solução; consistência, estabilidade, convergência, esquemas conservativos, resultados delimitados. Métodos das diferenças finitas; formulação via séries de Taylor, interpolação polinomial e método integral. Método dos volumes finitos; equações de conservação e forma integral, aproximações de integrais de superfície e de integrais de volume. Práticas de interpolação; interpolação à montante (upwind), aproximação linear (centrada), upwind de 2ª ordem (QUICK), esquemas de alta ordem, WUDS, leis de potência (power law). Esquemas TVD (Variação Total Decrescente)</p> <p>7.2) Introdução ao escoamento turbulento: Equações de Navier Stokes média de Reynolds, modelos clássicos; comprimento de mistura, k-epsilon, RNG k-epsilon, Wilcox k-omega e SST k-omega, introdução a simulação de grandes vórtices (LES) e simulação numérica direta (DNS).</p> <p>7.3) Algoritmos para a solução do acoplamento pressão-velocidade; malhas defasadas, malhas colocalizadas, algoritmo, SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEC e PISO.</p> <p>7.4) Solução de sistemas de equações algébricas esparsos; algoritmo usando matrizes tridiagonais (TDMA), métodos de Jacobi, Gauss Seidel e SOR, Técnicas multigrades (Multigrid), ciclos multigrids. Geração de malhas e o método multigrid.</p> <p>7.5) Simulação Numérica Escoamentos Compressíveis; equações de Euler unidimensional, integração do fluxo convectivo e estabilidade, ondas de choque e soluções fracas, reconstrução, esquemas upwind modificados para equações modificadas, métodos de Godunov, métodos de partição do fluxo, métodos TVD.</p>
<p><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. C. Reynolds e H. C. Perkins, Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1970.</li> <li>2. Y.A. Cengel, M.A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, 8th edition, 2014.</li> <li>3. A. Bejan, Advanced Engineering Thermodynamics, 4th edition, Wiley, 2016.</li> <li>4. D.W. Hahn e M.N. Ozisik, Heat Conduction, 3rd edition, John Wiley, 2012.</li> <li>5. L.C. Burmeister, Convective Heat Transfer, 2nd edition, Wiley Interscience, 1993.</li> <li>6. F. M. White, Viscous Fluid Flow, 3rd edition, Tata McGraw Hill, 2011.</li> <li>7. J.R. Howell e M.P. Menguc, Thermal Radiation Heat Transfer, 6th edition, CRC Press, 2015.</li> <li>8. Elon Lages Lima – Álgebra Linear- 9a Edição Editora Impa Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2016</li> <li>9. Valéria Lório - EDP Um curso de Graduação – 4a Edição Editora IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2016</li> <li>10. Karl E. Gustafson – Introduction to Partial Differential Equations and Hilbert Space Methods 3rd Ed. Dover Publications, Inc. 1999</li> <li>11. J. C. Tannehill, D. A. Anderson e R. H. Pletcher - Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer - CRC Press 3rd Ed. 2013</li> <li>12. C. Hirsch - Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer - John Wiley &amp; Sons 2nd Ed -2007</li> <li>13. J.H. Ferziger e M. Perić - Computational Methods for Fluid Dynamics – Springer 3rd Ed. 2002</li> <li>14. H.K. Versteeg e W. Malalasekera - An Introduction to Computational Fluid Dynamics The Finite Volume Method Prentice Hall 2nd Ed. 2007</li> <li>15. G.H. Golub e C.F. Van Loan, Matrix Computations, 4th edition, Johns Hopkins University Press, 2012.</li> <li>16. D.D. Knight – Elements of Numerical Methods for Compressible Flow – Cambridge 2006</li> </ol>

<b>Sistemática da Prova Prática</b>	A Prova Prática constará da resolução de problemas práticos concernentes a pontos do conteúdo programático do concurso. A Prova Prática será realizada por escrito.		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-193	<b>Setorização Definitiva</b>	Materiais Compósitos
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiais compósitos: conceito, filosofia de projeto e aplicações;</li> <li>2. Materiais utilizados como matrizes, materiais utilizados como reforços e interface matriz-reforço;</li> <li>3. Compósitos de matriz polimérica;</li> <li>4. Compósitos de matrizes metálicas, cerâmicas e de carbono;</li> <li>5. Micromecânica dos materiais compósitos;</li> <li>6. Macromecânica dos materiais compósitos;</li> <li>7. Processos de fabricação de materiais compósitos;</li> <li>8. Caracterização mecânica de materiais compósitos;</li> <li>9. Fratura e fadiga intra e interlaminar de compósitos laminados;</li> <li>10. Critérios de falha e mecanismos de degradação dos compósitos de matriz polimérica reforçados por fibras.</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krishan K. Chawla, Composite Materials: Science and Engineering, 3rd Ed., Springer, 2013.</li> <li>2. Ronald F. Gibson, Principles of Composite Material Mechanics, 4th Ed., CRC Press, 2016.</li> <li>3. Derek Hull &amp; Trevor W. Clyne, An Introduction to Composite Materials, 2nd Ed., Cambridge University Press, 1996.</li> <li>4. Michael Piggot, Load Bearing Fibre Composites, 2nd Ed., Kluwer Academic Publishers, 2002.</li> <li>5. Flaminio Levy Neto e Luiz C. Pardini, Compósitos Estruturais, Edgard Blucher, 2006.</li> <li>6. Gerson Marinucci, Materiais Compósitos Poliméricos: Fundamentos e Tecnologia, Artliber, 2011.</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-194	<b>Setorização Definitiva</b>	Nanomateriais / Síntese de materiais nanoestruturados / Nanosistemas, nanoestruturas e nanosensores / Nanomodelagem
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nanotecnologia: fundamentos teóricos e aplicações. Impacto ambiental e na sociedade.</li> <li>2) Nanomateriais orgânicos, inorgânicos e biológicos. Processos de síntese e fabricação, fundamentos, estrutura, caracterização, modelagem, propriedades e aplicações.</li> <li>3) Nanomateriais de carbono: fulerenos, nanotubos e grafeno. Processos de síntese e fabricação, fundamentos, estrutura, caracterização, modelagem, propriedades e aplicações.</li> <li>4) Nanofilmes, filmes, membranas e superfícies nanoestruturadas. Processos de síntese e fabricação, fundamentos, estrutura, caracterização, modelagem, propriedades e aplicações.</li> </ol>		

	<p>5) Materiais nanoestruturados: metais e ligas. Processos de síntese e fabricação, fundamentos, estrutura, caracterização, modelagem, propriedades e aplicações.</p> <p>6) Materiais nanoestruturados: polímeros e materiais nanocompósitos. Processos de síntese e fabricação, fundamentos, estrutura, caracterização, modelagem, propriedades e aplicações.</p> <p>7) Caracterização de nanomateriais e nanobiomateriais.</p> <p>8) Técnicas e engenharia de micro e nanofabricação, bottom-up e top-down.</p> <p>9) Dispositivos funcionais. Sistemas nanobiofuncionais. Integração nano-microsistemas.</p> <p>10) Aplicações da nanotecnologia e nanobiotecnologia.</p>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Vollath. Nanomaterials: an Introduction to Synthesis, Properties and Applications, 2nd Edition. Wiley-VCH, 2013.</li> <li>2. G. Cao; Y. Wang. Nanostructures and Nanomaterials – Synthesis, Properties and Applications, 2nd Edition. World Scientific, 2011.</li> <li>3. J. J. Ramsden. Nanotechnology, an Introduction, 2nd Edition. Elsevier, 2016.</li> <li>4. N. Kumar; S. Kumbhat. Essentials in Nanoscience and Nanotechnology. Wiley, 2016.</li> <li>5. G. Ali Mansoori. Principles of Nanotechnology. World Scientific, 2008.</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-195	<b>Setorização Definitiva</b>	Engenharia de Fatores Humanos
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aspectos de Segurança associados a Reatores a Água Leve Pressurizada (PWR); Inteligência Artificial;</li> <li>2) Acidentes de Perda de Refrigerante (LOCA); Inteligência Artificial;</li> <li>3) Recarga em Reatores Nucleares; Inteligência Artificial de Inspiração Quântica;</li> <li>4) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Inteligência Artificial de Inspiração Quântica;</li> <li>5) Recarga em Reatores Nucleares; Inteligência Artificial;</li> <li>6) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Recarga de Reatores Nucleares; Inteligência de Enxames;</li> <li>7) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Recarga de Reatores Nucleares; Algoritmos Genéticos;</li> <li>8) Projeto de Reatores Nucleares; Algoritmos Genéticos; Inteligência de Enxames;</li> <li>9) Monitoração de Segurança em Usinas Nucleares; Sistemas Especialistas</li> <li>10) Princípios Básicos de Análise de Segurança; Inteligência Artificial</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lewis E. E. Nuclear Power Reactor Safety. Wiley Interscience Pub. John Wiley &amp; Sons, 1977</li> <li>2) Petrangeli, G. Nuclear Safety. Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803. 1st Edition, 2006</li> <li>3) Russel, S., and Norving, P., Artificial Intelligence A Modern Approach, Prentice-Hall, a Simon &amp; Schuster Company, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1995.</li> <li>4) Goldberg, D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, 1st, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA,</li> </ol>		

	USA, 1989. ISBN: 0201157675. 5) Kennedy, J., Eberhart, R. S., Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, An Imprint of Academic Press, A Harcourt Science and Technology Company 6) Mól, A. C. A., Um sistema de identificação de transientes com inclusão de ruídos e indicação de eventos desconhecidos, Tese, COPPE/UFRJ, 2002. 7) Chapot, J. L.C., Otimização automática de recarga de reatores a água pressurizada utilizando algoritmos genéticos, Tese, COPPE/UFRJ, 2000. 8) Pereira, C. M. N. A., Algoritmo genético para otimização de projetos de reatores nucleares, Tese, COPPE/UFRJ, 1999. 9) Han K.H., Kim, E. 2002. Quantum-inspired evolutionary algorithm for a class of combinatorial optimization, IEEE Service Center, pp.580-593, Piscataway, NJ 10) Sun, J., Feng, B., and Xu, W. (2004). Particle swarm optimization with particles having quantum behavior. In Proceedings of Congress on Evolutionary Computation, pp. 326–331. 11) Schirru R.; Pereira C.M.N.A; A Real-Time Artificially Intelligent Monitoring System for Nuclear Power Plants Operators Support – Real-Time System, 27,71-83, 2004 – Kluwer Academic Publishers		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-196	<b>Setorização Definitiva</b>	Física Nuclear Aplicada
<b>Conteúdo Programático</b>	1) Fontes de Radiações Eletromagnética X e gama; 2) Interação da Radiações Eletromagnética X e gama com a Matéria; 3) Espectrometria das Radiações Eletromagnética X e gama; 4) Detecção das Radiações Eletromagnética X e gama; 5) Grandezas Radiológicas e Unidades; 6) Técnica de Radiografia Computadorizada; 7) Técnica de Radiografia Digital Direta; 8) Tomografia Computadorizada com Radiações Ionizantes; 9) Microtomografia Computadorizada por transmissão de raios X 10) Qualidade da Imagem em Radiografia e Tomografia.		
<b>Bibliografia</b>	1).Tsuji, K., Injuk, J., Van Grieken, R., “X-ray Spectrometry, Recent Technological Advances”, Ed. Wiley. 2) Knoll, G.F., “Radiation Detection and Measurement”, Ed. John Wiley and Sons. 3) Tsoulfanids, N., Landsberger, S., “Measurement and Detection Radiation”, Ed. CRC Press. 4) Attix, F.H.,. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Wiley & Sons. Ed.,1986 5) Carlton, Adler, A.M. “Principles of Radiography Imaging”, Ed. Cengage Learning 6) Buzug, T.M, “Computed Tomography”, Ed. Springer.		
<b>CT</b>			

<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-197	<b>Setorização Definitiva</b>	Engenharia Costeira e Oceanográfica
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Teoria linear de ondas superficiais de gravidade;</li> <li>2) Circulação estuarina;</li> <li>3) Marés;</li> <li>4) Hidrodinâmica da zona de surfe;</li> <li>5) Processos litorâneos;</li> <li>6) Dinâmica de plataforma continental;</li> <li>7) Modelagem hidrodinâmica;</li> <li>8) Processos de meso escala nos oceanos;</li> <li>9) Modelos de Circulação oceânica de larga escala;</li> <li>10) Física da camada de mistura superior dos oceanos;</li> <li>11) Medição e análises de dados marinhos</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gill, A.G. (1982) Atmosphere-Ocean Dynamics, International Geophysics Series, vol. 30, Academic Press.</li> <li>2. Emery, J.W. e R.E.Thomson (2004). Data Analysis Methods in Physical Oceanography, Elsevier.</li> <li>3. Haidvogel. D.B. e A. Beckmann (1999). Numerical Ocean Circulation Modeling, Imperial College Press.</li> <li>4. Pugh, D.T. (1987). Tides, Surges and Mean Sea-Level - A Handbook for Engineers and Scientists, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>5. Dean, R.G. e R.A. Dalrymple (1884). Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists, World Scientific Puvlishing Co.</li> <li>6. Bowden, K.F. (1983) Physical Oceanography of Coastal Waters, John Willey &amp; Sons</li> <li>7. Dyer, K.R. (1997)Estuaries: A Physical Introduction, Wiley</li> <li>8. Dean, R.G.e Dalrymple, R.A. (2004) Coastal Processes with Engineering Applications, Cambridge University Press</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-198	<b>Setorização Definitiva</b>	Planejamento Energético

<p style="text-align: center;"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tecnologia da energia;</li> <li>2) Economia da energia;</li> <li>3) Energia e macroeconomia;</li> <li>4) Análise econômica de projetos energéticos;</li> <li>5) Modelos quantitativos aplicados ao planejamento energético</li> <li>6) Metodologia de cenários para o sistema energético;</li> <li>7) Balanço e análise energética;</li> <li>8) Eficiência energética;</li> <li>9) Energia e sustentabilidade;</li> <li>10) Sistemas energéticos, mitigação e adaptação as mudanças climáticas;</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) - IEA. 2017. Energy Technology Perspectives</li> <li>- IRENA. 2016. REMAP</li> <li>- Borgnakke, C. Sonntag, R. Fundamentos da Termodinâmica. Ed Blucher. 2013.</li> <li>- TOLMASQUIM, M. T. (coord) Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica. Rio de Janeiro: EPÊ, 2016, v.1. p.460.</li> <li>Referências adicionais: Brasil/Bretão. Meio de divulgação: Vários. Home page: <a href="http://www.epe.gov.br">www.epe.gov.br</a></li> <li>- TOLMASQUIM, M. T.(coord) Energia Termelétrica: Gás Natural, Biomassa, Carvão, Nuclear. Rio de Janeiro: EPE, 2016, v.1. p.423.</li> <li>Referências adicionais: Brasil/Bretão. . Home page: <a href="http://www.epe.gov.br">www.epe.gov.br</a></li> <li>2) Bhattacharyya, Subhes C. Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance. Ed. Springer, 2011</li> <li>3) - AYRES, R.U., e WARR, B.. 2009. The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity. Edward Elgar Publishing.</li> <li>- BANCO MUNDIAL, 2012. Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development. The World Bank, Washington D.C. DOI: 10.1596/978-0-8213-9551-6</li> <li>- BECKMAN, J., HERTEL T., TYNER, W., 2011. Validating energy-oriented CGE models. Energy Economics 33 (2011) 799–806.</li> <li>- BRETSCHGER, L., RAMER, R., SCHWARK, F., 2011. Growth effects of carbon policies: Applying a fully dynamic CGE model with heterogeneous capital Resource and Energy Economics 33 (2011) 963–980</li> <li>- Edenhofer O., Carraro C., Kohler J. and Grubb M., eds., Endogenous Technological Change and the Economics of Atmospheric Stabilisation. The Energy Journal, Special Issue, April 2006</li> <li>- Goulder, L. H. 2013. Climate change policy's interactions with the tax system. Energy Economics 40:S3–S11. 89, 90, 117</li> </ol>

- Gröbler, A., N. Nakicenovic, and W. D. Nordhaus, eds., Technological Change and the Environment: 9-39. RFF, Washington DC, United States. 2002
- Manresa, A. and Sancho, F. 2005. Implementing a double dividend: Recycling ecotaxes towards lower labour taxes. Energy Policy 33:1577–1585. 33
- SANCHO, F., 2010. Double dividend effectiveness of energy tax policies and the elasticity of substitution: A CGE appraisal. Energy Policy 38 (2010) 2927–2933.
- SEROA Da MOTTA, R., HARGRAVE, J., LUEDEMANN, G., GUTIERREZ, M. B. S., 2011. Mudança no Clima no Brasil. Aspectos econômicos, sociais e regulatórios. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília. 440p.
- STERN, N., 2006. "Stern Review on the Economics of Climate Change. HM Treasury, London.
- Morris, A., Moyer, E., Pangestu, M., Shukla, P., Sokona, Y., and Winkler, H. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Technical report, Carbon Pricing Leadership Coalition.
- TURNER, K., HANLEY, N., 2011. Energy efficiency, rebound effects and the environmental Kuznets Curve. Energy Economics 33 (2011) 709–720

4) Elaboração e Análise de Projetos - a Viabilidade Econômico-financeira José Wladimir Freitas da Fonseca, Editora Atlas, 2013

FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA ECONÔMICA E DA ANÁLISE ECONÔMICA DE PROJETOS, [Oswaldo Fadigas Fontes Torres](#), ISBN-10: 8522105227, 2006, 160 Páginas.

Metodologia de Avaliação Econômica de Projetos de Óleo e Gás,, Fabiano Aderne Pozes Pereira, Monografia, Departamento de Engenharia Industrial, UFRJ, 2004.

5) - NEWENDORP, P.D. e Schuyler J.R. "Decision Analysis for Petroleum Exploration": 3rd Edition. Planning Press, Aurora, Colorado, 2013.

- KAGAN, N.; Schmidt, H. P.; et. al.; "Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência". Editora Blucher, 2009.

- MASSA de Campos, M.C.; Gomez, M.B; et. al. "Controle Avançado e Otimização na Indústria do Petróleo". Editora Interciência, 2013

- COLIN, Emerson C.; "Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Produção, etc.". Editora LTC 2007

- KEPPO, I., STRUBEGGER, M., 2010, "Short term decisions for long term problems - The effect of foresight on model based energy systems analysis", Energy, 35, pp. 2033-2042

- MCCOLLUM, D., KREY, V., RIAHI, K., KOLP, P., MAKOWSKI, M., SCHRENCK., B., 2011. The IIASA Energy–Multi Criteria Analysis Tool (ENE-MCA) - User Manual. IIASA, Remaprint, Vienna, Austria.

- MOSS, R.H., EDMONDS, J.A., HIBBARD, K.A., MANNING, M.R., ROSE, S.K., VAN VUUREN, D.P., CARTER, T.R., EMORI, S., KAINUMA, M., KRAM, T., MEEHL, G.A., - MITCHELL, J.F.B., NAKICENOVIC, N., RIAHI, K., SMITH, S.J., STOUFFER, R.J., THOMSON, A.M., WEYANT, J.P., WILBANKS, T.J., 2010, "The next generation of scenarios for climate change research and assessment", Nature, 463, pp. 747–756.

- Connolly, D., Lund, H., Mathiesen, B. V., Leahy, M., 2010. A review of computer tools for analysing the integration of renewable energy into various energy systems, *Applied Energy* 87: 1059-1082
  - T. Kanitkar, T. Jayaraman, M. D'Souza, P. Purkayastha, Carbon budgets for climate change mitigation: A GAMS-based emissions model. *Current Science*. 104 (9), 1200-1206 (2013).
  - L. Clarke, K. Jiang, K. Akimoto, M. Babiker, G. Blanford, K. Fisher-Vanden, J.-C. Hourcade, V. Krey, E. Kriegler, A. Löschel, D. McCollum, S. Paltsev, S. Rose, P. R. Shukla, M. Tavoni, B. C. C. van der Zwaan, D. van Vuuren, “[Assessing Transformation Pathways]” in *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014), pp. 413-510.
- 6) - IPCC WG2 Reports, 1996, 2001, 2007, 2013
- IPCC WG3 Reports, 1996, 2001, 2007, 2013
  - Nakicenovic, N.; Davis, G.; Grubler, A.; Kram, T.; La Rovere, E.L.; et al; “Special Report on Emissions Scenarios”, IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 599 p., June, 2000
  - de Gouvello, C. et al., 2010; “Estudo de Baixo Carbono para o Brasil”. Washington D.C. (Estados Unidos): Banco Mundial.
  - DDPP, Pathways to Deep Decarbonization, SDSN-IDDRI, report, available at <http://deepdecarbonization.org>, December 2015
  - GALLOPIN, G.; HAMMOND, A.; RASKIN, P.; SWART, R.; “Branch Points: Global Scenarios and Human Choice”, Global Scenario Group, February 1997
  - RASKIN, P.; BANURI, T.; GALLOPIN, G.; GUTMAN, P.; HAMMOND, A.; KATES, R.; SWART, R.; “Great Transition – The Promise and Lure of the Times Ahead”, Global Scenario Group, March 2002
  - RASKIN, P.; “The Great Transition Today. A Report from the Future”, Tellus Institute, 2006
  - UNEP, 2017. The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Quenia
  - Emissions gap report. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/EGR\\_2017.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/EGR_2017.pdf)
  - OLADE, 2017. Energy Planning Manual da Olade. Disponível em <http://www.olade.org/publicaciones/energy-planning-manual-2017/?lang=en>
- 7) Bhattacharyya, Subhes C. *Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance*. Ed. Springer, 2011
- 8) - IEA. 2017. *Energy Technology Perspectives*
- IRENA. 2016. REMAP
  - Borgnakke, C. Sonntag, R. *Fundamentos da Termodinâmica*. Ed Blucher. 2013.

- TOLMASQUIM, M. T. (coord) Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica. Rio de Janeiro : EPÉ, 2016, v.1. p.460.

Referências adicionais : Brasil/Bretão. Meio de divulgação: Vários. Home page: [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

- TOLMASQUIM, M. T.(coord) Energia Termelétrica: Gás Natural, Biomassa, Carvão, Nuclear. Rio de Janeiro : EPE, 2016, v.1. p.423.

Referências adicionais : Brasil/Bretão. . Home page: [www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

9) - Energia Elétrica e Sustentabilidade: Aspectos Tecnológicos, Socioambientais e Legais – Lineu Belico dos Reis e Eldis Camargo Neves Cunha, Editora Manole e USP, 2006 São Paulo

- Avanços e Contradições do Licenciamento Ambiental de Barragens Hidrelétricas, Leonardo Pereira Resende, Editora Forum, 2007.

- A Questão Sócio Ambiental no Planejamento da Expansão da Oferta de Energia Elétrica, EPE, 2006

- Gestão Ambiental na Indústria – Antonio Carlos Gusmão e Luis Carlos de Martini, Editora SMS Digital, 2009.

- Meio Ambiente e Desenvolvimento – Jose Eli da Veiga, 4ª. Edição, Editora SENAC, 2012.

- Energia: Motor da Humanidade – Christian NGÔ, Editora SENAC, 2011.

- Energia e Meio Ambiente – R.A. Hinrichs e M. Kleibach, Ed. Pioneira Thompsom Learning, 2004, 545 pag.

- Phillip jr, A. e Maglio, I.C. (2005) - Avaliação de Impacto Ambiental: Diretrizes e Métodos in Saneamento, Saúde e Ambiente, Arlindo Philip Jr, Ed, Editora Manole, 2005, São Paulo

- Ribeiro, H. (2005) – Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento, in Curso de Gestão Ambiental, Arlindo Philip Jr, Marcelo de Andrade Romero e Gilda Collet Bruna, Ed, Editora Manole, 2005, São Paulo

- Energia para o Desenvolvimento – José Godemberg, Thomas B.Johansson, Amulya K.N. Reddy, Robert H. Willians, TA Queiroz Ed., 1988, SP;

- Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento – José Goldemberg, Edusp, 1998, SP.

- Enviroment, Power and Society – Howard T. Odum, John Wiley and Sons.

- Energy and Ecomic Myths – Nicholas Georgescu Roegen, Pergamon Press Inc.

10) – Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions – Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual, 2006

- Brazil. MCTI<sub>a</sub>; Third National Communication of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2016.

- Brasil, MCTI<sub>b</sub>. Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Disponíveis em:

<http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>.

- K. Halsnaes *et al.*; Mitigation and Adaptation Cost Assessment – Concepts, Methods and Appropriate Use, RISO/UNEP, 1998.
- Nakicenovic, N.; Davis, G.; Grubler, A.; Kram, T.; La Rovere, E.L.; et al; “Special Report on Emissions Scenarios”, IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 599 p., June, 2000
- de Gouvello, C. et al., 2010; “Estudo de Baixo Carbono para o Brasil”. Washington D.C. (Estados Unidos): Banco Mundial.
- DDPP, Pathways to Deep Decarbonization in Brazil, SDSN-IDDRI, report, available at <http://deepdecarbonization.org>, December 2015.
- Liz-Rejane Issberner; Philippe Léna. (Org.). Brazil in the Anthropocene - Conflicts between predatory development and environmental policies. 1ed. New York: Routledge/Taylor & Francis, 2017
- Stiglitz, J.E.; Stern, N. (chairs); Duan, M.; Edenhofer, O.; Giraud, G.; Heal, G.;
- La Rovere, E.L.; Morris, A.; Moyer, E.; Pangestu, M.; Shukla, P.R.; Sokona, Y.; Winkler, H.; Report of the High-Level Commission on Carbon Prices, Carbon Pricing Leadership Coalition, supported by the World Bank Group, ADEME, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (France), 29 May 2017.
- UNEP, 2017. The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Quenia
- IPCC WG2 Reports, 1996, 2001, 2007, 2013.
- Leary, N. et al. (org.) Climate Change and Adaptation, Earthscan, London, 2012
- Leary, N. et al. (org.) Climate Change and Vulnerability, Earthscan, London, 2012

**CT**

**COPPE**

<b>Código</b>	MS-199	<b>Setorização Definitiva</b>	Planejamento Ambiental
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Economia dos recursos naturais;</li> <li>2) Avaliação de impactos ambientais e avaliação ambiental estratégica: conceitos, fases e metodologias;</li> <li>3) Mudanças climáticas;</li> <li>4) Energia, meio ambiente e desenvolvimento;</li> <li>5) Conceitos e instrumentos de políticas, planejamento e gestão ambiental pela ótica pública;</li> <li>6) Conceitos e instrumentos de políticas, planejamento e gestão ambiental pela ótica privada;</li> <li>7) Modelos quantitativos aplicados ao planejamento ambiental;</li> <li>8) Sistemas energéticos e sustentabilidade;</li> <li>9) Gestão da água, ar, solo e resíduos;</li> <li>10) Economia circular e tecnologias sustentáveis</li> </ol>		

## Bibliografia

- 1) - PEARCE, D. e TURNER, R. K. *Economics of Natural Resources and the Environment*. London: Harvester Wheatsheaf, 1990;
- Roger Perman Yue Ma James McGilvray Michael, *Common Natural Resource and Environmental Economics*. Pearson, 1996;
- FAUCHEUX, S., NOËL, J.F., *Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente*, Lisboa : Instituto PIAGET, 1995.
- PERMAN, R., MA, Y., MCGILVRAY, J. *Natural resource and environmental economics*. Harlow (GB): Longman, 1996.
- 2) - Sánchez, L.E. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. Oficina de Textos, São Paulo. 2008
- Margulis, S. (ed.); *Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos*, IPEA/PNUD, Brasília, 1990
- Magrini, A. *Metodologia de avaliação de impacto ambiental. O caso das usinas hidrelétricas*, Tese de Doutorado, COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, 1992
- Therivel, R. *Strategic Environmental Assessment in Action*, Earthscan, London 2010
- Dalal-Clayton, B and Sadler, B (2005). *Strategic Environmental Assessment – A sourcebook and reference guide to international experience*. Earthscan, United States.
- Jiliberto, R (2012). Recognizing the institutional dimension of strategic environmental assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 29(2), June 2011, pages 133–140.
- Kis Madrid, C, Hickey, G.M., Bouchard, M.A., 2011. Strategic environmental assessment and the initiative for the integration of regional infrastructure in South America (IIRSA): a multiple case review. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 13, 515–540.
- Malvestio, AC and Montañó, M (2013). Effectiveness of Strategic Environmental Assessment applied to renewable energy in Brazil, *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* , Vol. 15, No. 2 (June 2013) 1340007 (21 pages).
- MMA, MME (2012). *Portaria Interministerial nº 198, de 5 de abril de 2012*. Brasília.
- Costa, H.A. et al (2009). *Participação Social em Processos de Avaliação Ambiental Estratégica*. Sociedade e Estado, Brasília.
- Partidário, M.R. (2007). *Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: Orientações Metodológicas*. Agência Portuguesa do Ambiente, Lisbon.
- A. Morrison-Saunders and J. Arts, eds. *Assessing Impact – Handbook of EIA and SEA Follow-up*. London: Earthscan, 2004.
- Sánchez, L.E. (2007). *An Evaluation of Recent Strategic Environmental Assessment Practice in Brazil*. University of São Paulo (USP). IAIA'07 Seoul Korea.
- Teixeira I. M. V., 2008 - *O Uso da Avaliação Ambiental Estratégica no Planejamento da Oferta de Blocos para Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural no Brasil: uma Proposta*. Tese Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro.
- Tetlow, M F and Hanusch, M (2012). Strategic environmental assessment: the state of the art, *Impact Assessment and Project Appraisal* - Vol. 30, No. 1, March 2012, 15–24.
- *Environmental Effects of Dams and Impoundments* - R. M. Baxter - *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1977. 8:255-83

- Impactos Ambientais nos Recursos Hídricos da Exploração de Carvão em Santa Catarina - Flávia M.F. Nascimento; Rose Mary Gondim Mendonça; Maia Iaponeide Fernandes Macêdo; Paulo Sérgio M. Soares , CT – 2002-151-00 Contribuição Técnica elaborada para II, Congresso Brasileiro de Mina a Céu Aberto e II Congresso Brasileiro de Mina Subterrânea, Belo Horizonte, IBRAM, 2002
- Custos Ambientais Associados à Geração Elétrica: Hidrelétricas x Termelétricas a Gás Natural. Marcelo de Miranda Reis, dissertação de mestrado PPE/COPPE/UFRJ, 2001.
- Good Dams and Bad Dams: Environmental Criteria for Site Selection of Hydroelectric Projects, George Ledec e Juan David Quintero, World Bank, November 2003
- Geração Hidrelétrica, Termelétrica e Nuclear, *LUIZ PINGUELLI ROSA*, ESTUDOS AVANÇADOS 21 (59), 2007
- Impactos Ecológicos das Represas Hidrelétricas na Bacia Amazônica Brasileira, *WOLFGANG J. JUNK, J. A. S. NUNES DE MELLO* *Estudos Avançados 4 (8), IEA/USP*
- Geração e Transmissão da Energia Elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil - *Sergio Koifman*, Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(2):413-423, mar-abr, 2001
- The Biological Cost of Hydropower - Roland Jansson ; Landscape Ecology Group, Department of Ecology and Environmental Science , Umeå University ,SE-901 87 Umeå, Sweden ,CCB Report No. 2002:2
- Tucuruí Hydropower Complex Brazil, La Rovere, E.L. Mendes, F.E. World Commission on Dams Secretariat, Final Report: November 2000, World Commission on Dams (WCD)
  
- 3) – Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions – Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual, 2006
- Brasil, MCTI<sub>b</sub>. Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Disponíveis em: <http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>.
- K. Halsnaes *et al.*; Mitigation and Adaptation Cost Assessment – Concepts, Methods and Appropriate Use, RISO/UNEP, 1998.
- Nakicenovic, N.; Davis, G.; Grubler, A.; Kram, T.; La Rovere, E.L.; et al; “Special Report on Emissions Scenarios”, IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 599 p., June, 2000
- de Gouvello, C. et al., 2010; “Estudo de Baixo Carbono para o Brasil”. Washington D.C. (Estados Unidos): Banco Mundial.
- DDPP, Pathways to Deep Decarbonization in Brazil, SDSN-IDDRI, report, available at <http://deepdecarbonization.org>, December 2015.
- Liz-Rejane Issberner; Philippe Léna. (Org.). Brazil in the Anthropocene - Conflicts between predatory development and environmental policies. 1ed.New York: Routledge/Taylor & Francis, 2017

- La Rovere, E.L.; Morris, A.; Moyer, E.; Pangestu, M.; Shukla, P.R.; Sokona, Y.; Winkler, H.; Report of the High-Level Commission on Carbon Prices, Carbon Pricing Leadership Coalition, supported by the World Bank Group, ADEME, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (France), 29 May 2017.
- UNEP, 2017. The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Quenia
- IPCC WG2 Reports, 1996, 2001, 2007, 2013.
- Leary, N. et all. (org.) Climate Change and Adaptation, Earthscan, London, 2012
  
- 4) - PASSET, R.; "L'économique et le vivant", Payot, 1979,
- GEORGESCU-ROEGEN, N.; "The Entropy Law and the Economic Process", Harvard University Press, 1971,
- DUPUY, J.P.; "Introdução à Crítica da Ecologia Política", Civilização Brasileira, 1980
- Papa FRANCESCO; Carta Encíclica "Laudato si", 2015
- SACHS, I.; "Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado", Ed. Garamond / SEBRAE, 2004.
- VEIGA, J.E.; "Indicadores de Sustentabilidade", Estudos Avançados, nº 68, 2010
- SUNKEL, O.; "La Dimensión Ambiental en los Estilos de Desarrollo de America Latina", CEPAL, 1981;
- GALLOPIN, G.; HAMMOND, A.; RASKIN, P.; SWART, R.; "Branch Points: Global Scenarios and Human Choice", Global Scenario Group, February 1997
- RASKIN, P.; BANURI, T.; GALLOPIN, G.; GUTMAN, P.; HAMMOND, A.; KATES, R.; SWART, R.; "Great Transition – The Promise and Lure of the Times Ahead", Global Scenario Group, March 2002
- RASKIN, P.; "The Great Transition Today. A Report from the Future", Tellus Institute, 2006
- UN Global Impact. Integração dos ODS na estratégia empresarial - Contribuições do CBPG para a Agenda 2030, 2017
  
- 5) - Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente;
- Leis e Decretos Federais sobre Meio Ambiente no Brasil;
- Cardoso Jr., R. A. F. Licenciamento Ambiental de sistemas de transmissão de energia elétrica no Brasil: Estudo de caso do sistema de transmissão do Madeira. 2014, Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ
- Magrini, A. 2001. Política e Gestão Ambiental: Conceitos e Instrumentos. In: Magrini, A. e Santos, M. A. (Orgs.). Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas, Rio de Janeiro, p. 9-19.
- Quintas, José Silva, Introdução à gestão ambiental pública / José Silva, Quintas. 2ª ed. revista. – Brasília : Ibama, 2006.
- Curso de Gestão Ambiental (coleção Ambiental) - [Arlindo Philippi Jr. e Outros](#), Editora: [Manole](#), Ano: 2004

6 ) - NBR ISO 14001 Gestão Ambiental- Sistema de Gestão Ambiental- Requisitos com orientações para uso

- NBR ISO 14031 Gestão Ambiental- Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretriz

- NBR ISO ISO 19011.

- GRI G4 GUIDELINES PART 1 REPORTING PRINCIPLES AND STANDARD DISCLOSURES

- GRI G4 GUIDELINES PART 2 IMPLEMENTATION MANUAL

- CDP Climate Change Program Guidance;

- CDP Water Program Guidance;

- CDP Forest Program Guidance;

7) - CHISTOFOLETTI, Antonio; “Modelagem de Sistemas Ambientais”. Editora Blucher, 1999.

- PORTO, Rubem La Laina; “Técnicas Quantitativas para o Gerenciamento de Recursos Hídricos”, Editora ABRH, 1997

- COLIN, Emerson C.; “Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Produção, etc.”. Editora LTC

- KEPPO, I., STRUBEGGER, M., 2010, "Short term decisions for long term problems - The effect of foresight on model based energy systems analysis", *Energy*, 35, pp. 2033-2042

- MCCOLLUM, D., KREY, V., RIAHI, K., KOLP, P., MAKOWSKI, M., SCHRENCK., B., 2011. The IIASA Energy–Multi Criteria Analysis Tool (ENE-MCA) - User Manual. IIASA, Remaprint, Vienna, Austria.

- MOSS, R.H., EDMONDS, J.A., HIBBARD, K.A., MANNING, M.R., ROSE, S.K., VAN VUUREN, D.P., CARTER, T.R., EMORI, S., KAINUMA, M., KRAM, T., MEEHL, G.A., - MITCHELL, J.F.B., NAKICENOVIC, N., RIAHI, K., SMITH, S.J., STOUFFER, R.J., THOMSON, A.M., WEYANT, J.P., WILBANKS, T.J., 2010, "The next generation of scenarios for climate change research and assessment", *Nature*, 463, pp. 747–756.

- Connolly, D., Lund, H., Mathiesen, B. V., Leahy, M., 2010. A review of computer tools for analysing the integration of renewable energy into various energy systems, *Applied Energy* 87: 1059-1082

- T. Kanitkar, T. Jayaraman, M. D'Souza, P. Purkayastha, Carbon budgets for climate change mitigation: A GAMS-based emissions model. *Current Science*. 104 (9), 1200-1206 (2013).

- L. Clarke, K. Jiang, K. Akimoto, M. Babiker, G. Blanford, K. Fisher-Vanden, J.-C. Hourcade, V. Krey, E. Kriegler, A. Löschel, D. McCollum, S. Paltsev, S. Rose, P. R. Shukla, M. Tavoni, B. C. C. van der Zwaan, D. van Vuuren, “[Assessing Transformation Pathways]” in *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014), pp. 413-510.

- 8) - Energia Elétrica e Sustentabilidade: Aspectos Tecnológicos, Socioambientais e Legais – Lineu Belico dos Reis e Eldis Camargo Neves Cunha, Editora Manole e USP, 2006 São Paulo
- Avanços e Contradições do Licenciamento Ambiental de Barragens Hidrelétricas, Leonardo Pereira Resende, Editora Forum, 2007.
  - A Questão Sócio Ambiental no Planejamento da Expansão da Oferta de Energia Elétrica, EPE, 2006
  - Gestão Ambiental na Indústria – Antonio Carlos Gusmão e Luis Carlos de Martini, Editora SMS Digital, 2009.
  - Meio Ambiente e Desenvolvimento – Jose Eli da Veiga, 4ª. Edição, Editora SENAC, 2012.
  - Energia: Motor da Humanidade – Christian NGÔ, Editora SENAC, 2011.- Energia e Meio Ambiente – R.A. Hinrichs e M. Kleibach, Ed. Pioneira Thompson Learning, 2004, 545 pag.
  - Phillip jr, A. e Maglio, I.C. (2005) - Avaliação de Impacto Ambiental: Diretrizes e Métodos in Saneamento, Saúde e Ambiente, Arlindo Philip Jr, Ed, Editora Manole, 2005, São Paulo
  - Ribeiro, H. (2005) – Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento, in Curso de Gestão Ambiental, Arlindo Philip Jr, Marcelo de Andrade Romero e Gilda Collet Bruna, Ed, Editora Manole, 2005, São Paulo
  - Energia para o Desenvolvimento – José Godemberg, Thomas B. Johansson, Amulya K.N. Reddy, Robert H. Williams, TA Queiroz Ed., 1988, SP;
  - Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento – José Goldemberg, Edusp, 1998, SP.
  - Environment, Power and Society – Howard T. Odum, John Wiley and Sons.
  - Energy and Economic Myths – Nicholas Georgescu Roegen, Pergamon Press Inc.
  - The Economics of the Coming Spaceship Earth – Kenneth E. Boulding, 1966.
  - Os Limites do Crescimento – Donella Meadows, Denis Meadows, Jorgen Randers, Willian W. Behrens, Editora Perspectiva, 1972.
  - Nosso Futuro Comum – FGV - 1988
  - O Decrescimento – Entropia, Ecologia e Economia – Jacques Grineval & Ivo Rens – Editora Senac, 2012.
  - Meio Ambiente & Desenvolvimento – Jose Eli da Veiga – Editora SENAC, 2006.
  - Prosperidade sem Crescimento – Vida Boa em um Planeta Finito – Tim Jackson – Ed. Planeta Sustentável, 2013.
- UN Global Impact. Integração dos ODS na estratégia empresarial - Contribuições do CBPG para a Agenda 2030, 2017
- 9) - Magrini, A. e Santos, M.A. (orgs.); Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas, COPPE/UFRJ, 2001
- ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, Brasília, 2016.
  - ABRELPE, Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, 2015.
  - Lora, E. E. S. Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte, 2ª ed., Ed. Interciência, RJ, 2002

	<p>- Braga, B. et all. Introdução à Engenharia Ambiental, 2ª ed, Ed. Pearson, SP, 2005.</p> <p>10) - Guiné, J. B. (Ed.). Handbook on Life Cycle Assessment, Kluwer Academic Publishers, 692 p, 2002.</p> <p>- Graedel, T.E., Allenby, B.R., Industrial Ecology and Sustainable Engineering, Prentice Hall, 2010</p> <p>- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M.P., Hultink, E.J. The Circular Economy - A new sustainability paradigm? Journal of Cleaner Production 143 757-768. 2017.</p> <p>- NBR ISO 14040 Gestão Ambiental – Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios e estrutura</p> <p>- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION AND THE CE100 A Circular Economy in Brazil: an initial exploration, January 2017</p>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-200	<b>Setorização Definitiva</b>	Gestão
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestão de Operações: estratégia, qualidade, programação e controle da produção</li> <li>2. Gestão de Projetos: projetos e suas diferentes dimensões (coletiva, temporal e teleológica), métodos ágeis e participação em projeto.</li> <li>3. Gestão da segurança de sistemas complexos: cultura de segurança, segurança normatiza e segurança em ação</li> <li>4. Gestão da Inovação e Empreendedorismo: teoria e prática</li> <li>5. Projeto do trabalho e ergonomia: conceitos de base, as etapas principais da Análise Ergonômica do Trabalho, ergonomia construtiva</li> <li>6. Gestão do conhecimento: conhecimento tácito, empírico, teórico e a transferência de conhecimentos</li> <li>7. Organização do trabalho: teoria e prática</li> <li>8. Projeto do sistema produto – serviço</li> <li>9. Gestão de iniciativas sociais, inovação social e sustentabilidade</li> <li>10. Gestão de processos</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SLACK, N. et al. Administração da Produção: edição compacta. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1999.</li> <li>2. CONTADOR, J.C. et al. Gestão de Operações: A Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.</li> <li>3. MEREDITH, J. R.; MANTEL JR., S. J. Administração de Projetos: Uma abordagem gerencial. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</li> <li>4. BOUTINET, JEAN-PIERRE ( 2002). Antropologia do Projeto. ARTMED, Porto Alegre.</li> <li>5. DANIELLOU, F.; SIMARD, M.; BOISSIÈRES, I. (2010) Fatores Humanos e Organizacionais da Segurança Industrial: um estado da arte. França: FONCSI, Disponível em: &lt; <a href="https://www.foncsi.org/fr/publications/collections/cahiers-securite-industrielle/fatores-humanos-organizacionais-seguranca-industrial-estado-arte/CSI-FHOS-portugais.pdf">https://www.foncsi.org/fr/publications/collections/cahiers-securite-industrielle/fatores-humanos-organizacionais-seguranca-industrial-estado-arte/CSI-FHOS-portugais.pdf</a>&gt;. Acesso em: 06 dez. 2017</li> <li>6. LLORY, MICHEL E MONTMAYEUL (2014). O acidente e a organização. Fabrefactum Editora, Belo Horizonte MG.</li> </ol>		

7. GUÉRIN, F. et al. (2001), Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A prática da ergonomia. Brasil: Edgard Blucher, São Paulo.
8. DEJOURS, C. (2008), Trabalho, Tecnologia e Organização: Avaliação do trabalho submetida à prova do real – Crítica aos fundamentos da avaliação. Edgard Blucher, São Paulo.
9. FALZON, P. (Org) (2016), Ergonomia Construtiva. Edgard Blucher, São Paulo.
10. MORGAN, G. (2016); Imagens da Organização. Atlas, São Paulo.
11. ROMEIRO FILHO, E. et al. (2010); Projeto do Produto. Elsevier, Rio de Janeiro.
12. PAIM, RAFAEL; CARDOSO, VINÍCIUS; CAULLIRAUX, HEITOR E CLEMENTE, RAFAEL (2009) Gestão de Processos - Pensar, Agir e Aprender, Bookman, Porto Alegre RS.
13. HIROTAKA TAKEUCHI E IKUJIRO NONAKA (2008) Gestão do Conhecimento, Bookman, Porto Alegre RS.
14. CHOO, CHUN WEI. (2003) A organização do conhecimento. SENAC, São Paulo.
15. TIDD, JOE E BESSANT JOHN (2015); Gestão da Inovação. Bookman. Porto Alegre RS.
16. BESSANT JOHN E TIDD, JOE (2007). Inovação e Empreendedorismo. Bookman. Porto Alegre RS.
17. SOUZA, EDA CASTRO LUCAS, GUIMARÃES, TOMÁS DE AQUINO (2005); Empreendedorismo, Além do plano de negócio. Editora Atlas, São Paulo
18. FITZSIMONS, JA e FITZSIMMONS, MJ. (2007) Administração de Serviços – Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação. Bookman. Porto Alegre RS.
19. ABRAMOVAY, RICARDO. (2012) Muito além da economia verde. Editora Abril, São Paulo  
([https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87829/mod\\_resource/content/1/Livro%20ABRAMOVAY,%202012.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87829/mod_resource/content/1/Livro%20ABRAMOVAY,%202012.pdf))
20. FOLADORI, GUILLERMO. (2001) Limites do desenvolvimento sustentável. Unicamp.
21. LEFF, ENRIQUE. (2001); Epistemologia ambiental. Cortez, São Paulo.
22. MANZINI, EZIO (2007); Design Para inovação social e sustentabilidade. Editora e-papers, Rio de Janeiro.

**CT**

**COPPE**

Código	MS-201	Setorização Definitiva	Fenômenos de Transporte
<b>Conteúdo Programático</b>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cinemática do escoamento: teorema de transporte de Reynolds, equação da continuidade, linhas material, de fluxo e de rastro, tensor deformação, tensor rotação e vorticidade.</li> <li>2. Mecânica dos fluidos: tipos de forças, equilíbrio hidrostático, teorema de Kelvin, escoamento potencial de fluido ideal. Função fluxo em escoamentos bidimensionais e axialmente simétricos. Conservação de quantidade de movimento linear e angular, tensor tensão. Fluidos Newtonianos e não-Newtonianos. Equações de Navier-Stokes. Escoamento lento (“creeping flow”). Teoria da camada limite.</li> <li>3. Turbulência. Média temporal das equações do movimento para fluidos incompressíveis. Tensões de Reynolds. Perfis de velocidades próximos a paredes. Escoamento em dutos: fatores de fricção. Modelos de turbulência.</li> <li>4. Equação da energia: conservação de energia interna e de energia cinética, formas de transmissão de calor, vetor fluxo térmico, equação da energia em termos de temperatura. Desigualdade entrópica e suas implicações. Condução térmica. Convecção térmica forçada e natural. Coeficientes de transferência de calor.</li> <li>5. Conservação de massa de espécies químicas em uma mistura multicomponente: definições de concentrações, velocidades e fluxos mássicos, teorema de transporte para uma espécie química, balanço de massa para um componente. Difusão de Fick e Maxwell-Stefan. Coeficientes de transferência de massa.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Fluidodinâmica computacional: métodos dos volumes finitos para problemas estacionários e transientes de difusão e de convecção-difusão. Funções de interpolação. Métodos de alta resolução: TVD e NVD. Métodos de solução de sistemas lineares. Algoritmos de acoplamento pressão-velocidade na solução sequencial das equações do movimento discretizadas.</li> <li>7. escoamentos multifásicos: classificação quanto à distribuição das fases, formulação local e instantânea das equações de conservação e seus balanços interfaciais. Teoria da promediação: tipos de médias e modelos multifluido obtido por promediação.</li> <li>8. escoamentos bifásicos dispersos: acoplamento entre as fases, interações partícula-fluido e partícula-partícula.</li> <li>9. Balanço populacional: variáveis de estado, distribuição numérica de partículas, a equação de balanço populacional. Modelagem de quebra, agregação e nucleação de partículas.</li> <li>10. Métodos numéricos para a solução da equação de balanço populacional: métodos discretos e métodos de momentos fechados por quadratura. Aplicação à simulação de escoamentos multifásicos polidispersos.</li> </ol>
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, Transport Phenomena, Wiley, 2ª edição, 2002.</li> <li>2. Aris, R., Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics, Dover, 1962.</li> <li>3. Slaterry, J. C., Advanced Transport Phenomena, Cambridge University Press, 1999.</li> <li>4. Hauke, G., An Introduction to Fluid Mechanics and Transport Phenomena, Springer, 2008</li> <li>5. Prieve, D. C., Advanced Fluid Mechanics with Vector Field Theory, Chemical Engineering Department, Carnegie Melon University (e-book), 2016 (<a href="https://www.researchgate.net/publication/308959535_Advanced_Fluid_Mechanics_with_Vector_Field_Theory">https://www.researchgate.net/publication/308959535_Advanced_Fluid_Mechanics_with_Vector_Field_Theory</a>).</li> <li>6. Pope, S. P. Turbulent Flows. Cambridge University Press, 2000.</li> <li>7. Hinnes, A. L., Maddox, R. N. Mass Transfer, Prentice Hall, 1985.</li> <li>8. Wesselingh, J. A., Krishna, R., Mass Transfer in Multicomponent Mixtures, VSSD, 2006.</li> <li>9. Taylor, R., Krishna, R. Multicomponent Mass Transfer, John Wiley &amp; Sons, 1993.</li> <li>10. Versteeg, H. K., Malalasekera, W. An Introduction do Computacional Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. Longman, 1995.</li> <li>11. Toro, E. F., Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, 3ª edição, 2009.</li> <li>12. Moukalled, F., Mangani, L., Darwish, M. The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics: An Advanced Introduction with OpenFOAM® and Matlab®. Springer, 2016.</li> <li>13. Crowe, C., Schwarzkopt, J. D., Sommerfeld, M., Tsuji, Y. Multiphase Flows with Droplets and Particles. CRC Press. 2ª edição, 2012.</li> <li>14. Drew, D. A.; Passman, S. L. Theory of Multicomponent Fluids. Springer, 1999.</li> <li>15. Ishii, M., Hibiki, T. Thermofluidynamics of Two-Phase Flows. Springer, 2006.</li> <li>16. Ramkrishna, D. Population Balances. Academic Press, 2000.</li> <li>17. Marchisio, D. L., Fox, R. O. Computational Models for Polydisperse Particulate and Multiphase Systems. Cambridge University Press, 2013.</li> </ol>
<b>CT</b>	
<b>COPPE</b>	
<b>Código</b>	MS-202 <b>Setorização Definitiva</b> Ciência da Computação

**Conteúdo  
Programático**

**Ponto 1 (A escolha do candidato)**

- \* Modelagem de sólidos
- \* Paralelismo no nível de instruções;
- \* Resolução de problemas por meio de busca
- \* Buscas em grafos
- \* Processo de Software
- \* Arquitetura de redes, arquitetura da Internet.
- \* Definições e propriedades dos programas de programação linear. Métodos simplex.
- \* Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados

**Ponto 2 (A escolha do candidato)**

- \* Modelagem de curvas e superfícies
- \* Multiprocessadores com memória compartilhada;
- \* Busca competitiva
- \* Algoritmo guloso
- \* Gerência de Projeto
- \* Transmissão confiável de dados.
- \* Dualidade em programação linear. Métodos dual simplex e primal-dual
- \* Modelos de Dados

**Ponto 3 (A escolha do candidato)**

- \* Modelos de iluminação
- \* Multiprocessadores com memória distribuída;
- \* Representação do Conhecimento
- \* Programação dinâmica
- \* Engenharia de Requisitos
- \* Controle de fluxo e controle de congestionamento.
- \* Geração automática de colunas em programação linear: método de decomposição de Dantzig-Wolfe.
- \* Gestão do Conhecimento

**Ponto 4 (A escolha do candidato)**

- \* Programação de Unidades de Processamento Gráficos (GPUs)
- \* Hierarquia de memória;
- \* Lógica de primeira-ordem
- \* Algoritmos aproximativos
- \* Análise e Projeto de Sistemas
- \* Protocolo TCP e seus fundamentos.
- \* Métodos de pontos interiores em programação linear.
- \* Trabalho Cooperativo Suportado Por Computador (CSCW)

**Ponto 5 (A escolha do candidato)**

- \* Técnicas de rasterização

- \* Modelos de consistência de memória em multiprocessadores;
- \* Planejamento
- \* Problemas NP-completos
- \* Teste de Software
- \* Encaminhamento, roteamento e roteamento na Internet.
- \* Definições, propriedades e métodos de solução dos problemas de programação linear com variáveis inteiras. Dualidade em programação inteira.
- \* Arquiteturas e Modelos de Distribuição de dados e Processamento Paralelo

**Ponto 6 (A escolha do candidato)**

- \* Visibilidade
- \* Memória virtual;
- \* Raciocínio Probabilístico
- \* Listas lineares
- \* Desenvolvimento Orientado a Objetos
- \* Mecanismos de acesso ao meio em redes
- \* Otimização irrestrita. Condições necessárias e condições suficientes de otimalidade.
- \* Estruturas de dados utilizadas por Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados

**Ponto 7 (A escolha do candidato)**

- \* Conceitos de visualização científica
- \* Escalonamento de processos e "threads";
- \* Aprendizado de Máquina
- \* Listas de prioridade
- \* Qualidade de Software
- \* Redes móveis e redes sem fio.
- \* Otimização irrestrita. Métodos de Newton. Métodos quase-Newton.
- \* Controles Operacionais em SGBDs;

**Ponto 8 (A escolha do candidato)**

- \* Filtros digitais de imagens
- \* Programação concorrente;
- \* Redes neurais, algoritmos evolucionários
- \* Árvores AVL e rubro-negras
- \* Reutilização de Software
- \* Transmissão multimídia.
- \* Otimização com restrições. Condições de otimalidade de Fritz John e de Karush-Kuhn-Tucker.
- \* Algoritmos e técnicas para indexação e recuperação de informações

**Ponto 9 (A escolha do candidato)**

- \* Contornos ativos
- \* "Deadlocks";

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lógica Nebulosa</li> <li>* Coloração em grafos</li> <li>* Engenharia de Software Web</li> <li>* Segurança em redes.</li> <li>* Otimização com restrições. Métodos para restrições de igualdade. Métodos de penalização. Métodos do gradiente projetado.</li> <li>* Data Warehouses;</li> </ul> <p><b>Ponto 10 (A escolha do candidato)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Reconstrução e Realce</li> <li>* Segurança em sistemas operacionais.</li> <li>* IA Distribuída</li> <li>* Grafos de interseção</li> <li>* Reengenharia de Software</li> <li>* Aplicações: Web, DNS, P2P.</li> <li>* Otimização com restrições. Métodos de Newton generalizados para o sistema de Karush-Kuhn-Tucker. Programação quadrática seqüencial</li> <li>* Mineração de Dados</li> </ul>
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AGOSTA , L. – The Essential Guide to Data Warehousing –Prentice Hall PTR</li> <li>2. BAECKER , R. M. (ed), Readings In Groupware and Computers-Supported Cooperative Work, Morgan Kaufmann</li> <li>3. BONDY, J. A. and MURTY, U. S. R., Graph Theory, Springer, 2008.</li> <li>4. BORGHOFF , U. M., SCHLICHTER, J.H., Computer-Supported Cooperative Work – Springer Verlag</li> <li>5. BRANDSTADT, A., Graph Classes, Springer, V. B. Le and J. P. Spinrad, Graph Classes: a Survey, SIAM Monographs on Discrete Mathematics, 1999</li> <li>6. CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., and RIVEST, R. L., Introduction to Algorithms, MIT Press, McGraw-Hill Book Company, 1985.</li> <li>7. ELMASRI, R., NAVATHE , S. , Fundamentals of Database Systems, 3a edição, Addison Wesley</li> <li>8. GAREY, M. R., and JOHNSON, D. S.,Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP- Completeness, W. H. Freeman, 1979.</li> <li>9. GILL , H. S., RAO , P. C., The Official Guide to Data Warehouseing, Que Corporation</li> <li>10. HAINES , E., HOFFMAN, N., Real time rendering. Thomas Akenine-Möller, A.K Peters, Ltd. 2008.</li> <li>11. HAN , J.WEI, KAMBER, M., Data Mining Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann</li> <li>12. HAND, D., MANNILA, H., SMYTH , P., Principles of Data Mining, MIT Press</li> <li>13. Harvard Business Review on Knowledge Management, Harvard Business School Press</li> <li>14. HEARN, D., BAKER M. P., . Computer Graphics with OpenGL. Prentice-Hall, 2003.</li> <li>15. HENNESSY , J. L., PATTERSON , D. A., Computer Architecture: A Quantitative Approach, terceira edição, Morgan Kaufmann, 2003.</li> <li>16. IZMAILOV , A., SOLODOV , M., Otimização-volume 1, Condições de Otimalidade, Elementos de Análise Convexa e dualidade, IMPA, R.J., 2005.</li> <li>17. IZMAILOV, A., SOLODOV, M., Otimização-volume 2, Métodos computacionais, IMPA, R.J., 2007.</li> <li>18. JAIN , A. K., Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall 1989.</li> <li>19. KASABOV, N. K. Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering. The MIT Press 1996.</li> <li>20. LIEBOWITZ , J. (ed.), Knowledge Management Handbook , CRC Press</li> <li>21. MACULAN, N. , FAMPA, M.H. C., "Otimização Linear", editora UnB,2006.</li> <li>22. MANNING C.D., RAGHAVAN, P. SCHÜTZE, H., Introduction to Information Retrieval, University Press 2008</li> </ol>

	<p>23. ÖZSU , M. T., VALDURIEZ ., Princípios de Sistemas de Bancos de Dados Distribuídos, Tradução da 2ª edição Americana - Editora Campus</p> <p>24. PRESSMAN , R, Software Engineering: A Practitioners´Approach, (6a. Edição)</p> <p>25. RAMAKRISHNAN, R., GEHRKE , J., Database Management Systems, 2a edição, Mac Graw Hill</p> <p>26. RUSSELL, NORVIG'S, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Second edition, Prentice Hall, 2003.</p> <p>27. SZWARCFITER, J. L., e MARKENSON, L., Estruturas de Dados e Seus Algoritmos, LTC, 1994.</p> <p>28. TANENBAUM, A. S., Modern Operating Systems, terceira edição, Prentice Hall, 2007.</p> <p>29. VASEC CHVÁTAL, "Linear Programming", W.H. Freeman and Company, NY (USA),1983.</p> <p>30. WOLSEY , L. A., "Integer Programming", John Wiley and Sons, 1998.</p>		
<b>CT</b>			
<b>COPPE</b>			
<b>Código</b>	MS-203	<b>Setorização Definitiva</b>	Transporte Público
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cidades e mobilidade inteligentes, resilientes e sustentáveis</li> <li>2. Transporte, Acessibilidade e Mobilidade e inclusão social conceitos, indicadores e relações</li> <li>3. Desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (TOD)</li> <li>4. Características e Modelagem da demanda por transporte de passageiros</li> <li>5. Multimodalidade e integração de sistemas de transporte público</li> <li>6. Economia, Regulamentação e Regulação no transporte público.</li> <li>7. Avaliação da Qualidade e Desempenho nos Serviços de Transporte</li> <li>8. Métodos para levantamento de dados e informações: transportes e tráfego</li> <li>9. Vias completas, seus múltiplos usuários e priorização do transporte coletivo e do não motorizado</li> <li>10. Congestionamento e segurança viária</li> <li>11. Transporte e uso de energia e meio ambiente</li> <li>12. Transporte e inovação tecnológica</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bertolini, Luca (2017) Planning the Mobile Metropolis: Transport for People, Places and the Planet, PALGRAVE.</li> <li>2. BRUTTON, M. J. (1979) Introdução ao planejamento dos transportes. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo.</li> <li>3. ENOCH, M. (2012) Sustainable Transport, Mobility Management and Travel Plans, Ashgate Publishing Limited, Surrey, England.</li> <li>4. FERRAZ Antônio Clóvis &amp; Isaac Guillermo TORRES, (2004) Transporte público urbano. RiMa Editora, 367 pages</li> <li>5. Herce Vallejo, M. (2009) Sobre la MOVILIDAD en la ciudad. Editorial Reverté, Barcelona.</li> <li>6. ITE (2000) Manual of Transportation Engineering Studies. Institute of Transportation Engineers. Washington DC.</li> <li>7. ITE (2009) Transportation Planning Handbook, 3rd Edition. Institute of Transportation Engineers. Washington DC.</li> <li>8. ITE (2010) Traffic Engineering Handbook, 6th Edition. Institute of Transportation Engineers. Washington DC.</li> <li>9. MANHEIM, M.L. (1980) Fundamentals of Transportation System Analysis. Boston, MS: MIT Press, vol. 1: Basic Concepts;</li> <li>10. MORLOK, E.K. (1978) Introduction to Transportation Engineering and Planning, 767 p., McGraw-Hill Kogakusha, Ltd.</li> <li>11. PAULA Marilene e BARTELT Dawid, (orgs) (2016) Mobilidade urbana no Brasil: desafios e alternativas. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll.</li> <li>12. SENNA, L. A. S. (2014). Economia e Planejamento dos Transportes. Rio de Janeiro : Elsevier.</li> </ol>		

	<p>13. SILVA, A. N. R.; SOUZA, Léa Cristina Lucas de (Org.); MENDES, José Fernando Gomes (Org.) (2005) Planejamento urbano, regional, integrado e sustentável: Desenvolvimentos recentes no Brasil e em Portugal. São Carlos - SP: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 298p</p> <p>14. STOVER, V.G. e Koepke, F. J. (2006) Transportation and Land Development, 2nd Edition. ITE - Institute of Transportation Engineers. Washington DC.</p> <p>15. SUZUKI, H.; CERVERO, R. e IUCHI K. (2013) Transforming Cities With Transit. Transit and Land Use Integration for Sustainable Urban Development. Urban Development Series, The World Bank</p> <p>16. TRB (2017) Highway Capacity Manual, 6TH EDITION. Transportation Research Board. Washington DC.</p> <p>17. VASCONCELLOS Eduardo Alcântara, CARVALHO Carlos Henrique e PEREIRA Rafael Henrique. (2011) Transporte e mobilidade urbana. IPEA, 2011. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34). Brasília, DF</p> <p>18. VUCHIC, V.R. (2005) Urban Transit: Operations, Planning and Economics. John Wiley &amp; Sons, INC., New Jersey.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola de Química</b>			
<b>Código</b>	MS-204	<b>Setorização Definitiva</b>	Bioquímica Tecnológica
<b>Conteúdo Programático</b>	<p>1) Integração do metabolismo. Controle e regulação do metabolismo. Controle e regulação da expressão gênica..</p> <p>2) Indução e inativação de enzimas. Superexpressão e silenciamento gênico. Repressão catabólica e os bioprocessos.</p> <p>3) Respostas celulares aos estresses térmico, bórico, osmótico, desidratação e de metais pesados. Solutos compatíveis. Proteínas de choque térmico. Adaptação metabólica.</p> <p>4) Bancos de dados em metabolismo. Omas e Ômicas: Genômica, Transcriptômica, Proteômica, Metabolômica</p> <p>5) Construção de circuitos genéticos: cascata transcricional e evolução dirigida.</p> <p>6) Reconstrução e regulação de vias metabólicas. Montagem e padronização dos biobricks: vetores idempotentes, síntese de oligonucleotídeos e DNA, megaclonagem.</p> <p>7) Identificação de circuitos metabólicos de interesse da biotecnologia. Quantificação de fluxos do metabolismo central. Modificação genética de sistemas de transporte para alteração de fluxos metabólicos.</p> <p>8). Princípios de Grafos. Reconstrução automática de redes metabólicas. Modelos computacionais em pesquisa genômica.</p> <p>9) Modelos para Descrição das Redes de Reação. Análise de Fluxo Metabólico e suas aplicações. Estimação dos Coeficientes de Controle Metabólico;</p> <p>10) Otimização da produção de biocompostos pela redução da formação de subprodutos e uso de novos substratos. Exemplos de Manipulações dos Caminhos Metabólicos. Aplicações em engenharia.</p>		
<b>Bibliografia</b>	<p>1. Biochemistry and Molecular Biology, (2001) William H. Elliott &amp; Daphne C. Elliott 2nd edition-Oxford University Press</p> <p>2. Molecular Biology of the Cell Albert,B.; Johson,A.; Lewis.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. 5nd edition-Garland Science ,Taylor and Francis Group</p> <p>3. Biochemistry Engineering Fundamentals Bayley, J,E.&amp; OllisD.F. Mc Graw-Hill Book Company, New York</p> <p>4. Palsson B. (2006) Systems Biology: Properties of Reconstructed Networks. Cambridge University Press.</p> <p>5. Klein, C., Marino, A., Sagot, M.-F., Vieira Milreu, P. etBrilli, M. (2012). Structural and dynamical analysis of biological networks. Briefings in Functional Genomics, 11(6):420–433.</p> <p>6. B. Giese; C. Pade; H. Wigger; A. vonGleich. Synthetic Biology - Character and Impact. Editora Springer, 2014.</p> <p>7. Stephanopoulos G, Aristidou AA and Nielsen J. Metabolic engineering: principles and methodologies. San Diego: Academic Press, 1998</p>		

	8. Voit, EO. Computational Analysis of Biochemical Systems. Cambridge University Press, 2000 9. Bioreaction Engineering Principles, Jens Høiriis Nielsen, John Villadsen, Gunnar Lidén, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003		
<b>CT</b>			
<b>Escola de Química</b>			
<b>Código</b>	MS-205	<b>Setorização Definitiva</b>	Engenharia e Tecnologia Ambiental
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definição de Resíduos e Rejeitos sólidos. Caracterização e classificação. Impactos ambientais causados por resíduos sólidos. Legislação vigente (Política Nacional de Resíduos Sólidos - lei 12.305/2010, Normas ABNT NBR 10.004:2004 Resíduos Sólidos – Classificação, NBR 10005:2004 Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, NBR 10.006:2004 Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, NBR 10.007:2004 Amostragem de resíduos sólidos).</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos. Planos de resíduos sólidos (Nacional, estadual, municipal e de gerenciamento). Desafios da gestão.</li> <li>Minimização da geração de resíduos urbanos e industriais. Mecanismos para minimização. Reuso, reaproveitamento (material e energético) e reciclagem.</li> <li>Minimização da geração de lodo em ETA e ETE. Técnicas de tratamento e disposição final de lodos gerados em ETE. Espessamento ou adensamento: sedimentação, flotação. Estabilização. Condicionamento. Desidratação ou desaguamento: secagem natural, mecanizada ou térmica. Higienização. Transporte. Disposição final. Princípios, dimensionamento e projeto de unidades e instalações.</li> <li>Tratamento resíduos sólidos: Solidificação/ inertização. Processos Biológicos: landfarming, compostagem. Processos Térmicos: co-processamento, incineração. Impactos e controle dos poluentes atmosféricos gerados nos processos térmicos de tratamento.</li> <li>Formas de disposição final de resíduos: aterros controlados, aterros sanitários e aterros industriais. Etapas de degradação que ocorrem no aterro. Dimensionamento de aterros sanitários: critérios e projeto. Tratamento do chorume.</li> <li>Contaminação do solo e lençóis freáticos. Investigação geoambiental. Avaliação de impacto ambiental. Destino dos contaminantes. Interação solo-contaminante: adsorção a argilominerais, sorção hidrofóbica. Biodegradação de hidrocarbonetos, biodisponibilidade de NAPLs.</li> <li>Técnicas de remediação de solos e águas subterrâneas in situ e ex situ. Processos físico-químicos: barreiras, bombeamento e tratamento (pump and treat), extração de vapor do solo (SVE), dessorção térmica, aeração in situ (air sparging), oxidação química, incineração, solidificação/estabilização, lavagem do solo. Processos biológicos: Biorremediação e Fitorremediação.</li> <li>Principais poluentes presentes nos efluentes e seus impactos no meio aquático (poluentes orgânicos biodegradáveis e recalcitrantes, metais, nutrientes, organismos patogênicos, sólidos em suspensão, calor). Tecnologias de tratamento de efluentes a nível preliminar (gradeamento, peneiramento, desarenação, equalização, neutralização), primário (decantação, coagulação/floculação, flotação, precipitação química), secundário (processos biológicos aeróbios e anaeróbios) e terciário ou avançado (lagoas de maturação, filtração, adsorção com carvão ativado, troca iônica, processos com membranas, oxidação química). Princípios, dimensionamento e projeto de unidades e instalações.</li> <li>Principais compostos emitidos na atmosfera por fontes fixas e móveis e seus efeitos na troposfera e estratosfera, materiais, vegetais e saúde da população. Tecnologias e processos utilizados no controle dos poluentes gerados em fornos e caldeiras industriais. Principais equipamentos de controle utilizados para poluentes gasosos e materiais particulados. Dispersão de poluentes atmosféricos.</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>BRAGA, B; HESPANOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; VERAS JR., M. P.; PORTO, M. F. A. NUCCI, N. L. R.; JULIANO, N. M. A. &amp; EIGER, S. Introdução a Engenharia Ambiental. Prentice Hall, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária/USP, São Paulo.</li> <li>DAVIS, M. L. e CORNWELL, D. A. Environmental engineering. McGraw-Hill International Editions, New York.</li> <li>D'ALMEIDA, M.L.O., VILHENA, A. Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado, IPT/CEMPRE, São Paulo, 2000.</li> <li>GUIMARÃES, C.S. Controle e monitoramento de poluentes atmosféricos. Ed. Elsevier, 2016.</li> </ol>		

	<p>5. METCALF &amp; EDDY. Wastewater Engineering - Treatment, disposal and reuse. McGraw Hill.</p> <p>6. NETO, P.P.C. et al. Resíduos Sólidos Industriais. Vol. 1. Convênio CETESB/ASCETESB. São Paulo, 1985.</p> <p>7. PEAVY, H.S., ROWE, D.R., TCHOBANOGLIOUS, G. Environmental Engineering. McGraw Hill.</p> <p>8. SANT'ANNA JR, G. L. Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro, RJ, Ed. Interciência, 2010.</p> <p>9. Lei Nº 12305/2010 - "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências." Data da legislação: 02/08/2010 - Publicação DOU, de 03/08/2010.</p> <p>10. ARTIOLA, J.F., BRUSSEAU, M.L., PEPPER, I. Environmental Monitoring and Characterization. Elsevier Science &amp; Technology Books, 2004.</p> <p>11. TCHOBANOGLIOUS, G., KREITH, F. Handbook of Solid Waste Management. McGraw-Hill, 2002.</p> <p>12. CHIEN, C.C., MEDINA, M.A., PINDER, G.F., REIBLE, D.D., SLEEP, B., ZHENG, C. Contaminated Ground Water and Sediment: Modeling for Management and Remediation. Lewis Publishers, 2003.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola de Química</b>			
<b>Código</b>	MS-206	<b>Setorização Definitiva</b>	Fenômenos de Transporte
<b>Conteúdo Programático</b>	<p>1. escoamento incompressível. Análises Lagrangeana e Euleriana. Fluidos ideais. Equações de Euler e Bernoulli. Fluidos Reais. Equação de Navier-Stokes. Balanço macroscópico de energia.</p> <p>2. escoamento em tubulações e acidentes. Perda de carga. Bombeamento de fluidos. Curva característica e cavitação.</p> <p>3. Teoria da Camada Limite. escoamento sobre placas planas. Equação de Prandtl. Soluções de Blasius e Von Kármán.</p> <p>4. Turbulência. Média temporal das equações da continuidade e do movimento para fluidos incompressíveis. Tensões de Reynolds. Perfis de velocidades a paredes. Modelos de turbulência.</p> <p>5. Condução térmica uni e multidimensional em regime estacionário e transiente. Balanços de energia em coordenadas cartesianas, cilíndrica e esférica. Resistência térmica. Aletas.</p> <p>6. Convecção forçada em escoamentos internos e externos. Camada limite térmica. Problema de Graetz. Convecção natural. Ebulição e condensação. Trocadores de calor.</p> <p>7. Radiação térmica. Propriedades radiantes. Corpos negro e cinza. Lei de Kirchhoff. Fator de forma. Troca de calor radiante entre superfícies negras e não negras.</p> <p>8. Fundamentos de transferência de massa. Mecanismos e relações de fluxos mássicos. Lei de Fick e Maxwell-Stefan. Coeficiente de difusão. Regime estacionário e transiente.</p> <p>9. Transferência de massa em sistemas binários e multicomponente. Modelos teóricos para transferência de massa na interface fluido-fluido. Coeficiente convectivo de transferência de massa.</p> <p>10. Transferência de calor e massa simultânea. Transporte de massa em membranas e meios porosos.</p>		
<b>Bibliografia</b>	<p>1. FOX, R.W., MCDONALD, A.T. e PRITCHARD, P.J., "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 7a. Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2010.</p> <p>2. BIRD, R.B., STEWART, W.E. e LIGHTFOOT, E.W., "Fenômenos de Transporte", 2a. Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2004.</p>		

	<p>3. INCROPERA, F.P. e DEWITT, D.P., BERGMAN, T.L. e LAVINE, A.S., "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa", 6a. Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2008.</p> <p>4. WELTY, J., WICKS, C.E., WILSON, R.E. e RORRER, G.L., "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer", 5th Edition, John Wiley, New York, 2005.</p> <p>5. HINES, A.L. e MADDOX, R.N., "Mass Transfer – Fundamentals and Applications" Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, 1985.</p> <p>6. WESSELINGH, J.A. e KRISHNA, R., "Mass Transfer in Multicomponent Mixtures", VSSD, 2006.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola de Química</b>			
<b>Código</b>	MS-207	<b>Setorização Definitiva</b>	Operações Unitárias
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluidodinâmica em sistemas particulados. Caracterização de partículas e análise granulométrica. Força de arraste e coeficiente de arraste. Velocidade terminal. Lei de Stokes. Grupos adimensionais. Efeitos de parede, população e da forma da partícula. Correlações e problemas típicos.</li> <li>2. Separação sólido-sólido em sistemas particulados diluídos. Elutriação. Separação sólido-fluido: câmaras de poeira, ciclones, centrífugas e hidrociclones.</li> <li>3. Escoamento monofásico em meios porosos. Conservação de massa e momento linear via teoria de misturas. Força resistiva. Modelos de Darcy e Forchheimer. Permeamtria. Perda de carga em meios porosos.</li> <li>4. Separação sólido-líquido em sistemas particulados concentrados: filtração em superfície, filtros prensa e de tambor rotativo, auxiliares de filtração e sedimentação. Fluidização com gases e com líquidos.</li> <li>5. Umidificação, secagem e evaporação. Processo de separação por membranas.</li> <li>6. Processos de separação e operações de separação em estágios. Conceito de estágio de equilíbrio. Separação em 1 (um) estágio de equilíbrio.</li> <li>7. Destilação binária. Métodos gráficos McCabe-Thiele e Ponchon-Savarit. Projeto e condições de operação.</li> <li>8. Destilação flash multicomponente. Azeótropos e destilação extrativa.</li> <li>9. Métodos aproximado e rigoroso para destilação multicomponente em separação em múltiplos estágios.</li> <li>10. Colunas de recheio para absorção, esgotamento e destilação. Extração líquido-líquido</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MASSARANI, G. "Fluidodinâmica em Sistemas Particulados". 2ª. Ed. E-Papers, Rio de Janeiro, 2002.</li> <li>2. COULSON, J.M. E RICHARDSON, J.F. "Chemical Engineering. Vol. 2: Particle Technology and Separation Processes". 5 Ed., Pergamon Press, Londres, 1996.</li> <li>3. MCCABE, W.L., SMITH, J.C. e HARRIOT, P., "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th Edition, McGraw-Hill International Editions, 2004.</li> <li>4. FOUST, A.S., WENZEL, L.A., CLUMP, C.W., MAUS, L. e ANDERSEN, L.B, "Princípios das Operações Unitárias" 2a. Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1982.</li> <li>5. HENLEY, E.J, e SEADER, J.D., "Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering" John Wiley, 1981.</li> <li>6. PERRY, R.H. e GREEN, D.W., "Perry's Chemical Engineers' Handbook", 7th Edition, McGraw-Hill International Editions, 1997.</li> <li>7. Peçanha R. Sistemas particulados: "Operações unitárias envolvendo partículas e fluidos". Elsevier, 2014</li> </ol>		

CT			
Escola Politécnica			
Código	MS-208	Setorização Definitiva	Construção Civil
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologias Construtivas</li> <li>2. Sustentabilidade na Construção</li> <li>3. Reabilitação Predial</li> <li>4. Análise do Ciclo de Vida em Empreendimentos Imobiliários</li> <li>5. Racionalização Construtiva</li> <li>6. Modularização, Pré-fabricação e Construção Off-site</li> <li>7. Planejamento e Interfaces entre Métodos e Processos Construtivos</li> <li>8. Inovação Tecnológica na Produção de Edifícios</li> <li>9. Desempenho e Certificação das Edificações</li> <li>10. Aplicações de Modelagem Informatizada nas Construções</li> <li>11. Construtibilidade e Projetos de Produção</li> <li>12. Patologias na Construção</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<p><u>Planejamento de processos de construção para a produção industrializada de edifícios habitacionais: apresentação de um plano de ação</u>FERNANDA BELIZARIO SILVA, MÉRCIA MARIA SEMENSATO BOTTURA DE BARROS Palavras-chave: planejamento; processos de construção; industrialização da construção; manufatura Boletim Técnico - PCC, 2013</p> <p><u>Estratégias para a formulação de Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a indústria da Construção Civil</u>CARDOSO, FRANCISCO FERREIRA (COORDENAÇÃO) Palavras-chave: inovação tecnológica; política tecnológica; construção civil Outras publicações - Brasília, 2013</p> <p>BT/PCC/539 Diretrizes de projeto para melhorar a produtividade na montagem de componentes pré-cortados e pré-dobrados de aço para estruturas de concreto armado de edifícios. JAMIL JOSÉ SALIM NETO, <u>UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA</u>, 24p. 2010. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/525 Método para gestão das atividades de manutenção de revestimentos de fachada. ANGELO JUST DA COSTA E SILVA, <u>LUIZ SÉRGIO FRANCO</u>, 40p. 2009. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/464 Referenciais tecnológicos para a construção de edifícios. FABIANA DA ROCHA CLETO, <u>FRANCISCO FERREIRA CARDOSO</u>. 32 p. 2007. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/446 Conteúdo e padrão de apresentação dos projetos para a produção de alvenarias de vedação racionalizadas. MARGARETE MARIA DE ARAÚJO SILVA, <u>FERNANDO HENRIQUE SABBATINI</u>. 62 p. 2007. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/391 A formação de parcerias como alternativa para impulsionar a inovação na produção de edifícios. MARCELO GUSTAVO MARTINS, <u>MERCIA MARIA S. BOTTURA DE BARROS</u>. 20 p. 2005. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/390 Vedações verticais em gesso acartonado – recomendações para os ambientes úmidos. RITA DE CÁSSIA FARIAS DE MEDEIROS, <u>MERCIA MARIA S. BOTTURA DE BARROS</u>. 35 p. 2005. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/370 Metodologia de análise e seleção de inovações tecnológicas na construção de edifícios. Júlio César Sabadini de Souza, <u>Fernando Henrique Sabbatini</u>. 22 p. 2004. <a href="#">PDF</a></p>		

	<p>BT/PCC/363 Método para elaboração de projeto para produção de vedações verticais em alvenaria. Monserrat Dueñas Peña, <u>Luiz Sérgio Franco</u>. 16 p. 2004. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/301 Metodologia de Diagnóstico, Recuperação e Prevenção de Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos de Fachada. EDMILSON FREITAS CAMPANTE, <u>FERNANDO HENRIQUE SABBATINI</u>. 12p. 2001. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/296 Classificação dos Sistemas de Formas Para Estruturas de Concreto Armado. TOMÁS MESQUITA FREIRE, <u>UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA</u>. 20p. 2001. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/248 Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado: Método Construtivo. ELIANA KIMIE TANIGUTI, <u>MERCIA MARIA BOTTURA DE BARROS</u>. 26p. 2000. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/246 Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios. <u>JONAS SILVESTRE MEDEIROS</u>, <u>FERNANDO HENRIQUE SABBATINI</u>. 28p. 1999. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/175 Metodologia de Seleção Tecnológica na Produção de Edificações com o Emprego do Conceito de Custos ao Longo da Vida Útil MARIA ANGÉLICA COVELO SILVA, <u>ALEX KENYA ABIKO</u>. 36 p. 1996. <a href="#">PDF</a></p> <p>BT/PCC/94 Implementação da Racionalização Construtiva na Fase de Projeto <u>LUIZ SÉRGIO FRANCO</u>, <u>VAHAN AGOPYAN</u>. 31 p. <a href="#">PDF</a></p>
--	---

**CT**

**Escola Politécnica**

<b>Código</b>	MS-209	<b>Setorização Definitiva</b>	Geotecnia
---------------	--------	-------------------------------	-----------

<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Critérios de resistência teóricos para solos e rochas.</li> <li>2) Critérios de resistência empíricos para rochas.</li> <li>3) Modelos constitutivos para comportamento tensão-deformação de solos e rochas.</li> <li>4) Tensões naturais e induzidas por obras de engenharia nos maciços rochosos e terrosos.</li> <li>5) Sistemas de classificação de maciços rochosos: histórico, principais sistemas atuais e suas aplicações a escavações a céu aberto e subterrâneas.</li> <li>6) Caracterização geométrica, física e mecânica e critérios de resistência de descontinuidades em maciços rochosos.</li> <li>7) Processos de abertura/construção de túneis em solos e rochas.</li> <li>8) Investigação geotécnica orientada para túneis em solos e rochas.</li> <li>9) Técnicas de suporte e tratamento em túneis em solos e rochas: descrição e dimensionamento.</li> <li>10) Monitoramento geotécnico para túneis em solos e rochas.</li> <li>11) Fluxo d'água em meios porosos e fraturados.</li> <li>12) Técnicas de estabilização de taludes em solos e rochas</li> </ol>
------------------------------	---

<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brady, B. H. G. e Brown, E. T. (2004). Rock Mechanics for underground mining. Third edition. Springer.</li> <li>- Chapman, D., Metje, N., Stärk, A. (2010). Introduction to Tunnel Construction. CRC Press</li> <li>- Fernandes, M. M. (2006). Mecânica dos Solos - Conceitos e Princípios Fundamentais, vol. I. FEUP Edições. Porto, Portugal</li> <li>- Fernandes, M. M. (2011). Mecânica dos Solos - Introdução à Engenharia Geotécnica, vol. II. FEUP Edições. Porto, Portugal</li> <li>- Fiori, A. P. (2015) Fundamentos de Mecânica dos Solos e das Rochas - Aplicações na Estabilidade de Taludes. Oficina de Textos.</li> </ul>
---------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002). Ingeniería geológica. Prentice Hall.</li> <li>- Hoek, E., Kaiser, P. K. e Bawden, W.F. (2000). Support of Underground Excavations in Hard Rock. CRC Press.</li> <li>- Hoek, E. (2000). Practical Rock Engineering, disponível em <a href="https://www.rocsience.com/documents/hoek/corner/Practical-Rock-Engineering-Full-Text.pdf">https://www.rocsience.com/documents/hoek/corner/Practical-Rock-Engineering-Full-Text.pdf</a></li> <li>- Kolymbas, D. (2005). Tunnel and Tunneling Mechanics - A Rational Approach to Tunnelling. Springer.</li> <li>- <u>Maidl, B., Thewes, M., Maidl, U.</u> (2014). Handbook of Tunnel Engineering. Wiley.</li> <li>- Wyllie, D. C. e Mah, C. W. (2006). Rock Slope Engineering. 4th Edition. Spon Press (Taylor and Francis Group)</li> </ul>
---

**CT**

**Escola Politécnica**

<b>Código</b>	MS-210	<b>Setorização Definitiva</b>	Sistemas Digitais
---------------	--------	-------------------------------	-------------------

<b>Conteúdo Programático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Bancos de Dados</li> <li>2 Construção de Bancos de Dados</li> <li>3 Engenharia de Software</li> <li>4 Qualidade de Software</li> <li>5 Programação Avançada</li> <li>6 Arquitetura de Computadores</li> <li>7 Sistemas Operacionais</li> <li>8 Sistemas Digitais</li> <li>9 Interface Homem-Máquina</li> <li>10 Circuitos Lógicos</li> </ul>
------------------------------	---

<b>Bibliografia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory D.; BEALE, Russell. "Human-Computer Interaction", ed.3, Pearson Prentice-Hall, 2004.</li> <li>2) SOMMERVILLE, Ian. "Engenharia de Software", São Paulo, Prentice Hall: Addison-Wesley, 2003.</li> <li>3) SHORE, James; WARDEN, Shane. "The Art of Agile Development", O'Reilly Media Inc, 2007.</li> <li>4) WEBBER, Adam Brooks. "Modern Programming Languages: A Practical Introduction", 2nd ed. Franklin, Beedle &amp; Associates, Inc., 2010.</li> <li>5) Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe. "Fundamentals of Database System" 7Th Edition, 2015</li> <li>6) Ramakrishnan, Raghu; Gehrke, Johannes. "Database Management Systems", 3rd Edition, 2002</li> <li>7) GALIN, Daniel, "Software Quality Assurance: from theory to implementation", Pearson Addison Wesley, 2004</li> <li>8) Tanenbaum, Andrew S. e Bos, Herbert – Sistemas Operacionais Modernos – 4ª edição – Editora Pearson</li> <li>9) Stallings, W. - Arquitetura e Organização de Computadores – 8ª edição – Editora Pearson</li> <li>10) Tanenbaum, Andrew S. - Organização Estruturada de Computadores – 4ª edição – Editora Pearson</li> <li>11) Tocci, Ronald J., Widner, Neal S., Moss, Gregory L. - Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações – 11ª edição – Editora Pearson</li> <li>12) Ercegovac, M. - Introdução aos Sistemas Digitais – Editora Bookman</li> </ul>
---------------------	---

**CT**

**Escola Politécnica**

<b>Código</b>	MS-211	<b>Setorização Definitiva</b>	Sistemas Digitais
<b>Conteúdo Programático</b>	1) Sistemas Digitais; 2) Arquitetura de computadores; 3) Sistemas operacionais; 4) Redes de computadores; 5) Banco de dados; 6) Algoritmos; 7) Estruturas de dados; 8) Engenharia de software; 9) Programação; 10) Internet.		
<b>Bibliografia</b>	1) Tanenbaum, Andrew S. e J. Wetherall, David – Redes de Computadores – 5ª. Edição – Editora Pearson 2) Tanenbaum, Andrew S. e Bos, Herbert – Sistemas Operacionais Modernos – 4ª edição – Editora Pearson 3) Date, C. J. - Introdução a Sistemas de Bancos de Dados – Trad. 8ª Edição – Editora Campus Elsevier 4) Sommerville, Ian – Engenharia de Software – 9ª edição – Editora Pearson 5) Pressman, Roger S. - Engenharia de Software. Uma Abordagem Profissional – 7ª edição – Editora McGraw Hill 6) Stallings, W. - Arquitetura e Organização de Computadores – 8ª edição – Editora Pearson 7) Tanenbaum, Andrew S. - Organização Estruturada de Computadores – 4ª edição – Editora Pearson 8) Kurose, James e Ross, Keith - Redes de Computadores e a Internet. Uma Abordagem Top-Down – 6ª edição – Editora Pearson 9) Cormen, Thomas H. - Algoritmos. Teoria e Prática – Trad. 3ª edição – Editora Campus Elsevier 10) Silberschatz, A., Galvim, P. B. e Gagne, G. - Fundamentos de sistemas operacionais – 9ª edição - Editora LTC 11) Tocci, Ronald J., Widner, Neal S., Moss, Gregory L. - Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações – 11ª edição – Editora Pearson 12) Ercegovac, M. - Introdução aos Sistemas Digitais – Editora Bookman 13) Schildt, Herbert - C Completo e Total – 3ª edição – Editora Makron Books 14) Szwarcfiter, Jayme L., Markenzon, Lilian - Estruturas de dados e seus algoritmos – 3ª edição – Editora LTC		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-212	<b>Setorização Definitiva</b>	Estruturas de Concreto Armado e Protendido

<p style="text-align: center;"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos dos concretos armado e protendido. Histórico, composição, vantagens e desvantagens. Comportamento das estruturas. Pré-tensão, pós-tensão aderente e não aderente, isostático e hiperestático de protensão.</li> <li>2. Materiais, diagramas tensão-deformação e características dos aços de armaduras passiva e ativa e do concreto. Equipamentos e dispositivos de protensão. Níveis de protensão. Efeitos reológicos: relaxação, fluência e retração</li> <li>3. Definições e caracterização dos Estados Limites Último e de Serviço. Ações, combinações e coeficientes de ponderação. Perdas de protensão imediatas e lentas.</li> <li>4. Flexão simples. Estádios de comportamento. Dimensionamento à flexão simples de seções retangular e T com armadura simples e dupla. Verificação de tensões no concreto protendido;</li> <li>5. Força cortante. Analogia da treliça. Verificação do concreto e dimensionamento das armaduras transversais. Modelos da norma. Decalagem horizontal e vertical. Armadura de suspensão para cargas indiretas, distribuídas e concentradas.</li> <li>6. Princípios gerais de detalhamento. Disposições construtivas gerais. Barras, fios e telas soldadas. Cobrimentos. Ganchos e dobramentos. Aderência; zonas de boa e má aderência. Ancoragem e emendas por transpasse. Emendas mecânicas e soldadas. Armaduras mínimas.</li> <li>7. Lajes. Cargas atuantes. Lajes armadas em uma e em duas direções. Cálculo dos momentos fletores. Cálculo das reações de apoio. Charneiras plásticas. Dimensões mínimas; flechas admissíveis. Detalhamento das armaduras: recomendações de norma, espaçamento das armaduras, armadura mínima.</li> <li>8. Vigas. Prescrições e detalhamento das armaduras principais, ancoragem e emenda das barras. Armaduras complementares: pele e porta-estribos. Exigências normativas, dimensões mínimas, armaduras mínimas.</li> <li>9. Pilares e pilares-parede. Critérios de projeto. Dimensões mínimas Classificação das estruturas relativamente à deformabilidade horizontal. Métodos de análise dos efeitos de 2ª ordem. Detalhamento das armaduras: exigências normativas, armaduras mínimas.</li> <li>10. Modelos de bielas e tirantes. Procedimentos gerais de modelagem. Regiões “B” e “D”. Dimensionamento de bielas, tirantes e nós. Aplicações: modelos para vigas simplesmente apoiadas, contínuas e em balanço; modelos para vigas com aberturas, com apoio indireto e com variação de altura; modelos para vigas-parede, nós de pórticos e consolos curtos; modelos para ancoragens e emendas, cargas pontuais, aberturas e costura em mesas e blocos de estacas.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 6118 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento, 2014.</li> <li>2. Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 8681 Ações e Segurança nas Estruturas, 2003.</li> <li>3. IBRACON, Instituto Brasileiro do Concreto, “ABNT NBR 6118:2014 - Comentários e Exemplos de Aplicação”, São Paulo, IBRACON, 2015.</li> <li>4. Leonhardt, F., Mönning, E. - “Construções de Concreto - Vol.1 - Princípios Básicos do Dimensionamento de Estruturas de Concreto Armado” - Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª edição, 1977.</li> <li>5. Leonhardt, F., Mönning, E. - “Construções de Concreto - Vol. 2 - Casos Especiais do Dimensionamento de Estruturas de Concreto Armado” - Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª edição, 1978.</li> <li>6. Leonhardt, F., Mönning, E. - “Construções de Concreto - Vol. 3 - Princípios Básicos sobre a Armação de Estruturas de Concreto Armado” - Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª edição, 1978.</li> <li>7. Leonhardt, F., Mönning, E. - “Construções de Concreto - Vol.4, Verificação da Capacidade de Utilização” - Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª edição, 1979.</li> </ol>

	<p>8. Leonhardt, F., Mönning, E. - "Construções de Concreto - Vol.5, Concreto Protendido" - Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª edição, 1979.</p> <p>9. Muttoni, A., Schwartz, J., e Thürlimann, B., "Design of Concrete Structures with Stress Fields", Birkhäuser Verlag, Basel, 1997</p> <p>10. Schlaich, J., Schäfer, K., Jennewein, M. - "Toward a Consistent Design of Structural Concrete" - Journal of the Prestressed Concrete Institute, Vol. 32, No. 3, May/June 1987.</p> <p>11. Estruturas em Concreto Protendido – Roberto Chust Carvalho, Editora PINI.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-213	<b>Setorização Definitiva</b>	Mensuração
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Erros de observação nas medições;</li> <li>2) Medição de ângulos e distâncias;</li> <li>3) Nivelamento;</li> <li>4) Levantamentos topográficos.</li> <li>5) Representação do relevo;</li> <li>6) Batimetria;</li> <li>7) Locação topográfica;</li> <li>8) Cartografia, geodésia e sistemas de posicionamento global – GNSS;</li> <li>9) Aerofotogrametria, sensoriamento remoto e geoprocessamento;</li> <li>10) Projeto e construção de estradas.</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antas, P.M., Vieira, A., Gonçalo, E.A., Lopes, L.A.S. – Estradas – Projeto Geométrico e de Terraplenagem, Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2010.</li> <li>2. Borges, A.C. – Topografia, São Paulo, Editora Edgar Blucher Ltda., Vol. 1 e 2, 1977.</li> <li>3. Casaca, J., Matos, J. Baio, M. – Topografia Geral, Rio de Janeiro, 4ª. Edição, LTC Livros Técnicos e Científicos Ltda., 2007.</li> <li>4. Guilani, C.D., Wolf, P.R. – Geomática, São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2013.</li> <li>5. Lee, S.H. – Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias, Florianópolis, 3ª. Edição Revista e Ampliada, Editora da UFSC, 2008.</li> <li>6. Marchetti, D.A.B. – Princípios de Aerofotogrametria e Fotointerpretação, São Paulo, Ed. Nobel, 1986.</li> <li>7. Pimenta, C.R.T., Oliveira, M.P. – Projeto Geométrico de Rodovias, São Carlos, 2ª. Edição, Rima Editora, 2004.</li> <li>8. Rocha, C.B.H. – Geoprocessamento – Tecnologia Transdisciplinar, Juiz de Fora, Editora do Autor, 2000.</li> <li>9. Silva, I., Segantine, P.C.L. – Topografia para a Engenharia: Teoria e prática da geomática, Rio de Janeiro, Ed. Elsevier, 2015.</li> <li>10. Tuler, M., Saraiva, S. – Fundamentos da Topografia, Porto Alegre, Ed. Bookman, 2014.</li> </ol>		
<b>Sistemática da Prova Prática</b>	Será fornecida uma caderneta de campo que deverá ser preenchida com as informações de uma poligonal que deverá ser levantada em campo. Serão		

	disponibilizados teodolito, mira e trena ou estação total e bastões com refletores, e dois assistentes de campo. Deverão ser determinados em seguida os valores dos erros angular, linear e altimétrico da poligonal executada.		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-214	<b>Setorização Definitiva</b>	Controle, Automação e Robótica
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controle realimentado utilizando modelos no domínio da frequência</li> <li>2. Controle realimentado utilizando modelos no domínio do tempo</li> <li>3. Controle digital</li> <li>4. Automação industrial</li> <li>5. Controle supervisão e diagnose de falhas de sistemas a eventos discretos</li> <li>6. Redes industriais de automação</li> <li>7. Análise de circuitos elétricos em regimes transitório e permanente</li> <li>8. Circuitos lógicos</li> <li>9. Eletrônica analógica</li> <li>10. Amplificadores operacionais</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Franklin, G. F., Powell, J. D., Emami-Naeini, A., and Powell, J. D.. Feedback control of dynamic systems, 6th Edition, Prentice Hall, 2009.</li> <li>2. Chen, Chi-Tsong. Linear system theory and design. Oxford University Press, Inc., 1995.</li> <li>3. Cassandras, Christos G., and Stephane Lafortune. Introduction to discrete event systems. Springer, 2009.</li> <li>4. Åström, Karl Johan, and Björn Wittenmark. Computer-controlled systems: theory and design. Prentice-Hall, 1997.</li> <li>5. Close, Charles M. The analysis of linear circuits, Harcourt, Brace &amp; World, 1966.</li> <li>6. Sedra, Adel S., and Kenneth Carless Smith. Microeletrônica. Pearson Makron Books, 2007.</li> <li>7. Taub, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. McGraw-Hill, 1984.</li> <li>8. Stemmer, M. R. Redes Locais Industriais: a integração da produção através das redes de comunicação." Editora da UFSC, 2010.</li> <li>9. Franchi, Claiton Moro, and Valter Luís Arlindo Camargo. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos. Ed.Érica 2008.</li> <li>10. Åström, Karl Johan, and Tore Hägglund. PID controllers: theory, design, and tuning. Vol. 2. Research Triangle Park, NC: Isa, 1995.</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-215	<b>Setorização Definitiva</b>	Sistemas de Energia e Máquinas

<p><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuitos CA e CC. Sistema pu em circuitos trifásicos. Modelos de redes de potência em regime permanente.</li> <li>2. Estudos de fluxo de potência.</li> <li>3. Estudos de estabilidade transitória e em regime permanente de sistemas de potência.</li> <li>4. Estudos de curto-circuito. Componentes simétricas. Curto-circuito simétrico e assimétrico.</li> <li>5. Máquinas elétricas e transformadores.</li> <li>6. Transmissão de energia elétrica em corrente alternada e corrente contínua (HVDC). Princípios de controle de sistemas HVDC.</li> <li>7. Distribuição de energia elétrica. Geração Distribuída. Armazenamento de energia e redes inteligentes (Smart Grids).</li> <li>8. Modelos de planejamento e operação de sistemas de potência.</li> <li>9. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas.</li> <li>10. Conversores de eletrônica de potência.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. John J. Grainger e William D. Stevenson, Power System Analysis, Mc Graw-Hill Ed., 1994.</li> <li>2. Prabha Kundur, Power System Stability and Control, McGraw-Hill Inc., 1994.</li> <li>3. Stephen J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, Mc Graw-Hill International Editions, 1985.</li> <li>4. A. J. Wood e B. F. Wollenberg, Power Generation, Operation and Control, 2nd Edition, Jonh Wiley &amp; Sons Ltd, 1996.</li> <li>5. Luiz A. Fortunato, Tristão A. A. Neto, João C. R. Albuquerque e Mário V. F. Pereira, Introdução ao Planejamento da Expansão e Operação de Sistemas de Produção de Energia Elétrica, EDUFF – Editora Universitária, Eletrobrás, 1990.</li> <li>6. N. Mohan, T. M. Undeland, and W. P. Robbins, Power Electronics: Converters, Applications and Design, 3rd edition, John Wiley &amp; Sons Inc., 2003.</li> <li>7. Dragan Jovcic and Khaled Ahmed, "HIGH-VOLTAGE DIRECT-CURRENT TRANSMISSION – CONVERTERS, SYSTEMS AND DC GRIDS," John Wiley &amp; Sons, 2015, ISBN: 978-1-118-84666-7.</li> <li>8. R. M. Stephan, Acionamento, Comando e Controle de Máquinas Elétricas, Ciência Moderna, 2013.</li> <li>9. S. Chowdhury, S. P. Chowdhury and P. Crossley, Microgrids and Active Distribution Networks, IET Renewable Energy Series 6, 2009.</li> </ol>		
<p><b>CT</b></p>			
<p><b>Escola Politécnica</b></p>			
<p><b>Código</b></p>	<p>MS-216</p>	<p><b>Setorização Definitiva</b></p>	<p>Gerência de Produção</p>

<p align="center"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estratégia Competitiva ou de Negócio; Modelos de Negócio.</li> <li>2) Estratégia de Operações.</li> <li>3) Teoria Organizacional; Modelos de Gestão.</li> <li>4) Projeto do Produto (Bens e/ou Serviços).</li> <li>5) Planejamento, Programação e Controle da Produção; Filosofias de Gestão da Produção (ERP/MRP II; Produção Enxuta (Lean) / STP, Just in Time_Jidoka; ToC/DBR-Throughput Accounting).</li> <li>6) Sequenciamento da Produção, Programação Finita, Advanced Planning Systems (Softwares de Programação da Produção).</li> <li>7) Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM); Gestão da Cadeia de Distribuição. Logística.</li> <li>8) Localização Industrial; Arranjo Físico; Sistemas de Manuseio; Planejamento de Instalações Industriais.</li> <li>9) Controle e Gestão da Qualidade.</li> <li>10) A “Nova Revolução Industrial”: A Manufatura Avançada e as tecnologias digitais. “Indústria 4.0”, seus componentes e possibilidades. A Internet das Coisas. Aplicações industriais e em negócios de soluções em Inteligência Artificial.</li> </ol>		
<p align="center"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ANTUNES, J. A., ALVAREZ, R., KLIPPEL, M. BORTOLOTTI, P. e PELLEGRIN, I. Sistemas de Produção - Conceitos e Práticas para Projetos e Gestão da Produção Enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.</li> <li>2) BALLOU, Ronald H., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial. 5ª Ed., Bookman, 2015.</li> <li>3) CORREA, H.L., CORREA, C.A., Administração de Produção e Operações de Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica, 4ª ed., GEN/Atlas, São Paulo, 2017.</li> <li>4) HAYES, R., PISANO, G., UPTON, D., WHEELWRIGHT, S., “Em busca da vantagem competitiva: produção, estratégia e tecnologia”. Bookman, Porto Alegre, 2017.</li> <li>5) GALBRAITH, J., DOWNEY, D. e KATES, A. Projeto de Organizações Dinâmicas. Porto Alegre: Bookman, 2011.</li> <li>6) GHEMAWAT, P. A Estratégia e o Cenário de Negócios, 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.</li> <li>7) GHIANI, Gianpaolo, LAPORTE, Gilbert, MUSMANNO, Roberto, Introduction to Logistics Systems Management. 2nd Edition, Wiley, 2013.</li> <li>8) KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L. e MALHOTRA, M., Administração de Produção e Operações. 8ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.</li> <li>9) SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R., Administração da Produção, Editora Atlas, São Paulo, 1997.</li> <li>10) TOMPKINS, J.A., WHITE, J.A., BOZER, Y.A., TANCHOCO, J.M.A., Planejamento das Instalações, 4ª ed., LTC, 2013.</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<p align="center"><b>Código</b></p>	<p align="center">MS-217</p>	<p align="center"><b>Setorização Definitiva</b></p>	<p align="center">Termociências e Engenharia Térmica</p>

<p align="center"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<p>1) Termodinâmica - Energia e a 1a Lei. Propriedades e Estado Termodinâmico. Estados de substâncias simples. Análise Energética de sistemas termodinâmicos. Entropia e segunda Lei. Consequências da segunda lei. Exergia e Irreversibilidade. . Termodinâmica de misturas reativas.</p> <p>2) Condução do calor:, Equação diferencial da condução do calor, condições de contorno, meios anisotrópicos. Formulação Parâmetros Concentrados Funções Ortogonais, problemas de valor de contorno e séries de Fourier. Separação de variáveis nos sistemas de coordenadas retangulares, cilíndricos e esféricos. Solução da equação da difusão para domínios infinitos, semi-infinitos. Transformada de Laplace na solução da equação da difusão</p> <p>3) Convecção Equações da Conservação da massa, quantidade de movimento, energia e espécies. Escoamento turbulento em dutos. Convecção Natural, Condensação em filme. Ebulição e Condensação convectiva.</p> <p>4) Radiação: Fundamentos da radiação térmica; leis básicas e características de superfícies opacas, gases sólidos e líquidos e partículas. Propriedades de superfícies reais, Fatores de vista, troca de radiação entre superfícies cinzentas e difusas. Troca de radiação com presença de condução e convecção.</p> <p>5) Mecânica dos Fluidos: Equações integrais e diferenciais para volumes de controle. Análise dimensional e semelhança. Escoamento viscoso em dutos.</p> <p>6) Ciclos de Refrigeração por Compressão Mecânica de Vapor; Propriedades desejáveis de refrigerantes, classificação dos refrigerantes e seleção. Variações na configuração básica; ciclos com trocadores de calor para controle do grau de subresfriamento e superaquecimento ciclos com duplo estágio de compressão e resfriamento intermediário, ciclo binário, ciclo com múltiplos evaporadores.</p> <p>7) Análise Energética e Exergética do ciclo de refrigeração por compressão mecânica de vapor.</p> <p>8) Ciclo de Refrigeração por Absorção Água-Amônia: configurações usuais, vantagens e desvantagens do seu emprego, descrição do ciclo fazendo uso de diagramas Ciclo de Refrigeração por Absorção Brometo-Lítio Água configurações usuais, vantagens e desvantagens do seu emprego, descrição do ciclo fazendo uso de diagramas.</p> <p>9)Psicrometria – Propriedades Termodinâmicas do Ar Úmido, Processos psicrométricos e Aplicações. O Psicrometro e a medida da Umidade. Processos de transferência direta de calor e massa entre o ar úmido e água. Resfriadores Evaporativos e Torres de Resfriamento.</p> <p>10)Conforto Térmico e Termoregulação humana - normas ASHRAE 55, ISO 7730 e ABNT 1641</p> <p>11)Sistemas de Condicionamento de Ar; Filtragem, resfriamento com desumidificação, desumificação adsortiva, umidificação. Movimentação do ar, redes de dutos, registros, controles de vazão e pressão.</p> <p>12)Distribuição do Ar em Recintos: Tipos de elementos terminais (difusores), características do jato de ar insuflado. Painéis Radiantes, deslocamento positivo, vigas frias e insuflamento pelo piso.</p> <p>13) Cálculo da carga térmica pelos métodos do balanço térmico (HBM) e pelo método das séries temporais radiantes (RTS)</p>
<p align="center"><b>Bibliografia</b></p>	<p>1) W. C. Reynolds e H. C. Perkins – Engineering Thermodynamics – Ed. McGraw-Hill 1970.</p> <p>2) D.W. Hahn e M.N. Ozisik – Heat Conduction- 3rd ,Ed John Wiley 2012</p> <p>3) L.C. Burmeister- Convective Heat Transfer- Ed. John Wiley, 1983.</p> <p>4) Frank M. White – Mecânica dos Fluidos 6a Edição McGraw Hill 2007</p> <p>5) Dincer e M. Kanóglu – Refrigeration Systems and Applications-2rd ,Ed John Wiley 2010.</p> <p>6) T.H.Kuehn, J.W. Ramsey e J.L. Threlkeld – Thermal Environmental Engineering - 3rd Ed., Prentice-Hall 1988</p> <p>7) McQuiston, Parker, Spitler - Heating, Ventilating, and Air Conditioning Analysis and Design -6th Ed. John Wiley</p>
<p align="center"><b>Sistemática da Prova Prática</b></p>	<p>A Prova Prática constará da resolução de problemas práticos concernentes a pontos do conteúdo programático do concurso.</p> <p>A Prova Prática será realizada por escrito.</p>
<p align="center"><b>CT</b></p>	

Escola Politécnica			
Código	MS-218	Setorização Definitiva	Metalurgia Física
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodologias da Mecânica da Fratura linear elástica (G, K, etc.);</li> <li>2. Metodologias da Mecânica da Fratura elastoplástica (Integral J, CTOD, etc.);</li> <li>3. Teoria clássica de fadiga (curvas S-N, fatores que afetam a vida em fadiga, etc.);</li> <li>4. Mecânica da Fratura aplicada ao crescimento de trincas por fadiga (<math>da/dN</math> vs. <math>\Delta K</math>, efeito de R, efeito de sobrecargas, etc.);</li> <li>5. Avaliação experimental da tenacidade à fratura (testes normalizados mais comuns);</li> <li>6. Avaliação experimental da resistência à fadiga (testes normalizados mais comuns);</li> <li>7. Fratura de materiais metálicos assistida pelo meio;</li> <li>8. Micromecanismos de fratura e relações microestrutura-propriedades;</li> <li>9. Análise de falhas;</li> <li>10. Análise da integridade de estruturas contendo trincas (procedimentos baseados em FAD, estimativas de J aplicado, etc.)</li> </ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) T.L. Anderson. Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications. CRC Press, 2017.</li> <li>2) M. Janssen, J. Zuidema, R.J.H. Wanhill. Fracture Mechanics. VSSD, 2006.</li> <li>3) R.W. Herzberg, R.P. Vinci, J.L. Herzberg. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials. Wiley, 2012.</li> <li>4) P.P. Millela. Fatigue and Corrosion in Metals. Springer, 2013.</li> <li>5) ASM Handbook Vol 11: Failure Analysis and Prevention. ASM International, 2002.</li> <li>6) S. Suresh. Fatigue of Materials. Cambridge University Press, 1998..</li> </ol>		
CT			
Escola Politécnica			
Código	MS-219	Setorização Definitiva	Estruturas Navais e Oceânicas
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Conceitos básicos do projeto estrutural de navios. Carregamento de ondas. Síntese estrutural e resistência longitudinal.</li> <li>2) Conceitos básicos do projeto estrutural de sistemas oceânicos. Carregamento em vento, onda e corrente; resistência estrutural, linhas de ancoragem.</li> <li>3) Análise estática e dinâmica de estruturas submarinas: dutos de interligação e exportação, <i>risers</i> de produção ou injeção, <i>risers</i> de perfuração e intervenção, dutos rígidos e flexíveis, conectores e enrijecedores de fundo e topo.</li> <li>4) Confiabilidade de navios e sistemas <i>offshore</i>. Métodos probabilísticos aplicados à análise e projeto de estruturas marítimas. Análise de risco.</li> <li>5) Confiabilidade de estruturas submarinas. Análise de risco e inspeção baseada em risco.</li> <li>6) Análise de tensões e deformações. Transformação de tensão e deformação. Teoria de viga sob flexão e torção. Estado plano de tensões. Estado plano de deformações. Métodos de energia.</li> <li>7) Estabilidade estrutural de vigas, placas e cascas cilíndricas. Aplicações na área naval e <i>offshore</i>.</li> <li>8) Análises de fadiga aplicada a estruturas navais e <i>offshore</i>.</li> <li>9) Análise de mecânica da fratura aplicada a estruturas navais e <i>offshore</i>.</li> </ol>		

	10) Critérios de escoamento de materiais metálicos. Teoria da Plasticidade aplicada a metais. 11) Projeto de sistemas de geração de energias renováveis do mar: onda, maré e corrente.		
<b>Bibliografia</b>	1) Almar-Naess, A., "Fatigue Handbook: Offshore Steel Structures", Akademika AS, 1985 2) Baai, Y., "Pipelines and Risers". Elsevier Ocean Engineering Book Series, 1. Ed. Vol 3. New York, Elsevier Inc, 2001. 3) Braestrup. M., "Design and Installation of Marine Pipelines". 1. Ed., Blackwell Science and Asme Press, 2005. 4) Broek, D., "Elementary Engineering Fracure Mechanics", Springer, 1982. 5) Chakrabarti, S., "Handbook of Offshore Engineering", Elsevier, 2005. 6) Chalmers, D.W. "Design of Ship's Structures", Great Britain, Ministry of Defense, HMSO, 1993. 7) Hibbeler, R.C., "Resistência dos Materiais", 5a. Ed., Pearson Prentice Hall, 2004. 8) Johnson, W., Mellor, P. "Engineering Plasticity", Ellis Horwood Limited, 1983. 9) Lubliner, J., "Plasticity Theory", Macmillan, 1990.		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-220	<b>Setorização Definitiva</b>	Hidrodinâmica
<b>Conteúdo Programático</b>	1) Hidrodinâmica Básica; Teoria de Asa Linear. 2) Mecânica do Corpo Rígido; Vibrações. 3) Ondas Lineares regulares e aleatórias. 4) Resistência à propulsão e propulsores navais. 5) Interação ondas regulares e aleatórias com corpos fixos e flutuantes, cheios e esbeltos. 6) Manobrabilidade de navios. 7) Movimentos induzidos por escoamento fluido ( <i>vortex induced vibration</i> VIV, <i>vortex induced motions</i> VIM, <i>galloping</i> ). 8) Instabilidades hidrodinâmicas; <i>Pitchfork</i> de casco em <i>single point mooring</i> SPM e <i>turret</i> ; <i>Fishtailing</i> ; ressonância paramétrica. 9) Ondas de segunda ordem e sua interação com estruturas flutuantes. 10) Análise dimensional, teoria da semelhança e análise de incerteza; Instrumentação em laboratório de engenharia naval e oceânica; tratamento de dados.		
<b>Bibliografia</b>	1) Almeida Santos Neves, M.,Belenky M.V, de Kat J.O., Spyrou K., Umeda N., "Contemporary Ideas on Ship Stability and Capsizing in Waves", 2011 Springer. 2) Blevins, R.D., "Flow-Induced Vibration", 1994, Krieger Publishing. 3) Chakrabarti, Subrata, "Hydrodynamic of Offshore Structure", 2003, WIT Press. 4) Dean, R. G. and Dalrymple R.A. "Water Waves for Engineers and Scientists", 2008, World Scientific. 5) Faltinsen, O.M. "Sea Loads on Ships and Offshore Structures", 1990, Cambridge University Press. 6) Kim, Cheung H., "Nonlinear Waves and Offshore Structures", 2008, World Scientific Publishing Co. 7) Langari, Reza, Morris, Allan S., "Measurement and Instrumentation. Theory and Application", 2011, Elsevier. 8) Lewis, E V (Editor). "Principles of Naval Architecture (PNA)", 1988, The Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME).		

	<p>9) Meirovitch, Leonard, "Elements of Vibration Analysis", 1975, McGraw-Hill.  10) Newman, John N., "Marine Hydrodynamics", 1978, MIT Press.  11) Rao, S. S., "Mechanical Vibrations", 1995, 3rd. Edition, Addison-Wesley.  12) Sarpkaya, Turgut and Isaacson, Michael, "Mechanics of Wave Forces on Offshore Structures", 1981, Van Nostrand Reinhold.  13) White, Frank M., "Fluid Mechanics", 4th Edition, 1999, McGraw-Hill.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-221	<b>Setorização Definitiva</b>	Máquinas Marítimas
<b>Conteúdo Programático</b>	<p>1) Integração casco motor hélice em embarcações.  2) Análise energética de instalações de cogeração oceânicas.  3) Análise de desempenho e emissões de motores marítimos.  4) Motores dual- fuel.  5) Utilização de combustíveis alternativos em motores marítimos  6) Monitoração e diagnóstico preditivo em motores marítimos  7) Análise do desempenho de turbinas a gás em instalações marítimas e offshore  8) Eficiência energética em instalações marítimas  9) Caldeiras de recuperação de calor e de combustão direta em instalações marítimas.  10) Vibrações em máquinas marítimas e aplicação em diagnóstico preditivo.</p>		
<b>Bibliografia</b>	<p>1) Babicz, J, "Wärtsilä Encyclopedia of Ship Technology", Second Edition, 2015, Wärtsilä Corporation.  2) Harrington, R, "Marine Engineering", 1992, The Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME).  3) Woud, H K, "Propulsion and Electric Power Generation System", 2002, IMarEST, Institute of Marine Engineering, Science and Technology.</p>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<b>Código</b>	MS-222	<b>Setorização Definitiva</b>	Engenharia de Fatores Humanos

<p align="center"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aspectos de Segurança associados a Reatores à Água Leve Pressurizada (PWR); Inteligência Artificial;</li> <li>2) Acidentes de Perda de Refrigerante (LOCA); Inteligência Artificial;</li> <li>3) Recarga em Reatores Nucleares; Inteligência Artificial de Inspiração Quântica;</li> <li>4) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Inteligência Artificial de Inspiração Quântica;</li> <li>5) Recarga em Reatores Nucleares; Inteligência Artificial;</li> <li>6) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Recarga de Reatores Nucleares; Inteligência de Enxames;</li> <li>7) Acidentes de Base de Projeto de Reatores Nucleares do tipo PWR; Recarga de Reatores Nucleares; Algoritmos Genéticos;</li> <li>8) Projeto de Reatores Nucleares; Algoritmos Genéticos; Inteligência de Enxames;</li> <li>9) Monitoração de Segurança em Usinas Nucleares; Sistemas Especialistas</li> <li>10) Princípios Básicos de Análise de Segurança; Inteligência Artificial</li> </ol>		
<p align="center"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lewis E. E. Nuclear Power Reactor Safety. Wiley_Interscience Pub. John Wiley &amp; Sons, 1977</li> <li>2) Petrangeli, G. Nuclear Safety. Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803. 1st Edition, 2006</li> <li>3) Russel, S., and Norving, P., Artificial Intelligence A Modern Approach, Prentice-Hall, a Simon &amp; Schuster Company, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1995.</li> <li>4) Goldberg, D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, 1st, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 1989. ISBN: 0201157675.</li> <li>5) Kennedy, J., Eberhart, R. S., Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, An Imprint of Academic Press, A Harcourt Science and Technology Company</li> <li>6) Mól, A. C. A., Um sistema de identificação de transientes com inclusão de ruídos e indicação de eventos desconhecidos, Tese, COPPE/UFRJ, 2002.</li> <li>7) Chapot, J. L.C., Otimização automática de recarga de reatores a água pressurizada utilizando algoritmos genéticos, Tese, COPPE/UFRJ, 2000.</li> <li>8) Pereira, C. M. N. A., Algoritmo genético para otimização de projetos de reatores nucleares, Tese, COPPE/UFRJ, 1999.</li> <li>9) Han K.H., Kim, E. 2002. Quantum-inspired evolutionary algorithm for a class of combinatorial optimization, IEEE Service Center, pp.580-593, Piscataway, NJ</li> <li>10) Sun, J., Feng, B., and Xu, W. (2004). Particle swarm optimization with particles having quantum behavior. In Proceedings of Congress on Evolutionary Computation, pp. 326–331.</li> <li>11) Schirru R.; Pereira C.M.N.A; A Real-Time Artificially Intelligent Monitoring System for Nuclear Power Plants Operators Support – Real-Time System, 27,71-83, 2004 – Kluwer Academic Publishers.</li> </ol>		
<b>CT</b>			
<b>Escola Politécnica</b>			
<p><b>Código</b></p>	<p>MS-223</p>	<p><b>Setorização Definitiva</b></p>	<p>Métodos e Técnicas em Modelagem Urbana</p>

<p align="center"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vistas Ortográficas.</li> <li>2) Cortes, seções planas e convenções.</li> <li>3) Perspectivas.</li> <li>4) Cotagem.</li> <li>5) Desenho de edificações.</li> <li>6) Modelagem tridimensional e elaboração de documentação técnica em ambientes CAD (Computer Aided Design).</li> <li>7) Modelagem tridimensional e elaboração de documentação técnica em ambientes BIM (Building Information Modeling).</li> <li>8) Elaboração e edição de mapas digitais em Sistemas de Informação Geográfica (SIG).</li> <li>9) Geoprocessamento.</li> <li>10) Modelagem Digital de Superfícies.</li> <li>11) Desenho Urbano.</li> </ol>
<p align="center"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) GIESECKE, Frederick E et Al., Comunicação Gráfica Moderna. Ed. Bookman. 2002.</li> <li>2) FRENCH, Thomas E. e Vierck, Charles J., Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Ed. Globo. 6ª ed. São Paulo. 2005.</li> <li>3) MONTENEGRO, Gildo A. A Perspectiva dos Profissionais. Ed. Edgard Blucher, 2a Ed. 2010.</li> <li>4) Normas Técnicas para Desenho (ABNT): NBR 8402, NBR 8403, NBR 10067, NBR 10068, NBR 10126, NBR 8196, NBR 6492.</li> <li>5) CÂMARA, G. et al., Geoprocessamento: teoria e aplicação. São José dos Campos: INPE, 2000. Disponível em: <a href="http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/">http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/</a></li> <li>6) HAMADA E. e Gonçalves , R. R. V, Introdução ao Geoprocessamento: princípios básicos e aplicação, ISSN 1516-4691, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, Dezembro, 2007. Disponível em <a href="http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_67.pdf">http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_67.pdf</a></li> <li>7) SILVA, R. M., Introdução ao Geoprocessamento: conceitos, técnicas e aplicações. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2010.</li> <li>8) GEHL, Jan. Cidades Para Pessoas. São Paulo: Editora Perspectiva , 2013.</li> <li>9) WOODBURY Roberto, Elements of Parametric Design. Ed. Routledge, 2010.</li> <li>10) BARNETT, Jonathan. An Introduction to Urban Design , Ed. Harper &amp; Row, 1982.</li> <li>11) Del Rio, Vicente, Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento. Ed. Pini. 1990.</li> <li>12) SALAZAR, Guillermo. BIM Fundamentals. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> </ol>
<p align="center"><b>Sistemática da Prova Prática</b></p>	<p>A Prova Prática constará da resolução de exercícios de representação gráfica de objeto(s), relacionado(s) aos itens sorteados da lista de pontos para Prova Prática, e deverá ser executada em papel, com auxílio de instrumentos de desenho, e/ou com auxílio de computador, utilizando software de CAD, BIM e/ou GIS. Os candidatos terão prazo de até três horas para sua realização e não será permitida nenhuma consulta. Serão fornecidas as folhas necessárias para a resolução das questões práticas, cabendo ao candidato trazer o material de uso pessoal para a execução dos desenhos. Estarão disponíveis para realização da prova prática computadores com características idênticas (memória, processador, etc) e os seguintes softwares: AutoCAD e Revit, versão educacional 17; ArqGis, ArcMap, ArcCatalog e ArcScene, versão mínima 10.5, e Microstation v.8i . Não será permitido o uso de computadores pessoais ou outros equipamentos eletrônicos (tablets, celulares, etc) para a realização da prova prática.</p>
<b>CT</b>	
<b>Escola Politécnica</b>	
<p align="center"><b>Código</b></p>	<p align="center">MS-224      <b>Setorização Definitiva</b>      Tecnologia Gráfica</p>

<p align="center"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de Projeção</li> <li>2. Geometria Descritiva. Conceitos básicos: Ponto, Reta, Plano e Métodos Descritivos.</li> <li>3. Vistas Ortográficas.</li> <li>4. Cortes, seções planas e convenções.</li> <li>5. Perspectivas.</li> <li>6. Cotagem.</li> <li>7. Desenhos de edificações, estruturas e instalações prediais.</li> <li>8. Desenho Mecânico: elementos de transmissão, de fixação, desenho de conjuntos mecânicos, tolerâncias e acabamento superficial.</li> <li>9. Modelagem tridimensional e elaboração de documentação técnica em ambientes CAD (Computer Aided Design).</li> <li>10. Modelagem tridimensional e elaboração de documentação técnica em ambientes BIM (Building Information Modeling).</li> <li>11. Superfícies Curvas</li> <li>12. Projeções Cotadas e aplicações na engenharia</li> </ol>
<p align="center"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giesecke, Frederick E et Al., Comunicação Gráfica Moderna. Ed. Bookman. 2002.</li> <li>2. French, Thomas E. e Vierck, Charles J., Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Ed. Globo. 6ª ed. São Paulo. 2005.</li> <li>3. Rodrigues, Álvaro J., Geometria Descritiva (Projetividade, Curvas e Superfícies).Ed. Ao Livro Técnico, 1970.</li> <li>4. Príncipe Jr, Alfredo dos Reis, Noções de Geometria Descritiva. Ed. Nobel. Vols I e II. 1960.</li> <li>5. Pinheiro, Virgílio A., Noções de Geometria Descritiva. Ed. Ao Livro Técnico RJ. Vols I e II. 1961.</li> <li>6. RANGEL, Alcyr Pinheiro, Projeções Cotadas. Ed. Livros Técnicos e Científicos, 1976.</li> <li>7. RANGEL, Alcyr Pinheiro, Poliedros. Rio de Janeiro. Ed. Livros Técnicos e Científicos, 1982.</li> <li>8. Montenegro, Gildo A. A Perspectiva dos Profissionais. Ed. Edgard Blucher, 2a Ed. 2010.</li> <li>9. Normas Técnicas para Desenho (ABNT): NBR 8402, NBR 8403, NBR 10067, NBR 10068, NBR 10126, NBR 8196, NBR 6492.</li> <li>10. SALAZAR, Guillermo. BIM Fundamentals. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> </ol>
<p align="center"><b>Sistemática da Prova Prática</b></p>	<p>A Prova Prática constará da resolução de exercícios de representação gráfica de objeto(s), relacionado(s) aos itens sorteados da lista de pontos para Prova Prática, e deverá ser executada em papel, com auxílio de instrumentos de desenho, e/ou com auxílio de computador, utilizando software de CAD e/ou BIM. Os candidatos terão prazo de até três horas para sua realização e não será permitida nenhuma consulta. Serão fornecidas as folhas necessárias para a resolução das questões práticas, cabendo ao candidato trazer o material de uso pessoal para a execução dos desenhos. Estarão disponíveis para realização da prova prática computadores com características idênticas (memória, processador, etc) e os seguintes softwares: AutoCAD e Revit, versão educacional 17 e Microstation v.8i. Não será permitido o uso de computadores pessoais ou outros equipamentos eletrônicos (tablets, celulares, etc) para a realização da prova prática.</p>
<b>CT</b>	
<b>Escola Politécnica</b>	
<p><b>Código</b></p>	<p align="center">MS-225      <b>Setorização Definitiva</b>      Gestão Ambiental</p>

<p style="text-align: center;"><b>Conteúdo Programático</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tecnologia de controle da poluição;</li> <li>2) Remediação de áreas contaminadas;</li> <li>3) Planejamento e gestão do setor de saneamento no Brasil;</li> <li>4) Tipologias industriais e impactos ambientais;</li> <li>5) Fontes de energia e impactos ambientais;</li> <li>6) Instrumentos de gestão ambiental pública e do território;</li> <li>7) Instrumentos de gestão ambiental privada e na indústria;</li> <li>8) Licenciamento ambiental de empreendimentos;</li> <li>9) Avaliação de impactos ambientais;</li> <li>10) Avaliação de ciclo de vida;</li> <li>11) Inventário de emissões de gases efeito estufa;</li> <li>12) Tecnologia de Tratamento de Efluentes;</li> <li>13) Tecnologia de Tratamento de Água;</li> <li>14) Gestão de Resíduos Sólidos;</li> <li>15) Gestão de Recursos Hídricos.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Bibliografia</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ANDRADE, R. O. B., CARVALHO, A.B., TACHIZAWA, T. Gestão ambiental - enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2a.ed. São Paulo: Makron Books, 2002.</li> <li>2) BAIRD, C. Química Ambiental. Editora Artmed-Bookman, Porto Alegre, 2ª ed. 2002.</li> <li>3) BESEN, G. R., JACOBI, P. R., Freitas, L. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Implementação e Monitoramento de Resíduos Urbanos. São Paulo, USP, 2017.</li> <li>4) Cadernos NAE. Mudanças do Clima. Volume I e II. Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. <i>(a disposição na internet)</i></li> <li>5) DEMAJOROVIC, J., VILELA JUNIOR, A. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental. São Paulo: SENAC, 2006.</li> <li>6) FGV. Guia de orientação para o Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002. 90 p.</li> <li>7) GRANDISOLI, P. R. J. E.; Água e Sustentabilidade desafios, perspectivas e soluções; (Disponível em <a href="https://drive.google.com/file/d/0BwdscRLCpmRPZE9sd1FIVENZRFU/view">https://drive.google.com/file/d/0BwdscRLCpmRPZE9sd1FIVENZRFU/view</a>),</li> <li>8) GUSMÃO, A. C. F., DE MARTINI, L. C. Gestão Ambiental na indústria. Rio de Janeiro: SMS Digital, 2009. 224p.</li> <li>9) MARCOVITCH, J. Para mudar o futuro - Mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais. Edusp, 2006.</li> <li>10) JORDÃO, E, P., PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. ABES; 2015.</li> <li>11) LIBÂNIO M., Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água. Átomo; Edição: 4ª, 2016.</li> <li>12) METCALF, L., EDDY, H. P. Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. Editora Mc Graw Hill; Edição: 5ª, 2015.</li> <li>13) MILLER Jr., G. T. Ciência Ambiental. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.</li> <li>14) SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. Editora Garamond, 2002.</li> <li>15) SANCHEZ, L. H. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Editora Oficina de textos. 2006</li> <li>16) SECKLER, S. Tratamento de água. Editora Elsevier, 2017.</li> <li>17) SEIFFERT, M. E. B. ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação Objetiva e Econômica. São Paulo, Editora Atlas. 2006.</li> <li>18) SPERLING M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 1. UFMG, 2014.</li> </ol>

19) VALLE, R., SOUZA, R. G. Logística Reversa: Processo a Processo. Editora Atlas, 2014.

20) **Leis e normas correlatas aos temas.**

CT

Escola Politécnica

Código	MS-226	Setorização Definitiva	Obras Hidráulicas Continentais
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Mecânica dos fluidos.</li><li>2) Fenômenos de Transferência.</li><li>3) Hidrologia de Superfície: Ciclo Hidrológico. Bacia Hidrográfica. Pluviologia, Fluviologia.</li><li>4) Evaporação / Transpiração / Infiltração em Bacias Hidrográficas: Ocorrência e caracterização.</li><li>5) Hidrologia Subterrânea: Ocorrência das águas subterrâneas. Aquíferos. Poços.</li><li>6) Hidrologia Estatística: Determinação de probabilidade e de parâmetros estatísticos na pluviologia e fluviologia.</li><li>7) Hidráulica dos condutos forçados: escoamentos permanentes. Singularidades hidráulicas. Aplicações.</li><li>8) Hidráulica dos condutos livres: escoamentos permanentes e não-permanentes. Singularidades hidráulicas. Aplicações.</li><li>9) Barragens e Reservatórios: Caracterização e dimensionamentos hidráulico e hidrológico.</li><li>10) Vertedores, Comportas e Válvulas: Caracterização e dimensionamento hidráulico.</li><li>11) Aproveitamentos Hidrelétricos: Configuração, instalações e funcionamento.</li><li>12) Bombas e Turbinas hidráulicas: Caracterização e dimensionamento hidráulico.</li><li>13) Sistemas de Irrigação: Propriedades do solo. Demanda hídrica. Caracterização e dimensionamento hidráulico dos sistemas de irrigação.</li><li>14) Atenuação de Cheias: Caracterização das estruturas hidráulicas e seu dimensionamento hidráulico.</li><li>15) Sistemas de drenagem urbana. Ações não estruturais de gestão das águas pluviais urbanas.</li></ol>		
<b>Bibliografia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) BERNARDO, S., Manual de Irrigação; Editora UFV.</li><li>2) BIRD, R.B., STEWART, W.E, e LIGHTFOOT, E.N, (2004), Fenômenos de Transporte, 2ª edição, Editora LTC.</li><li>3) FEGHALI, J. P.; Mecânica dos Fluidos; Volumes 1 e 2.</li><li>4) FERNANDEZ Y FERNANDEZ, M., DE ARAÚJO, R. E EIJI ITO, A; Manual de Hidráulica (Azevedo Neto); Editora Edgard Blücher Ltda.</li><li>5) FOX, R.W., MCDONALD A.T. e PRITCHARD, P.J (2006), Introdução à Mecânica dos Fluidos, 6ª edição, Editora LTC.</li><li>6) HEBER, P. G. (Organizador); Sistemas de Bombeamento (Eficiência Energética); Editora Universitária UFPB.</li><li>7) LENCASTRE, A.; Hidráulica Geral; Editora Hidroprojecto, Lisboa.</li><li>8) LINSLEY, R. K. e FRANZINI, J.; Engenharia de Recursos Hídricos; Editora MacGraw Hill do Brasil Ltda.</li><li>9) LIVI, C. .P.; (2004), Fundamentos de Fenômenos de Transporte; LTC Editora.</li><li>10)MACINTYRE, A. J.; Bombas e Instalações de Bombeamento; LTC Editora.</li><li>11)MIGUEZ, M., REZENDE, O. e VERÓL, A.; Drenagem Urbana: do Projeto Tradicional à Sustentabilidade; Editora Elsevier.</li><li>12)PEREIRA, G. M.; Projeto de Usinas Hidrelétricas Passo a Passo, Oficina de Textos, 2015.</li><li>13)SCHREIBER, G.P.; Usinas Hidrelétricas, Editora. Edgard Blücher Ltda, ENGEVIX, 1978.</li><li>14)STREETER, V. L.; Mecânica dos Fluidos; Editora. McGraw-Hill do Brasil Ltda.</li></ol>		

