

PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Ambiental
Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná
Projeto Pedagógico

19 de março de 2015

Sumário

1	Histórico e Contextualização do Programa	1
2	Objetivos e Perfil do Egresso	2
3	Proposta curricular	3
4	Infraestrutura	8
5	Visibilidade	12
6	Regimento do PPGEA	13
7	Lista de disciplinas	24

Lista de Tabelas

1	Especialidades da sub-área <i>Engenharia Sanitária</i> da Área Engenharias I da CAPES	5
2	Lista de disciplinas ofertadas pelo PPGEA	6

Lista de Figuras

1	As inter-relações entre as linhas de pesquisa do PPGEA. Fonte: Dresplangley [2008].	7
---	---	---

1 – Histórico e Contextualização do Programa

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFPR (PPGEA) iniciou suas atividades em Maio de 2011. Ele foi concebido com base na experiência adquirida pelos seus proponentes na estruturação e implantação do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da UFPR, fundado em 2000, e em suas atividades de pesquisa. As primeiras defesas de dissertações de mestrado do programa ocorreram no final de 2013.

Os alunos do programa, em co-autoria com seus orientadores, já possuem diversas publicações em periódicos QUALIS da área de Engenharias I, na qual o programa se encontra. O PPGEA integra-se harmonicamente com o curso de graduação em Engenharia Ambiental da UFPR, e apóia, por meio de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, o desenvolvimento da Engenharia Ambiental brasileira.

De fato, as necessidades bem conhecidas de crescimento da infra-estrutura brasileira para atender aos objetivos nacionais de melhoria de qualidade de vida da população colocam para a ciência e a engenharia nacionais desafios formidáveis. O atendimento dessa demanda de forma a minimizar os impactos ambientais requer um grande volume de estudos. Muitos dos critérios existentes para grandes projetos de infra-estrutura estão superados, tendo sido originados há muitas décadas, quando ainda não existia a consciência sobre a necessidade de levar em conta, racionalmente, as restrições impostas pela preservação ambiental.

Igualmente importantes são as implicações globais: o país precisa de diagnósticos e prognósticos quantitativos realizados com competência para negociar globalmente responsabilidades, custos e políticas de preservação do planeta.

Cabe à Engenharia Ambiental, em atuação harmônica com as demais Ciências Ambientais, realizar os diagnósticos, os estudos, e a revisão de critérios de projeto necessários à consecução de uma política de crescimento compatível com a preservação ambiental e o enfrentamento das mudanças globais pelas quais passa o planeta. Para tanto, é necessário suprir uma grande demanda de profissionais altamente capacitados, que atuarão tanto no mercado profissional quanto na área acadêmica.

O PPGEA tem a missão de contribuir para a formação de profissionais altamente qualificados que atendam a essa demanda, em nível de mestrado, de acordo com o perfil de ensino e pesquisa descritos a seguir.

2 – Objetivos e Perfil do Egresso

Objetivos

Os objetivos gerais do PPGEA são:

1. Contribuir decisivamente para a produção de pesquisas de alto nível em Engenharia Ambiental, formando pesquisadores e profissionais capazes de realizar atividades de pesquisa de impacto na área com independência.
2. Oferecer aos Engenheiros Ambientais e outros profissionais de áreas correlatas sólida complementação de formação interdisciplinar em Engenharia Ambiental em nível de pós-graduação, com ênfase em aspectos quantitativos e fazendo uso intensivo de conhecimentos científicos (matemática, física, química, biologia) e de tecnologia avançada (ferramentas computacionais, técnicas de medição, técnicas de monitoramento, etc.) para avaliação, diagnóstico, e solução de problemas ambientais, avanços em pesquisa aplicada envolvendo questões ambientais, e desenvolvimento de tecnologias de sustentabilidade ambiental.
3. Os alunos do curso têm à sua disposição um leque amplo e diversificado de disciplinas de pós-graduação, e a formação dos docentes do programa reflete sua interdisciplinaridade. Além da formação em sala de aula, é também objetivo do programa a exposição dos alunos a temas avançados de pesquisa. Os docentes do PPGEA já

possuem um histórico considerável de publicações internacionais de alto nível, e todos os alunos do PPGEA são envolvidos em pesquisa avançada, nas diferentes áreas de atuação do corpo docente.

São objetivos específicos do PPGEA:

1. A integração entre abordagens analíticas, computacionais, laboratoriais e de estudos em campo. A maioria das pesquisas em que os docentes e alunos do programa estão envolvidos inclui pelo menos duas das abordagens acima, proporcionando forte capacidade de integração de conhecimento aos alunos
2. A manutenção de um campus experimental na Bacia do Rio Verde, onde parte das pesquisas do PPGEA são realizadas
3. A manutenção de laços de pesquisa com instituições nacionais e internacionais relevantes, e o intercâmbio (bi-direcional) de estudantes com as mesmas.
4. A participação em projetos de pesquisa de impacto tanto no Brasil como no exterior, como uma forma de contínua contribuição para a pesquisa de alto nível, e de contínua atualização de docentes e alunos
5. A participação em projetos de engenharia de impacto no Brasil, proporcionando a alunos com perfil e objetivos profissionais a possibilidade de realizarem contribuições significativas em termos de critérios de projeto e estudos que envolvam aspectos avançados de modelagem e monitoramento ambiental.

Perfil do egresso

Nossas pesquisas envolvem os aspectos experimental e de medição, de modelagem ou análise de dados computacional, e de tratamento analítico. Em outras palavras, procuramos sempre que possível realizar pesquisas que integram medição e análise, e nossos alunos processam dados e desenvolvem modelos com base nos dados que eles mesmos ajudaram a medir, e que agora vão interpretar e modelar.

Para nossos egressos voltados para a atividade acadêmica de ensino e pesquisa, a experiência de estudo no PPGEA envolve não apenas o aprofundamento de seus conhecimentos científicos em disciplinas avançadas como também o domínio do ciclo de produção de pesquisa, desde a coleta e o processamento de dados até a publicação em periódicos de grande impacto.

Além disso, nossos docentes atuam em projetos técnicos de Engenharia Ambiental de grande relevância. Envolvendo o dimensionamento de diversos sistemas de engenharia e estudos de impacto, esses projetos também proporcionam aos alunos cujo interesse é o mercado de trabalho profissional um efetivo aprofundamento de suas competências técnicas.

3 – Proposta curricular

Estrutura Curricular

O PPGEA/UFPR define uma estratégia flexível e multidisciplinar de estudo, que abrange todas as linhas de ensino e de conhecimento importantes em Engenharia Ambiental e Sanitária, mostradas na Tabela 1.

As disciplinas disponíveis no PPGEA, complementadas por outras disciplinas disponíveis nos demais programas de pós-graduação da UFPR, abrangem os conhecimentos fundamentais de Matemática, Física, Química, Biologia, Geociências, etc., e os conhecimentos específicos de Engenharia, necessários às atividades de pesquisa na área do Programa.

O PPGEA sempre procurou definir uma estratégia curricular flexível, compatível com a aceitação de alunos com diversas formações na graduação. Inicialmente, optamos por listas de disciplinas em áreas formativas (Matemática, Física, e Química/Biologia). A experiência inicial levou o programa a um ajuste curricular em 2014, com a criação de uma única disciplina obrigatória, denominada “TEA750 Métodos de Engenharia Ambiental” (3 créditos). Essa disciplina é ofertada no início de cada ano letivo, e provê aos alunos que ingressam um amplo panorama da Engenharia Ambiental, incluindo aspectos éticos nas atividades profissionais e de pesquisa, e uma introdução aos aspectos quantitativos essenciais às áreas de atuação do Programa.

As demais disciplinas a serem cursadas por cada aluno (21 créditos no mestrado incluindo a TEA750) são definidas pelo orientador, em função do perfil do aluno e dos seus interesses de pesquisa. Procura-se dessa forma proporcionar a máxima flexibilidade possível à formação de cada aluno, sem prejuízo de uma visão comum de Engenharia Ambiental proporcionada pela disciplina obrigatória TEA750, assim como pelas demais disciplinas cursadas e pela sua vivência no Programa.

Finalmente, todos os alunos de mestrado devem cursar também (além dos 21 créditos), duas outras disciplinas obrigatórias: TEA796 Pesquisa e prática de docência (1 crédito, a ser cursada uma única vez) e TEA797 Trabalho Individual de Mestrado (1 crédito, a ser cursada após o aluno completar 21 ou mais créditos com índice de rendimento acumulado maior ou igual a 1,5).

As disciplinas ofertadas pelo PPGEA são mostradas na Tabela 2

Linhas de pesquisa do programa

O PPGEA tem a preocupação permanente de contribuir significativamente para a qualidade da pesquisa brasileira em Engenharia Ambiental. Os docentes do PPGEA realizam pesquisa avançada e de relevância internacional, em colaboração com algumas das melhores instituições de pesquisa nacionais e internacionais. As atividades de pesquisa são realizadas dentro do contexto de projetos de pesquisa nacionais e internacionais que aportam recursos de pesquisa significativos para o programa, e seus resultados são publicados em periódicos de grande impacto científico. As linhas de pesquisa do programa refletem as principais linhas de pesquisa em Engenharia Ambiental da atualidade, sendo abrangentes e incluindo cada uma delas as atividades de numerosos docentes do programa.

As linhas de pesquisa do PPGEA (vide Figura 1) são as seguintes:

- Atmosfera e Mudanças Globais
- Água, Solo e Biosfera
- Infra-estrutura e Energia

Elas são pensadas para proporcionar uma abordagem abrangente dos problemas ambientais, de acordo com as tendências mais modernas de evolução da Engenharia

Tabela 1: Especialidades da sub-área *Engenharia Sanitária* da Área Engenharias I da CAPES

recursos hídricos
planejamento integrado dos recursos hídricos
tecnologia e problemas sanitários de irrigação
águas subterrâneas e poços profundos
controle de enchentes e de barragens
sedimentologia
tratamento de águas de abastecimento e residuárias
química sanitária
processos simplificados de tratamento de águas
técnicas convencionais de tratamento de águas
técnicas avançadas de tratamento de águas
estudos e caracterização de efluentes industriais
lay out de processos industriais
resíduos radioativos
técnicas convencionais de tratamento de águas
saneamento básico
técnicas de abastecimento da água
drenagem de águas residuárias
drenagem urbana de águas pluviais
resíduos sólidos, domésticos e industriais
limpeza pública
instalações hidráulico-sanitárias
saneamento ambiental
ecologia aplicada à engenharia sanitária
microbiologia aplicada e engenharia sanitária
parasitologia aplicada à engenharia sanitária
qualidade do ar, das águas e do solo
controle da poluição
legislação ambiental

Tabela 2: Lista de disciplinas ofertadas pelo PPGEA

Código	Nome	Créditos
TEA750	Métodos de Engenharia Ambiental (obrigatória)	3
TEA751	Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental	3
TEA752	Métodos Matemáticos em Engenharia Ambiental	3
TEA753	Métodos Probabilísticos em Engenharia Ambiental	3
TEA754	Geostatística Aplicada	3
TEA755	Engenharia Termodinâmica Avançada	3
TEA756	Mecânica dos Fluidos Ambiental Avançada	3
TEA757	Camadas-Limite Naturais e Transporte de Poluentes	3
TEA758	Biologia Aplicada à Engenharia Ambiental	3
TEA759	Química Ambiental Avançada	3
TEA760	Química Analítica Ambiental	3
TEA761	Ecologia Aplicada	3
TEA762	Química Orgânica Ambiental	3
TEA763	Dinâmica da Atmosfera , do Oceano e do Clima	3
TEA764	Controle da Poluição do Ar	3
TEA765	Camada Limite e Modelos de Dispersão Atmosférica	3
TEA766	Controle da Poluição da Água	3
TEA767	Hidrodinâmica de Sistemas Ambientais	3
TEA768	Modelos de dispersão e qualidade da água	3
TEA769	Física da Atmosfera	3
TEA770	Modelagem de Ecossistemas	3
TEA771	Análise e Controle da Poluição Sonora	3
TEA772	Análise Exergética e Termoeconomia	3
TEA773	Controle de Resíduos Sólidos	3
TEA774	Instrumentação e Monitoramento da Poluição Sonora	3
TEA775	Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental	3
TEA776	Programação Científica em Linguagem FORTRAN	3
TEA777	Métodos Matemáticos Avançados em Engenharia Ambiental	3
TEA778	Dinâmica Espectral da Turbulência	3
TEA779	Mecânica das Ondas Oceânicas	3
TEA780	Teoria Matemática de Dinâmica dos Fluidos	3
TEA781	Física do Solo	3
TEA796	Pesquisa e prática de docência	1
TEA797	Trabalho Individual de Mestrado	1

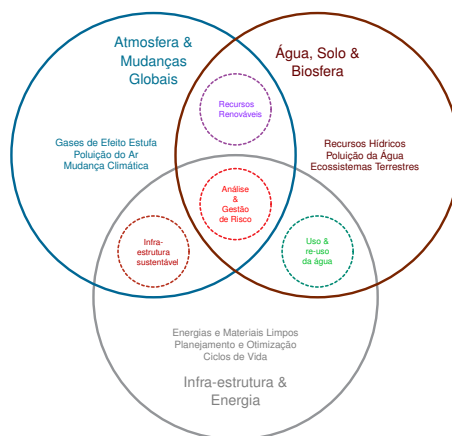


Figura 1: As inter-relações entre as linhas de pesquisa do PPGEA. Fonte: [Dresp-Langley \[2008\]](#).

Ambiental [[Dresp-Langley, 2008](#)], e têm o objetivo de proporcionar aos nossos alunos formação científica ampla e profunda, conhecimento das condutas éticas profissionais e científicas, uma postura crítica, e consciência das interfaces sempre existentes, no Meio-Ambiente, entre as diversas áreas de conhecimento envolvidas.

Seleção e Ingresso

O Ingresso no PPGEA se dá por uma prova de conhecimentos no nível de mestrado. Os candidatos são classificados pela comissão de seleção indicada pelo colegiado para esse fim a cada novo processo seletivo, para efeito de distribuição de bolsas de pós-graduação. O PPGEA oferta 15 vagas anualmente para o mestrado.

Bolsas de pós-graduação

As bolsas de pós-graduação do PPGEA são distribuídas aos alunos ingressantes por ordem de classificação no processo de seleção.

Créditos

O PPGEA possui uma disciplina obrigatória: TEA-750, Métodos de Engenharia Ambiental. Essa disciplina tem como objetivo proporcionar aos alunos que ingressam no programa uma visão geral da Engenharia Ambiental, tanto como profissão quanto como área de pesquisa. Ela provê também uma revisão substancial dos métodos quantitativos essenciais a um programa de Engenharia, tendo em vista que a entrada no programa não é restrita apenas a Engenheiros ou egressos das áreas de Ciências Exatas.

As demais disciplinas a serem cursadas são definidas pelo orientador, sendo obrigatórios 21 créditos para o Mestrado. Além disso, em consonância com a resolução CEPE 65/09 (Artigo 49, §2), até 50% dos créditos de mestrado podem ser obtidos pelos alunos em disciplinas externas ao programa.

As disciplinas do PPGEA estão detalhadas na seção 7, com as suas ementas, docentes responsável, natureza (obrigatória ou não obrigatória), etc..

Qualificação, produção científica, defesa e prazos

O PPGEA requer de todos os alunos a realização de exame de qualificação para o Mestrado. A qualificação para o Mestrado deverá ser realizada em no máximo 18 meses após o início do curso. A qualificação consiste de defesa de documento de projeto de dissertação de mestrado. No caso de não-aprovação, a qualificação poderá ser repetida em um prazo máximo de 60 dias.

O PPGEA requer dos alunos o cumprimento total dos seguintes pré-requisitos para a defesa de dissertação de mestrado: documentação completa conforme requerido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPR para a emissão dos diplomas; exame de suficiência em língua estrangeira (uma língua no caso do Mestrado), aprovação no exame de qualificação e comprovação de produção científica aceita. No caso do Mestrado, exige-se o aceite de publicação de trabalho em Evento Científico.

O regimento do PPGEA encontra-se *in totum* na seção 6.

4 – Infraestrutura

Laboratórios

O PPGEA está instalado nas dependências da UFPR, tendo como base o Departamento de Engenharia Ambiental e a infra-estrutura disponível da universidade. O PPGEA dispõe dos seguintes laboratórios para apoio à pesquisa nas áreas de química ambiental, energia, acústica, ciências atmosféricas e hidrologia:

1. Laboratório de Estudos em Monitoramento e Modelagem Ambiental (Lemma): Laboratório de 120 m² com salas de professores pesquisadores, laboratório de instrumentação ambiental e estações de trabalho para alunos de iniciação científica e de pós-graduação. O laboratório conta com toda a infra-estrutura para apoiar para pesquisas de campo na área de micrometeorologia e hidrologia. O acervo de instrumentação inclui numerosos sistemas de aquisição de dados, sensores meteorológicos (radiação líquida e solar, umidade e temperatura do ar, velocidade do vento, pressão atmosférica, etc.) e de solo (fluxo de calor no solo, umidade do solo, temperatura do solo), analisadores químicos de O₃, H₂O, CO₂, e CH₄ (os 3 últimos de resposta rápida, sendo capazes de medir turbulência na atmosfera), anemômetros sônicos (*idem*), além de um veículo aéreo não-tripulado (VANT) capaz de realizar diversos tipos de missão na camada-limite atmosférica. O Lemma mantém, em operação, uma estação hidrológica completa, instalada no rio Verde como parte do projeto de Interdisciplinar sobre Eutrofização de Águas no Reservatório Rio Verde e uma estação meteorológica com diversos equipamentos (Anemômetro de Hélice, Termohigrômetro, Piranômetro, sensores de temperatura, além de um pluviômetro). Em fins de 2012, o Lemma instalou uma nova estação micrometeorológica no lago de Itaipu para o monitoramento contínuo de fluxos de CO₂. O Lemma ainda possui um automóvel e uma pickup 4x4 (em aquisição), usados como apoio às atividades de campo. O Lemma também possui dois servidores para aplicações em modelagem numérica: a) um servidor Intel com processadores XEON 5550, totalizando 12 núcleos, 16 GB de memória RAM e 1 TB para armazenamento em disco rígido; e b) um servidor SGI, com processadores Opteron, totalizando 64 núcleos, 128 GB de memória RAM e 4 TB de armazenamento em disco rígido.

2. Laboratório de Energia e Meio Ambiente (LEIS): Laboratório de 100 m² em galpão com 7 metros de pé-direito dotado de espaços para secretaria, bolsistas, reuniões, sala de seminários (15 pessoas), laboratório de análises físico-químicas e equipamentos de conversão primária e secundária de energia. Instrumentação: Balança analítica, estufa, banho térmico, bomba de vácuo, medidor de umidade de grãos, multimetros e acessórios básicos de eletrônica, turbina a vapor, queimadores a gás natural, fornalhas de biomassa com queima co-corrente, analisador de gases, CO, O₂, CO₂, NO_x, sistemas de aquisição de dados NI, computadores de mesa e portáteis.
3. Lab-Air, Laboratório de Análise e Qualidade do Ar: Nossa área de pesquisa ambiental se baseia na pesquisa metodológica e de fundamentos relacionados a micro análises e análises de componentes traço, com aplicações no meio ambiente, patrimônio histórico e ciência dos materiais. Os tópicos principais são: Deposição atmosférica de metais pesados e nutrientes, aerossóis em áreas remotas, danos à museus pela poluição do ar, relação entre concentração de aerossóis e problemas de saúde...Também estamos envolvidos em projetos para o desenvolvimento e teste de novas técnicas e instrumentos analíticos, como aerossóis, metais preciosos e produtos relacionados ao cimento. Lab-Air está instalado em dois laboratórios na UFPR:

- Lamir (parte inorgânica) <http://www.lamir.ufpr.br/>
- PDA (parte orgânica) <http://www.pda.ufpr.br/portal/>

Instrumentação Analítica:

- Accelerated solvent extraction (ASE ©)
 - GC-MS
 - GC-PFPD
 - Cromatografia Ionica / UV-Vis
 - Micro-Balança
 - Análise de *Black Carbon*
 - Água ultrapura
 - Fluorescência de raios-X e outras instalações
4. Laboratório de Geoquímica do Petróleo e Ambiental. O laboratório tem uma área de 60 m² e conta com infraestrutura completa para tratamento, preparação e análise de amostras sólidas e líquidas, além da estrutura para desenvolvimento de novas nanotecnologias. O laboratório tem como foco de pesquisa o estudo da variação de biomarcadores em testemunhos (marinhos e lacustres) para entendimento de cenários passados e presentes, assim como a associação com o desenvolvimento sócio-econômico. Variações climáticas e hidrológicas tem sido frequentemente estudada. Para esta temática o laboratório conta com cromatografia gasosa e espectrometria de massas. Um segundo tema de pesquisa que tem sido muito explorado é o diagnóstico e desenvolvimento de tecnologias para remediação de áreas impactadas com petróleo e seus derivados. Novas metodologias têm como enfoque

nanopartículas para remediação de solos e águas contaminadas com petróleo. Para ambos os temas, existe a colaboração com outros laboratórios e grupos de pesquisa de outras universidades brasileiras como o Grupo de Geocronologia do Instituto de Oceanografia da USP e do Laboratório de Remediação de Águas Subterrâneas da Universidade Federal de Santa Catarina.

5. Laboratório de Acústica Ambiental Industrial e Conforto Acústico (LAAICA) O Laboratório de Acústica Ambiental, Industrial e Conforto Acústico (LAAICA) foi inicialmente financiado pelo Governo da República Federal da Alemanha através do DAAD Deutsch Akademischer Austauschdienst. O LAAICA tem infra-estrutura de equipamentos que permitem a análise e avaliação de situações presentes e futuras (simulações) na área de poluição sonora ambiental e industrial. Instrumentação: Microcomputador Boss/Software para simulação de acústica de salas e de ambientes industriais; Software para simulação de impactos ambientais sonoros no ambiente urbano devido a poluição sonora gerada pelo tráfego rodoviário, ferroviário e aeroviário; Calibrador acústico 4231; Calibrador acústico 429; Analisador sonoro Brüel & Kjaer 2250; Equipamento para medições de vibrações de corpo inteiro e do sistema braço-mão; Equipamentos para a medição e análise da qualidade acústico do ambiente construído no tocante ao isolamento sonoro e tempo de reverberação; Medidor Sonoro Brüel & Kjaer 2238; Analisador sonoro Brüel & Kjaer 2260; Software para avaliação de impactos sonoros no ambiente de trabalho; Dosímetro; medidor de dose de ruído; Software para avaliação de impactos ambientais sonoros
6. Laboratório de Estatística e Geoinformação, LEG. O espaço físico de suas instalações e virtual provido pelos seus recursos computacionais constituem a base de trabalho para o Grupo de Modelagem Estatística.

Recursos de Informática

Todos os laboratórios que apóiam o PPGEA possuem recursos de informática adequados para apoiar as pesquisas de nossos alunos. Os laboratórios estão integrados à rede computacional da UFPR, permitindo o acesso ao Portal de Periódicos da CAPES. Cada laboratório é responsável pela manutenção dos equipamentos.

Todas as atividades do PPGEA são reportadas no seu wiki: <http://www.ppgea.ufpr.br>. Ao contrário de um sítio tradicional, relativamente estático, o wiki do PPGEA é continuamente atualizado pela secretaria e pela coordenação do programa, proporcionando um ambiente virtual bastante dinâmico de acesso à informação por alunos e professores. O wiki do PPGEA é baseado nos servidores web da UFPR, e cópias de segurança são realizadas pela coordenação do programa.

Biblioteca

O PPGEA conta com a infra-estrutura de bibliotecas da UFPR, composto por uma sede administrativa (Biblioteca Central), quinze bibliotecas universitárias e uma biblioteca de ensino médio. Das quinze bibliotecas universitárias, doze estão localizadas nos campi de Curitiba e três estão localizadas em outros municípios do estado do Paraná (Palotina, Pontal do Paraná e Matinhos).

A BIBLIOTECA DE CIÊNCIA DE TECNOLOGIA (BCT) é uma das 15 bibliotecas integrantes do Sistema de Bibliotecas (SIBI) da Universidade Federal do Paraná. Atende

alunos, funcionários e docentes dos cursos de graduação e pós-graduação a nível de especialização, mestrado e doutorado dos cursos de ofertados pelos setores: de Tecnologia, Ciências da Terra e de Ciências Exatas.

Situada no Campus do Centro Politécnico, ocupa 3000m², distribuídos em 3 pavimentos. Recentemente foi reformada e ampliada, dispendo de salas e cabines individuais para estudos, elevador de passageiros, banheiros e laboratório de informática, todos os ambientes adequados à acessibilidade.

Conta com ventilação e iluminação adequada, extintores de incêndio, dedetização efetuada anualmente. Os livros são limpos periodicamente, guardados em posição vertical (sem inclinação) e de forma compactada, visando boa ventilação. O acervo está eletronicamente protegido contra furtos (antenas eletrônicas com sistema de alarme).

Dispõe de sala de vídeo, sala de referência e laboratório de informática para consulta e pesquisa a bases de dados.

O acervo da BCT é constituído de livros, *ebook's*, folhetos, fitas de vídeo, DVD's, CD-Rom's, disquetes, mapas, normas técnicas e catálogos de equipamentos, periódicos e base de dados.

A consulta do acervo das bibliotecas do Sistema de Bibliotecas da UFPR está disponível no catálogo on-line através do Portal da Informação do SIBI no endereço eletrônico www.portal.ufpr.br, no qual pode ser pesquisado: livros, *ebook's*, teses e dissertações, fitas de vídeo, DVD'S, CD-Rom's, periódicos e artigos periódicos. Dispõe também da biblioteca digital de teses, com texto integral a partir de 2004, biblioteca digital de imagem e som da produção audiovisual da UFPRTV e biblioteca digital de revistas da UFPR.

A biblioteca possui coleção de multimídia composta de fitas de vídeo, DVD's, CD-Rom's, mapas e catálogo de equipamentos que podem ser emprestados e/ou consultados no local na sala de vídeo e no laboratório de informática.

A biblioteca dispõe um acervo total de 2254 títulos de periódicos impressos retrospectivos e disponibiliza também os periódicos on-line através do Portal da Capes (www.periódicos.capes.gov.br). A biblioteca recebe também títulos através do serviço de doação e permuta entre instituições nacionais e estrangeiras.

A BCT dispõe de fontes bibliográficas para consulta local e nos micros disponíveis no laboratório de informática, nas seguintes formas: fontes bibliográficas impressas; fontes bibliográficas em CD-Rom's; base de dados on-line através do Portal da Capes (www.periódicos.capes.gov.br); bases de dados on-line através do Portal da Pesquisa (www.portaldapesquisa.com.br), adquiridas com recursos próprios.

Acervo da Biblioteca de Ciência e Tecnologia é composto de 35427 livros, com 67046 exemplares, 3836 Teses e Dissertações. A biblioteca conta com o serviço de Comutação Bibliográfica (COMUT) informatizado, que permite a busca e solicitação de documentos de forma on-line, envio e recebimento de cópias utilizando o software Ariel, versão 3.1.

O intercâmbio de publicações cumpre papel essencial no desenvolvimento do acervo, pois em algumas áreas as coleções crescem mais função de doação e permuta que por compra.

Outras informações

O PPGEA participa de numerosos projetos de pesquisa que envolvem atividades de campo. Uma componente extremamente importante de nosso programa é a participação nessas atividades.

Essas atividades incluem:

- Campanhas esporádicas de monitoramento ambiental (qualidade do ar, da água, do solo e monitoramento da poluição sonora) em ambiente urbano e rural. Estudos desse tipo incluem vários projetos já desenvolvidos no passado, ou projetos em andamento, com órgãos municipais e estaduais das áreas de Meio-Ambiente, Recursos Hídricos e Meteorologia.
- Experimentos científicos nacionais e internacionais em colaboração com instituições importantes brasileiras e estrangeiras, em diversos pontos do Brasil e do Mundo. Exemplos recentes, nos quais estamos envolvidos, incluem os Projetos BALCAR (Estudos de Emissão de Gases de Efeito Estufa em Reservatórios brasileiros), ATTO (*Amazon Tall Tower Observatory*), e *GoAmazon*.
- Consolidação da bacia experimental do Rio Verde, e do Reservatório do Rio Verde como um sítio experimental avançado para estudos de Qualidade da Água, Hidrologia, Biogeoquímica, Limnologia, etc..

5 – Visibilidade

Na página, todo o processo de seleção, os nomes dos alunos, e as disciplinas cursadas a cada trimestre estão facilmente acessíveis. Também estão disponíveis o projeto pedagógico completo, e a lista completa de disciplinas.

Todos os docentes estão listados na página, com links para os respectivos currículos onde é possível verificar a produção de cada docente.

Conforme mencionado acima, as dissertações concluídas são postadas na página do programa depois que o aluno entrega a versão definitiva: ver http://dodo.lemma.ufpr.br/doku.php?id=wiki:dissertacoes_de_mestrado.

6 – Regimento do PPGEA

Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

RESOLUÇÃO Nº 01/14 – PPGEA

Aprova as Normas Internas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, de acordo com a Resolução CEPE-06/11 de 13/04/2011 e seguindo a Resolução CEPE-65/09.

O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal do Paraná, no uso de suas atribuições

RESOLVE : CAPÍTULO I

Da Constituição e Objetivos do Programa

- Art. 1º O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental promovido pelo Departamento de Engenharia Ambiental do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná é um programa de natureza multidisciplinar e tem por objetivos:
- a) Oferecer aos Engenheiros Ambientais e outros profissionais de áreas correlatas sólida complementação de formação interdisciplinar em Engenharia Ambiental em nível de pós-graduação, com ênfase em aspectos quantitativos e fazendo uso intensivo de conhecimentos científicos (Matemática, Física, Química, Biologia) e de tecnologia avançada (ferramentas computacionais, técnicas de medição, técnicas de monitoramento, etc.) para avaliação, diagnóstico, e solução de problemas ambientais, avanços em pesquisa aplicada envolvendo questões ambientais, e desenvolvimento de tecnologias de sustentabilidade ambiental.
 - b) Qualificar pessoal para o exercício das atividades profissionais de ensino superior e de pesquisa, com relevante inserção nacional e internacional, na área de Engenharia Ambiental.

Art. 2º O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental compreenderá uma área de concentração: **Tecnologia, Observação e Modelagem Ambiental**.

Parágrafo único – São **linhas de pesquisa** do PPGEA, na área de concentração **Tecnologia, Observação e Modelagem Ambiental**: 1. Atmosfera e Mudanças Globais; 2. Água, Solo e Biosfera; 3. Infra-estrutura e Energia.

Art. 3º O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental outorgará o título de Mestre em Ciências na forma da legislação em vigor.

CAPÍTULO II

Da Coordenação e da Administração do Programa

Art. 4º A coordenação didática e a administração do Programa serão exercidas pelo Colegiado e pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

Seção I

Do Colegiado do Programa

Art. 5º A coordenação didática e a supervisão administrativa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental serão exercidas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, constituído por:

- a) o Coordenador do Programa, seu presidente;
- b) o Vice-Coordenador do Programa;
- c) cada um dos docentes permanentes do Programa;
- d) cada um dos docentes colaboradores do Programa;
- e) representantes discentes, em número equivalente a 1/5 (um quinto) do total dos membros do Colegiado, desprezada a fração, eleitos pelos alunos regulares matriculados no Programa.

Parágrafo único – Haverá um suplente para cada um dos integrantes da representação discente a que se refere a alínea e) .

Art. 6º A eleição dos representantes discentes do Colegiado será convocada pelo Coordenador em concordância com as normas vigentes na UFPR e realizada até trinta dias antes do término do mandato dos membros em exercício.

§1 – Os representantes discentes serão eleitos pelos alunos regularmente matriculados no Programa e terão mandato de um ano, podendo ser reconduzidos uma vez.

§2 – Os suplentes serão eleitos nas mesmas condições e ocasião que os membros titulares.

Art. 7º O Colegiado reunir-se-á ordinariamente pelo menos duas vezes por semestre, e extraordinariamente, mediante convocação do Coordenador ou por pedido escrito de 1/3 de seus membros.

Parágrafo único – As votações se farão por maioria simples, observado o quorum correspondente (50% + 1).

- Art. 8º Competirá ao Colegiado do Programa, além das atribuições constantes na Resolução CEPE-65/09, Seção I:
- 1) realizar o processo de seleção dos candidatos ao mestrado;
 - 2) aceitar matrículas de alunos especiais, inclusive de graduação, em disciplinas isoladas.

Seção II

Do Coordenador do Programa

- Art. 9º O Coordenador e Vice-Coordenador do Programa serão designados pelo Reitor, por indicação dos professores, funcionários e alunos regularmente matriculados no Programa, em eleição convocada pelo Coordenador e realizada até trinta dias antes do término do seu mandato e terão como atribuições as constantes na Resolução CEPE-65/09, artigo 10º.

Seção III

Da Secretaria

- Art. 10º A secretaria de curso será de responsabilidade do secretário.
- Parágrafo Único – Cabe à secretaria:
- a) abrir inscrições e receber pedidos de inscrição de interessados em disciplinas;
 - b) emitir e receber diários de classe das disciplinas ;
 - c) organizar o cadastro e histórico escolar dos alunos;
 - d) computar os créditos no final de cada período;
 - e) organizar e divulgar amplamente o horário das disciplinas antes do início de cada período;
 - f) informar os docentes e alunos do PPGEA sobre as decisões do colegiado;
 - g) providenciar a expedição de certificados, atestados e demais documentos;
 - h) assistir ao coordenador e vice-coordenador na realização das atividades burocráticas do Programa;
 - i) assessorar na execução das demais atividades relacionadas ao funcionamento do Programa;
 - j) organizar e publicar, a cada período letivo, o elenco das disciplinas a serem oferecidas, especificando o conteúdo, no caso de disciplinas de ementa variável, os docentes responsáveis e o número de créditos;
 - k) exercer outras funções especificadas pelo Colegiado, pelo coordenador e vice-coordenador, necessárias ao bom andamento do Programa.

CAPÍTULO III Do Regime Didático-Científico do Programa

Seção I Das Disciplinas

- Art. 11º As matérias estudadas no Programa serão agrupadas em disciplinas e ministradas sob a forma de preleções, seminários, discussões em grupo, trabalhos práticos e outros procedimentos didáticos.
- Art. 12º Cada disciplina terá uma carga horária aprovada pelo respectivo Departamento.
- Art. 13º O currículo do Programa é composto por
- a) disciplinas obrigatórias: devendo ser cursadas por todos os alunos de mestrado.
 - b) disciplinas não obrigatórias: são as demais disciplinas do Programa.
 - c) disciplina de trabalho individual de mestrado: obrigatória para todos os alunos de mestrado, relacionada com o desenvolvimento de seu projeto de pesquisa, sem, no entanto, serem contabilizadas para o mínimo de créditos de mestrado.
 - d) disciplina de pesquisa e prática de docência: obrigatória para todos os alunos, sem, no entanto, representar crédito concluído.
- Art. 14º O Colegiado poderá aceitar, para fins de integralização curricular, créditos obtidos em programas afins de outras instituições, cursos estes reconhecidos e recomendados pela CAPES, desde que compatíveis com o plano de estudo do pós-graduando, de acordo com o artigo 24 da Resolução CEPE-65/09.

Seção II Das Vagas

- Art. 15º O número de vagas de cada área de concentração será fixado pelo Colegiado, anualmente, observando-se:
- a) o número de professores orientadores de dissertação ou tese disponíveis (cada orientador poderá ter no máximo 6 orientados no PPGEA, e o máximo de orientados no total de programas em que atua seguindo as determinações da CAPES);
 - b) as linhas de pesquisa do Programa;

- c) a capacidade financeira;
- d) o espaço físico.

Seção III Da Seleção e Admissão

Art. 16º Para o Mestrado, no ato de inscrição para o processo de seleção o candidato deverá submeter eletronicamente os seguintes documentos:

- a) formulário de inscrição devidamente preenchido;
- b) cópia da certidão de nascimento ou de casamento;
- c) cópia de documento de identidade válido no país;
- d) cópia do diploma de graduação ou certificado de conclusão de curso superior;
- e) cópia histórico escolar da graduação;
- f) comprovante de situação cadastral no CPF (obtido no sítio www.receita.fazenda.gov.br) ou cópia do cartão CPF;
- g) *link* para o *curriculum vitae* devidamente cadastrado no sistema Lattes do CNPq;

Parágrafo Único – O diploma de graduação obtido no exterior deverá estar revalidado de acordo com a legislação brasileira.

Art. 17º Para a admissão como estudante regular do mestrado o candidato deverá se submeter a um processo seletivo, organizado por comissão de seleção indicada pelo Colegiado, cujo formato e programa serão divulgados antecipadamente.

Art. 18º Candidatos estrangeiros seguirão processo seletivo separado, devendo submeter obrigatoriamente pelo correio os seguintes documentos:

- a) formulário de inscrição para candidatos estrangeiros devidamente preenchido;
- b) *curriculum vitae* em Português ou Inglês;
- c) tradução aprovada por notário ou tabelião do diploma de graduação e do histórico escolar da graduação;
- d) duas cartas de recomendação escritas em Inglês;
- e) proposta de pesquisa preliminar.

§1 – Com base nos documentos acima, o Colegiado deliberará pela aceitação ou não do candidato estrangeiro.

§2 – Os resultados da inscrição de candidatos estrangeiros serão promulgados até o dia 30 de setembro de cada ano.

Art. 19º Poderão ser aceitas transferências de alunos de programas de pós-graduação similares, observadas as exigências deste regimento e da Resolução 65/09-CEPE.

Seção IV

Da Matrícula no Programa e da Inscrição em Disciplinas

Art. 20º O candidato aprovado no processo de seleção deverá realizar sua matrícula no PPGEA nos prazos definidos ao início de cada período letivo.

Art. 21º O aluno matriculado deverá requerer, a cada período, inscrição em disciplinas, de acordo com seu plano de estudos e com a aprovação do seu orientador.

§1 – Até completar o número mínimo de créditos estabelecido no Art. 31º, a cada período letivo o aluno não-bolsista deverá obrigatoriamente cursar pelo menos uma disciplina regular de 3 ou mais créditos de pós-graduação, seja ela no PPGEA ou em outros programas de pós-graduação da UFPR. O não-cumprimento desse dispositivo acarretará o cancelamento de sua matrícula e o desligamento do aluno.

§2 – Até completar o número mínimo de créditos estabelecido no Art. 31º, a cada período letivo o aluno bolsista deverá obrigatoriamente cursar pelo menos duas disciplinas regulares de 3 ou mais créditos de pós-graduação, seja ela no PPGEA ou em outros programas de pós-graduação da UFPR. O não-cumprimento desse dispositivo acarretará o cancelamento de sua matrícula e o desligamento do aluno.

Art. 22º O aluno poderá solicitar o cancelamento de inscrição em uma ou mais disciplinas até no máximo o fim da 3ª semana de aulas de cada período letivo, respeitado o Art. 21º.

Art. 23º No caso de abandono do Programa, o aluno terá sua matrícula cancelada.

Art. 24º O trancamento de matrícula no Programa será feito na forma do Art. 45 da Resolução CEPE-65/09.

Art. 25º Alunos de outros programas de pós-graduação, graduação e outros interessados poderão requerer inscrição isolada em disciplinas, desde que não seja excedido o número de vagas de cada disciplina.

Parágrafo único – Alunos sem vínculo com outros programas de pós-graduação poderão cursar no máximo duas disciplinas

isoladas por trimestre, e um máximo de três disciplinas isoladas no total.

Seção V

Do Professor Orientador de Dissertação de Mestrado

- Art. 26º A partir de sua matrícula no Programa todo aluno deverá ter a supervisão de um orientador que poderá ser substituído posteriormente, no caso de haver interesse de uma das partes, devendo a substituição ser aprovada pelo Colegiado.
- Art. 27º Os professores orientadores de dissertação serão docentes permanentes ou colaboradores do PPGEA, portadores do grau de Doutor ou equivalente e suas indicações deverão ser aprovadas pelo Colegiado.
- Art. 28º No máximo até o fim do 1º período letivo, o aluno deverá escolher seu professor orientador.
- §1 – Nos casos em que o aluno ingressante não houver ainda definido seu orientador, ele será supervisionado pelo Coordenador do Programa, que será considerado seu orientador durante o primeiro período letivo.
- §2 – O professor orientador, em comum acordo com o aluno, poderá indicar, considerando a natureza da dissertação, um professor co-orientador.
- §3 – O professor orientador poderá ser substituído no caso de haver interesse de uma das partes, devendo a substituição ser aprovada pelo Colegiado.
- Art. 29º Competirá ao professor orientador:
- a) supervisionar o aluno na organização do seu plano de estudos e assisti-lo em sua formação;
 - b) a definição das disciplinas que deverão ser cursadas pelo aluno;
 - c) propor ao aluno, se necessário, a realização de Programas, atividades ou estágios, com ou sem direito a crédito;
 - d) assistir o aluno na realização de sua pesquisa;
 - e) assistir o aluno na elaboração da dissertação de Mestrado.

Seção VI

Do Aproveitamento

- Art. 30º O aproveitamento nas disciplinas será avaliado por meio de provas e de trabalhos escolares e classificado de acordo com os conceitos definidos no Art. 53 da Resolução 65/09-CEPE. O aluno que obtiver conceito D em alguma disciplina será considerado reprovado, e não receberá os créditos correspondentes.
- Parágrafo Único – Para efeito desta seção apenas, serão atribuídos os seguintes valores numéricos aos conceitos A,B,C e D: A=3, B=2, C=1, D=0. O índice de rendimento acadêmico acumulado (IRA) do aluno será calculado por meio da média ponderada (pelos créditos de cada disciplina) desses valores numéricos.
- Art. 31º O currículo deverá totalizar no mínimo 21 (vinte e um) créditos em disciplinas para o mestrado, todas com conceito igual ou superior a C.
- Parágrafo único – O total de créditos acima inclui a disciplina obrigatória TEA-750 “Métodos de Engenharia Ambiental”, de 3 créditos, que deverá ser cursada por todos os alunos de mestrado.
- Art. 32º O aluno deverá alcançar IRA mínimo de 1,5 no conjunto das disciplinas cursadas após o cumprimento dos créditos necessários em disciplinas estabelecidos no [Art. 31º](#).
- §1 – Após o cumprimento do número mínimo créditos, e não tendo alcançado o IRA de 1,5, o aluno poderá cursar disciplinas adicionais por mais um período letivo, com o objetivo de obter o IRA mínimo. Todos os conceitos obtidos pelo aluno, excetuadas as disciplinas “Pesquisa e prática de docência” e “Trabalho Individual de Mestrado” serão utilizados no cálculo do IRA, e deverão constar do histórico escolar.
- §2 – O aluno que não alcançar o IRA mínimo estipulado após esse período letivo adicional será desligado do Programa.
- §3 – Uma vez atingidos os requisitos estipulados no [Art. 31º](#) e neste Artigo, o aluno poderá cursar disciplinas adicionais sem exigência de IRA mínimo.
- Art. 33º Em qualquer momento durante o seu mestrado, o aluno deverá cursar a disciplina TEA-796 “Pesquisa e prática de docência” com aproveitamento igual ou superior a C.
- Art. 34º Após obtidos os créditos e IRA estipulados no [Art. 32º](#), o aluno de mestrado obrigatoriamente se matriculará regularmente a cada novo período letivo na disciplina TEA-797 “Trabalho Individual de Mestrado”, de zero créditos, devendo o conceito nesta disciplina ser atribuído pelo seu orientador ao fim do período respectivo.

Art. 35º O aluno que obtiver dois conceitos “D”, seja repetindo uma mesma disciplina ou em disciplinas distintas, será desligado do programa.

Parágrafo Único – Este Artigo também se aplica às disciplinas TEA-796 “Pesquisa e prática de docência” e TEA-797 “Trabalho Individual de Mestrado”.

Art. 36º O prazo para a obtenção do título de Mestre em Ciências, incluída a elaboração e defesa da dissertação, é de 24 meses, admitindo-se no máximo uma prorrogação de até 6 meses, após apreciação pelo Colegiado da justificativa apresentada, e ouvido o professor orientador. A prorrogação deverá ser requerida ao Colegiado com no mínimo 1 mês de antecedência do vencimento dos prazos respectivos.

Seção VII

Da Qualificação para o Mestrado.

Art. 37º Após a conclusão dos créditos de mestrado definidos no [Art. 31º](#) e no [Art. 32º](#), e no máximo 18 meses após o início do curso, o aluno de mestrado deverá fazer uma qualificação. No caso de reprovação, a qualificação poderá ser repetida em até 60 dias. No caso de uma segunda reprovação na qualificação, o aluno será desligado do Programa.

§1 – A qualificação consistirá de defesa de documento de projeto de dissertação de mestrado, perante banca constituída por pelo menos 3 professores doutores, pertencentes ou não ao PPGEA, indicados pelo orientador.

§2 – A composição da banca deve ser informada pelo orientador em reunião do Colegiado anteriormente à realização da pré-defesa.

§3 – O orientador não será o presidente da banca de qualificação.

§4 – O orientador será o último arguidor, não podendo se manifestar até o início de sua arguição.

Seção IX

Da Dissertação de Mestrado

Art. 38º A dissertação de mestrado deverá ser organizada na forma tradicional, onde o candidato deverá demonstrar domínio do tema escolhido, rigor metodológico e capacidade de pesquisa, sistematização e expressão.

- Art. 39º O formato das dissertações e teses do PPGEA (estilo das referências bibliográficas, tipo de letra, etc.) poderá seguir os usos mais comuns das publicações nas áreas de pesquisa em que forem elaboradas. Todos os elementos recomendados pela legislação mais recente em vigor na UFPR (folha de rosto, termo de aprovação, etc.) deverão estar presentes, na ordem recomendada.
- Art. 40º Concluída a dissertação ou tese, o aluno, com a autorização do professor orientador, requererá ao Coordenador o exame de trabalho.
- §1 – Juntamente com o requerimento deverão ser entregues o número de exemplares da dissertação, datilografados ou impressos necessários para a distribuição à Comissão Examinadora;
- §2 – Após a arguição e a aprovação pela Comissão Examinadora, e com as correções por ela indicadas, o aluno encaminhará no prazo máximo de 60 (sessenta) dias os exemplares definitivos para os membros da Banca e dois exemplares destinados à Biblioteca os Central.
- §3 – O aluno deverá entregar ainda uma cópia em meio eletrônico, obrigatoriamente no formato pdf, para disponibilização da dissertação na Internet.

CAPÍTULO IV

Do Grau Acadêmico, Diplomas e Certificados

- Art. 41º Para a obtenção do título de Mestre, o aluno deverá satisfazer as exigências deste regimento no prazo disposto no [Art. 36º](#), atender ao disposto nos [Art. 13º](#), [Art. 31º](#), [Art. 32º](#), [Art. 33º](#), e [Art. 34º](#); realizar a pré-defesa como disposto no [Art. 37º](#); comprovar proficiência em Língua estrangeira em exame elaborado pelo DELEM-UFPR, pela UTFPR ou pela UFSC; e cumprir as atividades de desenvolvimento da dissertação aprovada pela Comissão Examinadora em sessão pública de defesa.
- Parágrafo único – O aluno deverá comprovar o aceite de no mínimo um trabalho em Congresso Nacional ou Internacional, no qual deverá ser primeiro ou segundo autor.
- Art. 42º Para a expedição do diploma de Mestre, após o cumprimento de todas as exigências regimentais, a secretaria do Programa remeterá à Pró-Reitoria de Pós-Graduação os documentos exigidos pelo serviço de Registro de Diplomas .

CAPÍTULO V

Do credenciamento dos professores-pesquisadores

- Art. 43º Os professores credenciados ao PPGEA serão considerados professores permanentes ou professores colaboradores em função da quantidade e qualidade de sua produção científica associada ao programa, e de sua participação em projetos de pesquisa, disciplinas e orientações.
- §1 – O professor deverá submeter seu pedido de credenciamento junto ao Colegiado do PPGEA juntamente com o currículo da Plataforma Lattes atualizado a qualquer momento. No caso de professores já credenciados, seus *curricula* serão automaticamente avaliados pela Coordenação do Programa a cada ano.
- §2 – O credenciamento do professor será deliberado em reunião de colegiado, de forma objetiva, e se dará com base na análise do currículo Lattes considerando-se os seguintes critérios:
- Existir demanda pelo PPGEA por professores pesquisadores para lecionar as disciplinas de pós-graduação, orientar os alunos e apoiar as linhas de pesquisa do Programa e respectivos projetos, de acordo com seu projeto pedagógico.
 - Para ser credenciado como professor colaborador, o pesquisador deverá perfazer uma média móvel mínima de 0,5 artigo científico por ano calculada sobre uma janela de 4 anos, devendo contar apenas os artigos publicados em periódicos QUALIS B2 ou superiores segundo a tabela da área de Engenharias I.
 - Para ser credenciado como professor permanente, o professor deverá, além da produção definida acima, ofertar regularmente pelo menos uma disciplina por ano, possuir projeto de pesquisa registrado no PPGEA, e possuir disponibilidade de orientar pelo menos 2 alunos.

CAPÍTULO VI

Disposições Gerais e Transitórias

- Art. 44º Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado.
- Art. 45º Das decisões do Colegiado caberá recurso ao Conselho Setorial e deste ao Conselho de Ensino e Pesquisa e Extensão. Sala do Departamento de Engenharia Ambiental, 19 de março de 2015.

7 – Lista de disciplinas

Nome: TEA750 -- Métodos de Engenharia Ambiental

Docente responsável: Emílio Mercuri

Obrigatória: sim

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa:

I. Visão geral da área de engenharia ambiental: atividades profissionais e áreas de pesquisa científica. Comportamento ético na profissão e em ciência.

II. Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Fluidos: Fluidos em Repouso: Hidrostática. Equação de Bernoulli. Equações constitutivas: Leis de Newton (viscosidade), Fourier e Fick. Balanços integrais de massa, quantidade de movimento, e energia para um fluido. Escoamento com perdas de carga em tubulações. Escoamento uniforme em canais.

III. Termodinâmica: Propriedades termodinâmicas de gases perfeitos. Calor e Trabalho. 1a Lei da Termodinâmica. 2a Lei da Termodinâmica e eficiência de ciclos termodinâmicos clássicos.

IV. Química Ambiental: Química da Água, propriedades, principais constituintes químicos, biota aquática. Poluição hídrica, metais pesados, nutrientes e eutrofização. Processos de tratamento de água e de esgoto. Química do Ar, camadas da atmosfera, reações químicas e fotoquímicas. Poluentes atmosféricos: material particulado, aerossóis, compostos orgânicos, compostos de enxofre, nitrogênio e clorofluorcarbonos.

IV. Ecologia: Indivíduos, Populações e Comunidades. Teoria de Competição. Modelos de Lotka-Volterra. Índices de Diversidade.

Bibliografia:

I. Geral: Introdução à Engenharia Ambiental, Tradução da 21 Ed. norte-americana. P. Aarne Vesilind, Susan M. Morgan; revisão técnica de Carlos Alberto de Moya Figueira Netto e Lineu Belico dos Reis. São Paulo, Cengage Learning, 2011.

II. Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Fluidos: Incropera, F.P., DeWitt, D.P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, Rio de Janeiro, LTC Editora, 2003 Fox & MacDonal. Introdução a Mecânica dos Fluidos. 4ed e 5ed. Frank White. Mecânica dos Fluidos. 4 ed., McGraw-Hill.

III. Termodinâmica: Bejan, A. Advanced Engineering Thermodynamics, 3 ed., John Wiley & Sons, 2006. van Wylen, G. J.; Sonntag, R. E.; Borgnakke, C. Fundamentos da Termodina

TEA751 -- Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental

Docente responsável: C. L. N. Cunha

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Introdução; Problemas de equilíbrio; Problemas transientes: equações parabólicas e hiperbólicas, condições auxiliares; Classificação e características das equações diferenciais parciais; Equações de diferenças finitas: aproximação por diferenças finitas, discretização espacial e temporal, discretizações multidimensionais, consistência, convergência e estabilidade, formulações de ordem elevada; Técnicas de solução numérica: sistemas lineares, equações elípticas, métodos diretos, métodos iterativos, método de Gauss-Seidel, método de sobre-relaxação, condições de contorno tipo Neumann, equações hiperbólicas, equações de convecção e da onda linear, método de Runge-Kutta; Equações parabólicas; Aplicações em problemas ambientais: modelagem de

aquíferos, dispersão em rios, modelos ecológicos.

Bibliografia: Fortuna, A. O., Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000; Durran, D.R., Numerical Methods for Wave Equations in Geophysical Fluid Dynamics. Springer-Verlag New York Inc., New York, NY, 1999; Serrano, S., Hydrology for Engineers, Geologists, and Environmental Professionals. Hydrosience Inc., 2007; Schnoor, J.L., Environmental Modeling: Fate and Transport of Pollutants in Water, Air, and Soil. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1996; Hamming, R.W., Numerical Methods for Scientists and Engineers, 2nd. ed. Dover Publications, Inc., New York, NY, 1973

Nome: TEA752 -- Métodos Matemáticos em Engenharia Ambiental

Docente responsável: N. L. Dias

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Tensores cartesianos. Funções de várias variáveis: Teorema da função implícita. Jacobiano. Sistemas de coordenadas não-cartesianas. Método das características. Transformada de Boltzmann. Teoria de Sturm-Liouville. Séries de Fourier e Equações Diferenciais Parciais: método de separação de variáveis.

Bibliografia: M. D. Greenberg, "Advanced Engineering Mathematics". Academic Press, 1998.

TEA753 -- Métodos Probabilísticos em Engenharia Ambiental

Docente responsável: P. J. Ribeiro Jr.

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Introdução e definições: classificação de dados, sistemas lineares. Conceitos de probabilidade: Distribuições, valor esperado, mudança de variáveis, função geradora de momentos, função característica, desigualdade de Chebyshev, correlação, teorema do limite central, famílias de distribuições discretas e contínuas. Distribuições conjuntas e vetores aleatórios. Conceitos de estatística: amostragem e distribuições amostrais. Inferência estatística e verossimilhança. Procedimentos analíticos e numéricos. Intervalos de confiança, testes de hipótese. Aplicações a modelagem.

Bibliografia: Magalhães, M.N. Probabilidade e variáveis aleatórias. (2a ed) Edusp, 2006. Shaefer, S.J.; Theodore, L. Probability and Statistics Applications for Environmental Science. CRC Press, 2007. Barnett, V. Environmental Statistics: Methods and Applications. Wiley 2004. James, B. A. "Probabilidade: um curso em nível intermediário", IMPA-CNPq, Rio de Janeiro, 1981.

TEA754 -- Geoestatística Aplicada

Docente responsável: P. J. Ribeiro Jr.

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Aspectos gerais de estatística espacial e geoestatística. Elementos de probabilidade e estatística aplicada à geoestatística, inferência via

verossimilhança e Bayesiana. Análise descritiva para dados geoestatísticos. Modelos geoestatísticos Gaussianos. Estimção de parâmetros e predição. Incerteza nos parâmetros e predições. Modelos Gaussianos-transformados. Modelos lineares mistos generalizados espaciais. Tópicos: a) modelos anisotrópicos e não estacionários, b) Geoestatística multivariada, c) integração com sistemas de informações geográficas.

Bibliografia: Diggle, P.J. and Ribeiro Jr, P.J., "Model Based Geostatistics", Springer, 2007; Banerjee, S., Carlin, B. P., & Gelfand, A. E., "Hierarchical Modelling and Analysis for spatial Data", Chapman Hall/CRC, 2004; Bivand, R. S., Pebesma, E. J. and Gómez-Rubio, V., "Applied Spatial Data Analysis with R, Springer", 2008; Chiles, J.-P. and Delfiner, P., "Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty", Wiley, 1999; Cressie, N. A. C., "Statistics for Spatial Data", Wiley, 1991; Gelfand, A. E., Diggle, P. J., Fuentes, M. and Guttorp, P., "Handbook of Spatial Statistics", Chapman Hall/CRC, 2010; Goovaerts, P., "Geostatistics for Natural Resources Estimation", Oxford University Press, 1997; Isaaks, E. and Srivastava, R., "An Introduction to Applied Geostatistics", Oxford University Press, 1989; Kitanidis, P., "Introduction to Geostatistics: applications in hydrogeology", Cambridge University Press, 1997; Shabenberger, O. and Gotway, C. A.; "Statistical methods for spatial data analysis", Chapman Hall/CRC, 2005; Stein, M. L., "Interpolation of Spatial Data: Some Theory for Kriging", Springer, 1999; Wackernagel, H., Multivariate geostatistics: an Introduction with applications, Springer, 2003.

Nome: TEA755 -- Engenharia Termodinâmica Avançada

Docente responsável: G. Stanescu

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Formulação axiomática da primeira lei e da segunda lei da termodinâmica; equilíbrio multifásico; combinação das duas leis: destruição de exergia, sistemas monofásicos, generalização da exergia, sistemas multifásicos e sistemas quimicamente reativos; conversão de energia; projetos termodinâmicos; termodinâmica irreversível.

Bibliografia: Bejan, A., "Advanced Engineering Thermodynamics", 2nd ed., Wiley, New York, 1997. Smith, J.M., Van Ness, Hendrick and Abbott, M., "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 7th. ed.. The McGraw-Hill Chemical Engineering Series, 2005.

Nome: TEA756 -- Mecânica dos Fluidos Ambiental Avançada

Docente responsável: M. F. Gobbi.

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Revisão de cálculo vetorial e tensorial. Introdução à termodinâmica de um fluido simples e de uma solução diluída (com um escalar). Deformação e rotação de partículas de fluido. Função de corrente e linhas de corrente. Potencial de velocidades. Equações constitutivas para o fluxo de massa, o fluxo de calor e o tensor de tensões. Referenciais em rotação: referenciais planetários girantes, e aceleração de Coriolis. Vorticidade. Leis de conservação integrais: massa, massa de um soluto, momentum, energia, entalpia, entropia, momento angular. Equação não-permanente de Bernoulli em um fluido barotrópico. Conceito de barotropia e baroclinicidade. Equações diferenciais de transporte, calor, e conservação de massa e momentum (Equações de Navier-Stokes). Fluidos newtonianos e não newtonianos (lodos). escoamentos irrotacionais. Ondas superficiais de gravidade em 1D e 2D.

Bibliografia: G. K. Batchelor, "Introduction to Fluid Dynamics", Cambridge University Press, Cambridge, 1967; Kundu, P.K. & Cohen, I.M., "Fluid Mechanics", Academic Press, 4a edição, San Diego, 2008;

Nome: TEA757 -- Camadas-Limite Naturais e Transporte de Poluentes

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Revisão das equações de Navier-Stokes e das equações de transporte para temperatura e para um escalar passivo ou ativo; simplificações e soluções analíticas de problemas laminares, incluindo escoamento sob pressão em tubos, e escoamento com superfície livre em canal unidimensional. As equações de camada-limite de Blasius: soluções numéricas para escoamentos laminares. Turbulência: o conceito estatístico de escala turbulenta; escala integral; micro-escalas de Kolmogorov; micro-escala de Taylor; as equações de Reynolds de ordem 1 e 2; modelos de fechamento. Camadas-limite turbulentas: transferência convectiva de momentum, calor e massa. Transferência de calor por radiação. Escoamentos turbulentos em tubos: obtenção semi-analítica das equações de perda de carga (Diagrama de Moody). Escoamentos em canais: obtenção semi-analítica da equações de perda de carga (Manning). A Camada-Limite Atmosférica e a Camada-Limite Oceânica: efeitos de flutuabilidade, número de Richardson e comprimento de estabilidade de Obukhov.

Bibliografia: G. K. Batchelor, "Introduction to Fluid Dynamics", Cambridge University Press, Cambridge, 1967; H. Schlichting, K. Gersten, "Boundary Layer Theory", Springer, 2000; Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press, San Diego, 1990. H. Tenenkes, J. L. Lumley "A First Course in Turbulence", MIT Press, Cambridge, 1975; A. A. Townsend, "The structure of turbulent shear flow", Cambridge University Press, Cambridge, 1976; P. A. Davidson, "Turbulence -- An Introduction for Scientists and Engineers", Oxford University Press, Oxford, 2004. Bird, Lightfoot e Stewart. "Transport Phenomena", Wiley, 2007.

TEA758 -- Biologia Aplicada à Engenharia Ambiental

Docente Responsável: J. Vitule

Obrigatória: não

Número de créditos: 3

Ementa: Origem da vida e evolução das Espécies e sua importância prática. Biologia como ciência aplicada, definição e contexto prático e aplicado. Caracterização dos seres vivos, taxonomia e sua aplicação prática. Níveis de organização biológica e suas implicações. Conceito de biodiversidade e suas implicações. Uso de organismos como indicadores de poluição, bioindicadores e biomonitoramento. Vetores da degradação ambiental e biorremediação. Conceito e tipos de Ecossistemas e Biomas e sua aplicação. O papel dos organismos vivos nos ciclos biogeoquímicos. Contextualização histórico-cultural e física da degradação ambiental. Bens e serviços ecossistêmicos sua importância prática e aplicada. Efeitos da degradação ambiental nos diferentes ecossistemas. Casos histórico de problemas ambientais em escala global. Estratégias de recuperação ambiental. Impactos em seu aspecto amplo escala ecológica versus evolutiva. Modificações causados por ações antrópicas em níveis local e global. Biologia da conservação. Biossegurança. Sustentabilidade biológica conceito e implicações.

Bibliografia: Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4a. ed. Porto Alegre, Artmed. 670 p. Townsend, C.; Begon, M. & Harper, J. L. 2006. Fundamentos em Ecologia. 2 ed. Porto Alegre. Artmed. Black, J.G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. OMS Organização Mundial da Saúde. Manual de Segurança Biológica em Laboratório. 3 ed. 2004. Valle, C. E; Lage, H. Meio Ambiente: acidentes, lições, soluções. São Paulo: Editora SENAC, 2003. Mota, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: ABES,

1997. Frontier, S. Os ecossistemas. São Paulo: Piaget, 2003. 465p. Dahl, A. L. O princípio ecológico. São Paulo: Piaget, 1996. 265p

TEA759 -- Química Ambiental Avançada

Docente responsável: R. Godoi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Introdução à Química Ambiental e os estados da matéria; Distribuição química nos diferentes ciclos biogeoquímicos: água, oxigênio, nitrogênio, fósforo, carbono; Coeficiente de partição e transporte no meio ambiente; Cinética química. Energia livre e equilíbrio químico; Sistemas coloidais: colóides liófilos e liófilos, definições básicas, formação da dupla camada elétrica e suas conseqüências em sistemas ambientais, tensão superficial, adsorção, floculação e estabilização em dispersões. Química Aquática: Aspectos básicos, Águas superficiais, Águas residuárias, Águas Oceânicas, Águas subterrâneas; Química Atmosférica: reações, formação e conseqüências; Resíduos sólidos: efeitos ao meio ambiente, coleta, métodos de disposição; Toxicologia de poluentes ambientais.

Bibliografia: Baird, C. Environmental Chemistry. Nova Iorque: W.H. Freeman and Company, 557 p, 1998. P.L. McCarty (1994), Chemistry for Environmental Engineers, 4th. ed., McGraw-Hill, N.Y. Fergusson J.E. The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. Pergamon Press, Oxford, 1991. 614 p. Fergusson J.E. Inorganic Chemistry and the Earth. Pergamon Press, Oxford, 1985. 400 p. Hemond, Harold F., Fechner, Elizabeth J. Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, 2000. Hiemenz P.C., Rajagopalan R. Principles of Colloid and Surface Chemistry Marcel Dekker, 3rd ed., 1997. Hunter, R. J. Foundations of Colloid Science 2. Ed., 2002. Lehr, J. Standard Handbook of Environmental Science, Health and Technology, McGraw Hill. Manahan, S.E. Fundamentals of environmental chemistry. Boca Raton: Lewis Publishers, 844 p, 1993. N.Y. Stumm, W. and J. Morgan (1996), Aquatic Chemistry, John Wiley and Sons Inc., N.Y. Sawyer, O'Neill, P. Environmental Chemistry (2nd ed.). Chapman & Hall, London, 1993. 268 p. Schnnor, J. (1996), Environmental Modeling. Wiley Interscience. Hemond, H. and Fechner-Levy, Snoeyink, V.L. and D. Jenkins (1980), Water Chemistry, John Wiley and Sons Inc., Weber and DiGiano (1996), Process Dynamics in Environmental Systems, Wiley Interscience.

TEA760 -- Química Analítica Instrumental

Docente responsável: Ricardo Godoi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Técnicas de amostragem e preparo, validação de métodos de ensaios químicos, análises microbiológicas ambientais, análise de materiais por Raio-X, espectroscopia de absorção atômica, cromatografia líquida de alta eficiência, cromatografia gasosa e de massas, controle de poluentes atmosféricos, monitoramento de águas superficiais e subterrâneas, investigação preliminar e confirmatória de áreas contaminadas, determinação de compostos emergentes.

Bibliografia: Skoog, D. A. Holler, F. J. and Nieman, T. A. "Princípios de Análise Instrumental". Trad. Ignez Caracelli, et. al. 5a ed. Porto Alegre, Bookman, 2002. Holt, J. G. Krieg, N. R. Sneath, P. H. Staley, J. T. Williams S. T. "Bergey

Nome: TEA762 Química Orgânica Ambiental

Docente responsável: Sandro Froehner

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Créditos: 3

Ementa: Introdução aos compostos químicos orgânicos e funções químicas. Exemplos de problemas ambientais causados por compostos orgânicos tóxicos. Conceitos fundamentais de termodinâmica. Pressão de vapor. Métodos de estimativa, interações moleculares. Solubilidade e coeficiente de atividade em água. Efeito da temperatura, dissolução em água, mistura de líquidos. Partição água-ar. Lei de Henry. Efeito de temperatura. Partição solvente orgânico e água. Coeficiente de partição octanol/água. Estimativa de Kow. Considerações termodinâmicas. Sorção em matéria orgânica e em superfícies inorgânicas. Bioacumulação e transformações biológicas de compostos orgânicos. Cinética de decomposição e degradação. Toxicidade dos compostos orgânicos. Marcadores geoquímicos de petróleo, marcadores paleoquímicos.

Bibliografia: SCHWARZENBACH, R.P.; GSCHWEND, P.M. E IMBODEN, D.M. (2003). Environmental Organic Chemistry, second edition. Wiley-Interscience, 1313p. G. NELSON EBY. (2003) Principles of Environmental Geochemistry. Brooks Cole; 1a edição.

TEA763 Dinâmica da Atmosfera, do Oceano e do Clima

Docente responsável: Ricardo C. de Almeida

Obrigatória: Não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Características da atmosfera: geometria, composição química, propriedades físicas do ar; Balanço global de energia: espectro de absorção da atmosfera, efeito estufa; Estrutura vertical da atmosfera: distribuição vertical de temperatura e gases de efeito estufa; Balanço hidrostático, estrutura vertical de pressão e densidade; Estrutura meridional da atmosfera: forçante radiativa e temperatura; Pressão e altura geopotencial, umidade, ventos; Equações do movimento dos fluidos: diferenciação no referencial Lagrangeano, equações para fluido sem rotação, conservação de massa, equação termodinâmica, equação do movimento para o fluido em rotação; Escoamento em equilíbrio: movimento geostrófico, teorema de Taylor-Proudman, equação do vento térmico; Escoamento subgeostrófico; Circulação geral da atmosfera: visão mecanística da circulação, análise energética da equação do vento térmico, balanço de energia e quantidade de movimento de grande escala na atmosfera; Características físicas dos oceanos, circulação média observada, balanço geostrófico e hidrostático nos oceanos, vórtices oceânicos; Circulação forçada pelo vento: tensão do vento de camadas de Ekman, bombeamento de Ekman, teoria de Sverdrup; Clima e variabilidade climática: o oceano como reservatório de calor, El Niño e Oscilação sul; Paleoclimas.

Bibliografia: Marshall, J., Plumb, R.A., "Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics". Elsevier Academic Press, Burlington, MA, 2007; Holton, J.R., "An Introduction to Dynamic Meteorology". Academic Press, Inc., Orlando, FL, 1979. Peixoto, J.P., Oort, A. H., "Physics of Climate". American Institute of Physics, New York, NY, 1992; Pedlosky, J., "Geophysical Fluid Dynamics". Springer-Verlag, New York, NY, 1987. Gill, A.E., "Atmosphere-Ocean Dynamics". Academic Press, Inc., San Diego, CA, 1982. Philander, S.G., "El Niño, La Niña and the Southern Oscillation". Academic Press, Inc. San Diego, CA., 1990.

Nome: TEA764 Controle da Poluição do Ar

Docente responsável: R. Godoi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Créditos: 3

Ementa: Formação e reatividade de poluentes orgânicos e inorgânicos atmosféricos, e suas conseqüências nos processos de mudanças climáticas; Efeito da poluição atmosférica no sistema respiratório humano e a direta relação com a expectativa de vida: cálculos de morbidade e mortalidade. Amostragens de gases e de aerossóis, ativas e passivas, e seu emprego estratégico em diferentes situações. Poluição automotiva e Industrial: sistemas de minimização e controle; Estratégias amostrais para se conceber um inventário de poluentes atmosféricos consistente.

Bibliografia: Baird, C. Environmental Chemistry. Nova Iorque: W.H. Freeman and Company, 557 p, 1998, Fergusson, J.E. Inorganic Chemistry and the Earth. Pergamon Press, Oxford, 400 p, 1985, Fergusson, J.E. The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. Pergamon Press, Oxford, 614 p, 1991, Hemond, H.F., Fechner, E.J. Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, 2000, Manahan, S.E. Environmental Chemistry. Monterrey/Califórnia: Brooks/Cole Publishing Company, 612 p, 1984, Manahan, S.E. Fundamentals of environmental chemistry. Boca Raton: Lewis Publishers, 844 p, 1993, Moore, J.W. e Moore, E.A. Environmental Chemistry. Nova Iorque: Academic Press, 500 p, 1976, O

TEA765 -- Camada Limite e Modelos de Dispersão Atmosférica

Docente responsável: Ricardo C. de Almeida

Obrigatória: Não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Balanço de energia na superfície; Balanço de radiação próximo à superfície: leis da radiação, divergência de fluxo de energia; Temperatura do solo e transferência de calor: temperatura na superfície e subsuperfície, teoria de transferência de calor no solo; Temperatura e umidade na camada limite planetária: relações termodinâmicas básicas, estabilidade estática, camadas de mistura e inversões, perfis verticais de temperatura e umidade; distribuição do vento na camada limite planetária; Escoamentos viscosos: escoamentos laminares e turbulentos, equações do movimento, camadas de Ekman, transferência de calor em fluidos; Fundamentos da turbulência atmosférica: instabilidade, características gerais da turbulência, variáveis médias e perturbações, variâncias e fluxos turbulentos; Teorias semi-empíricas da turbulência: descrição matemática dos escoamentos turbulentos, teorias de similaridade; Camadas limite neutras; Teoria da similaridade de Monin-Obukhov; Métodos para determinação dos fluxos de quantidade de movimento e calor; Fatores que controlam a dispersão de poluentes na atmosfera; Elevação de uma pluma de poluentes: elevação em condições neutras e estáveis; Efeito da turbulência ambiente nas plumas; Dispersão na camada limite convectiva: estrutura da camada limite convectiva, características das plumas de dispersão; Dispersão na camada limite estável: modelos de dispersão na camada limite estável.

Bibliografia: Arya, S. P., "Introduction to Micrometeorology", 2nd. ed. Academic Press, San Diego, CA, 2001; "Sorbjan, Z., Structure of the Atmospheric Boundary Layer". Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989; Stull, R. B., "An Introduction to Boundary-Layer Meteorology", Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1988; Venkatram A., Wyngaard, J.C. (ed.), "Lectures on Air Pollution Modeling". American Meteorological Society, Boston, MA, 1988.

Nome: TEA766 Controle da Poluição da Água

Docente responsável: Ana Flávia Locateli Godoi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Créditos: 3

Ementa: Revisão sobre a química aquática. Contextualização sobre a poluição do ambiente aquático. Distribuição química nos diferentes ciclos biogeoquímicos: água, oxigênio, nitrogênio, fósforo, carbono. Características das águas. Águas superficiais, águas residuárias, águas oceânicas, águas subterrâneas. Capacidade de autodepuração dos corpos receptores. Padrões e índices de qualidade de água: CONAMA 357/2005, NBR 12 216/1992, IQA. Padrão de Potabilidade. Tecnologias e processos de tratamento de água: decantação, flotação, desinfecção. Tecnologias e processos de tratamento de esgoto: processos aeróbios e anaeróbios. Tratamentos terciários de efluentes: tecnologias avançadas. Conceitos de gerenciamento de efluentes e de resíduos sólidos para o controle da poluição de corpos hídricos. Diferentes análises químicas para a avaliação da contaminação da água e posterior controle de poluição.

Bibliografia: Baird, C. "Environmental Chemistry". 1998. W.H. Freeman and Company, New York; Manahan, S.E. "Fundamentals of environmental chemistry". 1993. Lewis Publishers, Boca Raton; Moore, J.W. and Moore, E.A. "Environmental chemistry". 1976. Academic Press, New York; Hemond, H.F., Fechner-Levy, E.J. "Chemical Fate and Transport in the Environment". 2000. Academic Press, San Diego, CA; Atkins, P. and Jones, L. "Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente". 2001. Bookman, Porto Alegre. Metcalf & Eddy. "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse". 1991. 3a Ed., McGraw-Hill International Editions; Braga, Benedito et al. "Introdução à engenharia ambiental". 2002. São Paulo: Pince Hall.

Nome: TEA767 Hidrodinâmica de Sistemas Ambientais

Docente responsável: Tobias Bleninger

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Revisão das equações de movimento e continuidade: Sistemas uni, bi e tridimensionais. Difusão molecular e difusão turbulenta. Fenômenos de transporte e dispersão. escoamentos estratificados. Ondas internas. Correntes de densidade. Jatos e plumas. Emissários submarinos e fluviais. Modelagem numérica e física de processos de dispersão em rios, lagos, reservatórios, águas costeiras e atmosfera.

Bibliografia: Fischer, H. B., List, J.E., Koh, C.R., Imberger, J, Brooks, N.H., "Mixing in Inland and Coastal Waters". 1979. Csanady, G. T., 1973, Turbulent Diffusion in the Environment, Dordrecht D. Reidel Pub. Wood, I. R. et al, 1993, Ocean Disposal of Wastewater World Scientific.

Nome: TEA768 -- Modelos de dispersão e qualidade da água

Docente responsável: Cynara L N Cunha

Obrigatória: não

Carga horária: 45 h

Número de créditos: 3

Ementa: Padrões e parâmetros de qualidade de água. Efeitos de lançamento de cargas poluidoras em corpos d'água. Autodepuração. Modelagem matemática dos mecanismos de transporte de escalares passivos: equações para o escoamento de grande escala, difusão molecular e turbulenta, advecção, dispersão, reações bioquímicas da água. Implementação computacional de modelos de dispersão unidimensional. Modelos bidimensionais de qualidade de água. Modelos de qualidade de água em rios. Estratificação térmica em lagos e reservatórios.

Bibliografia: Hemond, H. F., 1994, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press. Henderson-Sellers, B. 1984, Engineering Limnology, Pitman Advanced Publishing. Jorgensen, S. E., Halling-Sorensen, B., Nielsen,

S. N., 1995, Handbook of Environmental and Ecological Modeling, Lewis Publishers. Chapra, S. C., 1997, Surface water-quality modeling, WCB/McGraw-Hill. FISCHER, H. B. (Ed.), 1979, Mixing in Inland and Coast Waters. Academic Press Inc., New York. Thomann, R. V. & Muller, J. A., 1987 Principle of Surface Water Quality Modeling and Control. Harper and Row, New York.

Nome: TEA769 -- Física da Atmosfera

Docente Responsável: Ricardo Almeida

Obrigatória: não

Carga horária: 45 horas

Número de Créditos: 3

Ementa: física da radiação, radiação solar e terrestre, transferência de radiação na atmosfera, balanço de energia na atmosfera; princípios da termodinâmica; termodinâmica do ar seco e do ar úmido; estabilidade hidrostática e convecção; equações do movimento; aproximação geostrófica; equação do vento térmico; sistemas meteorológicos de macroescala, na escala sinótica, e de mesoescala.

Bibliografia: Houghton, J.

TEA770 -- Modelagem de Ecossistemas

Docente responsável: M. R. Errera

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Dinâmica Quantitativa de Populações. Estabilidade de Sistemas Autônomos e Teoria do Caos. Modelos de dinâmica populacional inter e intra-específicos. Métodos Computacionais. Aplicações.

Bibliografia: Begon, M., J. L. Harper and C. R. Townsend. Ecology: Ecology: From Individuals to Ecosystems 4th ed. Wiley-Blackwell, (2006). Gotelli, N.J., Ecologia, Editora Planta, (2008). May, R.M., Stability and Complexity in Model Ecosystems, Princeton University Press, (2001). Mangel, M., The Theoretical Biologist

TEA771 -- Análise e Controle da Poluição Sonora

Docente responsável: P. H. T. Zannin

Obrigatória: não

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 3

Ementa: Contextualização da Poluição Sonora Urbana e da Poluição Sonora Industrial - O ruído como um problema de saúde pública e de saúde ocupacional. Conceitos em Acústica

TEA772 -- Análise Exergética e Termoeconomia

Docente responsável: M. R. Errera

Obrigatória: Não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: I. Revisão de 2a Lei da Termodinâmica e Exergia. II. Avaliação de Processos pela 2a Lei da Termodinâmica. III. Termoeconomia. IV Diagnóstico Termoeconômico. V. Estudos de caso em sistemas antrópicos e naturais.

Bibliografia: Bejan, A. , Advanced Engineering Thermodynamics, 3rd ed., John Wiley & Sons, (2006). Cerqueira, S. Metodologias de Análise Termoeconômica de Sistemas. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas(1999). Kotas, T.J., The Exergy Method of Thermal Plant Analysis, Krieger Publishing Company (1995). M.R. Errera, (1994) Considerações Ambientais em Termoeconomia: um estudo de caso. Tese de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994. Santos, J.J.C.S. (2009), Aplicação da Neguentropia na Modelagem Termoeconômica de Sistemas. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, UNIFEI.

TEA773 -- Controle de Resíduos Sólidos

Docente responsável: Ana Flavia Locateli Godoi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Créditos: 3

Ementa: Definição de resíduos sólidos de acordo com a NBR (tipos de resíduos, fontes, composição, propriedades físicas, químicas e biológicas). Contextualização sobre a contaminação ambiental causada pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais. Legislação pertinente e a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Minimização dos resíduos (redução na fonte, reuso, reciclagem, logística reversa, responsabilidade do gerador). Disposição de resíduos (aterro sanitário, incineração, compostagem, pirólise, biodigestão). Programas de monitoramento e gerenciamento. Resíduos industriais, e correta disposição; aterro industrial.

Bibliografia: Baird, C. "Environmental Chemistry". 1998. W.H. Freeman and Company, New York; Atkins, P. and Jones, L. "Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente". 2001. Braga, Benedito et al. "Introdução à engenharia ambiental". 2002. São Paulo: Pince Hall. Weinberg, A.S., Pellow, D.N., Schnaiberg, A. "Urban Recycling and the Search for Sustainable Community Development". 2000. Princeton University Press. Princeton, NJ.

TEA774 -- Instrumentação e Monitoramento da Poluição Sonora

Docente responsável: P. H. T. Zannin

Obrigatória: não

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 3

Ementa: A importância da medição para a caracterização dos eventos de poluição sonora urbana e poluição sonora industrial. Instrumentos de medição para a caracterização da poluição sonora urbana. Instrumentos de medição para a caracterização da poluição sonora industrial. Técnicas de medição do ruído urbano e industrial. Técnicas de medição do ruído veicular e técnicas de medição do ruído aeroviário. Medições: 1) Medição da intensidade sonora para a determinação da potência sonora, 2) Medição do índice de isolamento acústico de fachadas, 3) Medição do índice de isolamento acústico entre cômodos, 4) Medição do isolamento sonoro ao ruído de impacto, 5) Medição do tempo de reverberação, 6) Medição do índice de transmissão da fala, 7) Medição de vibrações em motoristas, 8) Medição de vibrações no corpo humano transmitida por equipamentos industriais, 8) Medição de dose de ruído. Aplicação de softwares para a análise e predição do ruído urbano e industrial. Aplicação das medições para estudos de casos reais em controle de ruído urbano e industrial. Aplicação das medições de vibrações no corpo humano em casos reais.

Bibliografia: Harris, C.M. "Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control". Acoustical Society of America 1998. Mechanical Vibration and Shock Measurements, Brüel & Kjaer, 1984. "Acoustics Measurements", Brüel e Kjaer 1985. "Shock and Vibration Handbook", 3rd ed.,

C.M. Harris, editor, MacGraw-Hill, New York, 1988. "Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz". Brokmann, W., Dupuis, H., Landvogt, A., und Weck M. Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, 2000. "Taschenbuch der Technischen Akustik". Heckl, M and Müller, H.A. Springer Verlag 1995. "Prototores Auditivos". Gerges, S.N.Y. NR Editora 2003. "Industrial noise control and acoustics". Barron, R.F. Marcel Dekker, Inc. 2003. "Noise control -- from concept to application". Hansen, C. Taylor & Francis 2005. "Ergonomics: Design, Integration and Implementation". Brinkerhoff, B. Nova Science Publishers, Inc. 2009

TEA775 -- Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental.

Docente responsável: Todos os professores do PPGEA

Obrigatória: não

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 3

Ementa: Livre, com o desenvolvimento de tópicos de interesse em pesquisa em Engenharia Ambiental.

Bibliografia: Livre.

Nome: TEA776 -- Programação Científica em Linguagem FORTRAN

Docente responsável: Ricardo C. de Almeida

Obrigatória: não

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 3

Ementa: Conceitos básicos de programação. Algoritmos. Tipos de variáveis. Funções intrínsecas. Formatos de edição. Estruturas de controle do fluxo do programa. Blocos de decisão. Ciclos (laços). Instrução FORALL. Arquivos de saída, entrada e internos. Arranjos: Vetores e Matrizes. Subprogramas: Funções e Subrotinas. Programação estruturada e compartilhamento de variáveis e constantes: Módulos. Otimização de códigos computacionais. Conceitos de programação de alto desempenho.

Bibliografia: S. J. Chapman, "FORTRAN 90/95 for Scientists and Engineers", WCB/McGraw-Hill, 1998. S. Goedecker e A. Hoisie, "Performance Optimization of Numerically Intensive Codes", Society of Industrial and Applied Mathematics, 2001. Y. Aoyama e J. Nakano, "RS/6000 SP: Practical MPI Programming", IBM, 1999.

Nome: TEA777 -- Métodos Matemáticos Avançados em Engenharia Ambiental

Docente responsável: M. F. Gobbi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Revisão de variáveis complexas. Métodos espectrais aplicados a equações diferenciais e análise de sinais Método de Fourier: soluções de problemas lineares e não-lineares de difusão-advecção. Polinômios de Jacobi. Polinômios de Chebyshev. Polinômios de Legendre. Métodos variacionais: Problemas variacionais de minimização. Equação de Euler-Lagrange. Aplicações a soluções aproximadas: Método da colocação. Método de Galerkin. Séries assintóticas e integrais assintóticas. Lema de Watson e método de Laplace. Método de "Steepest Descent". Métodos de perturbação: Introdução aos métodos de perturbação; exemplo de sistemas acoplados de equações para reações químicas. Domínios com geometria irregular. Solução de equações diferenciais não-lineares. Múltiplas escalas e método WKB. Métodos qualitativos e espaço de fase para equações diferenciais não lineares: pontos críticos, linearização local, classificação de pontos críticos. Equação de Duffin; equação de Van der

Paul. Transição para o caos, expoentes de Lyapunov; exemplo: atratores de Lorenz. Aplicações em problemas de dinâmica de populações.

Bibliografia: Bender e Orszag, "Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers". McGraw-Hill, 1978. Van Dyke, "Perturbation Methods in Fluid Mechanics", Parabolic Press, 1968 Greenberg, "Advanced Engineering Mathematics". Academic Press, 1998. C. Canuto, M. Y. Hussaini, A. Quarteroni, T.A. Zang, "Spectral methods". Springer, 2007.

Nome: TEA778 -- Dinâmica Espectral da Turbulência

Docente responsável: N. L. Dias

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Introdução: fenomenologia da turbulência. Equações de Navier-Stokes e de transporte. O espaço de Fourier sob o ponto de vista de processos estocásticos, condições de contorno periódicas, integrais de Fourier-Stieltjes e funções generalizadas. Turbulência homogênea e sua cinemática; isotropia. A forma dos espectros (e das funções de estrutura) em turbulência isotrópica. Dedução das equações de transporte espectral. Escala integral, microescala de Taylor e microescalas de Kolmogorov; a teoria de Kolmogorov (1941). Relações para os momentos de ordem 3 e 4 em uma distribuição normal (e outras). Modelos de fechamento simples (Corrsin-Pao e Heisenberg). Modelos EDQNM e DIA. Espectro de escalares: faixa inercial, inercial-difusiva, viscosa-convectiva e viscosa-difusiva Desvio da distribuição normal para velocidade e escalares.

Bibliografia: Tennekes, H. & Lumley, J. L. A first course in turbulence The MIT Press, 1972. Batchelor, G. K. The theory of homogeneous turbulence Cambridge University Press, 1993. Hinze, J. O. Turbulence McGraw-Hill Publishing Company, 1975. Pope, S. B. Turbulent Flows Cambridge University Press, 2000. Davidson, P. A. Turbulence. An introduction for scientists and engineers Oxford University Press, 2004.

Nome: TEA779 Mecânica Das Ondas Oceânicas

Docente responsável: M. F. Gobbi

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 4

Ementa: Revisão das equações da mecânica dos fluidos e escoamentos potenciais. Hipóteses da teoria linear das ondas. Soluções das equações da teoria linear das ondas. Cinemática do escoamento ondulatório. Propagação da energia das ondas: grupos de ondas. Geração das ondas pelo vento. Transformação das ondas em águas rasas: reflexão, difração, refração, empinamento, arrebentação. Teoria de ondas longas. Algumas aplicações em Engenharia. Alguns aspectos dos efeitos não-lineares.

Bibliografia: Dean e Dalrymple, "Water wave Mechanics for Scientists and Engineers". Wolrd Scientific. 1993. Mei, C.C., "The Applied Dynamics of Ocean Surface Waves". Wolrd Scientific. 1992.

Nome: TEA780 Teoria Matemática de Dinâmica dos Fluidos

Docente responsável: Ailin Ruiz Zarate

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Equações de Euler. Formulação Euleriana e Lagrangeana. Teoremas vetoriais. Teorema de Transporte. Teorema de Bernoulli. Teorema de Circulação de Kelvin. Teorema de Helmholtz. Escoamento Potencial. Potencial complexo. Vorticidades vistas como singularidades no plano complexo. Escoamentos com obstáculos. Teorema do Círculo de Milne-Thomson. Mapeamento conforme e ferramentas matemáticas para a visualização de escoamentos. Teorema de Blasius. Teorema de Kutta-Joukowski. Paradoxo de D'Alembert. Linha contínua de vórtices. Fórmulas de Plemelj. Equações de Navier-Stokes. O caso de fluidos incompressíveis, Teorema de Helmholtz-Hodge e Equações de Stokes. Camada-limite e análise assintótica via as Equações de Prandtl. Aplicações em problemas geofísicos e atmosféricos.

Bibliografia: CHORIN, A.; MARSDEN, J. A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics. Springer, 1993. BATCHELOR, G. An Introduction to Fluid Dynamics. Cambridge University Press, 1999. ACHESON, D. J. Elementary Fluid Dynamics. Oxford Applied Mathematics & Computing Science Series, 1990.

Nome: TEA781 -- Física do Solo

Docente responsável: Robson André Armindo

Obrigatória: não

Carga horária: 45

Número de créditos: 3

Ementa: Lei geral para o movimento de partículas de um fluido perfeito sob ação da gravidade em regime permanente. Metrologia (grandezas físicas e unidades no sistema internacional de medidas). O solo como um sistema multicomponente e suas relações massa-área-volume (textura; densidade de partícula; densidade do solo seco; densidade do solo úmido; umidade gravimétrica, umidade volumétrica, porosidade total, porosidade de aeração; grau de saturação e armazenamento de água no solo). Métodos para determinação da umidade do solo (estufa, bloco de gesso, pesagens, sonda de nêutrons, raios gama, indutância elétrica, TDR, FDR, álcool, fogareiro, microondas e MEMS). Distribuição do tamanho de partículas e superfície específica das partículas. Água no solo (Curva de retenção; movimento da água em solo saturado e não saturado; capacidade específica; difusividade; constantes de umidade no solo; infiltração e redistribuição da água no solo). Estrutura e compactação (teste de Proctor e grau de compactação). Ar e movimento de gases no solo (pressão do ar no campo gravitacional em condições de equilíbrio; capacidade específica para o ar; permeabilidade do solo ao ar; permeabilidade específica do solo ao ar e difusão dos gases no solo). Temperatura e transferência de calor no solo (propriedades térmicas do solo; condução; convecção; radiação; condutividade térmica; calor específico e difusividade). Dinâmica de solutos no solo (convecção; dispersão hidrodinâmica; função erro complementar e curvas de passagem). Variabilidade espacial e temporal de atributos físicos do solo.

Bibliografia:

PREVEDELLO, C.L. Física do solo com problemas resolvidos. Curitiba: Sallesward-Discovery, 1996, 446 p.

LIBARDI, P. L. Dinâmica da água no sistema solo-planta-atmosfera. Piracicaba: O autor, 1999. 491p.

QUIRINJ de Jong van Lier. (Org.). Física do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010, 298 p.

REICHARDT, K. & TIMM, L.C. Solo, Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações. São Paulo: Editora Manole, 2004. 478p.

SVIERCOSKI, ROSANGELA F. Matemática aplicada às Ciências Agrárias, Análise da

Dados e Modelos. Editora UFV. Viçosa: 2008. 333p.

TEA796 -- Pesquisa e prática de docência

Docente responsável: Orientador de Mestrado

Obrigatória: sim

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 0

Ementa: Pesquisa e prática de docência.

TEA797 -- Trabalho Individual de Mestrado

Docente responsável: Orientador de Mestrado

Obrigatória: sim

Carga horária: 45 horas

Número de créditos: 0

Ementa: Desenvolvimento da Dissertação de Mestrado.

Referências

Dresp-Langley, B. (2008). Dimensions of Environmental Engineering. *The Open Environmental Engineering Journal*, 1:1–8.