



**INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01/2016/PPGECIA  
DE 11 DE JULHO DE 2016**

**Define a Estrutura Curricular do curso de Mestrado Acadêmico em Engenharia e Ciências Ambientais, lista as disciplinas a serem oferecidas com suas respectivas ementas e dá outras providências.**

**O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (PPGECIA)** da Universidade Federal de Sergipe no uso de suas atribuições;

**Considerando** o Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (Anexo da Resolução 37/2015/CONEPE);

**Considerando** a necessidade de definir a estrutura curricular do curso de Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais, as disciplinas a serem oferecidas no curso e suas respectivas ementas;

**Considerando** ainda, a decisão unânime do Colegiado, em sua 2ª Reunião Ordinária do ano 2016, realizada em 11 de julho de 2016,

**RESOLVE:**

**Art. 1** - O curso de Mestrado Acadêmico em Engenharia e Ciências Ambientais da UFS possui uma única área de concentração, denominada Tecnologia e Gestão Ambiental, que abrange a solução de questões relacionadas ao meio ambiente, através do desenvolvimento e aplicação de tecnologias para controle da poluição (aquática, atmosférica e do solo), da modelagem ambiental ou da aplicação de ferramentas modernas de gestão e monitoramento de sistemas ambientais (Ex: avaliação de impactos ambientais), utilizando conceitos das áreas de Engenharias, Ciências Biológicas e Humanas.

**Parágrafo Único.** O curso possui 02 (duas) linhas de pesquisa, descritas a seguir:

*I. Linha de Pesquisa 1: Prevenção, Controle da Poluição e Modelagem Ambiental* - estudos voltados à implementação de técnicas de prevenção e gestão da poluição; Desenvolvimento de tecnologias de tratamento de efluentes, resíduos sólidos e emissões gasosas, incluindo processos físico-químicos e biológicos, para fins de enquadramento ambiental, reuso e remoção de micropoluentes. Avaliação da concepção, projeto, operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, de usinas de processamento de resíduos sólidos e unidades de tratamento de emissões gasosas. Modelagem da dispersão de poluentes; Aplicação de técnicas de hidroinformática (otimização matemática, inteligência artificial,



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

---

mineração de dados, algoritmos evolucionários, etc.) e de hidrologia estocástica para o dimensionamento e gerenciamento de sistemas de recursos hídricos.

*II. Linha de Pesquisa 2: Gestão e Monitoramento Ambiental* - estudos voltados à aplicação de instrumentos de política ambiental (avaliação de impactos ambientais, licenciamento ambiental, zoneamento ambiental, análise de risco ambiental, áreas protegidas, sistemas de informações ambientais, entre outros); Estudo de processos físicos, químicos e biológicos em sistemas terrestres e ecossistemas aquáticos interiores e continentais; Ecotoxicologia aquática; Avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos e terrestres; Planejamento e gerenciamento de recursos hídricos e espaços territoriais protegidos; Química ambiental aplicada ao monitoramento, incluindo marcadores geoquímicos; Dimensões socioeconômicas, político-institucionais relacionados à exploração dos recursos naturais no contexto brasileiro.

**Art. 2** – A estrutura curricular do curso é composta pelos seguintes componentes curriculares:

- I. Um Núcleo Básico de disciplinas;
- II. Um Núcleo Específico de disciplinas;
- III. Três seminários de dissertação, e;
- IV. Três atividades.

§ 1º O aluno regular deverá obter um total de 24 (vinte e quatro) créditos como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, sendo 12 (doze) em disciplinas do Núcleo Básico, 09 (nove) em disciplinas do Núcleo Específico e 03 (três) em seminários de dissertação.

§ 2º As atividades descritas no caput do Artigo não são contabilizadas com créditos.

§ 3º Os procedimentos e normas dos componentes curriculares de seminários de dissertação e atividades são tratados em Instruções Normativas específicas.

§ 4º Todas as disciplinas dos Núcleos Básico e Específico tem uma carga horária de 45 (quarenta e cinco) horas, equivalente a 03 (três) créditos.

§ 5º A lista de todos os componentes curriculares do curso, com seus respectivos número de créditos, e as disciplinas que compõem os dois Núcleos, encontra-se no Anexo I desta Instrução Normativa, enquanto as ementas e bibliografias encontram-se no Anexo II.

**Art. 3** - O Núcleo Básico é composto por disciplinas cujo conteúdo fornece uma base de conhecimento relacionada à Área de Concentração e Linhas de Pesquisa do Mestrado.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

---

§ 1º As disciplinas do Núcleo Básico deverão ser cursadas no primeiro semestre letivo do aluno.

§ 2º A disciplina Metodologia Científica é obrigatória para todos os alunos do curso.

§ 3º Além da disciplina de Metodologia Científica, o aluno deverá se matricular em 03 (três) dentre as 04 (quatro) demais disciplinas optativas do Núcleo Básico, segundo a linha de pesquisa escolhida e com anuência e homologação no SIGAA pelo seu orientador.

**Art. 4** - O Núcleo Específico é composto por disciplinas optativas cujo conteúdo fornece uma base de conhecimento a ser aplicada no desenvolvimento do projeto de dissertação do aluno.

§ 1º As disciplinas do Núcleo Específico deverão ser cursadas no segundo semestre letivo do aluno.

§ 2º O aluno deverá se matricular em 03 (três) dentre as disciplinas optativas oferecidas do Núcleo Específico no período, aplicadas ao seu projeto de dissertação e com anuência e homologação no SIGAA pelo seu orientador.

§ 3º O aluno poderá cursar até 2 (duas) disciplinas de outro(s) Programa(s) de Pós-Graduação e pedir aproveitamento de créditos como disciplina do Núcleo Específico, desde que:

- I. O número de créditos da disciplina seja igual ou superior a 03 (três);
- II. O aluno faça um requerimento ao Colegiado, mostrando a anuência do orientador e apresentando a ementa da disciplina, pelo menos 01 (um) mês antes de começar a cursar a disciplina;
- III. O Colegiado homologue o pleito, baseando-se, no seu julgamento, na adequação da ementa à Área de Concentração, Linhas de Pesquisa e projeto de dissertação do aluno.

**Art. 5** - A avaliação e os critérios de desempenho acadêmico das disciplinas estão descritos nos Artigos 56 a 58 do Regimento Interno do Programa, assim como na Resolução 25/2014/CONEPE.

§ 1º Será automaticamente desligado o aluno que for reprovado em 2 (duas) disciplinas quaisquer ou 2 (duas) vezes numa mesma disciplina.

§ 2º No caso de reprovação em 01 (uma) disciplina, o aluno deverá cursá-la assim que ela for oferecida novamente pelo Programa, podendo cursar uma outra disciplina do mesmo Núcleo, caso haja anuência do orientador.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

---

§ 3º O aluno deverá integralizar os 21 (vinte e um) créditos em disciplinas até o final do quarto semestre letivo. Caso isto não ocorra, o aluno será automaticamente desligado do curso.

§ 4º Caso o aluno tenha sido reprovado anteriormente em algum componente curricular e sua segunda reprovação ocorra no Seminário de Acompanhamento de Dissertação II, o mesmo não terá direito à reapresentação deste, sendo automaticamente desligado do curso.

**Art. 6** – Os casos omissos ou não previstos na presente Instrução Normativa serão resolvidos pelo Colegiado do PPGECA, respeitando-se a legislação em vigor da CAPES, as normas institucionais da UFS e o Regimento Interno do PPGECA.

**Art. 7** – A presente Instrução Normativa passa a vigorar a partir da data de sua aprovação pelo Colegiado do PPGECA, ficando revogadas as disposições em contrário.

Cidade Universitária “Prof. José Aloísio de Campos”, 11 de julho de 2016.

Prof. Dr. André Luis Dantas Ramos  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (PPGECA)



**ANEXO I**  
**QUADRO DE COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO DE MESTRADO EM**  
**ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**A) DISCIPLINAS DO NÚCLEO BÁSICO**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>DISCIPLINA</b>                  | <b>CRÉDITOS</b> |
|---------------|------------------------------------|-----------------|
| ECIA0001      | Metodologia Científica             | 03              |
| ECIA0002      | Métodos Estatísticos               | 03              |
| ECIA0003      | Prevenção e Controle da Poluição   | 03              |
| ECIA0004      | Fundamentos em Ciências Ambientais | 03              |
| ECIA0005      | Modelagem Ambiental                | 03              |

**B) DISCIPLINAS DO NÚCLEO ESPECÍFICO**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>DISCIPLINA</b>   | <b>CRÉDITOS</b> |
|---------------|---|-----------------|
| ECIA0006      | Tratamento Avançado de Águas Residuárias                  | 03              |
| ECIA0007      | Tratamento Biológico de Efluentes                         | 03              |
| ECIA0008      | Gestão da Qualidade do Ar                                 | 03              |
| ECIA0009      | Tópicos Avançados em Gestão de Resíduos Sólidos           | 03              |
| ECIA0010      | Hidroinformática  | 03              |
| ECIA0011      | Validação em Análise Química                              | 03              |
| ECIA0012      | Química Ambiental   | 03              |
| ECIA0013      | Ecotoxicologia Aplicada à Gestão Ambiental                | 03              |
| ECIA0014      | Ecologia de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos           | 03              |
| ECIA0015      | Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos                | 03              |
| ECIA0016      | Tópicos Especiais em Engenharia e Ciências Ambientais I   | 03              |
| ECIA0017      | Tópicos Especiais em Engenharia e Ciências Ambientais II  | 03              |
| ECIA0018      | Tópicos Especiais em Engenharia e Ciências Ambientais III | 03              |
| ECIA0019      | Tópicos Especiais em Engenharia e Ciências Ambientais IV  | 03              |



**C) SEMINÁRIOS DE DISSERTAÇÃO**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>SEMINÁRIO</b>                              | <b>CRÉDITOS</b> | <b>PERÍODO LETIVO</b> |
|---------------|---|-----------------|-----------------------|
| ECIA0020      | Seminário de Projeto de Dissertação           | 01              | 2                     |
| ECIA0021      | Seminário de Acompanhamento de Dissertação I  | 01              | 3                     |
| ECIA0022      | Seminário de Acompanhamento de Dissertação II | 01              | 4                     |

**D) ATIVIDADES**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>ATIVIDADE</b>                  | <b>CRÉDITOS</b> |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|
| ECIA0025      | Estágio de Docência               | 0               |
| ECIA0023      | Proficiência em Língua Inglesa    | 0               |
| ECIA0024      | Defesa de Dissertação de Mestrado | 0               |



ANEXO II  
EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE MESTRADO EM  
ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**A) NÚCLEO BÁSICO**

**1) METODOLOGIA CIENTÍFICA (ECIA0001)**

**Ementa:** Introdução à metodologia científica, conceituação, valores e ética no processo de pesquisa. Pesquisa: conceituação, métodos, técnicas, tipos de pesquisa e etapas da pesquisa científica. Trabalhos técnico-científicos e publicações científicas. Elaboração do trabalho científico, orientações metodológicas e apresentação. Redação de um artigo científico: apresentação gráfica, orientações metodológicas e estrutura do artigo. Normas para formatação do texto científico, observância das normas da ABNT. Propriedade intelectual e patente.

**Bibliografia Básica:**

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5. ed., rev. atual. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2011.

PEREIRA, Maurício Gomes. **Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2012.

RAMPAZZO, Sônia Elisete; CORRÊA, Fernanda Zanin Mota. **Desmistificando a metodologia científica: guia prático de produção de trabalhos acadêmicos**. Erechim, RS: Habis, 2008.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo, SP: Avercamp, 2009.

TOMASI, Carolina; MEDEIROS, João Bosco. **Comunicação científica: normas técnicas para redação científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. NBR 6024: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 6028: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 6027: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica**. 25. ed. Petropolis, RJ: Vozes, 2012.

BEAUD, Michel. **Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado ou de doutorado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2002.

BIANCHETTI, Lucídio; MACHADO, Ana Maria Netto. **A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação e escrita de teses e dissertações**. 3. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2012.

FERRAREZI Junior, Celso. **Guia do trabalho científico: do projeto à redação final: monografia, dissertação e tese**. São Paulo, SP: Contexto, c2011.

SANTO, Alexandre do Espírito. **Delineamentos de metodologia científica**. São Paulo: Loyola, 1992.

**2) MÉTODOS ESTATÍSTICOS (ECIA0002)**

**Ementa:** Introdução. Análise preliminar de dados. Teoria elementar de probabilidades. Distribuições de variáveis aleatórias discretas e contínuas. Estimação de parâmetros: a estimativa pontual e a estimativa por intervalos. Testes de hipóteses. Correlação e regressão. Estudos de caso.



### **Bibliografia Básica:**

- MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Estatística básica**. 7. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2011.
- NAGHETTINI, Mauro; PINTO, Éber José de Andrade. **Hidrologia estatística**. Belo Horizonte: CPRM, 2007.
- REDDY, P. Jayarami. **Stochastic hydrology**. New Delhi: Laxmi Publications, 1997.
- VIEIRA, Sonia. **Estatística básica**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

### **Bibliografia Complementar:**

- BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística: para cursos de engenharia e informática**. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.
- BERTHOUEX, Paul Mac; BROWN, Linfield C. Brown. **Statistics for environmental engineers**. Lewis Publishers, 2002.
- DAVISON, A. C. **Statistical models**. New York, Estados Unidos: Cambridge University Press, 2008.
- HOSHMAND, Reza. **Statistical methods for environmental and agricultural sciences**. CRC Press, 1997.
- MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. atual. São Paulo, SP: EDUSP, 2010.
- MANLY, Bryan F. J. **Statistics for environmental science and management**. CRC Press, 2008.
- MARTINEZ, Wendy L; MARTINEZ, Angel R. **Computational statistics handbook with MATLAB**. 2. ed. CRC press, 2007.
- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.; HUBELE, Norma F. **Estatística aplicada à engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- QIAN, Song S. **Environmental and ecological statistics with R**. CRC Press, 2011.
- SNEDECOR, George W.; COCHRAN, William G. **Statistical methods**. 8. ed. Califórnia: Yowa State University Press / AMES, 1989.
- MARQUES DE SÁ, Joaquim P. **Applied statistics using SPSS, STATISTICA and MATLAB**. Berlin: Springer Verlag, 2003.

### **3) PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO (ECIA0003)**

**Ementa:** Conceitos e terminologia de prevenção à poluição. Parâmetros e padrões de qualidade e indicadores de poluição. Principais processos geradores de poluentes. Gerenciamento de resíduos: conceitos, hierarquia e etapas. O paradigma do descarte zero. Análise de ciclo de vida e ecologia industrial. Auditoria na gestão de resíduos. Inventário de emissões. Redução na fonte. Prevenção de emissões fugitivas e secundárias. Prevenção à poluição por integração de processos: conservação de água, energia e espécies químicas em processos, análise de fluxogramas. Síntese de redes de transferência de massa (MEN). Implantação de planos de prevenção à poluição. Prevenção à poluição em operações unitárias e processos químicos: reatores, separação mecânica e equilíbrio de fases. Principais tecnologias para abatimento de poluentes. Estudos de caso.

#### **Bibliografia Básica:**

- BISHOP, Paul L. **Pollution Prevention: Fundamentals and Practice**. 1st Ed. New York: Waveland Press, 2004.
- DAS, Tapas K. **Toward Zero Discharge: Innovative Methodology and Technologies for Process Pollution Prevention**. 1st Ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- ALLEN, David T.; ROSSELOT, K. S. **Pollution Prevention for Chemical Processes**. 1st Ed. New York: Wiley-Interscience, 1996.
- VALSARAJ, K. T. **Elements of environmental engineering: thermodynamics and kinetics**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.





#### **Bibliografia Complementar:**

- ALLEN, David T.; SHONNARD, David R. **Green Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical Processes**. 1st Ed. New York: Prentice Hall, 2001.
- EL-HALWAGI, Mahmoud M. **Pollution Prevention through Process Integration: Systematic Design Tools**. 1st Ed. New York: Academic Press, 1997.
- MANN, James G.; LIU, Y. A. **Industrial Water Reuse and Wastewater minimization**. 1st Ed. New York: McGraw-Hill, 1999.
- CHEREMISINOFF, Nicholas P. **Handbook of Pollution Prevention Practices (Environmental Science & Pollution Series, v. 24)**. 1st Ed. New York: CRC Press, 1997.
- FREEMAN, Harry. **Industrial Pollution Prevention Handbook**. 1st Ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1994.
- SEADER, J. D.; HENLEY, E. J.; ROPER, D. K. **Separation process principles: chemical and biochemical operations**. 3. ed. New York: Wiley, 2010.

#### **4) FUNDAMENTOS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS (ECIA0004)**

**Ementa:** Engenharia, natureza e recursos ambientais. Desafios da sustentabilidade no uso dos recursos naturais. Geotecnologias e avaliação de impactos ambientais. Vulnerabilidade e Resiliência. Mitigação de impactos ambientais. Recuperação, métodos de revitalização e remediação de áreas degradadas.

#### **Bibliografia Básica:**

- MARRIOT, Betty. **Environmental Impact Assessment: A Practical Guide**. 1st ed. New York: McGraw-Hill Education, 1997.
- MATA E ANDRADE, Júlio Cesar; TAVARES, Silvio Roberto de Lucena; MAHLER, Claudio Fernando. **Fitorremediação – o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental**. São Paulo, Oficina de Textos, 2007.
- MORAES, Sandra Lúcia; Teixeira, Cláudia Echevengúá; Maximiano, Alexandre Magno de Sousa. **Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas**. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: BNDES, 2014.
- BRAGA, Benedito. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo, Pearson, 2005.
- REIS, Vinicius, GOIS, Douglas, SOUZA, Heloisa Thais Rodrigues de; MELO e SOUZA, Rosemeri. Fitoindicação como método comparado de avaliação de mudanças ambientais em remanescentes florestais e áreas urbanas de Sergipe. **Sociedade e Natureza**, 24 (3), 2012, pp. 535-544.
- SANCHES, Patrícia Maria. **De áreas degradadas a espaços vegetados**. São Paulo, Editora SENAC, 2014.

#### **Bibliografia Complementar:**

- BARBOSA, Eduardo Macedo; BARATA, Marta Macedo de Lima; HACON, Sandra de Souza. Health and environmental licensing: a methodological proposal for assessment of the impact of the oil and gas industry. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, 17 (2), 299-310, 2012.
- CUNHA, Davi Gasparini Fernandes, CALIJURI, Maria do Carmo. **Engenharia Ambiental - Conceitos Tecnologia e Gestão**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.
- DIAS, Maria do Carmo O. et al. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1999.
- GADD, G. M. Accumulation of metals by microorganisms and algae. In: **Biotechnology**, Vol. 6b, Special microbial Processes, ed. H.-J. Rehm. VCH V, Weinheim, pp. 401-433, 1988.
- GADD, G. M. Heavy metal pollutants: environmental and biotechnological aspects. In: **The Encyclopedia of Microbiology**, Vol. 2, ed. J. Lederberg. Academic Press, San Diego, CA, pp. 351-360, 1992.
- GUERRA, Antonio José teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas**. São Paulo, Oficina de Textos, 2013.



NICOLETTI, A. **Avaliação do uso da atenuação natural como alternativa de remediação de áreas contaminadas por hidrocarbonetos de petróleo: o caso de dois postos de abastecimento de combustíveis.** Monografia de formatura - Instituto de Geociência, São Paulo, 2000.

YONG, Raymond N; Mulligan, Catherine N. **Natural attenuation of contaminants in soils.** Estados Unidos, CRC Press, 2003.

## **5) MODELAGEM AMBIENTAL (ECIA0005)**

**Ementa:** Modelagem matemática: definição, o papel da modelagem matemática na pesquisa ambiental, avanços recentes, desafios e limitações. Modelos estocásticos versus modelos determinísticos. Modelagem matemática de processos discretos. Modelos contínuos usando equações diferenciais ordinárias. Modelos espaciais usando equações diferenciais parciais. Modelos com séries temporais. Aplicações da modelagem matemática em Engenharia Ambiental: Crescimento populacional, predação, modelos ecológicos quantitativos, transporte e transformações de poluentes conservativos e não conservativos no ambiente, processos hidrológicos, contaminação de aquíferos, biorreatores, deposição atmosférica, bioacumulação de contaminantes, alterações globais e ciclos globais (ciclos biogeoquímicos).

### **Bibliografia Básica:**

HOLZBECHER, Ekkerhard. **Environmental modeling using Matlab.** 2 ed. New York: Springer, 2012.

SCHNOOR, Jerald L. **Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil.** New York: John Wiley & Sons, 1996.

BANERJEE, Sandip. **Mathematical modeling: models, analysis and applications.** Boca Raton, FL, USA: Chapman and Hall/CRC, 2014.

FORD, Andrew. **Modeling the environment.** 2 ed., Washington, DC: Island Press, 2009.

### **Bibliografia Complementar:**

WAINWRIGHT, John (Ed.); MULLIGAN, Mark (Ed.). **Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity,** 2 ed. New York: Wiley-Blackwell, 2013.

VALSARAJ, K. T. **Elements of environmental engineering: thermodynamics and kinetics.** 3ed., Boca Raton (EUA): CRC Press, 2009.

BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. **Transport phenomena,** 2 ed. (revisada). New York: Wiley, 2007.

## **B) NÚCLEO ESPECÍFICO**

### **1) TRATAMENTO AVANÇADO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS (ECIA0006)**

**Ementa:** Tratamento de efluentes: tendências recentes e avanços. Remoção e recuperação seletiva de metais utilizando resinas de troca iônica. Processos oxidativos avançados: fundamentos e aplicações. Processos fotoquímicos. Fotocatálise solar. Processos eletroquímicos. Processos de separação por membranas.

### **Bibliografia Básica:**

RAO, D. G.; SENTHILKUMAR, R.; BYRNE, J. Anthony; FERROZ, S. **Wastewater treatment: advanced processes and technologies.** IWA Publishing and CRC Press, 2013.

TÜNAY, Olcay; KABDAŞLI, Işık; ARSLAN-ALATON, Idil; ÖLMEZ-HANCI, Tuğba. **Chemical oxidation applications for industrial wastewaters.** London: IWA Publishing.

HABERT, Alberto Cláudio; BORGES, Cristiano Piacsek; NOBREGA, Ronaldo. **Processos de separação por membranas.** Rio de Janeiro, RJ: E-papers, 2006.

PARSONS, Simon. **Advanced oxidation processes for water and wastewater treatment.** London: Iwa Publishing, 2004.

### **Bibliografia Complementar:**

JUDD, Simon; JEFFERSON, Bruce. **Membranes for industrial wastewater recovery and re-use.** New York: Elsevier, 2005.



INGLEZAKIS, Vassilis J; POULOPOULOS, Stavros G. **Adsorption, ion exchange and catalysis: design of operations and environmental applications**. Amsterdam: Elsevier, 2006.

TCHOBANOGLIOUS, George; BURTON, Franklin L.; STENSEL, H. David. **Wastewater Engineering: Treatment and Reuse**. 4th ed. New York: Mc-Graw Hill, 2003.

## **2) TRATAMENTO BIOLÓGICO DE EFLUENTES (ECIA0007)**

**Ementa:** Caracterização de efluentes. Níveis de tratamento de efluentes. Processos biológicos de tratamento. Metabolismo microbiano. Técnicas de Biologia Molecular para avaliar a diversidade microbiana. Cinética do processo de tratamento biológico de efluentes (catabolismo e anabolismo). Formação de lodo granular aeróbio. Medidas de parâmetros respirométricos e de transferência de massa. Avaliação e seleção de sistemas de aeração. Remoção de matéria orgânica (processos aeróbios e anaeróbios). Remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo). Controle de processo de tratamento biológico de efluentes. Desinfecção de efluentes. Reciclagem de efluentes. Tratamento e disposição final de biossólidos.

### **Bibliografia Básica:**

RIFFAT, Rumana. **Fundamentals of Wastewater Treatment and Engineering**. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2013.

SANT'ANNA JUNIOR, Geraldo Lippel. **Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2010.

TCHOBANOGLIOUS, G.; BURTON, F. L.; STENSEL, H. D. **Wastewater engineering: treatment and reuse**. 4th ed. Metcalf and Eddy Inc., New York, NY: McGraw-Hill, 2003.

WIESMANN, Udo; CHOI, In Su; DOMBROWSKI, Eva-Maria. **Fundamentals of biological wastewater treatment**. New York: Wiley-VCH, 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

CHERNICHARO, Carlos Augusto Lemos. **Pos-tratamento de efluentes de reatores anaeróbicos: aspectos metodológicos**. Belo Horizonte, MG, 107 p., 2001.

SCHNEIDER, R. P., Tsutya, M. T. **Membranas filtrantes para o tratamento de água esgoto e água de reuso**. Rio de Janeiro: Abes, 2001.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2ed. Rev. Belo Horizonte: UFMG/DESA. 243p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; V.1), 1996.

VON SPERLING, Marcos. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: UFMG/DESA. 211p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; V.2), 1996.

VON SPERLING, Marcos; CHERNICHARO, Carlos Augusto Lemos. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, MG: UFMG, V.2 – 5, 1997.

VON SPERLING, V. M. **Lodos Ativados**. Belo Horizonte: UFMG/DESA. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, V.4), 1997.

## **3) GESTÃO DA QUALIDADE DO AR (ECIA0008)**

**Ementa:** Reações (foto)químicas atmosféricas. Obtenção e tratamento de dados meteorológicos e de estabilidade atmosférica. Modelagem da dispersão de poluentes atmosféricos: modelo de difusão de Eddy, pluma gaussiana, softwares comerciais. Estimativa de emissões. Gestão da qualidade do ar: prevenção, legislação, amostragem e monitoramento. Projeto de equipamentos para remoção de material particulado. Projeto de equipamentos para remoção de poluentes gasosos.

### **Bibliografia Básica:**

GODISH, T. **Air Quality**. 4 ed. New York: Lewis Publishers, 2004.

COOPER, C. David; ALLEY, F.C. **Air pollution control: a design approach**. 3. ed. Waveland Press, 2002.

WARNER, C. F.; DAVIS, W. T.; WARK, K.; **Air Pollution: its origin and control**; 3 ed; Ed. ADDISON-WESLEY LONGMAN, 1998.



WANG, L. K.; PEREIRA, N. C.; HUNG, Y-T. *Air Pollution Control Engineering*. New Jersey: Humana Press, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

HESKETH, Howard E. **Air Pollution Control: Traditional and Hazardous Pollutants**; 1<sup>a</sup> Ed, Ed. Lancaster (USA), Technomic, 1996.

STERN, A. **Air Pollution**. 3 ed. New York: Academic Press, 1976.

CORBITT, R. A. **Standard handbook of environmental engineering**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1999.

DAVIS, M. L.; CORNWELL, D. A. **Introduction to environmental engineering**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1998.

VESILIND, P.A.; MORGAN, S. M. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação industrial e controle de poluição**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

**4) TÓPICOS AVANÇADOS EM GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (ECIA0009)**

**Ementa:** Caracterização e classificação de resíduos sólidos. Hierarquia na gestão de resíduos sólidos. Meios legais e econômicas de controle na gestão de resíduos. Medidas de prevenção à poluição à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Inventário de resíduos sólidos. Principais tecnologias disponíveis para o tratamento de resíduos sólidos. Tecnologias baseadas na compostagem. Digestão anaeróbia de resíduos com recuperação de biogás. Tratamento térmico avançado de resíduos sólidos com recuperação de energia. Gestão de resíduos perigosos. Estabilização/solidificação de resíduos. Disposição final de resíduos em aterros industriais. Remediação de sítios contaminados por resíduos perigosos.

**Bibliografia Básica:**

ANNABLE, Michael D.; TEODORESCU, Maria; HLAVINEK, Petr; et al. **Methods and techniques for cleaning-up contaminated sites**. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2008.

CASSINI, Servio Tulio. **Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento no biogás**. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 196 p.

CETESB/GTZ. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. 2.ed. São Paulo: CETESB, 2001.

LAGREGA, M. D.; BUCKINGHAM, P. L.; EVANS, J. C. **Hazardous waste management**. 2nd. Ed. Long Grove, USA: Waveland Press, Inc., 2010.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível on line em: [www.ibam.gov.br](http://www.ibam.gov.br).

WORRELL, William A.; VESILIND, P. Aarne; LUDWIG, Christian. **Solid Waste Engineering**. 3 ed. CENGAGE Learning, 2015.

**Bibliografia Complementar:**

ANDREOLI, Claverson Vítório. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. Curitiba, PR: RiMa, 2001. 257 p.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política nacional de resíduos sólidos**. 2.ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Remediação de lixões municipais: aplicações da biotecnologia**. São Paulo: Hemus, 2005. 280 p.

SCHNEIDER, Dan Moche; ANTERO, Samuel A.; OLIVEIRA, Nelcilândia Pereira de; HELOU, Luciana Dinah Ribeiro (Org.). **Orientações básicas para a gestão consorciada de resíduos sólidos**. Brasília, DF: IABS, 2012. 219 p.

US EPA - United States Environmental Protection Agency. **How to evaluate alternative cleanup technologies for underground storage tank sites**. Disponível online em: <http://www.epa.gov/oust/pubs/tums.htm>.



### **5) HIDROINFORMÁTICA (ECIA0010)**

**Ementa:** Conceitos fundamentais e análise de sistemas de recursos hídricos. Introdução à otimização matemática. Técnicas clássicas de otimização. Programação linear. Programação não linear. Algoritmos evolucionários. Modelagem guiada por dados: redes neurais artificiais; classificação pelos vizinhos mais próximos. Dimensionamento e operação de sistemas de reservatórios.

#### **Bibliografia Básica:**

- ABRAHART, R. J.; SEE, L. M.; SOLOMATINE, D. P. **Practical hydroinformatics**. Springer, 2008.
- PORTO, R. L. L. (org). **Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2002.
- RAO, S. S. **Engineering optimization: theory and practice**. Wiley, 2009.
- VEDULA, S.; MUJUMDAR, P. P. **Water resources systems: modelling techniques and analysis**. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2005.

#### **Bibliografia Complementar:**

- BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. **Pesquisa operacional para cursos de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- JAIN, S.; SINGH, V. P. **Water resources systems planning and management**. Elsevier, 2003.
- LOUCKS, D. P., STEDINGER, J. R. e HAITH, D. A. **Water resources systems planning and analysis**. Englewood-Cliffs: Prentice-Hall, 1981.
- LOUCKS, D. P.; van BEEK, E. **Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications**. Paris: UNESCO, 2006.
- McMAHON, T. A.; ADELOYE A. J. **Water resources yield**. Water Resources Publications, 2005.
- MUCHERINO, A.; PAPAJORGJI, P. J.; PARDALOS, P. **Data mining in agriculture**. Springer, 2009.
- NAGY, I. V., ASANTE-DUAH, D. K. e ZSUFFA, I. **Hydrological dimensioning and operation of reservoirs: practical design concepts and principles**. Springer, 2002.
- REVELLE, C. **Optimizing reservoir resources: including a new model for reservoir reliability**. Wiley, 1999.
- SILVA, R. C. V. (Ed.). **Métodos numéricos em recursos hídricos**. VI. ABRH, 2003.
- WURBS, R. A. **Modeling and analysis of reservoir system operations**. Prentice Hall, 1996.

### **6) VALIDAÇÃO EM ANÁLISE QUÍMICA (ECIA0011)**

**Ementa:** Análise química ambiental. Planejamento experimental na análise química e tratamento estatístico de dados. Amostragem. Validação da análise química. Parâmetros analíticos empregados na validação: exatidão, precisão, linearidade, faixa linear, sensibilidade, limites de detecção e limites de determinação, seletividade e robustez. Aspectos de legislação: ANVISA, INMETRO, IUPAC e Comunidade Européia.

#### **Bibliografia Básica:**

- LEITE, F., **Validação em Análise Química**. Editora Átomo, 4ª Edição, 2002.
- MILLER JC, MILLER JN., **Statistics for Analytical Chemistry**. Ellis Horwood, 3ª Ed. 1993.

#### **Bibliografia Complementar:**

- EINAX, Jurgen W.; ZWANZIGER, Heinz W.; GEIB, Sabine. **Chemometrics in environmental analysis**. Weinheim: VCH, 1997. 384 p.
- MAGNUSSON, B. and ÖRNEMARK, U. **Eurachem Guide: The Fitness for Purpose of Analytical Methods – A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics**, (2nd ed. 2014). ISBN 978-91-87461-59-0. Available from <http://www.eurachem.org>
- GONÇALVES, Elisabeth Borges; ALVES, Ana Paula Guedes; MARTINS, Paula Alves. **Questões críticas em validação de métodos analíticos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 69 p.



### **7) QUÍMICA AMBIENTAL (ECIA0012)**

**Ementa:** Introdução à Química Ambiental. Ciclos Biogeoquímicos: ciclo do carbono, nitrogênio, oxigênio, enxofre e fósforo. Química das Águas naturais: composição, pH, gases solúveis, contaminantes da água, eutrofização. Química da Atmosfera: fenômenos ambientais (camada de ozônio, efeito estufa), reações fotoquímicas. Química do Solo e sedimentos: estrutura e composição natural, poluição.

#### **Bibliografia Básica:**

BAIRD, C., **Química Ambiental**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

ROCHA, J. C., ROSA, A. H., CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**, Porto Alegre: Bookman, 2004.

#### **Bibliografia Complementar:**

LANDNER, Lars. **Chemicals in the aquatic environment: advanced hazard assesment**. New York: Springer-Verlag, 1989. 415 p

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Chemistry of the environment**. 2nd ed. Upper Saddle River, Estados Unidos: Academic Press, c2007. 197 p.

FIFIELD, F. W.; HAINES, P. J. (ed). **Environmental Analytical chemistry**. 2nd. ed. Oxford, Inglaterra: Blackwell Science, 2000. xiii, 490 p. ISBN 0632053836

VANLOON, Gary W; DUFFY, Stephen J. **Environmental chemistry: a global perspective**. 2nd. ed. New York: Oxford University Press, 2005. xxi, 515 p.

KILLOPS, S.D., KILLOPS, V.J. **An Introduction to Organic Geochemistry**, 2ª Edição, Blackwell Publishing Ltd, United Kingdom, 393 p., 2005

MANAHAN, S.E., **Fundamentals of Environmental Chemistry**, 2a ed. Florida: Lewis Publishers, 2001.

### **8) ECOTOXICOLOGIA APLICADA À GESTÃO AMBIENTAL (ECIA0013)**

**Ementa:** Ecotoxicologia conceitos e aplicações. Contaminação por resíduos líquidos e sólidos de origem urbano-industrial e agropastoris. Métodos de ensaios ecotoxicológicos. Relatório técnico e análise de dados. Controle de qualidade laboratorial. Legislação brasileira referente a ensaios ecotoxicológicos.

#### **Bibliografia Básica:**

KNIE, Joachim L. W.; LOPES, Ester W. B. **Testes ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações**. Florianópolis, SC: FATMA/GTZ, 2004.

LANDIS, Wayne G.; YU, Ming-Ho. **Introduction to environmental toxicology: impacts of chemicals upon ecological systems**. Estados Unidos: Lewis Publishers, 2004.

ZAGATTO, Pedro A; BERTOLETTI, Eduardo. **Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações**. São Carlos: Rima, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

AREZON, A. NETO, T.J.P.; GEBBER, W. **Manual sobre toxicidade de efluentes industriais**. CEP SENAI Artes Gráficas Henrique D'Ávila Bertaso, 2011.

BIANCHI, Miriam de Oliveira. **Importância de estudos ecotoxicológicos com invertebrados do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2010. 32 p. ISSN: 1980-3075. Disponível em <http://www.cnpab.embrapa.br/system/files/downloads/doc266.pdf>.

MOZETO, Antônio Aparecido; UMBUZEIRO, Gisela de Aragão; JARDIM, Wilson de Figueiredo. **Métodos de coleta, análises físico-químicas e ensaios biológicos e ecotoxicológicos de sedimentos de água doce**. Editora Cubo, 2006.

NASCIMENTO, I.A., SOUSA, E.C.P.M.; NIPPER. **Métodos em Ecotoxicologia Marinha**. M. Artes Gráficas e Indústria Ltda: São Paulo, 2002. 262p. ISBN 8590294919

NEWMAN, Michael C., CLEMENTS, William H. **Ecotoxicology: A Comprehensive treatment**. CRC Press, Boca Raton, 2008.

RAND, Gary M. **Fundamentals of Aquatic Toxicology**. Taylor & Francis, London, 1995.



### **9) ECOLOGIA DE AMBIENTES TERRESTRES E AQUÁTICOS (ECIA0014)**

**Ementa:** Ecossistemas aquáticos e terrestres: componentes abióticos e bióticos. Fluxo de energia e ciclo da matéria em ambientes aquáticos e terrestres. Estrutura, dinâmica e funcionamento de comunidades. Biomonitoramento. Processos ecológicos em ambientes construídos. Ecossistemas urbanos e saúde. Técnicas de amostragem em estudos de campo. Análise de dados.

#### **Bibliografia Básica:**

ADLER, Frederick R.; TANNER, Colby J. Ecossistemas Urbanos – princípios ecológicos para o ambiente construído. São Paulo, Oficina de Textos, 2015.

DODDS, Walter K; WHILES, Matt R. **Freshwater ecology: concepts and environmental applications of limnology**. 2nd ed. Amsterdam, Holanda: Academic Press, 2010.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de limnologia**. Interciência, 1998.

HYATT, D. E.; LENZ, R.J. (eds). **Environmental Indices – system analysis and Approach**. Oxford EOLSS Publ., 1999.

LONGHURST, Alan R; PAULY, Daniel. **Ecologia dos oceanos tropicais**. EDUSP, 2007.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

BARTRAM, J.; Ballance, R. (Eds.) Water quality monitoring. E & FN Spon, An Imprint of Chapman & Hall, UNEP/WHO, 1996.

BICUDO, Carlos E de M.; BICUDO, Denise de C. (Org). **Amostragem em Limnologia**. Rima, 2004.

CASTRO, P.; HUBER, M.E. **Biologia Marinha**. 8ª ed. Artmed Mc GrawHill., 2012.

FIGUEIRÓ, Adriano Severo. **Biogeografia – dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo, Oficina de Textos, 2015.

MARGALEF, Ramón. **Limnologia**. Barcelona, Omega, 1983.

WALTER, Heinrich. *Vegetation of the Earth and ecological systems of the geo-biosphere*, third edition. Springer-Verlag.

WETZEL, Robert G.; LIKENS, Gene E. **Limnological analyses**. Springer-Verlag, 2000.

### **10) PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (ECIA0015)**

**Ementa:** Conceitos básicos e fundamentais. Panorama dos recursos hídricos no Brasil: principais bacias, disponibilidades, demandas e principais problemas. Fases de desenvolvimento da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. Aspectos institucionais e legais. Órgãos envolvidos, atribuições, responsabilidades. Instrumentos da gestão de bacias hidrográficas. Planejamento de recursos hídricos: Integração de processos hidrológicos e ecológicos na escala de bacias hidrográficas. Definições de planejamento integrado e informações necessárias. Zoneamento: zoneamento do solo e zoneamento ecológico econômico. Modelo de planejamento e gestão: Total Maximum Daily Load. Estudos de caso.

#### **Bibliografia Básica:**

BAIRD, ANDREW J.; WILBY, ROBERT L. Ecohydrology – plants and water in terrestrial and aquatic environments. Routledge, 1999. In: SILVA, DEMETRIUS DAVID & PRUSKI, FALCO SETTI, ARNALDO AUGUSTO; LIMA, JORGE ENOCH FURQUIM WERNECK; CHAVES, ADRIANA GORETTI DE MIRANDA; PEREIRA ISABELLA DE CASTRO. **Introdução ao Gerenciamento de recursos hídricos**, 3 edição. ANEEL/ANA, 2001.

LOUCKS, D. P.; van BEEK, E. Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications. Paris: UNESCO, 2006.

NEVES, MATEUS MACHADO, **Aplicação da Metodologia Total Maximum Daily Load-TMLD nos Estudos de Enquadramento de Corpos Hídricos no Brasil**, 2005. Dissertação de mestrado, Escola Politécnica - Universidade de São Paulo-SP.



**Bibliografia Complementar:**

RIGHETTO, A. M. **Hidrologia e recursos hídricos**. EESC/USP Projeto REENGE. 1998.

MOTA, SUETÔNIO, **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**, 2<sup>a</sup> ed., ABES, 1995.

TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2007. 943 p. (ABRH de recursos hídricos ; v.4)

CHÍCHARO, Luís; WAGNER, Iwona; CHÍCHARO, María; LAPINSKA, Malgorzata; ZALEWSKY, Maciej. **Practical Experiments Guide for Ecohidrology**. UNESCO, 2009.

**11) TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS I (ECIA0016)**

**Ementa:** A ementa e a bibliografia será definida de acordo com o tema de relevância para o mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais, visando proporcionar a compreensão sobre assuntos relacionados às linhas de pesquisa e não constante no elenco de disciplinas.

**12) TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS II (ECIA0017)**

**Ementa:** A ementa e a bibliografia será definida de acordo com o tema de relevância para o mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais, visando proporcionar a compreensão sobre assuntos relacionados às linhas de pesquisa e não constante no elenco de disciplinas

**13) TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS III (ECIA0018)**

**Ementa:** A ementa e a bibliografia será definida de acordo com o tema de relevância para o mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais, visando proporcionar a compreensão sobre assuntos relacionados às linhas de pesquisa e não constante no elenco de disciplinas.

**14) TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS IV (ECIA0019)**

**Ementa:** A ementa e a bibliografia será definida de acordo com o tema de relevância para o mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais, visando proporcionar a compreensão sobre assuntos relacionados às linhas de pesquisa e não constante no elenco de disciplinas.