

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
NÚCLEO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

Reforma Curricular do ano de 2015

São Cristóvão (SE)
2015

Sumário

1. CONTEXTUALIZAÇÃO EDUCACIONAL 3
1.1. Dados de Identificação do Curso 3
1.2. Relação do Curso com as Políticas Institucionais da UFS 6
1.3. Realidade Regional 8
1.4. Histórico do Curso 10
1.5. Justificativa para a Reforma Curricular 13
1.6. Objetivos 15
1.7. Perfil e Competência Profissional do Egresso 18
2. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR 21
2.1. Matriz Curricular 21
2.2. Plano de Integralização do Curso 23
2.3. Matérias estabelecidas pelas DCNs com suas disciplinas 23
2.4. Matérias complementares e afins 28
2.5. Distribuição percentual das disciplinas de acordo com a natureza das mesmas 29
2.6. Pré-requisitos, ementário das disciplinas e referenciais bibliográficos 29
2.7. Carga horária total e número de créditos do curso (e de cada disciplina) 105
3. METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM 105
4.APOIO AOS DISCENTES 107
5. AVALIAÇÃO 111
5.1. Avaliação da Aprendizagem 111
5.2. Acompanhamento e Avaliação dos Processos de Ensino-Aprendizagem 112
5.3. Autoavaliação do Curso 112
6. INFRAESTRUTURA DO CURSO 118
6.1. Corpos Docente e Administrativo 118
6.2. Distribuição de disciplinas obrigatórias segundo os docentes responsáveis 119
6.3. Recursos materiais necessários ao funcionamento do curso 120
7. REFERÊNCIAS 131
8. ANEXOS 132
8.1. Programas de curso, Ementário e Bibliografia dos Componentes Curriculares 132
8.2. Normas de estágio 132
8.3. Normas para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) 138
8.4. Normas para aproveitamento de atividades complementares 140

1. Contextualização Educacional

1.1. Dados de Identificação do Curso

Nome do curso: Engenharia Ambiental e Sanitária

Área e subárea do conhecimento (tabela CNPq):

3.00.00.00-9 Engenharias
3.07.00.00-0 Engenharia Sanitária

Público-alvo: Concluintes do Ensino Médio.

Duração do curso: O curso deverá ser integralizado no horizonte temporal de 10 (dez) a 16 (dezesseis) semestres letivos, ou seja, entre 5 (cinco) e 8 (oito) anos.

Ano de ingresso da primeira turma: 2010

Sede da oferta do curso:

Universidade Federal de Sergipe
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Núcleo de Engenharia Ambiental
Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos". Av. Marechal Rondon, s/n. 49100-000. Rosa Elze. São Cristóvão – SE.

Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária:

Telefone: (79) 2105-6896
Home page: https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/public/departamento/portal.jsf?id=607
E-mail: neam@ufs.br

Número de vagas de ingresso: 40 vagas, com entrada anual.

Bolsas acadêmicas: Bolsas de Monitoria e de Iniciação Científica

Modalidade do curso: Presencial.

Carga horária total: carga horária de 3.960 (três mil e novecentos e sessenta) horas, que equivalem a 264 (duzentos e sessenta e quatro) créditos, dos quais 235 (duzentos e trinta e cinco) são obrigatórios, 24 (vinte e quatro) são optativos e 5 (cinco) correspondem a atividades complementares (obrigatórias). Dentre as disciplinas obrigatórias destaca-se Estágio Supervisionado com 13 créditos (correspondentes a 195 horas).

Periodicidade: De segunda-feira a sábado.

Forma de ingresso dos alunos: SISU, processos de transferência interna e externa ou por portadores de diploma de nível superior.

Tipo de trabalho final de curso: Monografia.

Atos legais de criação do curso:

Portaria do Gabinete do Reitor N^{0} 626/2010, criando o Núcleo de Engenharia Ambiental;

Resolução n° 34/2009/CONSU, de 25 de setembro de 2009, aprovando a criação do curso de engenharia ambiental;

Portaria nº 626, de 23 de março de 2010 - Cria núcleo de engenharia ambiental e dá outras providências.

Resolução nº 31/2013/CONSU, aprovando a alteração da denominação do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências.

Resolução CONEPE 048/2009 - aprova projeto pedagógico do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências

Resolução CONEPE 049/2009 - aprova a departamentalização e o ementário do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências

Resolução CONEPE 050/2009 - aprova normas específicas do estágio curricular supervisionado obrigatório do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências.

Resolução CONEPE 051/2009 - aprova normas específicas do trabalho de conclusão de curso TCC do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências

Resolução CONEPE 089/2010 - altera disciplina do curso de graduação em engenharia ambiental bacharelado e dá outras providências

Resolução CONEPE 026/2012 - aprova alterações no projeto pedagógico do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências

Resolução CONEPE 023/2013 - aprova a alteração da denominação do curso de graduação em engenharia ambiental e dá outras providências

Nota: Curso ainda não reconhecido pela Secretaria de Regulação e Supervisão do Ministério da Educação.

Dados do Coordenador do Curso:

José Jailton Marques
Professor da Carreira do Magistério Superior, Associado I
CPF: 408.883.125-04
SIAPE: 01542165
Titulação: Doutor em Engenharia Química
Instituição/País de obtenção do título/ano: UNICAMP - Brasil (2003)

Dados do Vice-Coordenador do Curso:

André Luis Dantas Ramos
Professor da Carreira do Magistério Superior, Adjunto III
CPF: 029.145.387-23
SIAPE: 1688806
Titulação: Doutor em Engenharia Química
Instituição/País de obtenção do título: UFRJ – Brasil (2000).

Docentes do Núcleo de Engenharia Ambiental:

Andrea Novelli, Professora Adjunta, graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Araraquara (1999), doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela EESC/USP (2010). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/5900035728757291.

André Luis Dantas Ramos, Professor Adjunto, graduado em Engenharia Química na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 1995), doutorado em Engenharia Química pela COPPE/UFRJ - Universidade da California, Berkeley (2000), pós-doutorado pelo Van´t Hoff Institute for Molecular Sciences, da University of Amsterdam, Holanda (2014). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/0892700525174165.

Bruno Santos Souza, Professor Adjunto, graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal Fluminense (2005), doutor em Engenharia Química (sanduiche) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE - Universidade de Barcelona, 2011), pós-doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ, 2013), pós-doutor pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Portugal (FEUP, 2012). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/4158885609589804.

Daniella Rocha, Professora Adjunta, graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe (1995), doutora em Engenharia Civil - Interdisciplinar Meio Ambiente pela COPPE/UFRJ (2007). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/4185323676764686.

Jefferson Arlen Freitas, Professor Adjunto, engenheiro químico (UFS, 1993), doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2007). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/2858948366210004.

Joel Alonso Palomino Romero, Professor Adjunto, graduado em Engenheira Química pela Universidad Nacional de San Agustín Peru (1999), doutorado em Química Analítica pelo Instituto de Química de São Carlos (USP, 2009), pós-doutor pelo Instituto de Tecnologia e Pesquisa da Universidade Tiradentes (2013). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/8631252568197177.

José Jailton Marques, Professor Associado, graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe (1991), doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2003). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/0327054232898199.

Rosemeri Melo e Souza, Professor Associada, graduada em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (1990), doutora em Desenvolvimento Sustentável/Gestão Ambiental (UnB) com estágio doutoral Grupo DILIF da Universidade de Lisboa, Portugal (2003), pós-doutora em Geografia Física (Biogeografia) pela GPEM/The University of Queensland, Brisbane, Austrália (2010). Endereço para acessar o CV Lattes: http://lattes.cnpq.br/3339056948815053.

Colegiado do Curso (2014-2016):

REPRESENTANTE	UNIDADE	MODALIDADE
Docentes		
Alcigeimes Batista Celeste	DEC	Titular
Ludmilson Abritta	DEC	Suplente
Roberto Rodrigues de Souza	DEQ	Titular
Manoel Marcelo do Prado	DEQ	Suplente
Marcos Antônio Couto dos Santos	DFI	Titular
Susana de Souza Lalic	DFI	Suplente
Ana Cristina Salviano Veiga	DMA	Titular
Adriano Veiga de Oliveira	DMA	Suplente
Flaviana Cardoso Damasceno	DQI	Titular
Lisiane dos Santos Freitas	DQI	Suplente
Daniela Rocha	NEAM	Titular
Jefferson Arlen Freitas	NEAM	Titular
José Jailton Marques	NEAM	Titular
Rosemeri Melo e Souza	NEAM	Titular
André Luis Dantas Ramos	NEAM	Suplente
Andrea Novelli	NEAM	Suplente
Bruno Santos Souza	NEAM	Suplente
Joel Alonso Palomino Romero	NEAM	Suplente
Discentes		
Carolina Oliveira Souza	NEAM	Titular
Laiane Oliveira do Carmo		Titular
Maíra Carvalho Figueiredo		Titular
Sarah Tavares Teixeira		Titular

Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso:

André Luis Dantas Ramos (NEAM/UFS)

Andrea Novelli (NEAM/UFS)

Bruno Santos Souza (NEAM/UFS)

Daniela Rocha (NEAM/UFS)

Jefferson Arlen Freitas (NEAM/UFS)

1.2. Relação do Curso com as Políticas Institucionais da UFS

No Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Federal de Sergipe para o quadriênio 2010-2014 (UFS, 2010), pode-se destacar os principais aspectos que guardam relação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária com as políticas institucionais, a começar pela missão da Universidade transcrita *ipsis litteris* a seguir:

> "Contribuir para o progresso da sociedade por meio da geração de conhecimento e da formação de cidadãos críticos, éticos e comprometidos com o desenvolvimento sustentável (grifo nosso)".

Indubitavelmente, o desenvolvimento sustentável é o principal eixo norteador do curso de Engenharia Ambiental que, em linhas gerais, visa harmonizar a produção de bens de consumo e serviços para a sociedade, nos mais diversos setores de produção, com a proteção ambiental e a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Em outro recorte do PDI - UFS 2010-2014 encontramos mais uma ligação entre os objetivos da Universidade e os do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. No bojo desses objetivos estão enraizadas a "formação de profissionais cidadãos", a "interação com a sociedade" e "a melhoria da qualidade de vida da população". Essas questões estão intrincadas com a "responsabilidade socioambiental" da Universidade, cumprindo a tarefa ambiental que lhe é incumbida, enquanto integrante do poder público, nos termos do artigo 225 da Constituição Federal, merecendo destaque as seguintes iniciativas:

- Criação do Programa UFS Ambiental, que é um articulador de todas as ações de gestão, de ensino, de pesquisa e extensão no âmbito da Universidade;
- Instauração de uma política interna de educação ambiental para toda comunidade universitária e visitantes;
- Capacitação de técnicos e professores em questões ambientais, em todos os níveis hierárquicos;
- Avaliação e criação da disciplina Educação Ambiental na grade curricular dos cursos de graduação, em caráter obrigatório, optativo ou eletivo, em observância à Constituição Federal, à Lei nº 9.795/99, à Lei nº 9.394/96 e ao Decreto nº 4.281/02;
- Estabelecimento de normas ambientais gerais e específicas mediante portarias emitidas pelo Reitor ou através de resoluções do Conselho Superior;
- Opção por não construir sobre as áreas de mata atlântica ainda não fortemente antropizadas;
- Utilização ou ampliação de práticas sustentáveis, como coleta seletiva de resíduos;
- Uso de papel reciclado, em frente e verso;
- Reestruturação das áreas para acessibilidade de deficientes físicos; entre outras.

O curso de Engenharia Ambiental e Sanitária participa dessas ações de modo direto e indireto por meio (1) da colaboração de docentes em eventos de natureza extensionista; (2) da participação de alunos na forma de bolsa-trabalho junto aos programas ambientais, principalmente o programa "UFS Ambiental"; (3) ofertando disciplinas profissionalizantes que podem ser cursadas em caráter eletivo por alunos de outros cursos. Com a reforma curricular, essa oferta será incrementada em relação às possibilidades já existentes, visto que diversas disciplinas são das áreas de Saneamento, Gestão Ambiental e de Prevenção e Controle da Poluição.

A Universidade e, consequentemente, o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária estão sintonizados com a ideia de educação continuada, de modo que estão previstos nas normas acadêmicas tanto a permissão de alunos do ensino médio cursarem disciplinas de graduação quanto de alunos de graduação cursarem disciplinas de pós-graduação, conforme recortes da Resolução Nº 21/2009/CONEPE, que Aprova a Regulamentação do Plano de Reestruturação e Expansão da Universidade Federal de Sergipe – REUNI-UFS.

> (...)
> **Art. 76.** Será permitida a solicitação de matrícula em disciplina de graduação, como disciplina isolada, de aluno regularmente matriculado em uma das duas últimas séries do ensino médio e que possua em seu Histórico Escolar média igual ou superior a 8,0, limitada a um máximo de uma disciplina por período letivo.
> (...)

> **Art. 54.** Será permitida a solicitação de matrícula em disciplinas de pós-graduação *stricto sensu* de aluno de graduação com MGP maior ou igual a 8,0 e IR maior ou igual a 0,85 que já tenha cursado, com aprovação, um mínimo de 50% das disciplinas obrigatórias de seu curso.
> **§ 1º** As disciplinas cursadas poderão ser consideradas eletivas até o limite regulamentar de 8%.
> **§ 2º** Os créditos cursados além dos 8% serão registrados no Histórico Escolar do aluno como disciplinas extracurriculares, não computadas para integralização curricular.
> **Art. 55.** O número de disciplinas de pós-graduação *stricto sensu* que o aluno de graduação pode se matricular em cada semestre letivo, nos termos do artigo 54, é limitado a apenas uma.
> **§ 1º** A preferência de ocupação de vaga em disciplina de pós-graduação *stricto sensu* disponibilizada para alunos de graduação será do aluno que possua o maior escore obtido pelo produto entre a MGP e o IR.
> **§ 2º** O número máximo de créditos que um aluno que atenda ao artigo 54 da poderá matricular-se em um semestre letivo é limitado a 40 (quarenta).

1.3. Realidade Regional

A região Nordeste do Brasil compreende uma área aproximada de 1,5 milhão de quilômetros quadrados (18,3% do Brasil), e é composta pelos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com população estimada pelo IBGE em 2010 em cerca de 53 milhões de habitantes (~ 28% da população brasileira) (http://www.feiconne.com.br/Expor/Nordeste/).

Sergipe é o menor estado da Federação com 21.918,493 km² e encontra-se localizado na Região Nordeste, tendo como vizinhos os Estados da Bahia (ao sul e a oeste), Alagoas (ao norte, separados pelo rio São Francisco) e o Oceano Atlântico (a leste). Possui 75 municípios e uma população estimada em 2.219.574 (dois milhões, duzentos e dezenove mil, quinhentos e setenta e quatro) habitantes para o ano de 2014 (http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=se). Sua densidade demográfica é de 94,36 hab/km^2 e sua população residente tem rendimento nominal mensal domiciliar per capita de R$ 758,00 (setecentos e cinquenta e oito) reais.

> Em Sergipe, não só a prospecção do petróleo, iniciada em 1959 em Carmópolis, recebeu vultosos recursos, como também foram implantadas duas grandes unidades produtivas estatais, as antigas Nitrofértil e Petromisa, hoje FAFEN/Petrobras e Vale. A importância dos investimentos dessas estatais em Sergipe passou a ser de tal ordem que uma única empresa, a Petrobrás, responde diretamente por cerca de 40% do produto industrial (UFS, 2010).

Ainda segundo UFS (2010), no final dos anos 1980 houve uma crise fiscal e financeira do estado brasileiro que praticamente congelou os investimentos e afetou negativamente o crescimento do País. Com isso, a taxa de crescimento da economia sergipana caiu de 10,2% na década de 1970 para 5,5% na década de 1980 e 3,1% na década de 1990, voltando a crescer na primeira década do Século XXI, cravando 6,2% em 2007, equivalente a um PIB estadual estimado em R$ 16,896 bilhões, e 27,9% entre 2002 e 2007, superior ao crescimento da região Nordeste no mesmo período (24,6%).

O PIB nordestino teve um crescimento acumulado de 48%, entre 2000 e 2010, a uma taxa média real de 4,0% ao ano. Já o Brasil, no mesmo período, cresceu 43%, a uma média de 3,6% ao ano. O PIB per capita de Sergipe referente ao ano de 2011 foi de R$ R$ 12.536,45 o mais alto entre os estados nordestinos, distribuído da seguinte forma: 67,7% (setor de serviços), 28,8% (indústria) e 3,5% (agropecuária) (http://www.sudene.gov.br/.../Apresentacao%20Sergipe.pdf).

O aumento do PIB nordestino é o resultado tanto do desenvolvimento das atividades industriais nativas (sucroalcooleira, petróleo e petroquímica, têxtil entre outras) quanto da

implantação de novos empreendimentos provenientes da região Sudeste, face a vantagens econômicas como mão-de-obra mais barata, proximidade de matérias-primas, incentivos fiscais etc., destacando-se os ramos alimentício, calçadista, vestuário, agroindustrial, sobretudo a fruticultura irrigada.

As maiores densidades industriais do Nordeste estão nos estados da Bahia, com destaque para os Pólos de Aratu e de Camaçari, além da Refinaria Landulfo Alves e de outros aglomerados industriais e unidades isoladas, e em Pernambuco, cuja área mais industrializada se concentra em Recife, Paulista, Cabo e Jaboatão dos Guararapes, valendo salientar a futura refinaria de petróleo em fase de construção, nas imediações do Porto de Suape. Em menor escala, porém de fundamental importância, podemos destacar as unidades da Petrobras espalhadas pelos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Sergipe e Alagoas; as indústrias cimenteiras, com destaque para os estados de Sergipe, Ceará e Alagoas.

Ademais, segundo dados do IBGE divulgados pela CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção), “na evolução da taxa percentual de crescimento do PIB da construção civil nos estados e grandes regiões, a região Nordeste teve o melhor desempenho do Brasil, com 19,9%, frente a 8,1% de crescimento da região Sudeste; 13,7% da região Sul; 11,2% da região Norte e 12,4% da região Centro-Oeste” (http://www.cbicdados.com.br/marcadores/paicibge/)

Uma pesquisa encomendada pela ONU, por ocasião da virada do milênio, apontou os principais problemas que afligiam a humanidade, os quais estão colocados a seguir, em ordem decrescente de importância, na opinião dos entrevistados (GEO, 2000):

- Mudanças climáticas;
- Escassez de água potável;
- Desflorestamento e desertificação;
- Poluição dos mananciais de água doce;
- Fraca governança;
- Perda da biodiversidade;
- Crescimento populacional e migrações;
- Mudanças dos valores sociais;
- Destinação final de resíduos sólidos;
- Poluição do ar;
- Perda de solo;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Funcionamento dos ecossistemas;
- Poluição química;
- Urbanização;
- Depleção do ozônio;
- Consumo de energia;
- Doenças emergentes;
- Depleção dos recursos naturais;
- Segurança alimentar;

- Perturbação dos ciclos biogeoquímicos;
- Emissões industriais;
- Pobreza;
- Desastres naturais;
- Espécies invasoras;
- Poluição marinha;
- Colapso da pesca;
- Degradação de ecossistemas costeiros;
- Produtos tóxicos persistentes biocumulativos.

Esses problemas são de natureza global, porém interessa igualmente a todas as nações. O Brasil, a região Nordeste e, particularmente, o Estado de Sergipe experimentam a maioria dos agravantes listados no relatório da ONU. Nesse contexto, a oferta de cursos de formação superior voltados à área ambiental é uma necessidade real e imediata para solucionar os problemas reinantes e prevenir o surgimento de outros, conciliando as atividades antrópicas com a sustentabilidade ambiental.

A formação de profissionais engenheiros que possam avaliar as possíveis alterações ambientais causadas pelo homem, contribuindo para prevenir ou minimizar impactos ambientais negativos, ou ainda recuperar/ remediar áreas degradadas/contaminadas em escala local, regional ou nacional se coadunou com as exigências de um mercado que demanda cada vez mais mão-de-obra especializada e de qualidade, emanada da população jovem do País.

A oferta de engenheiros ambientais e sanitaristas formados na Universidade Federal de Sergipe fortalecerá a indústria e demais setores da economia em cujas interfaces com o ambiente são gerados empregos para esses profissionais, cumprindo a função social do Curso e da Universidade, sem a necessidade de trazer profissionais de outros estados do País.

1.4. Histórico do Curso

Segundo Lima e Santos (2011), "o ensino superior em Sergipe surgiu no final da década de 1940, mais precisamente em 1948, com a criação da Faculdade de Ciências Econômicas e da Escola de Química, sendo esta última destinada à formação de profissionais na área de Química Industrial". Conforme destacam (SOUZA et al., 2008):

> A Universidade Federal de Sergipe foi a primeira instituição pública federal de nível superior do Estado de Sergipe, fundada em 15 de maio de 1968, pelo Decreto-Lei nº 269. A instalação se deu graças à reunião das faculdades isoladas, a exemplo da de Ciências Econômicas (1948), Direito e Filosofia (1950) e de Ciências Médicas (1961); seguida dos institutos de pesquisa como a Escola de Química (1948) e a de Serviço Social (1954), atingindo o número exigido para a implantação da academia.

O reconhecimento oficial da Escola de Química deu-se pelo Decreto nº 32.766 de 14 de maio de 1953, publicado no Diário Oficial da União nº 112, de 19 de maio de 1953, segundo Lima e Santos (2011), que destaca ainda detalhes sobre a criação da UFS:

> A necessidade de instalação de uma Universidade no estado fazia-se cada vez mais presente, tanto que no dia 28 de fevereiro de 1967, através do decreto nº 269, sob assinatura do então presidente da república, Humberto de Alencar Castelo Branco, fosse instituído a Fundação Universidade Federal de Sergipe. Tendo sido instalada em 30 de

> abril de 1968 como universidade, sendo a solenidade de instalação em 15 de maio de 1968.
>
> Após sua instalação, a UFS transformou a antiga Escola de Química, que mantinha um único curso de graduação (Química Industrial) no Instituto de Química criando-se depois os cursos de Engenharia Química e Licenciatura em Química.

A unificação das faculdades e institutos em um só local se deu com a fundação da Cidade Universitária no município de São Cristóvão, no mandato do reitor José Aloísio de Campos (1976 – 1980), a qual foi inaugurada em 01 de agosto de 1980.

A Escola de Química citada pelos autores foi a precursora do que hoje é o Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET), que, de acordo com Lima e Santos (2011), "ofereceu como primeiros cursos os seguintes: Engenharia Civil, Engenharia Química, Química Industrial, Física Licenciatura, Física Bacharelado, Matemática Licenciatura, Matemática Bacharelado, Química Licenciatura e Química Bacharelado".

Na década em que foi criada a Cidade Universitária que hoje recebe o nome do Prof. José Aloísio de Campos, no Brasil, a temática "Meio Ambiente" já estava sendo razoavelmente discutida, consequência de movimentos, convenções e estudos desencadeados além-mar, sendo um dos principais o relatório formulado em 1970 pelo Clube de Roma em associação com um grupo de pesquisas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), publicado com o título de *Limites do Crescimento*, conforme relata Souza (s.d.):

> Esse documento apresentava modelos que relacionavam variáveis de crescimento econômico, explosão demográfica, poluição e esgotamento de recursos naturais com ênfase nos aspectos técnicos da contaminação – devido à acelerada industrialização e urbanização – e no esgotamento dos recursos naturais, em função da explosão demográfica. Os objetivos desse documento eram: obter uma visão mais clara dos limites do planeta e das restrições que ele impunha à população e às suas atividades e identificar os elementos que influenciavam o comportamento dos sistemas mundiais e suas interações, advertindo para uma crise mundial, caso essas tendências se perpetuassem.

O estudo citado motivou de tal modo a realização da Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, Suécia, em 1972, que basicamente, as propostas apresentadas em Estocolmo foram baseadas no referido relatório do Clube de Roma. O Brasil foi um dos países participantes que foi influenciado positivamente pela Conferência, de tal modo que criou no ano seguinte a Secretaria Especial de Meio Ambiente (Sema), vinculada ao Ministério do Interior, e, na década seguinte, em 1981, instituiu sua Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) por meio da Lei Federal nº 6.938, criando o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) - órgão colegiado de caráter consultivo.

Dessa forma, estava então pavimentada a estrada que culminou com o desenvolvimento de um aparato legal e institucional à altura dos existentes em países desenvolvidos. No tocante à vertente institucional de cunho ambiental, o Ministério da Educação, seguindo as diretrizes da PNMA e os deveres constitucionais de proteger e conservar o ambiente, adotou em suas diretrizes curriculares "Meio Ambiente" como tema obrigatório para os cursos da área tecnológica e a "Educação Ambiental" como tema transversal a ser estudados em todos os níveis de formação.

Vivenciamos uma época em que houve muitos improvisos no mercado de trabalho efetivamente destinado ao Engenheiro Ambiental no qual vagas eram ocupadas por profissionais de outras áreas (engenheiros civis, engenheiros químicos, economistas, administradores, engenheiros de produção, engenheiros mecânicos, biólogos etc.), profissionais estes que não estavam devidamente qualificados nem habilitados para o exercício das atividades.

Impulsionadas pelo crescente interesse pelas questões ambientais e consequente aumento de demanda por profissionais específicos, as universidades brasileiras começaram a criar cursos de Engenharia Ambiental, tendo como pioneiro o curso da Universidade Federal do Tocantins, criado no ano de 1992. Vale salientar que a área de Engenharia Ambiental foi criada mediante Portaria nº 1.693 do MEC em 05 de dezembro de 1994 (BRASIL, 1994), conforme o disposto do parágrafo 1º do art. 6º da Resolução nº 48/76 CFE. A profissão do engenheiro ambiental foi regulamentada pelo sistema CONFEA/CREA, Resolução nº 447, em 22 de setembro de 2000 (CONFEA, 2000), e é inquestionavelmente uma área em plena expansão.

Dentre os cursos enquadrados na área ambiental, o de Engenharia Ambiental é relativamente novo no Brasil que pela sua grande extensão territorial e diversidade de atividades com relevante potencial de impacto sobre o ambiente, certamente apresenta uma demanda reprimida por profissionais desse ramo das engenharias.

A Engenharia Ambiental é um ramo da engenharia que envolve meios para prevenir, reduzir ou resolver problemas ambientais, consistindo num conjunto de técnicas, processos e métodos que se interpõem entre o homem (e suas atividades) e a natureza. Engenheiros Ambientais projetam e implementam tecnologias de prevenção e controle da poluição, visando minimizar o impacto das atividades humanas sobre o ambiente. O maior desafio é conciliar o desenvolvimento econômico com proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida, assegurando um ambiente digno para as gerações futuras.

Como integrante da área das Ciências Ambientais, esta engenharia reúne conhecimentos relacionados às ciências exatas (matemática, física, química), biológicas (ecologia, bioprocessos), humanas (economia, política, administração) e nas geociências (geologia, hidrologia, meteorologia, oceanografia), objetivando alcançar o desenvolvimento sustentável.

Cerca de duas décadas depois da Conferência da Nações Unidas realizada no Rio de Janeiro, Brasil – ECO 92, no momento em que o País retomou seu desenvolvimento industrial e econômico, a Universidade Federal de Sergipe aderiu ao Plano de Reestruturação e Expansão da Universidade REUNI, cuja adesão foi aprovada e regulamentada pela RESOLUÇÃO Nº 21/2009/CONEPE, de onde destacamos:

> Art. 1º Aprovar a regulamentação da Resolução Nº 40/2007/CONEPE, de 25 de outubro de 2007, que Aprova o Plano de Reestruturação e Expansão da Universidade Federal de Sergipe para o período 2008-2012 – REUNI-UFS.

A expansão com a implantação de novos cursos e ampliação das instalações físicas de seus Campi motivou a criação do curso de Engenharia Ambiental na UFS no ano de 2009, com ingresso da primeira turma em 2010, mais recentemente denominado de Engenharia Ambiental e Sanitária, por indicação do MEC.

O curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe foi o segundo curso dessa subárea das Engenharias criado no Estado de Sergipe, num cenário nacional composto por mais de 200 (duzentos) cursos superiores em cuja denominação consta o termo “Engenharia Ambiental”. Destes, 32 cursos estão em IESs públicas e privadas da região Nordeste (http://ruf.folha.uol.com.br/2014/rankingdecursos/engenhariaambiental/).

O Núcleo em Engenharia Ambiental (NEAM) da UFS foi criado em março de 2010, através da Portaria do Gabinete do Reitor Nº 626/2010, como uma unidade acadêmica para efetivar a implantação do curso de graduação em Engenharia Ambiental, que se iniciou no mesmo mês. Nesta época, nenhum docente era lotado no NEAM, sendo o Núcleo constituído por professores de outros Departamentos. O Prof. Dr. Antônio Lázaro Ferreira Santos foi o primeiro professor lotado no NEAM, em novembro de 2011, passando a ser coordenador do Núcleo em

abril de 2012. Devido ao Programa REUNI, 9 vagas foram concedidas ao NEAM, através da Portaria 2594, de setembro de 2012. A partir daí, alguns docentes migraram de outros Departamentos para o NEAM, dentre eles os prof. André Luis Dantas Ramos e José Jailton Marques, do Departamento de Engenharia Química, que já eram membros do Conselho de NEAM; a prof. Daniella Rocha, do Núcleo de Arquitetura e Urbanismo e a prof. Rosemeri Melo e Souza, do Departamento de Geografia. Concursos foram abertos para o preenchimento das vagas remanescentes, tendo sido aprovados os docentes Bruno Santos Souza, Joel Alonso Palomino Romero, Andrea Novelli e Jefferson Arlen Freitas. Com excecão do prof. Antônio Lázaro, que solicitou remanejamento de instituição, os demais 8 docentes estão presentes na presente proposta de Curso de Mestrado, sendo 6 como docentes permanentes e 2 como colaboradores.

O Engenheiro Ambiental formado pela Universidade Federal de Sergipe é fruto do somatório das potencialidades dos departamentos de: Engenharia Civil, Engenharia Química e Geografia (que responderão pela formação profissionalizante); dos departamentos de Química, Matemática e Física, e outros departamentos das áreas das Ciências Humanas e Sociais e Aplicadas que servirão ao curso oferecendo as disciplinas do ciclo básico e de formação complementar. Dessa interação, esperamos formar profissionais capacitados, reunindo sensibilidade com criatividade e habilidade para a solução de problemas ambientais em nível local, regional, nacional e até internacional.

1.5. Justificativa para a Reforma Curricular

O curso de Engenharia Ambiental (denominação de origem) foi criado no ano de 2009 por uma comissão formada pelos docentes: José Daltro Filho e Ricardo Aragão, do Departamento de Engenharia Civil, DEC), e José Jailton Marques (à época, docente do Departamento de Engenharia Química, DEQ). A intenção acordada entre os membros da referida comissão era que o curso fosse integrar o DEC. Nota-se que, atualmente, a grade curricular exibe forte dependência com esse Departamento, conforme pode-se inferir da Figura 01, onde se pode constatar que 21% dos créditos obrigatórios do curso são provenientes de disciplinas do DEC, 7% do DEQ, 26% correspondem às disciplinas básicas do tripé “Matemática”, “Química” e “Física”, e os 12% restantes são de outras unidades servidoras.

Findo o projeto pedagógico original, a proposta da comissão de tornar a Engenharia Ambiental como um dos cursos do DEC foi reprovada pelo seu Conselho Departamental, restando a possibilidade de se criar um núcleo de graduação e posteriormente galgar a posição de departamento. Esse foi o destino do curso. O Núcleo de Graduação em Engenharia Ambiental (NEAM) foi criado, porém o curso manteve-se demasiadamente atrelado ao Departamento de Engenharia Civil, com as desvantagens de apresentar fraca identidade, carência de aprofundamento/especialização de algumas disciplinas-chave e pouca abrangência em relação às subáreas da Engenharia Ambiental.

À medida que o NEAM foi obtendo vagas para docentes, percebeu-se naturalmente a possibilidade de se fazer uma reforma curricular, tendo como premissas fundamentais: (1) fortalecer a identidade do curso; (2) criar disciplinas com conteúdos mais estritamente ligados à Engenharia Ambiental e Sanitária; (3) aprofundar a abordagem do curso, criando outras disciplinas optativas profissionalizantes capazes de permitir que o aluno direcione seu curso para a trilha que melhor lhe convir.

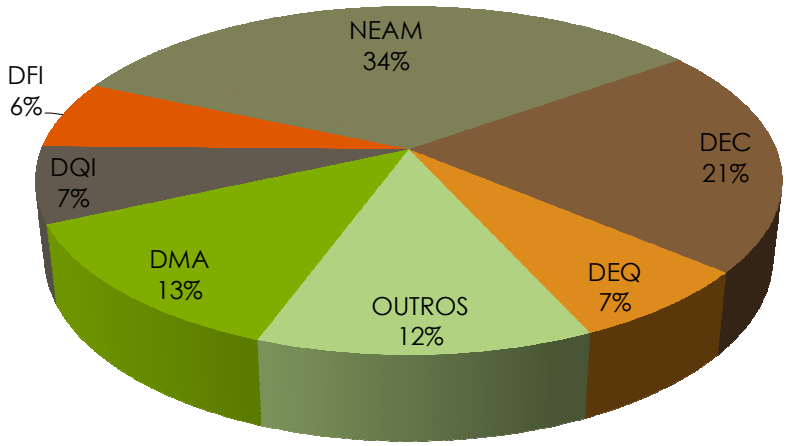


Figura 01 – Distribuição atual dos créditos obrigatórios do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária

Após o ingresso das primeiras turmas, à medida que estas avançavam rumo às disciplinas profissionalizantes, percebeu-se muita retenção de alunos, desistências, engessamento devido a cadeias de pré-requisitos muito longas, entre outros aspectos que também motivaram a reforma curricular.

Buscou-se minimizar a ocorrência de superposições de conteúdos entre disciplinas tanto as do NEAM quanto as de outras unidades servidoras, com vistas ao aumento da eficiência e da abrangência do curso, além de tornar o curso menos enfadonho.

Outro aspecto considerado na reforma foi a conexão com a sistematização dos campos de atuação profissional das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em conformidade com a Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005, em cujo Anexo II está contida uma tabela que mostra a subdivisão das engenharias em setores e respectivos tópicos a eles inerentes.

Por fim, como para algumas disciplinas-chave não estão previstas aulas práticas (quando deveriam estar), a exemplo de ENAMB0010 - Sistemas de Coleta e Tratamento de Águas Residuárias, ENAMB0011 - Sistemas de Distribuição e Tratamento de Água, ENAMB0007 - Controle da Poluição Atmosférica, a reforma curricular é o momento oportuno para corrigir tais distorções, permitindo a aplicação prática dos ensinamentos teóricos, aproximando o aluno da vivência de mercado e facilitando o envolvimento em projetos de pesquisa.

Se as mudanças propostas forem implementadas, a nova distribuição de créditos obrigatórios será a mostrada na Figura 02.

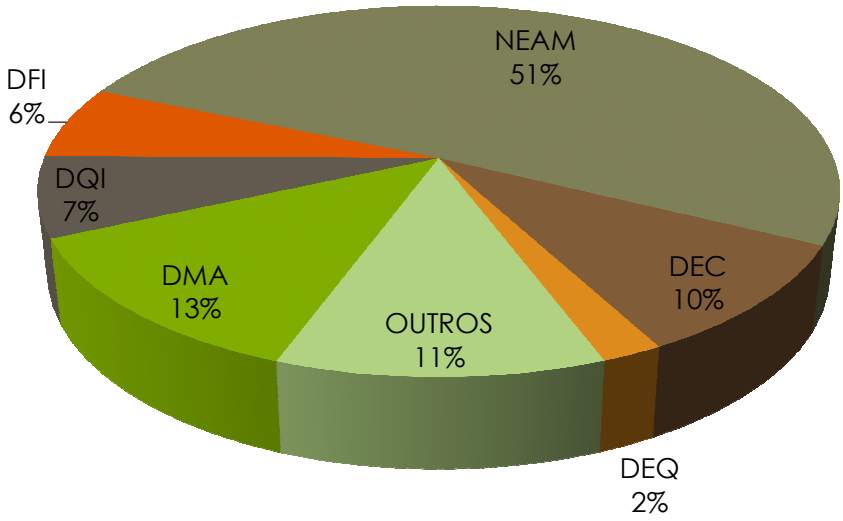


Figura 02 – Distribuição dos créditos obrigatórios do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária após a reforma curricular

1.6. Objetivos

O Núcleo de Engenharia Ambiental da UFS objetiva formar engenheiros ambientais e sanitaristas com conhecimentos necessários e suficientes para o exercício das seguintes competências gerais, conforme Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. (BRASIL, 2002):

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar operação e manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente operação e manutenção de sistemas;
- Comunicar-se, eficientemente, nas formas escrita, oral e em forma gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Para alcançar tais objetivos, o engenheiro ambiental e sanitarista formado pela UFS deve agregar conhecimentos nas áreas abaixo delineadas, bem como acumular o maior número possível dentre os valores pessoais listados na sequência (conforme SILVA NETO et al., s. d.).

Conhecimentos desejáveis:

- Conhecimentos de Informática;
- Língua(s) estrangeira(s);
- Comunicação;
- Gerenciamento/Finanças;
- Cultura internacional;
- Técnica (ciências da Engenharia e disciplinas profissionalizantes);
- Visão sistêmica.

Valores pessoais que fazem a diferença:

- Ético: age de acordo com os valores moralmente aceitos pela sociedade;
- Analítico: examina detalhadamente a situação antes de decidir;
- Autocrítico: sabe avaliar e julgar suas atitudes positiva ou negativamente, a fim de melhorar sempre;
- Autoridade: tem direito ou poder de se fazer obedecer e de tomar decisões;
- Bom senso: toma atitudes razoáveis, julga com ponderação, equilíbrio e racionalidade;
- Capacidade de aprender: facilidade de adquirir conhecimentos através de experiências próprias e de terceiros;
- Carismático: tem o dom natural de atrair e mobilizar as pessoas;
- Comunicativo: tem a capacidade em transmitir informações;
- Conciliador: consegue harmonizar situações e ideias conflitantes;
- Confia: acredita na capacidade e integridade das pessoas;
- Confiável: tem credibilidade e inspira confiança;
- Conhecedor: possui amplo conjunto de conhecimentos;
- Consistente: possui coerência em suas ações e ideias;
- Corajoso: assume riscos e aceita desafios;
- Crítico: sabe analisar e identificar erros e acertos;
- Desafiador: estimula a equipe a superar limites,
- Determinado: se esforça para alcançar objetivo; é decidido; obstinado e resoluto;
- Dinâmico: é ágil e ativo;
- Empreendedor: é capaz de idealizar, iniciar, implantar, realizar ideias, projetos, empreendimentos;
- Equilibrado: possui prudência; moderação; estabilidade mental e emocional;
- Estratégico: preocupa-se com o horizonte, com o futuro e a direção a seguir;
- Experiente: possui um bom conhecimento do seu trabalho ou de sua área de atuação;
- Focado nas pessoas: dá importância à motivação, ao desenvolvimento e ao relacionamento da sua equipe;

- Inovador: introduz novas ideias, atitudes, valores, experiências, processos, procedimentos etc.;
- Justo: age com equidade e imparcialidade;
- Lógico: age de forma racional e não por impulso ou emocionalmente;
- Mente aberta: está disposto a ouvir e aceitar novas ideias, sugestões, propostas, críticas, etc.;
- Motivador: consegue despertar o interesse e o entusiasmo;
- Multifuncional: é capaz de realizar/exercer várias tarefas/funções;
- Negociador: sabe ponderar e conduzir uma negociação de forma que as partes saiam satisfeitas;
- Objetivo: relaciona-se e age de forma clara e direta;
- Persuasivo: induz e convence as pessoas;
- Planejador: define metas, objetivos, organiza recursos e define ações antes de agir;
- Proativo: tem iniciativa e toma decisões antes que a necessidade apareça;
- Orientador: norteia, ensina e aconselha sua equipe em todos os aspectos;
- Promove qualidade: incentiva e motiva sua equipe a trabalhar de forma a atingir os padrões estabelecidos;
- Responsável: cumpre as obrigações, assume as consequências por seus atos e de seus subordinados;
- Sabe delegar: atribui tarefas certas a seus subordinados, delegando autoridade e cobrando responsabilidade;
- Seguro: é autoconfiante; decidido e firme em suas decisões;
- Tolerante: admite os limites individuais e falhas pois acredita que isto faz parte do processo de aprendizado;
- Visualiza oportunidades: é capaz de enxergar as circunstâncias favoráveis para a empresa nos cenários atual e futuro;
- Ambicioso: tem sempre desejo por mais; almeja riqueza, poder e glória, com ética.

Com a implantação da reforma curricular e analisando-se a capacitação do corpo docente, o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFS tem a possibilidade de se tornar um dos principais do Brasil nessa área, sustentado nos valores expostos anteriormente, que podem ser traduzidos sob a ótica do curso em:

- Empenho das partes que integram o curso (corpo docente, alunos, pessoal técnico-administrativo);
- Conhecimento (docentes com alto nível de conhecimento e alunos aptos e dispostos a compartilhá-los e multiplica-los);
- Formação (técnica e humanística);
- Ética nas relações (interpessoais e com os outros seres vivos);
- Transparência (nos atos acadêmicos e administrativos).

Do lado institucional, a Universidade Federal de Sergipe desenvolveu programas e planos contendo medidas a curto e médio prazos, focadas nas prioridades do Plano Nacional da Educação (PNE) 2011-2020, as quais serão contempladas na operacionalização do Projeto

Pedagógico do Curso e deverão estar alinhadas com as competências da Coordenação do Curso, com vistas ao alcance dos melhores resultados possíveis.

Com base no Projeto Pedagógico do Curso, Colegiado e o Núcleo Docente Estruturante estabelecerão metas a serem atingidas até o ano de 2020, em consonância com o PNE. Portanto, elaboraremos um plano quinquenal (2015-2020), findo o qual o novo currículo já deverá ter sido devidamente avaliado, podendo sofrer novos ajustes, a depender dos resultados alcançados, das dificuldades encontradas, bem como do cenário político-econômico futuro.

Independente desse planejamento, são metas do Projeto Pedagógico do Curso e do Núcleo de Engenharia Ambiental da UFS:

Meta 1: Obter o reconhecimento do curso junto ao Ministério da Educação até dezembro de 2015.

Meta 2: Atingir o conceito 4 para o curso no ENADE 2017.

Meta 3: Tornar-se departamento até dezembro de 2015;

Meta 4: Implantação da avaliação própria do curso até dezembro de 2015;

Meta 5: Implantação do mestrado em área afim com o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (elaboração da proposta em andamento) até março de 2017;

Outras metas deverão ser definidas quanto à(ao):

- Redução da repetência por nota/retenção;
- Redução da evasão;
- Apoio ao corpo discente na implantação da empresa júnior de Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Orientação acadêmica formal dos alunos;
- Ampliação da oferta de estágios na área de Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Direcionamento/orientação de alunos em vias de conclusão do curso;
- Inclusão de componentes curriculares baseados em metodologias ativas de ensino/aprendizagem.

1.7. Perfil e Competência Profissional do Egresso

Segundo a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 (BRASIL, 2002):

> Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Em consonância com as diretrizes curriculares do MEC, o engenheiro ambiental e sanitarista formado na UFS deverá estar capacitado para compreender, aplicar e desenvolver novas tecnologias; demonstrar competência e habilidades para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais; desenvolver, executar/acompanhar e monitorar projetos de sistemas ambientais, e resolver problemas de Engenharia Ambiental e Sanitária, tanto em âmbito local como regional e nacional, no meio urbano e/ou rural. Portanto, é

um profissional com visão abrangente, preparado para atuar continuamente na fronteira do conhecimento e buscar soluções técnicas e balizadas pela ética, para atender às demandas dos diversos setores da atividade humana.

O Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária deverá oferecer as condições para o desenvolvimento das seguintes competências e habilidades:

- Aplicar princípios científicos e novos conhecimentos, ao utilizar tecnologias e recursos adequados na resolução de problemas e ao exercício eficiente da Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Atuar em equipes multidisciplinares com capacidade adaptativa a diversos ambientes e comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Avaliar, com ética e responsabilidade profissional, a viabilidade econômica e o impacto das atividades antrópicas, buscando promover o bem estar do ser humano em harmonia com o meio ambiente;
- Avaliar, planejar e desenvolver tecnologias alternativas para a utilização de recursos naturais, de modo a promover o desenvolvimento de forma equilibrada;
- Tomar decisões baseadas em análises de viabilidade técnica, econômica e ambiental (no seu stricto sensu), objetivando o menor impacto possível sobre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável;
- Avaliar a segurança, a operação, a manutenção e a viabilidade técnico-econômica de projetos de engenharia no contexto ambiental;
- Participar de estudos preliminares, elaboração, execução e gerenciamento de projetos ambientais;
- Elaborar Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambiental (RIMA) e realizar Plano de Controle Ambiental (PCA) - e Auditorias Ambientais (AA).
- Projetar e conduzir experimentos, interpretar resultados e elaborar relatórios de projetos;
- Conceber, supervisionar, coordenar, projetar e analisar sistemas, produtos e processos relacionados à Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas compatíveis com suas habilitações;
- Efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres compatíveis com suas habilitações;
- Definição de parâmetros analíticos e interpretação de resultados de análises para fins de controle da poluição ou de diagnóstico e monitoramento ambientais;
- Elaboração de projetos, de obras de saneamento, tais como: sistemas públicos e alternativos de águas, esgotos e drenagem pluvial; instalações para o reuso de águas e sistemas de coleta e transporte de resíduos sólidos e limpeza pública;
- Coordenar e supervisionar equipes de trabalho;
- Considerar sempre a ética, a segurança, a legislação e os impactos socioambientais em todas as suas atuações;
- Acompanhar as inovações – novas tecnologias e novos modelos de desenvolvimento.

O Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFS tem interface com outras unidades, conferindo-lhe um caráter multidisciplinar, reunindo várias áreas do conhecimento. Dessa forma, o egresso poderá atuar tanto na área ambiental como na área sanitária. Para fins ilustrativos,

como engenheiro sanitarista, o profissional poderá criar projetos para melhorar as condições sanitárias de uma comunidade ou empreendimento, minimizando os impactos negativos associados. Outro flanco de atuação são projetos, implantação e operação de sistemas de tratamento e distribuição de água para comunidades, coleta e tratamento de efluentes, sistema de coleta e disposição final de resíduos sólidos, além da drenagem urbana.

Ao integralizar todos os componentes curriculares, inclusive TCC e Estágio Supervisionado, o estudante recebe o diploma de bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Finda essa etapa, o estudante egresso poderá:

- Atuar, tanto em empresas privadas quanto em instituições do setor público, no gerenciamento, na pesquisa e em serviços para os quais esteja habilitado pelo órgão de classe;
- Empreender negócio próprio na área;
- Desenvolver atividades de pesquisa e extensão na área;
- Realizar cursos de pós-graduação lato ou stricto sensu.

2. Organização Curricular

O Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe possui uma carga horária de 3.960 horas-aula ou 264 créditos. Em seu currículo, há um núcleo de conteúdos básicos correspondente a 1230 horas (31,1% da carga horária); um núcleo de conteúdos profissionalizantes com 570 horas (14,4 % da carga horária); um núcleo de formação específica com 1800 horas (45,5% da carga horária); e conteúdos de formação complementar (disciplinas optativas) com 360 horas (9,1% da carga horária).

Fazem parte do núcleo de formação específica, seguindo-se as Diretrizes Curriculares Nacionais, estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação: o **Trabalho de Conclusão de Curso**, as **Atividades Complementares** e o **Estágio Supervisionado**. O **Trabalho de Conclusão de Curso** é uma forma de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos; como **Atividades Complementares** o estudante pode requerer o aproveitamento de atividades como: participação em eventos, participação em minicursos, trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de projetos, programas de monitoria, projetos de treinamento profissional etc., conforme resolução específica, não excedendo 8% do total de créditos do curso; e o **Estágio Supervisionado** é a oportunidade que o aluo tem de integrar os conhecimentos adquiridos durante a sua vida acadêmica com a prática profissional. Nessa fase, o estudante executa atividades num ambiente real, sob supervisão técnica (na empresa) e acadêmica (na universidade), servindo tanto como treinamento profissional quanto como “passaporte” para o mercado de trabalho, no caso de aproveitamento do estagiário pela empresa concedente do estágio.

Com a advento do Programa “Ciência sem Fronteiras”, o estudante poderá realizar atividades de mobilidade acadêmica junto a instituições de ensino superior de outros países e, ao regressar, solicitar o aproveitamento de créditos.

2.1. Matriz Curricular

A presente reforma curricular do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária foi elaborada com base no cenário atual inerente às questões ambientais de âmbito nacional e internacional, sem perder de vista os problemas locais e regionais. Ela também visa o futuro, uma vez que não só formamos profissionais para o presente e sim para um futuro próximo. Pretende-se, dessa forma, desenvolver competências e formar profissionais capazes de atuar nas mais diversas modalidades de estudos e projetos, destacando-se as áreas de:

- Projetos voltados para o ambiente;
- Ecologia industrial;
- Prevenção da poluição;
- Fontes alternativas de energia;
- Sistemas de gestão ambiental;
- Monitoramento ambiental;
- Gestão de recursos hídricos;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Avaliação de impactos ambientais;
- Controle da poluição aquática e do solo;
- Revisão dos padrões de lançamento de efluentes;

- Alternativas de baixo custo para o tratamento de água e de efluentes;
- Gestão da poluição difusa;
- Proteção de mananciais hídricos;
- Controle da poluição atmosférica;
- Melhoria da qualidade do ar no ambiente urbano;
- Redução da poluição causada por fontes móveis;
- Análise crítica dos padrões de qualidade do ar;
- Efeitos locais, regionais e globais da poluição;
- Poluição do ar em ambientes confinados;
- Análise crítica de tratados ambientais internacionais;
- Avaliação de custos ambientais;
- Uso e ocupação do solo;
- Desertificação e salinização de solos;
- Recuperação de áreas degradadas; entre muitos outros.

A estrutura curricular contempla disciplinas obrigatórias e optativas, cujos conteúdos proporcionarão ao alunado a fundamentação teórica e experimental necessárias ao bom desempenho das suas atividades profissionais, facultando ainda aos mesmos certa escolha das disciplinas optativas mais convenientes para o seu perfil desejado.

Procurou-se na reforma curricular minimizar a sobreposição de conteúdos, a retenção/repetência e as longas cadeias de pré-requisitos. Além disso, procurou-se incrementar o lado prático de algumas disciplinas e implantar a parte laboratorial em outras, de modo a proporcionar ao aluno uma visão mais sistêmica, aumentando sua capacitação para a solução de problemas ambientais onde quer que o egresso vá atuar.

Docentes do Núcleo de Engenharia Ambiental e dos núcleos servidores do curso desenvolvem projetos de pesquisa na área ambiental, com tendência de crescimento, o que proporcionará ao corpo discente, excelentes oportunidades de atuação em pesquisa científica desde muito cedo, criando uma cultura científico-tecnológica na mente dos futuros egressos, vital para a reversão da grave crise ambiental que vivenciamos e que apresenta sinais de intensificação devido aos crescentes impactos oriundos das ações antrópicas nos ecossistemas por todo o planeta.

As disciplinas obrigatórias dividem-se em básicas e profissionalizantes. As primeiras são comuns aos alunos da área de ciências exatas e tecnologia e servem de fundamentação para as segundas. As disciplinas profissionalizantes permitem aos alunos uma visão global do conhecimento atrelada às especificidades da Engenharia Ambiental e Sanitária. Já as disciplinas optativas apresentam conteúdos específicos relacionados à área profissionalizante.

O curso culmina com a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso – cuja finalidade é integrar teoria e prática, gerando um trabalho de cunho técnico-científico na área de engenharia ambiental, e com a realização do Estágio Supervisionado, o qual deverá ser feito numa empresa que atue no ramo. Isto colocará o aluno em contato com atividades que lhe serão familiares no exercício profissional.

O aluno só poderá cursar a atividade Trabalho de Conclusão de Curso quando tiver concluído as demais disciplinas obrigatórias, exceto o Estágio Supervisionado. Por ter um caráter de síntese, nesta disciplina o aluno poderá realizar um trabalho técnico ou científico ou um estudo/projeto que comprove a sua capacidade técnico-científica, incluindo pesquisa

bibliográfica. O aluno terá um orientador e escolherá o tema e a forma do trabalho em comum acordo com este. A carga horária fica estipulada em 60 horas.

Nessa atividade, o aluno deverá aprimorar os seus conhecimentos técnicos e metodológicos, demonstrando capacidade para realizar um trabalho de pesquisa e consolidar os conhecimentos adquiridos no curso. Para obter aprovação na disciplina o aluno deverá apresentar seu trabalho perante uma banca examinadora.

O estágio curricular tem o objetivo de propiciar ao aluno uma experiência profissional específica e supervisionada. Este contribui para a fixação e complementação dos conhecimentos. Nele o aluno irá desenvolver atividades em um ambiente de trabalho real, executando um trabalho com tarefas e prazos estabelecidos, inserido em um ambiente hierarquizado. A carga horária do estágio fica estipulada em 195 horas, com o acompanhamento de um professor-orientador. O aluno só poderá se matricular em Estágio Supervisionado quando tiver cumprido um total de 206 créditos.

Os alunos poderão desenvolver outras atividades que possam ser equivalentes aos créditos das disciplinas optativas. Elas podem ser disciplinas eletivas, atividades complementares oriundas de iniciação científica, monitorias, estágios extracurriculares etc. A decisão ficará a critério do colegiado de curso, que analisará os pedidos individualmente e sua importância para a formação dos alunos, dentro dos limites do sistema acadêmico, tudo isso obedecendo a uma resolução específica. O objetivo é incentivar o aluno a desenvolver atividades práticas que o coloquem em contato com o mercado de trabalho e com as novas tecnologias, sob a supervisão do colegiado do curso.

2.2. Plano de Integralização do Curso

O Curso terá duração de 10 (dez) a 16 (dezesseis) semestres letivos (5 a 8 anos), com a seguinte recomendação de créditos a serem cursados por semestre (exceto o nono e o décimo períodos, devido ao Trabalho de Conclusão de Curso e ao Estágio Supervisionado): mínimo: 16 (dezesseis); médio: 28 (vinte e oito); máximo: 36 (trinta e seis).

A seguir, apresentamos a periodização proposta para integralização do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária:

PRIMEIRO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (tipo) (**)	Depto.
ENCIV0107	Expressão Gráfica I	04	60	2.02.0	-	DEC
ENAMB00xx	Introdução à Engenharia Ambiental	02	30	2.00.0	-	NEAM
MAT0064	Cálculo I	06	90	5.01.0	-	DMA
MAT0067	Vetores e Geometria Analítica	04	60	3.01.0	-	DMA
QUI0064	Química I	04	60	4.00.0	-	DQI
ENAMB00xx	Ecologia Geral e Aplicada	04	60	3.00.1	-	NEAM
	SUBTOTAL	**24**				

(**) O pré-requisito será tipificado de acordo com a legenda: "O" – obrigatório; "R" – recomendativo.
A sigla EAD significa que a disciplina poderá ser ofertada na forma de Ensino à Distância.

SEGUNDO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (tipo)	Depto.
ENCIV0108	Expressão Gráfica II	06	90	4.02.0	ENCIV0107 (O)	DEC
QUI0067	Química Analítica I	04	60	4.00.0	QUI0064 (O)	DQI
QUI0072	Química Orgânica I	04	60	4.00.0	QUI0064 (O)	DQI
QUI0065	Química Experimental I	02	30	0.00.2	-	DQI
FISI0149	Física A	04	60	4.00.0	MAT0064 (O); MAT0067 (O)	DFI
FISI0152	Laboratório de Física A	02	30	0.00.2	MAT0064 (O); MAT0067 (O)	DFI
MAT0065	Cálculo II	06	90	5.01.0	MAT0064 (O); MAT0067 (O)	DMA
ESTAT0011	Estatística Aplicada	04	60	4.00.0	MAT0064 (O)	DECA
	SUBTOTAL	**32**				

TERCEIRO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
QUI0076	Química Analítica Ambiental	06	90	4.00.2	QUI0067 (O)	DQI
FISI0150	Física B	04	60	4.00.0	FISI0149 (O)	DFI
ENCIV0075	Resistência dos Materiais	04	60	2.02.0	MAT0064 (O); MAT0067 (O)	DEC
FISI0153	Laboratório de Física B	02	30	0.00.2	FISI0152 (O); FISI0149 (O)	DFI
MAT0066	Cálculo III	04	60	3.01.0	MAT0065 (O)	DMA
MAT0075	Cálculo IV	06	90	5.01.0	MAT0065 (O)	DMA
COMP0100	Introdução à Ciência da Computação	04	60	4.00.0	MAT0064 (O)	DCOMP
	SUBTOTAL	**30**				

QUARTO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB0019	Termodinâmica para Eng. Ambiental	06	90	4.02.0	QUI0064 (R); MAT0064 (O)	NEAM
MAT0096	Cálculo Numérico I	04	60	3.01.0	COMP0100 (O)	DMA
FISI0151	Física C	04	60	4.00.0	FISI0150 (O)	DFI
FISI0154	Laboratório de Física C	02	30	0.00.2	FISI0150 (O); FISI0153 (O)	DFI
EQUI0094	Mecânica dos Fluidos	06	90	4.02.0	MAT0066 (O); MAT0075 (O)	DEQ
ENCIV0096	Topografia I	04	60	2.00.2	-	DEC
ENAMB00xx	Legislação Ambiental e Ética Profissional (**EAD**)	04	60	2.01.1	Introdução à Engenharia Ambiental (R)	NEAM
	SUBTOTAL	**30**				

QUINTO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB0002	Cartografia Digital para Engenharia Ambiental	04	60	3.00.1	ENCIV0096 (O); ENCIV0108 (R)	NEAM
ENAMB00xx	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental	04	60	2.00.2	EQUI0094 (O)	NEAM
ENAMB00xx	Geologia Ambiental	06	90	4.00.2	-	NEAM
ENAMB00xx	Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais	04	60	3.01.0	Legislação Ambiental e Ética Profissional (R)	NEAM
ENAMB00xx	Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente	04	60	3.01.0	EQUI0094 (O); MAT0075 (O)	NEAM
ENCIV0131	Materiais de Construção I	04	60	2.01.1	QUI0064 (O)	DEC
ELET0056	Eletrotécnica Geral	04	60	2.00.2	FISI0150 (O)	DEL
	SUBTOTAL	**30**				

SEXTO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB00xx	Cinética de Processos Ambientais	06	90	4.02.0	MAT0075 (O); QUI0064 (R)	NEAM
ENAMB00xx	Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental	04	60	2.01.1	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental (O)	NEAM
ENAMB00xx	Saneamento e Engenharia Ambiental	06	90	5.01.0	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental (R); Ecologia Geral e Aplicada (O)	NEAM
ENAMB00xx	Processos de Separação em Engenharia Ambiental	04	60	3.01.0	Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente (R); ENAMB0019 (O)	NEAM
ALIM0072	Microbiologia Geral	04	60	2.00.2	-	DTA
ENAMB0003	Geoprocessamento aplicado à Engenharia Ambiental	04	60	3.00.1	ENAMB0002 (O)	NEAM
	SUBTOTAL	**28**				

SÉTIMO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB00xx	Tratamento de Água	04	60	2.00.2	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental (R); Processos de Separação em Engenharia Ambiental (O)	NEAM
ENAMB00xx	Tratamento de Efluentes Sanitários	04	60	2.00.2	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental (R); Cinética de Processos Ambientais (O)	NEAM
ENAMB00xx	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais	04	60	3.00.1	Saneamento e Engenharia Ambiental (O)	NEAM
ENAMB00xx	Controle da Poluição Atmosférica	04	60	3.00.1	Processos de Separação em Engenharia Ambiental (O)	NEAM
ENCIV0160	Mecânica dos Solos I	04	60	2.00.2	Geologia Ambiental (O)	DEC
	TOTAL	**20**				

OITAVO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB00xx	Projetos de Redes de Abastecimento d'Água, Esgotamento e Drenagem	04	60	3.01.0	Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental (O); Tratamento de Água (R); Tratamento de Efluentes Sanitários (R)	NEAM
ENAMB00xx	Recuperação de Áreas Degradadas	04	60	3.00.1	Saneamento e Engenharia Ambiental (O); Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais (R)	NEAM
ENAMB00xx	Análise de Riscos Ambientais	04	60	3.01.0	Saneamento e Engenharia Ambiental (R)	NEAM
ENAMB00xx	Projetos em Engenharia Ambiental	04	60	3.01.0	ESTAT0011 (R); MAT0096 (R)	NEAM
ENAMB00xx	Gestão de Recursos Hídricos	04	60	3.01.0	Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental (O)	NEAM
	TOTAL	**20**				

NONO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB0029	Trabalho de Conclusão de Curso	04	60	1.00.3	222 créditos (O)	NEAM
ENAMB00xx	Economia Ambiental	04	60	3.01.0	Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais (R)	NEAM
	TOTAL	**8**				

DÉCIMO PERÍODO

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB0031	Estágio Supervisionado	13	195	0.00.20	230 créditos (O)	NEAM
	TOTAL	**13**				

Código	Disciplina	CR	Carga Horária	P. E. L	Pré-Requisito (PR)	Depto.
ENAMB00xx	Atividades Complementares de Engenharia Ambiental	05	75	-	-	-
	TOTAL	**5**				

2.3. Matérias estabelecidas pelas DCNs com suas disciplinas

O Quadro 01 sintetiza a estrutura curricular segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, estabelecidas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. (BRASIL, 2002).

O núcleo de conteúdos básicos corresponde a uma carga horária de 1230 horas-aula, correspondentes a 82 créditos (31,1% da carga horária). Nos conteúdos de Física, Química, Informática e Expressão Gráfica são desenvolvidas atividades de laboratório com enfoques compatíveis com o curso. O Quadro 02 agrupa as disciplinas correspondentes ao núcleo de conteúdos básicos segundo as áreas que constam das DCNs do MEC.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes corresponde a uma carga horária de 570 horas-aula com 570 horas, correspondentes a 38 créditos (14,4 % da carga horária). Nos conteúdos de ENCIV0096 - Topografia I, ENCIV0131-Materiais de construção I, ALIM0072-Microbiologia Geral e ENCIV0160- Mecânica dos Solos I são desenvolvidas atividades de laboratório com enfoques compatíveis com as ementas das disciplinas. As disciplinas estão assim distribuídas, segundo os tópicos das DCNs do MEC, delineadas conforme as respectivas áreas das DCNs no Quadro 03.

Quadro 01 – Agrupamento das disciplinas por tipo e por área, segundo as DCNs

	Áreas Envolvidas	CH	CR	%
Conteúdos Básicos	Expressão Gráfica, Matemática, Química, Física, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Informática, Fenômenos de Transporte, Eletricidade Aplicada, Ciências do Ambiente	1230	82	31,1%
Conteúdos Profissionalizantes	Metodologia Científica e Tecnológica, Química Analítica, Química Orgânica, Algoritmos e Estruturas de Dados; Métodos Numéricos, Estatística Aplicada, Topografia e Geodésia, Materiais de Construção Civil, Fenômenos de Transporte, Microbiologia, Mecânica dos Solos	570	38	14,4%
Conteúdos de Formação Específica	Química Ambiental; Termodinâmica; Cartografia; Geoprocessamento; Hidráulica; Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; Geotecnia; Geologia; Reatores Químicos e Bioquímicos; Operações Unitárias; Gestão Ambiental; Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania; Processos Químicos e Bioquímicos; Gestão Econômica; Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	1800	120	45,5%
Conteúdos de Formação Complementar	Geotecnia; Gestão Ambiental, Operações Unitárias, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Pesquisa Operacional; Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; Planejamento Urbano e Zoneamento Ambiental; Prevenção à Poluição; Energias Renováveis; Empreendedorismo; Gestão Econômica; Política Ambiental; Qualidade Ambiental; Diagnóstico e Monitoramento Ambientais; Geoquímica Ambiental	360	24	9,1%
	TOTAL	**3960**	**264**	**100,0%**

Quadro 02 – Disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos básicos segundo as áreas das DCNs

Área	Disciplinas	Créditos	Total
Expressão Gráfica	ENCIV0107- Expressão Gráfica I	4	10
	ENCIV0108- Expressão Gráfica II	6	
Matemática	MAT0064-Cálculo I	6	26
	MAT0065-Cálculo II	6	
	MAT0066-Cálculo III	4	
	MAT0066- Vetores e Geometria Analítica	4	
	MAT0075-Cálculo IV	6	
Química	QUI0064-Química I	4	6
	QUI0064-Química Experimental I	2	
Física	FISI0149-Física A	4	18
	FISI0152-Laboratório de Física A	2	
	FISI0150-Física B	4	
	FISI0153-Laboratório de Física B	2	
	FISI0151-Física C	4	
	FISI0154-Laboratório de Física C	2	
Ciência e Tecnologia dos Materiais	ENCIV0075-Resistência dos Materiais	4	4
Informática	COMP0100-Introdução à Ciência da Computação	4	4
Fenômenos de Transporte	EQUI0094-Mecânica dos Fluidos	6	6
Eletricidade Aplicada	ELET0056-Eletrotécnica Geral	4	4
Ciências do Ambiente	ENAMB00xx-Ecologia Geral e Aplicada; também abordadas na disciplina ENAMB00xx-Introdução à Engenharia Ambiental (núcleo de conteúdos profissionalizantes)	4	4
Administração	Contemplada na disciplina ENAMB00xx- Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais (núcleo de conteúdos específicos)	Contabilizados em outro local	Não se aplica
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	DIRE0142-Direitos Humanos; ENAMB00xx-Seminários em Engenharia Ambiental	Contabilizados em outro local	Não se aplica
TOTAL			82

Quadro 03 – Disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos profissionalizantes segundo as áreas das DCNs

Área	Disciplinas	Créditos	Total
Metodologia Científica e Tecnológica	ENAMB00xx-Introdução à Engenharia Ambiental	2	2
Química Analítica	QUI0067-Química Analítica I	4	4
Química Orgânica	QUI0072-Química Orgânica I	4	4
Algoritmos e Estruturas de Dados	Integrado à disciplina COMP0100-Introdução à Ciência da Computação (núcleo básico)	Já contabilizados	Não se aplica
Métodos Numéricos	MAT0096-Cálculo Numérico I	4	4
Estatística Aplicada	ESTAT0011-Estatística Aplicada	4	4
Topografia e Geodésia	ENCIV0096-Topografia I	4	4
Materiais de Construção Civil	ENCIV0131-Materiais de construção I	4	4
Fenômenos de Transporte	ENAMB00xx-Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente	4	4
Microbiologia	ALIM0072-Microbiologia Geral	4	4
Mecânica dos Solos	ENCIV0160- Mecânica dos Solos I	4	4
TOTAL			38

O núcleo de conteúdos de formação específica com 1800 horas-aula corresponde a 120 créditos (45,5% da carga horária), constitui-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais inerentes à Engenharia Ambiental e Sanitária, cujo propósito é garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas DCNs do MEC. As disciplinas estão distribuídas de acordo com o Quadro 04.

Quadro 04 – Disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos formação específica segundo as áreas das DCNs

Área	Disciplinas	Créditos	Total
Química Ambiental	QUI0076-Química Analítica Ambiental	6	6
Termodinâmica	ENAMB0019-Termodinâmica para Eng. Ambiental	6	6
Cartografia	ENAMB0002-Cartografia Digital para Engenharia Ambiental	4	4
Hidráulica	ENAMB00xx-Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental	4	4
Geologia	ENAMB00xx-Geologia Ambiental	6	6
Reatores Químicos e Bioquímicos	ENAMB00xx-Cinética de Processos Ambientais	6	6
Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico/ Processos Químicos e Bioquímicos	ENAMB00xx-Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental	4	30
	ENAMB00xx-Saneamento e Engenharia Ambiental	6	
	ENAMB00xx-Tratamento de Água	4	
	ENAMB00xx-Tratamento de Efluentes Sanitários	4	
	ENAMB00xx-Projetos de Redes de Abastecimento d'Água, Esgotamento e Drenagem	4	
	ENAMB00xx-Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais	4	
	ENAMB00xx-Recuperação de Áreas Degradadas	4	
Operações Unitárias/ Processos Químicos e Bioquímicos	ENAMB00xx-Processos de Separação em Engenharia Ambiental	4	8
	ENAMB00xx-Controle da Poluição Atmosférica	4	
Geoprocessamento	ENAMB0003-Geoprocessamento aplicado à Engenharia Ambiental	4	4
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	ENAMB00xx-Legislação Ambiental e Ética Profissional	4	4
Gestão Ambiental	ENAMB00xx-Gestão de Recursos Hídricos	4	8
	ENAMB00xx-Sistema de Gestão e Avaliação de	4	

Área	Disciplinas	Créditos	Total
	Impactos Ambientais		
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	ENAMB00xx-Análise de Riscos Ambientais	4	4
Gestão Econômica	ENAMB00xx-Economia Ambiental	4	8
	ENAMB00xx-Projetos em Engenharia Ambiental	4	
Trabalho de Conclusão	ENAMB0029-Trabalho de Conclusão de Curso	4	4
Estágio	ENAMB0031-Estágio Supervisionado	13	13
Atividades Complementares	Atividades Complementares	5	5
TOTAL			120

2.4. Matérias complementares e afins

Os conteúdos de formação complementar (disciplinas optativas) perfazem 360 horas (ou 24 créditos, equivalentes a 9,1% da carga horária). São extensões de conteúdos de formação específica destinados a incrementar os conhecimentos em algumas áreas, bem como proporcionar ao estudante oportunidades de aumentar seu nível de especialização na área que mais lhe aprouver. Pode-se constatar que, na periodização do currículo (vide item 2.2), do sétimo ao nono períodos, o total de créditos figura reduzido, porém, o intuito do Colegiado de curso foi dar espaço para que o estudante possa cursar essas disciplinas complementares.

As matérias ou disciplinas complementares estão subdivididas em disciplinas optativas tecnológicas e disciplinas optativas de ciências humanas e sociais, conforme Quadros 05 e 06, agrupadas segundo as áreas das DCNs (quando pertinente). A disciplina ENAMB00xx-Seminários em Engenharia Ambiental incluirá tópicos relacionados à cultura afro-brasileira e sobre cidadania e direitos humanos.

Quadro 05 - Disciplinas optativas tecnológicas

Área	Disciplinas	Créditos
Geotecnia	ENAMB00xx-Geotecnia Ambiental	4
Gestão Ambiental	ENAMB0008-Produção mais Limpa	4
	ENAMB00xx-Gestão Energética	4
	ENAMB00xx-Gestão Ambiental na Agricultura e nas Criações Confinadas	4
	ENAMB00xx-Gestão Ambiental na Indústria do Petróleo e Gás Natural	4
	ENAMB0005-Manejo de Recursos Naturais	4
	ENAMB00xx-Introdução à Política e Gestão Ambiental	4
Estratégia e Organização	ENAMB00xx-Planejamento Urbano e Zoneamento Ambiental	4
Ergonomia e Segurança do Trabalho	EQUI0109-Higiene e Segurança do Trabalho	4
Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas	ENAMB0028-Modelagem de Sistemas Ambientais	4
Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	ENAMB00xx-Drenagem Urbana Sustentável	4
Termodinâmica Aplicada	ENAMB00xx-Energias Renováveis	4
	ENAMB00xxx-Eficiência Energética em Processos	
Administração	ENAMB00xx-Empreendedorismo na Área Ambiental	2
Operações Unitárias/ Processos Químicos e Bioquímicos	ENAMB00xx-Tratamento Avançado de Efluentes	4
	ENAMB00xx-Tratamento e Disposição de Resíduos Perigosos	4
Pesquisa Operacional	ENAMB00xx-Pesquisa Operacional Aplicada à Engenharia Ambiental	4
Ciências do Ambiente	ENAMB0004-Geoquímica para Engenharia Ambiental	4
	ENAMB00xx-Diagnóstico e Monitoramento Ambientais	4
	ENAMB00xx-Análise do Meio Biofísico para Engenharia Ambiental	4
Miscelânea	ENAMB00xx-Seminários em Engenharia Ambiental	2

Área	Disciplinas	Créditos
	ENAMB00xx-Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental I	4
	ENAMB00xx-Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental II	4
	ENAMB00xx-Tópicos Especiais em Geociências Ambientais	4
	ENAMB00xx-Qualidade do ar em Ambientes Interiores e Conforto Ambiental	4

Quadro 06 - Disciplinas optativas de Ciências Humanas e Sociais

Área	Disciplinas	Créditos
Ciências do Ambiente	GEO0056-Climatologia Sistemática	4
Estratégia e Organização	GEO0085-Planejamento Geoambiental	
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	EDU0105-Linguagem Brasileira de Sinais - LIBRAS	4
	DIRE0142-Direitos Humanos	4

2.5. Distribuição percentual das disciplinas de acordo com a natureza das mesmas

O Quadro 01 do item 2.3 já apresentou a distribuição percentual de disciplinas sob outra classificação, a qual deverá ser complementada com a apresentada no Quadro 07, que se baseou em outro ponto de vista.

Quadro 07 – Distribuição percentual das disciplinas sob a ótica dos créditos obrigatórios e optativos

Tipo	Número de Créditos	%
Créditos obrigatórios	235	89,02
Atividades complementares	5	1,89
Créditos optativos	24	9,09
Total	**264**	**100,00**
Carga horária total	**3960**	

É importante destacar que as Normas do Sistema Acadêmico da UFS (Resolução nº 25/91/CONEPE) preveem a possibilidade de o estudante cursar disciplinas denominadas de ELETIVAS até o limite de 8% (oito por cento) do total de créditos do curso, o que, no caso do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária corresponde a um total de 21 (vinte e um) créditos. As disciplinas eletivas são aquelas cursadas pelo estudante, porém não fazem parte da matriz curricular do seu curso.

2.6. Pré-requisitos, ementário das disciplinas e referenciais bibliográficos

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Núcleo de Engenharia Ambiental

ENAMB00xx - Introdução à Engenharia Ambiental

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 2.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Origem da engenharia ambiental. Crise ambiental. Ciclos Biogeoquímicos. Poluição da água. Resíduos Sólidos. Poluição do solo. Poluição do Ar. Desenvolvimento sustentável. Noções sobre impactos ambientais. Metodologia Científica: o método científico; a pesquisa científica; métodos e técnicas de pesquisa; elaboração de projetos de pesquisa, relatórios e publicações científicas; Normas da ABNT para a escrita de trabalhos científicos.

Objetivo: Apresentar de forma sistematizada os princípios que regem a engenharia ambiental, além de introduzir o conceitos de metodologia científica.

Programa de Curso:

Engenharia ambiental: Origem; Histórico; Crise ambiental; Desenvolvimento sustentável; A Realidade brasileira.

Ciclos Biogeoquímicos: Ciclos da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio.

Noções sobre impactos ambientais: Poluição da Água, Resíduos Sólidos, Poluição do solo, Poluição do Ar

A Pesquisa e suas Classificações: Pesquisa bibliográfica: bases de dados; Pesquisa experimental; Pesquisa descritiva; Pesquisa Exploratória.

Trabalhos acadêmicos: Normas NBR para projetos, artigos, pôsteres e resumo; Estrutura de um trabalho acadêmico; Formatação; Citações e referencias bibliográficas.

As etapas da pesquisa: Escolha e delimitação do tema; Revisão de literatura e referencial teórico. Levantamento de informações; Plano de Trabalho; Leitura, resumo e síntese.

Projeto de Pesquisa: Problema. Justificativa. Objetivos. Hipótese. Referencial Teórico. População-alvo. Metodologia. Estudo Piloto. Coleta, análise e interpretação de dados. Pesquisa Bibliográfica. Cronograma. Referências.

Apresentação de pesquisas científicas: Elaboração de Artigos para Publicação. Utilização de Recursos Audiovisuais na Comunicação Científica.

Bibliografia Básica:

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 438 p.

MOTA, Suetônio. Introdução à engenharia ambiental. 4. ed., rev. Rio de Janeiro ABES 2006 388 p.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar Projetos de Pesquisa. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Bibliografia Complementar:

DAVIS, Mackenzie Leo; CORNWELL, David A. Introduction to environmental engineering. 4th ed.

BRAGA, Benedito et al. Introdução à engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia do trabalho científico*: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 5 ed. revisada e ampliada. São Paulo: Atlas, 2001.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2010.

ENAMB00xx- Ecologia Geral e Aplicada

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-requisito: -

Ementa: Ecologia, ecossistemas, cadeias e redes alimentares. Estrutura trófica. Pirâmides ecológicas. Fatores limitantes. Dinâmica das populações. Interações ecológicas. Conceitos de habitat e nicho ecológico. Estrutura das comunidades e sucessão. Princípios de fluxo de energia. Energia e diversidade. Modelos de fluxo de energia em diferentes ecossistemas (sistemas terrestre e aquático, áreas urbanas e rurais). Ações Antrópicas. Mudanças Globais. Aplicações da Ecologia.

Objetivo: Propiciar aos alunos um maior conhecimento dos conceitos ecológicos e suas aplicações na manutenção do equilíbrio dinâmico do ambiente (modificações naturais e antrópicas), envolvendo aspectos teóricos e práticos, com ênfase na ciclagem de materiais e energia nos diferentes ecossistemas,

visando reconhecer as relações existentes, a capacidade suporte do ambiente e a proposição do desenvolvimento sustentável.

Programa de Curso:

O escopo da ecologia; Ecologia: sua história e relevância para a humanidade; hierarquia dos níveis de organização; interfaces da ecologia.

Conceito de ecossistema e gestão do ecossistema: Estrutura trófica do ecossistema; Gradientes e ecótonos; Diversidade do ecossistema.

Energia nos sistemas ecológicos: Pirâmides ecológicas.

Dinâmica das populações: Propriedade da População; Conceitos básicos de taxa; Taxa intrínseca de crescimento natural; Conceito de Capacidade de Suporte; Flutuações de populações e oscilações cíclicas; Mecanismos de regulação da população.

Comunidades e ecossistemas; Interações ecológicas; Conceitos de habitat e nicho ecológico; Estrutura das comunidades e sucessão; Princípios de fluxo de energia; Energia e diversidade; Modelos de fluxo de energia em diferentes ecossistemas (sistemas terrestre e aquático, áreas urbanas e rurais).

Ações Antrópicas: mudanças Globais; Aplicações de ecologia.

Bibliografia Básica:

BEGON, M., TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L. Ecologia de indivíduos a ecossistemas. Artmed: 4ª ed., 740 p., 2007.

CORSON, W. Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do Meio Ambiente. São Paulo, Editora Augustus, 412p., 1993.

DAJOZ, R. Princípios de Ecologia. Artmed: 7a ed., 520 p. 2005.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável, 2 ed. Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona: Omega, 1980.

MARGALEF, R. Teoria de los sistemas ecológicos. Universitat de Barcelona. Barcelona. 290p., 1991.

ODUM, E. P. Fundamentos de Ecologia. Editora Guanabara S.A. Rio de Janeiro. 612 p., 2011.

PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em Ecologia. Artmed: 2ª ed., 256 p., 2000.

RICKLEFS, R Economia da Natureza. RJ, Guanabara Koogan, 1996.

Bibliografia Complementar:

BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental. SP, Pearson Prentice Hall, 318p., 2005.

CALIJURI, M. C., CUNHA, D. G. F. Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão. RJ. 789p., Ed Elsevier, 2013.

MOTTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. RJ, ABES, 1998.

ENAMB0019 - Termodinâmica para Engenharia Ambiental

Cr: 06 CH: 90 PEL: 4.02.0 Pré-requisito: QUI0064 e MAT0064

Ementa: Introdução: a termodinâmica no contexto da engenharia ambiental. Conceitos e princípios da termodinâmica clássica. Propriedades termodinâmicas dos fluidos. Equilíbrio de fases multicomponente. Equilíbrio químico. Aplicações da Termodinâmica à Engenharia Ambiental

Objetivo: Aplicar os princípios fundamentais da Termodinâmica Clássica e os conceitos e modelos da Termodinâmica Química para predizer o comportamento de sistemas reais e solucionar problemas de

natureza termodinâmica inerentes aos processos ambientais, à prevenção e ao controle da poluição, bem como relacionados à remediação dos seus efeitos.

Programa de Curso:

Termodinâmica no Contexto da Engenharia Ambiental: Grandezas fundamentais, unidades e dimensões; A crise ambiental atual; Padrões e critérios de qualidade ambiental; Termodinâmica na Engenharia Ambiental e suas Aplicações: equilíbrio de partição, transformações dos poluentes no ambiente, projeto de processos de separação

Bases da Termodinâmica Química: Equilíbrio termodinâmico ; Leis fundamentais da Termodinâmica: Zero-ésima lei da Termodinâmica, Primeira lei da Termodinâmica, Segunda lei da Termodinâmica, máquinas térmicas e entropia, Conceito de trabalho máximo e exergia, Terceira lei da Termodinâmica, Entalpia, capacidade calorífica, entalpias de reação, formação e combustão; Propriedades volumétricas de fluidos puros (P,V,T): equações de estado e correlações generalizadas; Combinação da primeira com a segunda leis: predição de propriedades termodinâmicas a partir de EdEs; Energia livre de Gibbs e potencial químico; Termodinâmica de superfícies e sistemas coloidais.

Termodinâmica de Equilíbrio em Sistemas Multicomponentes: Estratégia para soluções de problemas envolvendo equilíbrio multicomponentes; Critérios para o equilíbrio de fases; A equação de Gibbs-Duhen e propriedades parciais molares; Mistura de gases ideais; Fugacidade e coeficiente de fugacidade; Misturas de gases reais e propriedades residuais; Propriedades em excesso; Atividade e coeficiente de atividade; Modelos para o cálculo da energia livre de Gibbs em excesso; Soluções de eletrólitos: modelos de Debye-Huckel, Pitzer e derivados.

Aplicações da Termodinâmica na Engenharia Ambiental: Equilíbrio líquido-vapor (ELV): lei de Raoult, sistemas não ideais; Equilíbrio gás-líquido: lei de Henry e absorção de gases em líquidos; Equilíbrio líquido-líquido (ELL): coeficiente de partição octanol-água; Equilíbrio em sistemas químicos reacionais; Fator de bioconcentração de poluentes; Equilíbrio sólido-vapor/gás: adsorção; Adsorção: íons metálicos em solos e sedimentos, uso do carvão ativo no tratamento de efluentes; Troca iônica; Equilíbrio sólido-líquido: solubilidade, equilíbrio solo-água; Deposição seca de poluentes; Deposição úmida de poluentes.

Bibliografia Básica:

SMITH, J.M., VAN NESS, H.C., ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N; BOETTNER, Daisie D.; BAILEY, Margaret B. Princípios de termodinâmica para engenharia.7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xvi, 819 p

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

Bibliografia Complementar:

LEVENSPIEL, Octave; MAGNANI, José Luís; SALVAGNINI, Wilson Miguel (Trad.). Termodinâmica amistosa para engenheiros. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

BORGNAKKE, C; SONNTAG, Richard Edwin.Fundamentos da termodinâmica.São Paulo, SP: E. Blucher, 2009. xviii, 659 p

ATKINS, P. PAULA, J. DE. Físico-química: fundamentos. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

KORETSKY, M. D. Termodinâmica para engenharia química. Rio de Janeiro: LTC, 2007PRAUSNITZ, J. M.,

SANDLER, STANLEY I. Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics. 4 ed. New York: John Wiley & Sons, 2006.

ENAMB00xx - Legislação Ambiental e Ética Profissional

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.01.1 Pré-requisito: Introdução à Engenharia Ambiental

Ementa: A Engenharia Ambiental e Sanitária no contexto da formação profissional no Brasil – O sistema CONFEA-CREA e a regulamentação do exercício da atividade profissional em Engenharia Ambiental e Sanitária. Aspectos legais e normativos da conduta ético-profissional. Introdução e conceitos gerais sobre legislação ambiental. O direito ambiental. Licenciamento ambiental Legislação ambiental municipal, estadual e federal. Aplicação da legislação brasileira em várias áreas de atuação do homem.

Objetivo: Discutir os princípios fundamentais do ordenamento jurídico brasileiro, com destaque ao campo do Direito Ambiental, aplicando as formulações legais à prática dos futuros profissionais da Engenharia Ambiental e áreas correlatas.

Programa de Curso:

Direito Ambiental: Origem e Evolução do Direito Ambiental no mundo e no Brasil; Princípios do Direito e do Direito Ambiental na CF de 1989; 3.3 - Conceitos Fundamentais do Direito Ambiental e Acepções De Meio Ambiente Na CF. Dano ambiental e esferas de competência legal em matéria de meio ambiente; O Licenciamento Ambiental no escopo da legislação brasileira.

Legislação Ambiental: Lei 9985/2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC; Lei 9605/98 -Crimes Ambientais e Lei 12608/2012 – Lei de Desastres; Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos; Lei 12.651/2012 – Código Florestal; Lei 11.445/2007 – Saneamento Básico; Leis Estaduais e Resoluções CONAMA regulamentadoras de dispositivos legais de interesse ao licenciamento ambiental; Resoluções CONFEA/CREA relativas ao exercício e à ética profissional – aspectos jurídicos e praxiológicos.

Bibliografia Básica:

AMADO, Fred. Direito Ambiental Comentado. São Paulo, Legis, 2013.
ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. São Paulo, Lúmen Júris, 2001.
BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1989.

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Brasília, 2012.
CONFEA-CREA. Código de Ética Profissional da Engenharia. 8ª ed., 2014. Disponível em http://www.confea.org.br/media/codigo_etica_sistemaconfea_8edicao_2014.pdf.
MILARÉ, Edis. O Lado Avesso do Meio Ambiente. São, Paulo, LTR, 2011.

ENAMB0002 – Cartografia digital para Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-Requisito: ENCIV0096 e ENCIV0108

Ementa: Estudo das tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de trabalhos relacionados à cartografia. Introdução das técnicas de representação da cartografia moderna. Análise e utilização das cartas topográficas e da cartografia sistemática vigente no Brasil. Elaboração de mapas temáticos em meio digital. Editoração eletrônica de dados gráficos, usados para simbolização e realização de cartas. Utilização de equipamentos como GPS, nível eletrônico, estação total ou outros de aquisição de dados para os estudos ambientais. Aplicação dos conhecimentos de cartografia digital para a Engenharia Ambiental.

Objetivo: Entender as diferentes representações gráficas da superfície terrestre e interpretar e utilizar produtos cartográficos, como ferramenta para elaboração de projetos na área de Engenharia Ambiental.

Programa de Curso:

Noções básicas de cartografia: Definições e histórico; Forma da Terra; Conceitos relacionados com a identificação e representação dos elementos geográficos nos mapas; Tipos de mapas.

Representação cartográfica: Tipos de representação; Escalas: numérica e gráfica; Projeções cartográficas: definição, tipos de projeções cartográficas e suas principais características; Sistemas de coordenadas: planas e geográficas; Elementos de representação: símbolos e convenções; Sistema cartográfico nacional.

Equipamentos de coleta de dados georreferenciados: Receptores GPS: aplicações e princípios de funcionamento; Classificação dos receptores GPS: navegação, topográficos e geodésicos; Exemplos de estação total e aplicações.

Aplicações e uso: A importância e as aplicações da cartografia para os estudos ambientais; Manipulação de dados cartográficos; Geração de mapas temáticos.

Bibliografia Básica:

DUARTE, Paulo Araujo. Fundamentos de Cartografia. Florianópolis: UFSC, 2006. 205p.
FITZ, P. R. Cartografia Básica. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 143 p.
IBGE. Noções básicas de cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. (http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoes/introducao.html)
LOCH, R. E. N. Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. 313 p.
MARTINELLI, Marcello. Mapas de Geografia e Cartografia Temática. São Paulo: Contexto, 2003b.
MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação. 4. ed. atual. ampli. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 422p.

Bibliografia Complementar:

DUARTE, Paulo Araújo Cartografia básica. 2. ed. Florianopolis, SC: UFSC, 1988. 182p.
IBGE. Atlas geográfico. 2a. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
LIBAULT, A. Geocartografia. Ed. Nacional, 1975.
MARTINELLI, M. Curso de cartografia temática. Ed. Contexto, 1991.
NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 4ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 2011
OLIVEIRA, P. J. de; ALMEIDA, J. A. P. de. Cartografia temática. São Cristóvão: UFS, 2010.

ENAMB00xx – Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: EQUI0094

Ementa: Escoamento de água em dutos. Dimensionamento de dutos. Perdas de carga. Dimensionamento, desempenho e seleção de conjuntos elevatórios e bombas. Cavitação. Escoamento de água em condutos livres. Dimensionamento de condutos livres. Golpe de Aríete. Modelos hidráulicos. Medição de vazões.

Objetivo: Fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre escoamento de água em canalizações pressurizadas e à superfície livre. Tais conceitos incluem métodos de dimensionamento de condutos forçados, canais e sistemas de recalque, além de noções sobre perda de carga, cavitação, dissipação de energia, medição de vazão, etc.

Programa do Curso:

Conceitos Ligados ao Escoamento dos Fluidos e Equações Fundamentais: Introdução; Vazão ou Descarga; Regimes de Escoamento; Equação da Continuidade; Equação de Bernoulli; Interpretação Geométrica da Equação de Bernoulli; Equação de Bernoulli para Fluidos Reais: Perda de Carga; Potência da Corrente Líquida; Extensão da Equação de Bernoulli às Correntes Líquidas: Velocidade Média.

Medição de Vazão: Método Direto; Orifícios e Bocais; Escoamento nos Orifícios de Parede Fina; Orifícios Grandes; Orifícios Afogados ou Submersos; Diafragmas; Bocais; Escoamento sob Carga

Variável: Esvaziamento de Reservatórios através de Orifício ou Bocal; Medidor Venturi; Vertedores; Vertedores Retangulares; Vertedores de Soleira Espessa; Vertedores Triangulares; Vertedores Trapezoidais.

Condutos Forçados: Introdução; Expressão Geral da Perda de Carga; Regimes de Escoamento; Perda de Carga no Regime Laminar; Perda de Carga no Regime Turbulento; Fórmulas Práticas (Empíricas) para o Cálculo da Perda de Carga; Perdas Localizadas.

Cálculo dos Condutos Forçados: Traçado da Linha Piezométrica; Posições do Conduto em Relação à Linha Piezométrica; Condutos em Sifão; Sifões Invertidos; Condutos Equivalentes; Condutos em Série; Condutos em Paralelo; Distribuição em Marcha; Influência da Tomada d'Água num Conduto; Condutos Alimentados por Ambas as Extremidades: Reservatórios de Compensação; Problema de Bélanger ou dos Três Reservatórios.

Sistemas de Recalque: Instalação Típica; Dimensionamento Econômico da Canalização; Tipos de Bombas; Cavitação e NPSH; Cavitação em Bomba Afogada; Curvas Características das Tubulações; Curvas Características das Bombas; Ponto de Operação; Variação na Curva Característica da Bomba; Influência da Rotação na Curva Característica da Bomba; Curva de Iso-rendimento; Influência do Diâmetro do Rotor na Curva Característica da Bomba; Diagrama em Colina; Associação de Bombas; Bombas em Paralelo; Bombas em Série; Escolha da Bomba.

Condutos Livres: Generalidades; Tipos de Escoamento; Elementos Geométricos; Regimes de Escoamento; Distribuição de Velocidade; Distribuição de Pressão; Equação da Energia; Perda de Carga no Escoamento Uniforme; Fórmula de Manning; Velocidades e Declividades Admissíveis; Problemas Gerais do Cálculo de Canais; Seções de Mínima Resistência ou de Vazão Máxima; Trapézio de Vazão Máxima; Retângulo de Vazão Máxima; Triângulo de Vazão Máxima; Canais de Perímetro Fechado; Canais de Seção Circular; Energia Específica; Número de Froude; Ressalto Hidráulico.

Bibliografia Básica:

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgard Blucher, 8ed., 1998. 669p.

NEVES, E.T. Curso de Hidráulica. São Paulo: Globo, 1989. 577p.

PORTO, R.M. Hidráulica Básica. São Carlos: EESC/USP, 2006. 540 p.

Bibliografia Complementar:

BAPTISTA, M.B., COELHO, M.M.L.P., CIRILO, J.A., MASCARENHAS, F.C.B. (orgs.). Hidráulica Aplicada. Porto Alegre: Ed. ABRH, 2001. 619p.

CHOW, V.T. Open-Channel Hydraulics. McGraw-Hill Book Company, 1988, 680p.

DACACH, N.G. Sistemas Urbanos de Água. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ltda, 1975. 389p.

GARCEZ, L.N. Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Edgard Blucher, 1974. 372p.

GILES, R.V. Mecânica dos Fluidos e Hidráulica. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 401p.

GOMES FILHO, R.R. et al. Hidráulica Aplicada às Ciências Agrárias. Goiânia: Editora América/UEG, 2013. 254p.

LENCASTRE, A. Hidráulica Geral. Lisboa: Hidroprojecto, 1983. 654 p.

PIMENTA, C.F. Curso de Hidráulica Geral. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

SILVESTRE, P. Hidráulica Geral. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. 316p.

ENAMB00xx – Geologia Ambiental

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 4.00.2 Pré-requisito: -

Ementa: Vida humana e pegada ecológica. Ciclo geológico. Rochas e minerais. Intemperismos. Riscos naturais. Atributos ambientais de superfície. Introdução e conceitos fundamentais da geoquímica. Métodos de estudo em geoquímica ambiental. Abundância e distribuição dos elementos químicos na terra. Geoquímica dos processos exógenos. Fatores físico-químicos que controlam o comportamento e a dispersão dos elementos químicos em águas, solos e sedimentos. Técnicas de amostragem. Métodos de análises de águas, solos, sedimentos, ar e amostras biológicas.

Objetivo: Fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre geologia ambiental, tais como processos do meio físico e sua aplicação integrada em instrumentos de gestão urbana, rural e ambiental, etc.

Programa de Curso:

Vida humana e pegada ecológica: A Terra como um sistema, como as pessoas interagem com o planeta, pegada ecológica.

Ciclo geológico: Estrutura da terra e movimentos tectônicos, ciclo hidrológico, ciclo das rochas, ciclos biogeoquímicos.

Rochas e minerais: Ocorrência dos elementos químicos na geosfera, principais minerais, propriedades físicas dos minerais, rochas, tipos de rochas e suas composições.

Intemperismos: intemperismo físico, intemperismo químico, intemperismo biológico.

Riscos naturais: processos internos: vulcões, terremotos, tsunamis; processos externos: erosão, assoreamento de corpos d'água, inundações, erosão costeira e furacões, deslizamentos de terra.

Atributos ambientais de superfície: solos, recursos hídricos, atmosfera.

Introdução e conceitos fundamentais da geoquímica: A terra do ponto de vista geoquímico, abundância dos elementos, composição da crosta, a diferenciação primária dos elementos, classificação geoquímica dos elementos.

Conceitos básicos de geoquímica exploratória: *Background*, anomalia, contraste, halo de dispersão, mobilidade geoquímica, partição geoquímica.

Métodos de estudo em geoquímica ambiental: métodos gravimétricos, métodos volumétricos, análises instrumentais, amostragem e análise de minerais intemperizados e correlação com o mineral subjacente, amostragem e análise de solos sedimentares e correlação com o mineral subjacente, amostragem de vegetais e inferência sobre a composição dos minerais, detecção de anomalias, amostragem de gases do solo.

Geoquímica dos processos exógenos: geoquímica das rochas, geoquímica dos solos, hidrogeoquímica, geoquímica da atmosfera, geoquímica da biosfera.

Estudos de Casos.

Bibliografia Básica:

BITAR, O.Y. et al. Curso de Geologia aplicada ao Meio Ambiente. São Paulo: ABGE, 1ed., 1995. 247p.

SANTOS, A.R. dos. Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática. São Paulo: ABGE, 1ed., 2002. 219p.

OLIVEIRA, A.M. dos SANTOS & BRITO, S.N.A de. Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE, ed. 1998. 584p.

CETESB. Manual de Gerenciamento de áreas contaminadas. Projeto Cetesb. 1ª. Ed. SP, 1999.

Bibliografia Complementar:

NERI, A.C. & SÁNCHEZ, L. E. Guia de boas práticas de recuperação ambiental em pedreiras e minas de calcário. São Paulo : ABGE, 2012,176p.

TEIXEIRA,W; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R. & TAIOLI,F.2000. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 549p.

ENAMB00xx – Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Legislação Ambiental e Ética Profissional

Ementa: Fundamentos de administração, organização das empresas e interface com o ambiente. As funções do administrador. As funções da Administração (ciclo PDCA). Instrumentos de planejamento e gestão ambiental. Prevenção à poluição através do planejamento. Auditoria ambiental. Implantação de um SGA. Zoneamento ecológico-econômico. Sistema de Licenciamento. Avaliação de Impactos Ambientais

(AIA) - aspectos políticos econômicos e legais. Ambiente biofísico: previsão, tipos de impactos e medidas mitigadoras e compensatórias. Sistemas de avaliação de impactos ambientais. Recuperação Ambiental. Metodologias de diagnóstico ambiental. Métodos de avaliação de impacto ambiental. Aplicação de um caso.

Objetivo: Apresentar aos alunos os conceitos de sistema de gestão e avaliação de impacto ambiental: avaliação, estudo e relatório de impactos ambientais, legislação, cenários e indicadores ambientais onde se desenvolvem e, orientar aos futuros profissionais na integração de informações, tomada de decisões e integração da participação pública.

Programa de Curso:

Fundamentos de administração, organização das empresas e interface com o ambiente: administração, organização e ambiente; conceitos introdutórios de administração e organização; a organização e suas relações com o ambiente; a abordagem sistêmica da administração.

As funções do administrador: planejamento, organização, direção, controle.

As funções da Administração: administração de recursos humanos, administração de marketing, administração financeira, administração da produção.

Instrumentos de planejamento e gestão ambiental: o ciclo PDCA e as normas da série ISO 9000; sistematização de procedimentos técnicos e administrativos; comando e controle; instrumentos econômicos; outros instrumentos; prevenção à poluição através do planejamento.

Avaliação de Impacto ambiental: Poluição e degradação ambiental; AIA como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente; O processo de avaliação de impacto ambiental e seus objetivos; Quadro legal e institucional da avaliação de impacto ambiental no Brasil; Etapas do planejamento e da elaboração de um estudo de impacto ambiental; Metodologias de avaliação de impacto ambiental; Participação pública; A tomada de decisão no processo de avaliação de impacto ambiental; A etapa de acompanhamento no processo de avaliação de impacto ambiental; Análise de risco ambiental.

Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA); A evolução das práticas de gestão ambiental empresarial; A série ISO 14000 – Gestão Ambiental; Auditoria ambiental; Produção mais limpa; Gestão do ciclo de vida.

Bibliografia Básica:

DAFT, Richard L. Administração. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. Administração. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e Métodos. Oficina dos Textos, 2006.
MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Editora ABES, 5ª edição, 2006.
AQUINO, A. R.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, I. Análise de sistemas de gestão ambiental : ISO 14000 - ICC – EMAS. Thex, 2008.

Bibliografia Complementar:

SCHERMERHORN JR., John R. Administração. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.

SILVA, Adelphino Teixeira da. Administração básica. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2011.

DIAS, M. C. O. Manual de Impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Banco do Nordeste do Brasil, 2008.
ROMEIRO, A. R. Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais. UNICAMP, 2004.
SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. Oficina dos Textos, 2004.
TAUK-TORNISIELO, S.M. Analise Ambiental: Estratégias e Ações. Fundação Salim Farah Maluf, 1995.
TOMMASI, L. R. Estudo de impacto ambiental. Oficina dos Textos, 1994.

ENAMB00xx - Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: EQUI0094 e MAT0075

Ementa: Fundamentos dos fenômenos de transporte para Engenharia Ambiental e Sanitária. Equações constitutivas do transporte. Mecanismos de transmissão do calor. Radiação através da atmosfera e efeito estufa. Aquecedores solares. Mecanismos de transferência de massa. Fluxos de massa. Coeficientes de transferência de massa. Transporte de massa em meios porosos não saturados: tensão interfacial e capilaridade. Transporte em meios porosos saturados: a equação da dispersão convectiva, transporte de poluentes conservativos, perfis de concentração, curvas de "break-through", oclusão de contaminantes não aquosos, transporte de contaminantes não-conservativos, coeficiente de retardação, troca iônica, adsorção competitiva, atividade biológica. Transporte de calor e massa em processos envolvendo mudanças de fases. Transporte envolvendo partículas eletricamente carregadas: leis de Ohm, forças de van der Waals, mobilidade iônica e transporte em membranas, transporte coloidal.

Objetivo: Fornecer ao aluno os conhecimentos teóricos fundamentados de transmissão de calor e massa, juntamente com suas inúmeras aplicações práticas na engenharia, para atuação em análises e mitigação de impactos ambientais no dimensionamento de sistemas onde acontece transferência de massa e simultânea de calor e massa. Assim também tornar ao aluno capaz de compreender os mecanismos básicos de transmissão de calor e massa e de resolver problemas práticos relacionados a estes.

Programa de Curso:

Equações constitutivas do transporte: Equações básicas na forma integral para um volume de controle, Leis básicas para um sistema, Teorema do Transporte de Reynolds.

Mecanismos de transmissão de calor: Condução, Convecção, Convecção Livre e Forçada, Radiação, Ebulição e condensação, Trocadores de calor, Ar condicionado, Combinação dos mecanismos de transferência de calor.

Mecanismos de transferência de massa: Definições de concentração, velocidades e fluxos de massa e molar, Difusão, Primeira e Segunda Lei de Fick, Equação de Stefan-Maxwell, Coeficientes de transferência de massa, Influência da temperatura e da pressão na difusividade molecular, Estimativa da difusividade molecular em gases e líquidos, Difusividade efetiva em meios porosos, Difusão através de sólidos não porosos.

Processos Bio-físico-químicos: Retardamento ou Aceleração, Adsorção/Dessorção, Troca iônica, Ionização/dissociação, Sorção biológica, Filtração, Partição multifásica.

Bibliografia Básica:

BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

CREMASCO, Marco Aurélio. Fundamentos de transferência de massa. Campinas, SP: UNICAMP, 1998.

INCROPERA, Frank P; DEWITT, David P.; BERGMAN, T. L; LAVINE, Adrienne S. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.

ÇENGEL, Yunus A; GHAJAR, Afshin J; KANOGLU, Mehmet. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012.

Bibliografia Complementar:

PIKE, Ralph W.; FARMER, Richard C; CHENG, Gary C.; CHEN, Yen-Sen. Computational transport phenomena for engineering analyses. Boca Raton, Estados Unidos: CRC Press, c2009.

FREIRE, Jose Teixeira; SILVEIRA, Ana Maria da (Ed.). Fenômenos de transporte em sistemas particulados: fundamentos e aplicações. São Carlos, SP: Suprema grafica, 2009.

ENAMB00xx - Cinética de Processos Ambientais

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 4.02.0 Pré-requisito: QUI0064; MAT0075

Ementa: Conceitos Básicos de Cinética. Cinética de Reações Homogêneas, Heterogêneas e Enzimáticas. Principais Reatores Aplicados em Processos Ambientais. Aplicações Ambientais: Transformações de Poluentes (Compostos Orgânicos, Nitrogenados e Metais) em Efluentes, Oxidação de Compostos Orgânicos por Processos Biológicos Aeróbicos e Anaeróbicos, Reações Fotoquímicas/Fotocatálise em Efluentes, Catálise Ambiental, Reações (foto)químicas Atmosféricas, Cloração, Oxidação de Compostos Metálicos, Dissolução e Cristalização de Minerais.

Objetivo: Fornecer ao aluno os principais conceitos de cinética química e reatores e mostrar a aplicação dos mesmos em processos ambientais.

Programa de Curso:

Conceitos Básicos de Cinética: Processos químicos x processos de separação; Aspectos termodinâmicos e cinéticos das reações químicas; O papel do catalisador; Reações homogêneas e heterogêneas; Reações reversíveis e irreversíveis.

Cinética Homogênea: Conceito de velocidade de reação; Definição de variáveis de acompanhamento de reação: conversão e grau de avanço; Parâmetros cinéticos e métodos de determinação; Teoria das colisões moleculares e do estado de transição; Mecanismos reacionais; Cinética de reações reversíveis; Métodos de determinação da lei de velocidade.

Cinética Heterogênea: Etapas de uma reação heterogênea – conceitos de adsorção; Determinação da taxa de reações heterogêneas com uma e duas espécies adsorvidas; Efeitos de transferência de calor e de massa em sistemas heterogêneos; Cinética enzimática.

Reatores Homogêneos: Definição de reatores homogêneos ideais (tanque agitado e tubular); Balanços de massa e energia em tanques de mistura e reatores homogêneos ideais; Efeitos térmicos: operação isotérmica e não-isotérmica; Projeto de reatores homogêneos ideais e combinação de reatores; Principais desvios de idealidade e diagnóstico; Distribuição de tempo de residência (DTR), teste pulso e degrau.

Reatores Heterogêneos: Tipos de reatores heterogêneos: de leito fixo e leito móvel, bifásicos e multifásicos, biorreatores; Principais modelos cinéticos para reações sólido-fluido-catalíticas: modelos pseudo-homogêneos e heterogêneos; Fenômenos de transporte em reatores heterogêneos; Análise de desempenho de reatores heterogêneos: atividade, seletividade e estabilidade.

Aplicações Ambientais de Cinética e Reatores: Transformações de Poluentes (Compostos Orgânicos, Nitrogenados e Metais) em Efluentes; Oxidação de Compostos Orgânicos por Processos Biológicos Aeróbicos e Anaeróbicos; Reações Fotoquímicas/Fotocatálise em Efluentes; Catálise Ambiental; Reações (foto)químicas Atmosféricas; Cloração; Oxidação de Compostos Metálicos; Dissolução e Cristalização de Minerais.

Bibliografia Básica:

1. VALSARAJ, K. T. Elements of environmental engineering: thermodynamics and kinetics. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.
2. SCHMAL, M.: Cinética e Reatores: Aplicação à Engenharia Química. Ed. Synergia, 2010.
3. SILVEIRA, B. I.: Cinética Química das Reações Homogêneas. Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1996.
4. FOGLER, H. S. Elementos de Engenharia das Reações Químicas. 3ª Ed. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio Janeiro, 2002.
5. LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Químicas. 3ª Ed., Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 2000.

Bibliografia Complementar:

1. BREZONIK, P. L. Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems, Lewis Publishers, Ann Arbor, MI, 1994.
2. SMITH, J. M. Chemical Engineering Kinetics. 3rd Ed., McGraw-Hill International Editions, Singapore, 1981.

3. HILL, C. G. An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design. John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 1977.

4. FROMENT, G.F., BISCHOFF, K.B.: Chemical Reactor Analysis and Design", 2nd Ed, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 1990.

ENAMB00xx – Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.01.1 Pré-requisito: Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental

Ementa: Ciclo hidrológico. Aspectos gerais sobre climatologia. Balanço hídrico. Bacias hidrográficas. Precipitações. Infiltração. Evaporação e evapotranspiração. Hidrometria. Modelos de chuva. Escoamento superficial. Hidrogramas. Estudo de cheias. Transporte de sedimentos. Regularização de vazões.

Objetivo: Fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre o ciclo hidrológico e seus vários processos, tais como precipitação, evapotranspiração, escoamento subsuperficial, infiltração, escoamento superficial, etc.

Programa de Curso:

Introdução e Ciclo hidrológico: Conceito de Hidrologia; Problemas com a Água; Importância da Hidrologia; Engenharia Hidrológica; Água na Terra; Distribuição de Água na Terra; Água Utilizável; Água Utilizada; Água Desperdiçada; Suficiência, Estresse e Escassez de Água; Ciclo Hidrológico; Fases do Ciclo Hidrológico; Ciclo Hidrológico Global; Conceito de Sistema; Sistema Hidrológico; Balanço Hídrico; Sistema Aberto; Sistema de Escoamento Superficial; Sistema de Escoamento Subterrâneo; Sistema Completo; Grandes Bacias Hidrográficas; Escoamento Superficial durante Chuva Intensa.

Bacia Hidrográfica: Definição; Divisor de Água; Delimitação de Bacias; Sub-bacias; Bacias Hidrográficas do Estado de Sergipe; Área de Drenagem; Forma; Coeficiente de Compacidade; Fator de Forma; Drenagem; Sistema de Drenagem; Ordem dos Cursos d'Água; Densidade de Drenagem; Percurso Médio do Escoamento Superficial; Sinuosidade do Curso d'Água; Relevo; Relevo da Bacia; Declividade Média da Bacia; Curva Hipsométrica; Retângulo Equivalente; Declividade do Álveo; Vegetação e Solo.

Precipitação: Precipitação e suas Formas; Ar Atmosférico; Formação das Precipitações; Tipos de Precipitação; Grandezas e Medidas; Grandezas Características; Pluviômetro; Pluviógrafo; Hietograma; Variação da Chuva; Espacial; Sazonal; Tratamento de Dados de Chuva; Preenchimento de Falhas; Análise de Consistência; Precipitação Média na Bacia; Método da Média Aritmética; Método de Thiessen; Método das Isoietas.

Evapotranspiração: Vapor d'Água na Atmosfera; Ar Atmosférico; Umidade; Pressão de Vapor; Balanço de Energia; Processos de Transporte; Evaporação; Método do Balanço de Energia; Método Aerodinâmico; Método Combinado; Medição por Tanque Evaporimétrico; Evapotranspiração; Capacidade de Campo e Ponto de Murcha; Coeficiente de Cultivo; Estimativa da Evapotranspiração; Método de Thornthwaite; Método de Blaney-Criddle; Medição por Lisímetro.

Escoamento Subsuperficial e Infiltração: Escoamento Subsuperficial; Escoamento em Solo Não Saturado; Zonas e Processos de Escoamento Subsuperficial; Porosidade e Umidade do Solo; Lei de Darcy; Infiltração; Evolução do Perfil de Umidade do Solo; Capacidade de Infiltração; Equação de Horton; Medição por Infiltrômetros; Infiltrômetro de Anel; Simulador de Chuva.

Escoamento Superficial e Hidrograma Unitário: Geração de Escoamento Superficial; Escoamento Superficial; Escoamento Hortoniano; Escoamento em Áreas Saturadas; Hidrograma; Hidrograma Anual; Hidrograma de Chuva; Componentes do Hidrograma; Efeitos da Bacia no Hidrograma; Efeitos da Chuva no Hidrograma; Separação do Escoamento; Precipitação Efetiva e Escoamento Superficial Direto; Método do Índice φ; Coeficiente de Escoamento Superficial; Método do Soil Conservation Service para Abstrações; Hidrograma Unitário; Análise Chuva-Vazão; Análise Chuva-Vazão via Hidrograma Unitário; Convolução; Derivação do HU; Aplicação do HU; Hidrograma Unitário Sintético; Medição de Vazão.

Hidrologia Estatística e Análise de Freqüência: Tratamento Probabilístico de Dados Hidrológicos; Frequência e Funções de Probabilidade; Parâmetros Estatísticos; Ajustando uma Distribuição de Probabilidade; Distribuições de Probabilidade para Variáveis Hidrológicas; Período de Retorno;Distribuições de Valores Extremos;Análise de Frequência usando Fatores de Freqüência.

Regularização de Vazão: O que é um reservatório?; Finalidades de um reservatório;Consequências da construção de um reservatório; Zonas de Armazenamento; Dimensionamento & Operação; Vazão Regularizada; Curva de Permanência das Vazões; Vazão Regularizada; Volume Útil; Estimativa do Volume Útil; Métodos baseados na Curva de Massa; Curvas de Regularização; Incorporando Incertezas; Incorporando Riscos.

Chuvas Intensas e Cheias de Projeto: Chuvas Máximas; Curva Intensidade-Duração-Frequência (IDF); Chuvas de Projeto; Atenuação das Chuvas com a Área; Vazões Máximas com base em Transformação Chuva-Vazão; Método Racional para Estimativa de Vazões Máximas; Vazões Máximas usando o Hidrograma Unitário.

Bibliografia Básica:

CHOW, V.T.; MAIDMENT, D.R.; MAYS, L.W. Applied Hidrology. McGraw-Hill, 1988.

TUCCI, C.E.M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. Hidrologia Aplicada. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

Bibliografia Complementar:

COLLISHONN, W.; TASSI, R. Apostila de Hidrologia.(disponível em: http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/apostila_hidrologia/apostila.html).

GOMES FILHO, R.R. (Org.). Gestão de Recursos Hídricos: Conceitos e Experiências em Bacias Hidrográficas. Goiânia: Gráfica e Editora América, e co-edição com a Editora da UEG, 2013.

GOMIDE, F.L.S.; MARTINS, J.A.; HOLTZ, A.C.T.; PINTO, N.L.S. Hidrologia básica. São Paulo: E. Blucher, 1995.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E.J.A. Hidrologia Estatística. Belo Horizonte: CPRM, 2007. (disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=981&sid=36).

PIMENTA, C.F. Curso de Hidráulica Geral. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

PINTO, N.L.S. Hidrologia Básica. São Paulo: E. Blucher, 1998.

TUCCI, C.E.M. Modelos Hidrológicos. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1998.

ENAMB00xx - Saneamento e Engenharia Ambiental

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 5.01.0 Pré-requisito: Ecologia Geral e Aplicada e Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental

Ementa: Diretrizes nacionais para o saneamento básico. Epidemiologia. Processo saúde-doença. Qualidade ambiental, saneamento e saúde; Indicadores bioestatísticos e realidade epidemiológico-sanitária nacional. Controle de vetores. Aspectos principais sobre saúde ocupacional, higiene e segurança no trabalho: OHSAS 18001.

Objetivo: fornecer aos alunos conhecimentos específicos sobre saneamento ambiental e doenças causadas pela falta de saneamento básico.

Programa de Curso:

Diretrizes nacionais para o saneamento básico, Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007: princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico; atividades e componentes dos diversos serviços de saneamento básico; planejamento de serviços de saneamento básico; aspectos técnicos, econômicos e sociais; política federal de saneamento básico.

Epidemiologia: Definição de epidemiologia; metodologia de investigação epidemiológica no saneamento.

Processo saúde-doença: Características do agente infeccioso; causalidade.

Qualidade ambiental, saneamento e saúde: Principais aspectos ligados à qualidade ambiental; doenças causadas pela ausência ou pela deficiência do saneamento; investigação epidemiológica aplicada ao saneamento e meio ambiente; persistência das doenças infecciosas e parasitárias.

Indicadores bioestatísticos e realidade epidemiológico-sanitária nacional: inferência de dados estatísticos sobre doenças; prevalência, incidência, morbidade e mortalidade; situação sanitária do Brasil e prognósticos na área.

Controle de vetores: hospedeiro, reservatório, vetor biológico e vetor mecânico.

Aspectos principais sobre saúde ocupacional, higiene e segurança no trabalho: sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional (SSO): a norma OHSAS 18001; elementos do sistema de gestão de SSO; política de SSO; noções de toxicologia; planejamento para identificação de perigos e avaliação e controle de riscos; preparação e atendimento a emergências; acidentes e incidentes.

Bibliografia Básica:

ALMEIDA FILHO, N.; ROUQUAYROL, M.Z. Introdução à epidemiologia. 4. ed. Rev. e ampliada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_saneam2.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de implantação de consórcios públicos de saneamento. Convênio FUNASA/ASSEMAE, 2008. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_manualCapacitacao.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Política e plano municipal de saneamento básico: convênio FUNASA/ASSEMAE. 2. ed. Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/ppmsb_funasa_assemae.pdf.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico, Brasília, 2012. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_impacto.pdf.

DACACH, Nelson Gandur. Saneamento ambiental. Rio de Janeiro: LTC, 1979.

DALTRO FILHO, José. Saneamento ambiental: doença, saúde e saneamento da água. São Cristóvão: UFS; Aracaju: Fundação Oviêdo Teixeira, 2004. 331 p.

IBGE. Atlas de saneamento 2011. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

LEME, Francilio Paes. Engenharia do saneamento ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1984. 358 p.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; PHILIPPI, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Ed.). Curso de gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2006.

Bibliografia Complementar:

RIGOTTO, Raquel Maria. Desenvolvimento, ambiente e saúde: implicações da (des)localização industrial. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Thex, 2009

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. Saneamento básico: abastecimento de água, limpeza urbana e normas sanitárias. Brasília, DF: Senado Federal, 2009. 88 p.

CARVALHO, Benjamim de Araújo. Ecologia aplicada ao saneamento ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1980. 368 p.

CASTRO, Alaor de Almeida. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. V. 2. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1995.

DACACH, Nelson Gandur. Saneamento básico. Rio de Janeiro: LTC, 1981.

DALTRO FILHO, José; SOARES, Maria José Nascimento (Org.). Meio ambiente, sustentabilidade e saneamento: relatos sergipanos. Porto Alegre, RS: Redes Editora, 2010. 236 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (BRASIL). Manual de saneamento. 4. ed. rev. Brasília, DF: FUNASA, 2006. 407 p.

PHILIPPI, Arlindo (Ed.). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2008. 842 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Hazard characterization for pathogens in food and water: guidelines. Geneve: WHO, 2003.

CÂMARA, V. de M. (coord.). Textos de epidemiologia para vigilância ambiental em saúde. Brasília: Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde, 2002. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/textos_vig_ambiental.pdf.

ENAMB00xx - Processos de Separação em Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente e ENAMB0019

Ementa: Balanços materiais e energéticos. Sólidos particulados. Fluidodinâmica da partícula sólida. Sedimentação. Separação centrífuga. Escoamento de fluidos em meios porosos. Filtração sólido-líquido. Fluidização. Lixiviação. Adsorção. Extração.

Objetivo: Apresentar os princípios fundamentais envolvidos nas dinâmicas de processos de separação aplicados ao controle da poluição ambiental e permitir uma visão de projeto quanto à análise do desempenho de equipamentos empregados nestes processos de separação.

Programa de Curso:

Balanços: Balanço de Massa; Balanço de Energia

Sólidos Particulados: Introdução; Características Físicas de uma partícula Isolada; Tamanho de Partículas; Análise Granulométrica; Diâmetro médio da partícula; Modelos de distribuição granulométrica.

Fluidodinâmica de uma Partícula Sólida: Introdução; Equação da Continuidade e do Movimento para a fase fluida e particulada; Velocidade terminal; Força resistiva

Sedimentação: Introdução; Trajetória da partícula; Elutriação e Câmara de Poeira; Sedimentação: Princípios e Tipos; Fatores que afetam a sedimentação; Tipos de Sedimentadores; Projetos; Sedimentação em plantas de tratamento de aguas e efluentes

Centrifugação: Introdução; Centrifugação e especificação de centrífugas; Ciclone e Hidrociclone (especificação geométrica e fluidoninâmica); Eficiência individual e global de coleta no campo centrífugo; Queda de pressão em equipamentos ciclônicos

Escoamentos de Fluidos em Meios Porosos: Introdução; Porosidade do leito; Fluidodinâmica em leitos fixos; Equação de Darcy; Permeabilidade; Determinação experimental de parâmetros estruturais; Perda de carga; Modelo capilar

Fluidização de Meios Porosos: Introdução; Caracterização dos meios expandidos; Equação da Continuidade e do Movimento para meios porosos expandidos

Filtração: Introdução; Tipos de filtros (simples ou à vácuo); Meios filtrantes; Fluidodinâmica da filtração; Formação da torta (compressível e incompressível); Filtro prensa e à vácuo de tambor rotativo; Filtro manga e eletrostático.

Adsorção e Troca Iônica: Introdução; Adsorção versus Absorção; Adsorventes; Equilíbrio, cinética e termodinâmica da adsorção; Dinâmica da adsorção em coluna de leito fixo e fluidizado; Troca iônica: abrandamento e desmineralização; Resinas de troca iônica; Colunas de troca iônicas

Extração: Introdução; Extração líquido-líquido em 1 estágio; Extração com mais de um estágio – fluxo cruzado; Extração com múltiplos estágios em contacorrente; Vazão mínima de solvente; Lixiviação; Variáveis operacionais; Arranjos de Tanques de Lixiviação.

Bibliografia Básica:

GEANKOPLIS, C. J. Transport processes and separation process principles. 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall International, 2003.
McCABE, W. L.; SMITH, J.C.; HARRIOT, P. Unit operations of Chemical. 7a edição. McGraw-Hill, New York. 2005.

MASSARANI, G. Fluidodinâmica em Sistemas Particulados. 2a edição. e-papers, Rio de Janeiro, 2002.

Bibliografia Complementar:

FOUST, A.S.; CLUMP, C.W.; WENZEL, L.A. Princípios de Operações Unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 670 p.

SEADER, J.D., HENLEY, E.J. Separation Process Principles. John Wiley & Sons, 1998

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. Engenharia química: princípios e cálculos. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

COULSON, J. M., RICHARDSON, J. F. et al. Chemical engineering: Particle technology and separation processes. 4ed. v.2. Pergamon Press, 1991.

DAVIS, M. L., CORNWELL. Introduction to Environmental Engineering. 4 ed. MacGraw-Hill, New York. 2008.

ENAMB0003 - Geoprocessamento aplicado à Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-requisito: ENAMB0002

Ementa: Conceitos Básicos de Geotecnologias. Conjunto das geotecnologias. Introdução ao geoprocessamento (Conceituação e Terminologia de Geoprocessamento); Características dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG. Modelos vetoriais e matriciais. Fonte de dados, aquisição, entrada de dados, integração e manipulação de dados e geração de mapas temáticos. Manipulação de atributos em ambiente SIG. Equipamentos básicos para sistemas de informações geográficas. Softwares livres para uso em geoprocessamento. Sensoriamento remoto: conceitos, princípios físicos, sensores e disponibilidade de dados. Sistemas sensores para aquisição de imagens digital. Conceito de imagem digital. Processamento digital de imagens: conceito, aquisição interpretação. Geração de modelo numérico do terreno e obtenção de mapas de declive e de aspecto do terreno. Aplicações de geoprocessamento e de sensoriamento remoto à Engenharia Ambiental.

Objetivo: Introduzir conceitos e técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, assim como apresentar metodologias para a coleta, armazenamento, tratamento e análise das informações espaciais e suas aplicações em análises ambientais através de Sistemas de Informação Geográfica.

Programa de Curso:

Introdução, conceituação e terminologia de geoprocessamento: Definição do termo geoprocessamento; Apresentação do conjunto de técnicas relacionadas às geotecnologias; Definição das técnicas para coleta, armazenamento, tratamento e análise e uso integrado.

Estrutura de um SIG: Definição de SIG; Arquitetura de Sistemas de informações geográficas; Estruturas de dados raster e vetor; Fonte de dados, aquisição, entrada de dados, integração e manipulação de dados e geração de mapas temáticos; Funções de processamentos em SIGs; Benefícios dos usos dos SIGs; Aplicações de SIGs em diversas áreas e exemplos de softwares para uso em geoprocessamento.

Sensoriamento remoto, definição e conceitos: Definição da técnica; Origem e evolução do sensoriamento remoto; Espectro eletromagnético; Comportamento espectral dos alvos; Fontes de radiação eletromagnéticas; Sistemas sensores e níveis de aquisição de dados; Características de satélites e aplicações; Resoluções: espacial, temporal, radiométrica e espectral; Conceito de imagens digitais e diversas aplicações.

Processamento digital de imagens: Criação de banco de dados; Realce de imagens; Digitalização de dados vetoriais e matriciais; Interpretação visual de imagens; Classificação de imagens de satélite (supervisionada e não supervisionada); Georreferenciamento de imagens de satélite; Criação de mapas temáticos e cadastrais; Elaboração de layout de mapas.

Bibliografia Básica:

BLASCHK, T.; LANG, S. Análise da Paisagem com SIG. Tradução: Herman Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CÂMARA, G. & DAVIS, C. Introdução. In: Câmara, G.; Monteiro, A, M, V.; Medeiros, J. S. de. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos, SP. 2004. INPE.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. Oficina de Textos, 160 p., 2008.

FLORENZANO, T. G. Imagens de Satélites para estudos ambientais, Oficina de textos, 101 p., 2007.

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Parêntese, 598 p., 2011.

LANG, S.; BLASCHKE, T. Análise da paisagem com SIG. Oficina de Textos, 424 p., 2009.

LIU,W. T. H. Aplicações de Sensoriamento Remoto, Editora Uniderp, 881 p., 2007.

MIRANDA, J. I. Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas, Embrapa Informação Tecnológica, 425 p., 2005.

Moreira, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação. 4. ed. atual. ampli. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 422p.

NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 4ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 2011.

PONZONI, F. J. & SHIMABUKURO, Y. E. Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação, São José dos Campos, SP: Parêntese Editora. 2009.

Bibliografia Complementar:

RUDORFF, B. F. T.; SHIMABUKURO, Y. E.; CEBALLOS, J. C. (Org). O sensor Modis e suas aplicações ambientais no Brasil. Parêntese, 423 p., 2007.

SOUZA, R. B de (Org.). Oceanografia por satélites. Oficina de Textos, 382 p., 2009.

FLORENZANO, T. G. ((org.)). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. Oficinas de Textos, 318 p., 2008.

DGI. Divisão de Geração de Imagens. INPE. 2010. Disponível em http://www.dgi.inpe.br.

EMBRAPA. Brasil em Relevo. Disponível em: http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/index.htm.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING) versão 5.2.6 São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html.

NASA- National Aeronautics and Space Administration. Imagens Landsat. 2010. Disponível em: ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/.

ENAMB00xx – Tratamento de Água

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental e Processos de Separação em Engenharia Ambiental

Ementa: Disponibilidade de água no planeta e no Brasil, Qualidade, Elementos de um Sistema de Abastecimento de Água: Mananciais; Captação; Adução; Reservação e Distribuição. Técnicas convencionais e não-convencionais de clarificação de uma água em uma estação de tratamento de água (ETA). Métodos de Desinfecção, correção de pH e fluoretação de uma água. Tratamentos avançados: remoção de contaminantes específicos, tratamento de água para os principais usos industriais. Aspectos gerais sobre a operação e manutenção de uma ETA

Objetivos: Compreender a importância da vigilância e do controle de qualidade da água para consumo humano e sua influência na escolha da tecnologia, concepção, projeto e operação de sistemas de tratamento de água. Dimensionar as unidades de um sistema de tratamento de água convencional. Discutir elementos de concepção, projeto e operação de sistemas de tratamento de água. A disciplina ainda visa a complementação de assuntos teóricos com atividades práticas em laboratório e visita técnica à Estação de Tratamento de Água;

Programa do Curso:

Disponibilidade de água no planeta e no Brasil: Necessidades de Água, Fontes hídricas, usos e consumo versus demanda de água potável, Dados Abastecimento de Água Brasil, Histórico Saneamento Brasil, Classificação das águas, Elementos de legislação, normas e portarias de qualidade de água em vigor;

Elementos de um Sistema de Abastecimento de Água: Instalação de sistemas, Manancial superficial e subterrâneo, formas de captação, tipos de Adutoras de Água Bruta, composição do Tratamento de Água em uma ETA, Adutora de Água Tratada, tipos de Reservação e Distribuição.

Técnicas convencionais e não-convencionais de clarificação de uma água em uma ETA: Sedimentação Primária, Coagulação, Floculação, Sedimentação Secundária, Filtração Rápida, Gradeamento, Desarenador, Oxidação Primária (pré-cloração e aeração), Flotação, Filtração lenta, Desinfecção por ozonização, e peroxidação.

Métodos de Desinfecção, correção de pH e fluoretação de uma água: Desinfecção à base de compostos de cloro, Fluoretação, Correção pH, Estabilização química (controle de corrosão e incrustação), Formas de dosagem de reagentes;

Tratamentos avançados: tratamento terciários com técnicas oxidativas para remoção de contaminantes específicos (desreguladores endócrinos e agrotóxicos), Ozonização, peroxidação.

Tratamento de água para os principais usos industriais: Níveis de qualidade de água industrial, água de reuso, de refrigeração, ultra-pura, radiação UV, membranas.

Aspectos gerais sobre a operação e manutenção de uma ETA: Modos e procediemtnos necessários para operação, análise de rotina, ensaios de jarro, manobras e conservação da ETA, limpeza de tanques, preparo de reagentes (polieletrolito, coagulante, desinfectante, ancalinisante)

Bibliografia Básica:

DALTRO, J.F. Saneamento Ambiental (Doença, Saúde e o Saneamento da água). Sergipe: editora UFS, 2004.

HELLER, L.; LÚCIO, V. Abastecimento de Água para Consumo Humano. 2 ed. 1 v. Belo Horizonte: editora UFMG, 2010.

HELLER, L.; LÚCIO, V. Abastecimento de Água para Consumo Humano. 2 ed. 2 v. Belo Horizonte: editora UFMG, 2010.

RICHTER, Carlos A. Água: métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo: E. Blucher, 2009.

IBGE. Atlas de saneamento 2011. Rio de Janeiro , 2011.

FAUST, Samuel D.; ALY, Osman M. Chemistry of water treatment. 2nd. ed. London: Lewis Publishers, 1998

Bibliografia Complementar:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12216: projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992.

PORTARIA No 2914. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília: Ministério da Saúde, 2011

DI BERNARDO, L. Métodos e técnicas de tratamento de água. 2. ed. São Carlos: RiMa, v. 1 e 2, 2005.

RICHTER, C.A. e AZEVEDO NETTO, J.M. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

VIANNA, M.R. Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água. 4. ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 2002.

ENAMB00xx – Tratamento de Efluentes Sanitários

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental; Cinética de Processos Ambientais

Ementa: Conceituação e Caracterização de Água Residuária: composição e vazões. Sistemas de Águas Residuárias: Conceituação e Tipos de Sistemas. Parâmetros Sanitários. Legislação Ambiental. Amostragem de Águas Superficiais e Efluentes. Tratamentos Convencionais por Meios Físicos. Tratamentos Convencionais por Meios Químicos. Tratamentos Convencionais por Meios Físico-

Químicos. Tratamento biológico de efluentes: processos aeróbios, processos anaeróbios, processos anóxicos e processos mistos. Disposição final/reuso de efluentes. Tratamento e disposição final dos lodos. Tratamento de Esgoto Sanitário: Dimensionamento. Operação e manutenção de uma estação de tratamento de efluentes.

Objetivo: Conhecer as principais etapas envolvidas em processos convencionais e modernos para tratamento biológico de efluentes líquidos sanitários. Distinguir os processos biológicos para tratamento de efluentes sanitários; Com base na legislação vigente ter noções das metodologias e parâmetros utilizados para controle e disposição dos efluentes líquidos. Saber dimensionar as unidades de tratamento de uma ETE;

Programa de Curso:

Caracterização de águas residuárias domésticas: composição química, física e biológica típica do esgoto sanitário;

Tratamento Preliminar: Grade, trituradores, desintegradores; Caixa de areia (desarenadores);

Tratamento Primário: Decantador;

Fundamentos dos Processos Biológicos: Fontes de energia e carbono; Metabolismo dos microrganismos; Principais microrganismos envolvidos;

Tanque Séptico: Disposição do efluente;

Processos, operações e tecnologias utilizadas no tratamento de efluentes sanitários: Lagoas de Estabilização; Lagoas Aeradas; Lagoas de Equalização; Tratamento Aeróbio (Valos de Oxidação); Tratamento Anaeróbio; Filtro Biológico Percolador e Biodisco; Bio-Reatores MBBR (leito móvel) e MBR (leito fixo); Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA)

Tratamento, reciclagem e disposição final do lodo de uma ETE: Leito de Secagem e desidratação, inativação de patógenos; processo de caleação; procedimentos para reaproveitamento agrícola; reaproveitamento industrial; incineração; armazenagem e deposição em aterro sanitário;

Leis regulamentadoras: Leis regulamentadoras vigentes aplicadas aos efluentes sanitários.

Dimensionamento das unidades de uma ETE: Gradeamento; Desarenador; Decantador; Lagoas (aeróbicas, anaeróbicas, facultativas); Bio-reatores; Filtros Biológicos;

Bibliografia Básica:

SANTOS, André Bezerra dos. Avaliação técnica de sistemas de tratamento de esgotos. Fortaleza: BNB, 2007.

FERNANDES, C. - Esgotos Sanitários, Ed. Univ./UFPB, João Pessoa, 1997.

SPERLING, Marcos von. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1996.

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

SPERLING, Marcos von; CHERNICHARO, Carlos Augusto Lemos. Principios do tratamento biologico de aguas residuarias. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1997.

Bibliografia Complementar:

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgard Blucher, 8ed., 1998. 669p.

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Sistemas de esgotos sanitários. CETESB, 1977.

MENDONÇA, S.R. Tópicos avançados em sistemas de esgotos sanitários. ABES, 1987.

ANDRADE NETO, C.O. Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira. Rio de Janeiro, ABES, 1997.

JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. Tratamento de esgotos domésticos. 4ª ed. Rio de Janeiro, 2005;

KELLNER, E.; PIRES, E.C. Lagoas de estabilização: projeto e operação. Rio de Janeiro: ABES, 1998.

ENAMB00xx - Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.00.1 Pré-requisito: Saneamento e Engenharia Ambiental

Ementa: Legislação básica. Classificação dos resíduos sólidos: domiciliar, comercial, público, de serviços de saúde, industrial, agrícola e de construção e demolição. Gestão dos resíduos sólidos: coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final. Coleta seletiva. Usinas de triagem. Compostagem. Tratamento térmico: incineração, microondas e autoclaves. Disposição final: lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Planejamento e projeto de um sistema de limpeza pública.

Objetivo: Fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre a problemática dos resíduos sólidos urbanos e industriais sobre o meio ambiente e o ser humano, além de apresentar os tipos de tratamentos e disposição final empregados à esses tipos de resíduos. Tais conceitos incluem classificação, coleta, acondicionamento e transporte do resíduo sólido. Os alunos terão noções sobre dimensionamento, escolha de área e operação de um Aterro Sanitário. A disciplina ainda visa (quando possível) a complementação de assuntos teóricos com visitas técnicas à Estação de Transbordo de Resíduos Sólidos, ao Aterro Sanitário e à Central de Tratamento de Resíduos da Construção Civil.

Programa de Curso:

Legislação básica: regulamentação vigente Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Elementos para a preparação de um plano municipal de gestão dos resíduos sólidos.

Classificação dos resíduos sólidos: separação e definição segundo a PNRS, planejamento de amostragem (quarteamento), composição gravimétrica e físico–química.

Gestão dos resíduos sólidos: Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos municipal, Preocupação com a geração e a redução, elementos pertinentes ao sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, setorização da área de gerenciamento, tipos de coleta, construção de frota de coleta, tipos de transporte, formas de acondicionamento e tratamento, itinerário, frequencia de coleta, levantamento de áreas para coleta; estudo de rotas; técnica para definição de rotas disposição final em aterro sanitário.

Coleta seletiva: modelos de coleta, aspectos gerais. Ecopontos, PEV, cooperativas de reciclagens

Tratamentos: Usinas de triagem/reciclagem, compostagem, tratamento térmico, co-processamento.

Disposição final: diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Elementos para a construção de um aterro sanitário, Dimensinamento e escolha de área de aterro sanitário.

Planejamento e projeto de um sistema de limpeza pública: elaboração do sistema de varrição, tipos de varrição (manual e mecanizada), elementos necessários a organização de um serviço de limpeza pública, roteirização de varrição. Custos.

Bibliografia Básica:

DALTRO FILHO, José. Gestão de resíduos sólidos. Aracaju: DEC/CCET/UFS, 2010.

GRIPPI, Sidney. Lixo, Reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. Lixo: Tratamento e biorremediação. São Paulo: Editora Hemus, 2004.

PEREIRA NETO, João Tinôco. Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG: UFV, 2007.

ANDREOLI, Claverson Vitório. Residuos solidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposicao final. Curitiba, PR: RiMa, 2001.

CASTILHO JUNIOR, Armando Borges de. Residuos solidos urbanos: aterro sustentavel para municipios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

Bibliografia Complementar:

ABRELPE. Panorama dos resíduos no Brasil 2011. Brasília: ABRELPE, 2012.

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos . Elementos de gestão de resíduos sólidos . 1ª. Edição Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BORGES, Maeli Estrêla. Gerenciamento de Limpeza urbana. Viçosa: CPT,2009.

JARAMILLO, Jorge. Guia para el diseño, construcciony operación de rellenos sanitários manuales. Lima –Peru: CEPIS/OPS/OMS, 2002.

LIMA, José Dantas de. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: ABES, sd.

LIMA, José Dantas de. Sistemas integrados de destinação final de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

ENAMB00xx - Controle da Poluição Atmosférica

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.00.1 Pré-requisito: Processos de Separação em Engenharia Ambiental

Ementa: Atmosfera: características e composição. Princípios gerais de alteração do meio atmosférico. Poluição do ar: conceito; principais fontes de poluição, seus poluentes e seus efeitos. Sistemas de controle da poluição do ar. Modelos de simulação da propagação e de controle da poluição do ar. Gestão da qualidade do ar: legislação, normatização, inventário e monitoramento. Poluição sonora: conceito de som e ruído, medição, fontes, consequências à saúde e legislação.

Objetivo: Fornecer ao aluno os principais conceitos de poluição atmosférica, a fim de que o mesmo tenha capacidade de agir no sentido do monitoramento, prevenção e controle dos níveis de poluentes atmosféricos, atendendo aos padrões exigidos na legislação nacional e internacional, utilizando as ferramentas modernas de gestão da qualidade do ar.

Programa de Curso:

Noções de Química Atmosférica: Camadas, composição e características físicas da atmosfera; Unidades de concentração de poluentes; Evolução da atmosfera.

Fontes e Efeitos da Poluição Atmosférica: Tipos de fontes de poluentes atmosféricos; Efeitos locais, regionais e globais; Poluentes primários x secundários; Principais poluentes atmosféricos – origem, características e efeitos

Dispersão de Poluentes na Atmosfera: Noções de meteorologia – radiação solar, ventos e correntes de ar; Classificação da atmosfera quanto à estabilidade; Inversão térmica; Tipos de plumas; Modelos clássicos de dispersão atmosférica – modelo da pluma gaussiana; Cálculo da altura de chaminé efetiva e desvios-padrão da distribuição espacial; Estimativa da concentração de poluentes – modelos matemáticos / softwares.

Prevenção e Gestão da Qualidade do Ar: Prevenção da poluição do ar – tecnologias limpas; Gestão da Qualidade do Ar; Legislação nacional e internacional da poluição do ar; Padrões de qualidade ocupacionais e ambientais e padrões de emissão; Plano de ação para a gestão da qualidade do ar; Inventário de emissão de poluentes; Monitoramento e instrumentação para a qualidade do ar.

Controle de Poluentes Específicos: Remoção de material particulado: Projeto de câmara gravitacional, ciclones, Venturi, Filtro de manga, precipitador eletrostático; Remocão de compostos de enxofre (H_2S, SO_x) e HCl – Processos de Absorção; Remoção de compostos de nitrogênio (NH_3, NO_x) – Processos de absorção e reacionais (DeNOx, SCR); Remoção de compostos orgânicos e CO – Pós-combustão, adsorção, condensação; Remoção de metais pesados voláteis (adsorção).

Poluição Sonora: Propriedades das ondas sonoras; Espectro de ruídos típicos; Medição de ruídos (decibelímetro); Fontes de poluição sonora; Funcionamento do aparelho auditivo; Efeitos da poluição sonora; Controle da poluição sonora; Legislação e gestão da poluição sonora.

Bibliografia Básica:

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

2. COOPER, C. David; ALLEY, F.C. Air pollution control: a design approach. 4. ed. Waveland Press, 2011.

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

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

5. HESKETH, Howard E.; Air Pollution Control: Traditional and Hazardous Pollutants; 1a Ed, Ed. Lancaster (USA), Technomic, 1996.

Bibliografia Complementar:

1. DERÍSIO, J.C. Introdução ao controle de poluição ambiental. 4. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

2. BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Eduardo. Poluição do Ar. Coleção Polêmica; 2 ed; Ed. Moderna, 2004.

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

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

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

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

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

ENAMB00xx - Projetos de Redes de Abastecimento d'Água, Esgotamento e Drenagem

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental; Tratamento de Água; Tratamento de Efluentes Sanitários

Ementa: Concepção de projeto de sistemas hidráulicos. Projeto e execução de sistemas adução/abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem. Projeto das unidades das plantas de tratamento de água e efluentes. Obras de Lançamentos Finais. Custos para implantação, operação e manutenção de sistemas de adução/abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

Objetivo: fornecer aos alunos noções básicas sobre dimensionamento, operação e manutenção de sistemas de abastecimento d'água, esgotamento sanitário e drenagem urbana. Do ponto de vista prático os alunos poderão aplicar seus conhecimentos de redes utilizando o software EPANET para modelagem da distribuição de água em sistemas de abastecimento, executando simulações de comportamento hidráulico e da qualidade da água dentro de redes de tubo pressurizadas.

Programa de Curso:

Sistemas de Abastecimento d'Água; Tipos de redes de distribuição de água; Elementos necessários para a elaboração de um Sistema de Abastecimento de Água; Projeto e Execução dos Sistemas de Abastecimento de Água; Operação e Manutenção de um Sistema de Abastecimento de Água. Simulação de ambiente computacional de uma rede de distribuição de água.

Sistemas de Esgotamento: Tipos de Sistemas; Concepção de Projeto; Obras de Lançamentos Finais; Operação e Manutenção de um Sistema. Simulação de ambiente computacional de uma rede de esgotamento sanitário.

Sistemas de Drenagem: Elementos Constituintes de um Sistema de Drenagem; Sistemas de Micro e Macro Drenagem; Cálculo das Galerias e Bocas de Lobo.

Bibliografia Básica:

FERNANDES, C. - Esgotos Sanitários, Ed. Univ./UFPB, João Pessoa, 1997.

FUJITA, O. et al.. Drenagem Urbana - Manual de projeto. DAEE/CETESB, 1980.

GOMES, H.P.. Sistemas de Abastecimento de Água: Dimensionamento Econômico. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2002.

Bibliografia Complementar:

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgard Blucher, 8ed., 1998. 669p.

AZEVEDO NETTO, J.M. et al. Sistemas de esgotos sanitários. CETESB, 1977.

DACACH, N.G. Sistemas Urbanos de Água. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ltda, 1975. 389p.

FERNANDES, C. - Microdrenagem - Um Estudo Inicial, DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002.

FUJITA, O. et al.. Drenagem Urbana - Manual de projeto. DAEE/CETESB, 1980.

GOMES, H.P.. Sistemas de Abastecimento de Água: Dimensionamento Econômico. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2002.

MENDONÇA, S.R. Tópicos avançados em sistemas de esgotos sanitários. ABES, 1987.

NEVES, E.T. Curso de Hidráulica. São Paulo: Globo, 1989. 577p.

PORTO, R.M. Hidráulica Básica. São Carlos: EESC/USP, 2006. 540 p.

TUCCI, C.E.M. Águas urbanas. In: Inundações Urbanas Tucci, C.E.M. ; Bertoni, J. C., GWP WMO ABRH. 2003.

EPANET (software de domínio público que pode ser copiado livremente e pode ser distribuído). O manual, tutoriais e arquivos-exemplo podem ser obtidos no endereço: http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/dw/epanet.html

ENAMB00xx - Recuperação de Áreas Degradadas

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-requisito: Saneamento e Engenharia Ambiental; Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Introdução e conceitos básicos. Processos de degradação de ecossistemas a natureza da degradação ambiental. Aspectos legais. Aspectos socioeconômicos. Aspectos toxicológicos e riscos ambientais. Técnicas para avaliação da extensão da contaminação. Plano de recuperação de áreas degradadas. Recomposição paisagística. Remoção das fontes de contaminação. Restrições de uso da área. Rotas de recuperação. Remoção do material contaminado. Técnicas de contenção de contaminantes no sítio. Técnicas de recuperação in situ. Tratamento de contaminantes ex situ. Estudos de casos.

Objetivo: Capacitar os alunos para a identificação de áreas contaminadas/degradadas, planejamento e execução de projetos para recuperação das mesmas – temas de grande relevância no cenário atual da gestão de resíduos no Brasil, indispensáveis à formação do engenheiro ambiental e sanitarista.

Programa de Curso:

Alteração e Degradação de Atributos Ambientais: Terminologia e conceitos correlatos; Principais mecanismos de degradação ambiental; Impactos socioeconômicos; Aspectos toxicológicos e riscos ambientais.

Avaliação da Extensão da Alteração/Degradação: Identificação de áreas potencialmente degradadas/contaminadas; Metodologia para avaliação; Planejamento; Evidências de degradação/alteração de um atributo ambiental; Investigação confirmatória: Métodos diretos e indiretos, Métodos geofísicos, Perfuração e amostragem, Poços de monitoramento, Sistema de informações geográficas (SIG).

Aspectos Legais: A recuperação ambiental na CF e nas leis federais correlatas; A Instrução Normativa Nº. 4, de 13 de abril de 2011, do IBAMA - Elaboração de Termo de Referência para o PRAD; O PRAD e o licenciamento ambiental de atividades de mineração - Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989; A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal); Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Resolução CONAMA Nº 429/2011 - recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

Recuperação de Áreas Degradadas/Contaminadas: O PRAD e os objetivos da intervenção; Recuperação de áreas degradadas por atividades agropecuárias; Recuperação de áreas degradadas por atividades de mineração; Recuperação de áreas degradadas por deposição de resíduos sólidos; Recuperação de áreas degradadas por contaminação: Remoção das fontes de contaminação, Contenção dos contaminantes, Técnicas de tratamento *in situ*, Técnicas de tratamento *ex situ;* Recomposição topográfico-paisagística: Regularização superficial e controle do escoamento superficial, Recomposição do solo, Recomposição da cobertura vegetal, Interação animal-planta, Interação solo-planta.

Bibliografia Básica:

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

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

CORRÊA, Rodrigo Studart. Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado: manual para revegetação. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Universa, 2009. 174 p. ISBN 9788560485314.

DIAS, Luiz Eduardo. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG: UFV, 1998. 251 p.

MARTINS, Sebastião Venâncio. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2010. 268 p. ISBN 9788562032028.

Bibliografia Complementar:

ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antonio José Teixeira. Gestão ambiental de áreas degradadas. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 320 p. ISBN 9788528610956.

DAVIS, Mackenzie Leo; CORNWELL, David A. Introduction to environmental engineering. 4th ed. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill, 2008.

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

PEREIRA, Aloisio Rodrigues. Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte, MG: A. Rodrigues Pereira, c2006. 150 p. ISBN 8590614719 (broch.)

ENAMB00xx - Análise de Riscos Ambientais

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Saneamento e Engenharia Ambiental

Ementa: Aspectos introdutórios à gestão de riscos. Conceitos de riscos; vulnerabilidade e acidente. O ciclo de desastres. Sistemas Nacionais e Estaduais de Prevenção de Riscos e Desastres Naturais. Tipos de riscos e as suas características. Métodos de análise de riscos ambientais: caracterização; procedimentos de análise; abordagem quali-quantitativa; análise preliminar de risco; Métodos de análise de riscos ambientais: caracterização; procedimentos de análise; identificação e análise preliminar de risco; análise de causa e consequência. Mapeamento e avaliação de riscos ambientais. Estudos de casos.

Objetivo: Aprimorar o conhecimento do aluno em técnicas de análise e gerenciamento de riscos ambientais, dentro de uma abordagem multidisciplinar.

Programa de Curso:

Riscos: conceitos e classificações; Fontes: Agentes químicos, físicos, biológicos, sócio-econômicos. Suas consequências ao homem e ao meio ambiente;

Análise de risco: Histórico de acidentes tecnológicos; Tipos de análise de risco; Critério para exigência de estudos de análise de risco; Análise de Risco Ecológico (ARE). Diretrizes para avaliação do risco ecológico através de diferentes métodos e níveis;

Técnicas de análises de riscos ambientais: Análise Preliminar de Riscos – APR; Estudo de riscos e operabilidade – HAZOP; Tipos de ruptura e análise das consequências – AMFE; Análise de árvore de falhas – AAF; Mapeamento e avaliação de riscos ambientais; Programas de gerenciamento de riscos: o processo de tomada de decisão com base na avaliação de risco. Planos de ação e emergência.

Bibliografia Básica:

SÁNCHEZ, L. E.. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e Métodos. Oficina dos Textos, 2006.

MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Editora ABES, 5ª edição, 2006.

TOMMASI, L. R. Estudo de impacto ambiental, 1994, 1ª edição.

Bibliografia Complementar:

CETESB. Manual de orientação para elaboração de estudo e análise de riscos. São Paulo, 1994.

CHEMICAL INDUSTRIES ASSOCIATION LIMITED. A Guide to Hazard and Operability, Studies. 1987.

JENSEN, J.; MESMAN, M. Ecological risk assessment of contaminated land - Decision support for site specific investigations, 2006.

MACK, C.E.V. Identificação, avaliação e controle de riscos nas indústrias químicas. Lorena: Faenquil, 2000.

ENAMB00xx - Projetos em Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.01.0 Pré-requisito: ESTAT0011; MAT0096

Ementa: Introdução à Engenharia Econômica. Matemática Financeira e descontos. Fluxo de caixa. Planos de financiamento. Depreciação física e econômica. Investimento e financiamento de projetos em Engenharia Ambiental. Risco de um investimento e incerteza nos parâmetros de um fluxo de caixa. Rentabilidade, investimentos alternativos e substituições. O processo de projeto na área ambiental. Projetos ambientais utilizando ferramentas computacionais. Custos fixos e custos variáveis. Projeto ótimo e estratégias de projeto. Seleção dos materiais e fabricação dos equipamentos. Custos dos principais equipamentos usados em projetos de engenharia ambiental. O relatório do projeto. Análise de viabilidade econômica de projetos. Estudos de casos voltados à Engenharia Ambiental.

Objetivo: proporcionar aos estudantes uma visão geral realística do desenvolvimento de projetos para a solução de problemas ambientais, mostrando como uma equipe de consultores lida com projetos, utilizando ferramentas como: princípios de Engenharia Ambiental, Mecânica dos Fluidos, técnicas de balanço de massa, Química Orgânica e Inorgânica, dimensionamento de equipamentos e cálculos computacionais.

Programa do Curso:

Introdução: O que é um Projeto; Termos de Referência; Projetos em Engenharia Ambiental; Relação com as Demais Áreas do Conhecimento; Composição da Equipe de Projeto

Desenvolvimento de um Projeto de Engenharia: Estudos Preliminares e Projeto Conceitual; Literatura Técnica; Seleção da Tecnologia (Incluindo Materiais de Construção); Levantamento Topográfico e Cadastral; Estudos Geotécnicos e Hidrogeológicos; Disponibilidade de Insumos e Serviços; Avaliação de Impacto Ambiental; Tamanho e Localização; Estimativa de Custos; Fontes de Financiamento

Projeto Básico: Memorial Descritivo; Memorial de Cálculo; Manual de Operação; Plantas; Projeto Executivo; Detalhamento dos Projetos das Diversas Disciplinas; Listas de Materiais/Equipamentos e Especificações Técnicas; Cronograma de Execução; Orçamento

Engenharia Econômica: Fundamentos de Matemática Financeira; Custo de Capital; Custos de Operação e Manutenção; Análise de Custos de um Projeto.

Planejamento e Controle: Métodos de Planejamento; O Modelo PERT/COM; Diagramas de Gantt; Controle do Projeto; Gerenciamento de Riscos.

Estudos de Casos: Estudo de alguns problemas que demandam soluções através de projetos de Engenharia.

Bibliografia Básica:

CUKIERMAN, S. Z. Planejando para o futuro: o modelo PERT/CPM aplicado a projetos. 7ed. Rio de Janeiro: Riechmann & Afonso Editores, 2000, 216p.

THIRY-CHERQUES, H. R. Modelagem de projetos. São Paulo: Atlas, 2002, 263p.

DE FRANCISCO, W. Matemática Financeira. São Paulo: Atlas, 1994. 319p.

BUARQUE, C. *Avaliação econômica de projetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

Bibliografia Complementar:

CORBITT, R. A. Standard handbook of environmental engineering. 2.ed. Mc Graw-Hill, 1999.

QASIM, Syed R. Wastewater treatment plants: planning, design, and operation. 2 ed. Lancaster(U.S.A.): Technomic, 1999.

MAXIMIANO, A. C. A. Administração de projetos: como transformar idéias em resultados. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002, 281p.

DE CARVALHO, J. V. Análise econômica de investimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002, 415p.

WOILER, S., MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996.

ENAMB00xx - Gestão de Recursos Hídricos

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental

Ementa: Conceitos, marco referencial e desenvolvimento sustentável. Legislação para uso dos recursos hídricos: formas de gestão, organização dos processos e aspectos institucionais. Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil: fundamentos, objetivos. Diretrizes e planos da política nacional dos recursos hídricos. Classificação das águas, outorgas e cobrança pela água. Medidas compensatórias como alternativa para minimização da poluição dos corpos hídricos.

Objetivo: Apresentar de forma sistematizada os princípios que regem o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e os principais instrumentos utilizados para alcançar os objetivos da Política Nacional do Setor.

Programa de Curso:

Conceitos, marco referencial e desenvolvimento sustentável: Conceitos básicos para o gerenciamento de bacias hidrográficas: A água e o Clima, Ciclo Hidrológico, Disponibilidade de água no mundo, A demanda por água, A água no Brasil; Marco referencial: A Conferência Mundial sobre Meio Ambiente Humana – Estocolmo, 1972, A Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio de Janeiro, 1992, A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: o Relatório Nosso Futuro Comum, A Conferência preparatória de Dublin; Desenvolvimento sustentável: Conceito, Quantidade e qualidade dos recursos hídricos, Usos múltiplos dos Recursos Hídricos, Usos X Qualidade, Conflitos de Usos.

Legislação para Uso dos Recursos Hídricos: Formas de gestão; Organização dos sistemas de gerenciamento de bacias hidrográficas; Aspectos institucionais: Evolução administrativa das águas no Brasil, Organização da administração Pública Federal, A Constituição Federal e o Código de Águas.

Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil: Fundamentos da política Nacional de recursos hídricos; Objetivos da política Nacional de recursos hídricos; Diretrizes gerais de ação; Planos da política nacional dos recursos hídricos; Enquadramento dos corpos d'água; Outorga de direito de uso de recursos hídricos; Cobrança do uso dos recursos hídricos; Iniciativas Estaduais.

Medidas compensatórias como alternativa para minimização da poluição dos corpos hídricos: Conceitos básicos; Best Management Practice – BMP's; Aproveitamento de água de chuva; Dimensionamento; Lagoa de detenção/retenção; Dimensionamento.

Bibliografia Básica:

SILVA, DEMETRIUS DAVID & PRUSKI, FALCO FERNANDO, Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais, econômicos, administrativos e sociais, 20a ed., 2000.

Introdução ao Gerenciamento de recursos hídricos, 3 edição. ANEEL/ANA.

LEGISLAÇÕES FEDERAIS:

9433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.

6938/1981 - Política Nacional de Meio Ambiente.

DECRETO N0 24.643/34 - Código de Águas.

10.257/2001 – Estatuto das Cidades

LEGISLAÇÕES ESTADUAIS:

3870/97 - Política Estadual de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÕES CONAMA:

001/86 – Definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.

357/2005 – Classificação das águas.

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

Bibliografia Complementar:

MOTA, SUETÔNIO, Preservação e Conservação de Recursos Hídricos, 2a 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)

SILVA, D.D; PRUSKI, F. F. Gestão de recursos hídricos-aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Viçosa. 2003. UFV/ABRH.700p.

ENAMB00xx – Economia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Classificação dos recursos naturais. Recursos Naturais *versus* Poluição. Economia do Meio Ambiente. A Contribuição da Escola Neoclássica na Economia Ambiental. Valoração Econômica dos Recursos Naturais. Meio Ambiente como uma Variável nos Estudos de Planejamento e de Viabilidade Econômica. Desenvolvimento Sustentável. Mecanismos políticos para solução de problemas ambientais. Meios processuais de proteção ambiental. Ação civil pública e demanda por perícia ambiental. Estudo de caso.

Objetivo: Conhecer os conceitos e definições essenciais para o entendimento da economia para poder relacioná-los com problemas ligados à Engenharia Ambiental. Propiciar aos alunos o conhecimento teórico sobre os danos ambientais causados pela exploração dos recursos naturais, as formas de degradação, manejo e recuperação ambientais e os impactos potenciais de projetos, numa perspectiva da valoração econômica. Apreender os métodos valoração ambiental dos recursos ambientais.

Programa de Curso:

Agentes e processos de interferência, degradação e dano ambiental: Interferências nos sistemas ambientais: sistemas climáticos, sistemas aquáticos, sistemas terrestres e sistemas biológicos; Ação dos agentes de interferência nos sistemas ambientais; caracterização do fenômeno poluição.

Economia e meio ambiente: Histórico; Economia dos recursos naturais; O equilíbrio fundamental; O meio ambiente como um ativo econômico e social; Terminologia básica.

Teorias econômicas aplicadas ao meio ambiente: Princípios da economia ambiental neoclássica; Fundamento central da economia ecológica.

Instrumentos econômicos de política ambiental: Instrumentos de política ambiental; Incentivos de mercado; Política ambiental no Brasil e no mundo.

Ferramentas de análise da economia do meio ambiente; Valoração econômica do meio ambiente: Análise custo-benefício, custo-eficiência e custo-utilidade. Métodos de valoração econômica dos recursos naturais.

Meio ambiente como uma variável nos estudos de planejamento e de viabilidade econômica.

Bibliografia Básica:

ANTUNES, P. B. Dano ambiental: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2000.

BELLA,V. Introdução à economia do meio ambiente. Brasília: IBAMA,1996.

BERMEJO, R. Manual para uma economia ecológica. Bilbao: Barkeaz, 1994.

CURI, D. (Org.) Gestão Ambiental. 1. ed. São Paulo. Prentice Hall Br. 166p., 2012.

MARGULIS , S. Manual para valoração ambiental. Brasília: IPEA, 1998.

MARQUES, J. F. A teoria neoclássica e a valoração ambiental, in: Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: UNICAMP,1996.

MATTOS, K. M C. M., MATTOS, A. Valoração econômica do meio ambiente: Uma abordagem teórica e prática. FAPESP, 2004.

MAY, P. Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Rio Janeiro: Elsevier, 2010.

MOURA, L. A.. Economia Ambiental. Gestão de custos e investimentos. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003.

OLIVEIRA, A.I.A. O dano ambiental e sua reparação. Rio de Janeiro: np., 1995.

RICUPERO, B. Economia e Meio Ambiente. São Paulo: Cadernos Cedec, n. 371993.

SEROA da MOTTA, R. Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Brasília: MMA, 1998.

Bibliografia Complementar:

AMAZONAS, M.C. Valor e meio ambiente: elementos para uma abordagem evolucionista. Tese de doutorado. UNICAMP, São Paulo, 2001. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br /document/?code=vtls000220503>

LEIA - Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada. Modulo 1. Como funciona a natureza? Conceitos básicos sobre a biosfera, os ecossistemas e a economia humana. Disponível em < http://www.unicamp.br/fea/ortega/extensao/modulo1.pdf>

ENAMB0029 - Trabalho de Conclusão de Curso

Cr: 04 CH: 60 PEL: 1.00.3 Pré-requisito: 222 Créditos

Ementa: Elaboração de um trabalho que sintetize as habilidades adquiridas pelo mesmo no curso.

Objetivo: Propiciar aos alunos o desenvolvimento de um tema específico correlacionado à Engenharia Ambiental.

Programa de Curso:

Variável, de acordo com o tema escolhido.

Bibliografia Básica:

Variável, de acordo com o tema escolhido.

Bibliografia Complementar:

Variável, de acordo com o tema escolhido.

ENAMB0031 - Estágio Supervisionado

Cr: 20 CH: 300 PEL: 0.00.20 Pré-requisito: 230 Créditos

Ementa: Acompanhamento prático de projetos na área de engenharia ambiental, serviço de engenharia sob orientação técnica e pedagógica.

Objetivo: Propiciar aos alunos a vivência profissional em Engenharia Ambiental.

Programa de Curso:

Variável, de acordo com o trabalho desenvolvido.

Bibliografia Básica:

Variável, de acordo com o trabalho desenvolvido.

Bibliografia Complementar:

Variável, de acordo com o trabalho desenvolvido.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Matemática

MAT0064 – Cálculo I

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 5.01.0 Pré-requisito: -

Ementa: Funções reais de uma variável real, limite e continuidade. Derivada. Aplicações da derivada. Integral definida, antiderivadas, teorema fundamental do cálculo. Mudança de variável. Algumas técnicas de integração. Aplicações da integral. Integrais Impróprias.

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de estabelecer os conceitos básicos do cálculo diferencial e integral de funções reais, bem como aplicá-los em problemas de diversas áreas da ciência.

Programa de Curso:

Limite e Continuidade: Limite de uma função real; operações aritméticas com limites; limite de uma função composta; teorema do sanduíche; limites envolvendo infinito; funções contínuas; continuidade da função composta; continuidade sobre intervalos compactos e propriedades.

Derivada: O problema da reta tangente; a derivada num ponto; derivadas laterais e a função derivada; derivabilidade e continuidade num ponto; operações aritméticas com derivadas; regra da cadeia; derivada da função inversa; derivadas sucessivas e derivação implícita; derivadas de funções algébricas e de funções transcendentes elementares.

Aplicações da Derivada: Aproximação linear e diferencial; taxas de variação nas ciências naturais; teorema do valor médio; funções monótonas num intervalo; pontos críticos e extremos relativos; concavidade e inflexão; teste da segunda derivada; regra de L'Hospital; estudo de gráficos de funções; taxas relacionadas a problemas de otimização.

Integral Definida: A integral de Riemann e propriedades; teorema do valor médio para integrais; antiderivadas e o teorema fundamental do cálculo; integração por substituição e integração por partes; algumas técnicas de integração; uso de tabelas de integral; integrais impróprias.

Aplicações da Integral: Áreas entre curvas; cálculo de volumes; comprimento de curvas; área de superfícies de revolução; trabalho.

Bibliografia Básica:

STEWART, J., Cálculo – volume 1, Editora Cengage Learning, 5ª edição (2005). ANTON, H., Cálculo – volume 1, Editora Artmed, 8ª edição (2007).

Bibliografia Complementar:

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Editora Makron books, 2ª edição (2007).

LEITHOLD, L., Cálculo com Geometria Analítica – volume 1, Editora Harbra, 3ª edição (1994).

THOMAS, G. B., FINNEY, R., WEIR, M. D. e GIORDANO, F. R., Cálculo – volume 1, Editora Prentice-Hall, 10ª edição (2002).

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo – volume 1, Editora LTC (2001).

APOSTOL, T. M., Cálculo – volume 1, Editora Reverté (1994).

MAT0067 – Vetores e Geometria Analítica

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: -

Ementa: A álgebra vetorial de R2 e R3. Curvas cônicas. Operadores lineares em R2 e R3. Mudança de coordenadas. Retas, planos, distâncias, ângulos, áreas e volumes. Superfícies quádricas.

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de compreender e aplicar a linguagem da álgebra vetorial em problemas de geometria.

Programa de Curso:

Vetores em R2 e R3: Vetores geométricos; espaços vetoriais R2 e R3; produto escalar, desigualdades de Cauchy-Schwarz e triangular; produto vetorial e misto em R3, significados geométricos; equações cartesianas e paramétricas de uma reta em R2; equações cartesianas e paramétricas de um plano em R3; equações de uma reta em R3; distância entre objetos geométricos lineares.

Geometria Analítica no Plano: Elipse, hipérbole e parábola: equações canônicas e excentricidade; propriedades ópticas das cônicas; operadores lineares em R2; translação e rotação de eixos no plano; formas quadráticas em R2; equação do segundo grau em duas variáveis e as cônicas.

Geometria Analítica no Espaço: Equações canônicas das superfícies quádricas; operadores lineares em R3; mudança de coordenadas no espaço; formas quadráticas em R3; a equação do segundo grau em três variáveis e as quádricas.

Bibliografia Básica:

BOULOS, P. e CAMARGO, I., Geometria Analítica: um tratamento vetorial, Editora Pearson Education do Brasil, 3ª edição (2004).

Bibliografia Complementar:

LIMA, E. L., Geometria Analítica e Álgebra Linear, Impa (2001)

REIS, G. L. e SILVA, V. V., Geometria Analítica, Editora LTC, 2ª edição (1996).

STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P., Geometria Analítica, Pearson Education do Brasil, 2ª edição (1987).

MAT0065 - Cálculo II

Cr: 04 CH: 60 PEL: 4.00.0 Pré-requisito: MAT0064 e MAT0067

Ementa: Sequências e séries de números reais. Séries de potências e séries de Taylor. Curvas parametrizadas no plano e aplicações. Coordenadas polares. Funções vetoriais de uma variável real, limite, continuidade, derivada e integral. Limite, continuidade e cálculo diferencial de funções reais de várias variáveis reais.

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de estabelecer os conceitos básicos do cálculo diferencial e integral de funções vetoriais e funções reais de várias variáveis, bem como identificar as principais propriedades de séries de potências.

Programa de Curso:

Sequências e Séries: Convergência de sequências de números reais; critério da sequência para limite e continuidade de funções; série de números reais; testes de convergência; séries alternadas; teste de Leibniz; convergência absoluta e condicional; série de Taylor e de potências; raio de convergência.

Curvas no Plano: Equações paramétricas: curvas clássicas; reta tangente, área e comprimento de arco de curvas parametrizadas; coordenadas polares; equação polar da elipse, da hipérbole e da parábola.

Curvas no Espaço: Equações paramétricas de uma curva no espaço; funções vetoriais de uma variável real: limite, continuidade, derivada e integral; vetor velocidade e vetor aceleração; parametrização pelo comprimento de arco; vetor tangente, normal e binormal unitários; curvatura, componentes tangencial e normal do vetor aceleração.

Cálculo Diferencial de Funções Reais de Várias Variáveis: Campos escalares, curvas e superfície de nível; limite e continuidade de funções reais de várias variáveis reais; derivadas parciais, diferenciabilidade; plano tangente e aproximação linear; regra da cadeia; derivadas direcionais e o gradiente; teorema da função implícita; máximos e mínimos; multiplicadores de Lagrange

Bibliografia Básica:

STEWART, J., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Cengage Learning, 5ª edição (2005).

ANTON, H., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Artmed, 8ª edição (2007).

Bibliografia Complementar:

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Editora Makron books, 2ª edição (2007).

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Editora Makron books, 2ª edição (2007).

LEITHOLD, L., Cálculo com Geometria Analítica – volumes 1 e 2, Editora Harbra, 3ª edição (1994).

THOMAS, G. B., FINNEY, R., WEIR, M. D. e GIORDANO, F. R., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Prentice-Hall, 10ª edição (2002).

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo – volumes 1 e 2, Editora LTC (2001).

APOSTOL, T. M., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Reverté (1994).

MAT0066 – Cálculo III

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré – requisito: MAT0065

Ementa: Integrais duplas e triplas. Integrais sobre curvas e superfícies. Operadores diferenciais clássicos. Teoremas de Green, Gauss e Stokes.

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de estabelecer os conceitos básicos do cálculo integral de funções de várias variáveis, bem como compreender e aplicar as idéias inseridas nos teoremas de Green, Gauss e Stokes.

Programa de Curso:

Integrais Duplas e Triplas: Integral dupla sobre um retângulo e sobre regiões; mudança na ordem de integração; campos vetoriais no plano; o Jacobiano; mudança de variável na integral dupla; coordenadas polares; área e volume; centro de massa e momentos de inércia; integral tripla; campos vetoriais no

espaço; o Jacobiano; mudança de variável na integral tripla; coordenadas cilíndricas e esféricas; volume, centro de massa e momento de inércia de um sólido.

Integrais sobre Curvas e Superfícies: Integrais de campos escalares e vetoriais sobre curvas e superfícies parametrizadas; aplicações da integral sobre curvas e superfícies.

Teoremas de Green, Gauss e Stokes: Teorema de Green; campos conservativos; rotacional de um campo vetorial no espaço e propriedades; Teorema de Stokes e campos conservativos; divergência de um campo vetorial e propriedades; Teorema da Divergência de Gauss; operador nabla e propriedades; aplicações dos teoremas de Green, Gauss e Stokes.

Bibliografia Básica:

STEWART, J., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Cengage Learning, 5ª edição (2005).

ANTON, H., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Artmed, 8ª edição (2007).

Bibliografia Complementar:

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Editora Makron books, 2ª edição (2007).

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B., Cálculo B, Editora Makron books, 2ª edição (2007).

LEITHOLD, L., Cálculo com Geometria Analítica – volumes 1 e 2, Editora Harbra, 3ª edição (1994).

THOMAS, G. B., FINNEY, R., WEIR, M. D. e GIORDANO, F. R., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Prentice-Hall, 10ª edição (2002).

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo – volumes 1 e 2, Editora LTC (2001).

APOSTOL, T. M., Cálculo – volumes 1 e 2, Editora Reverté (1994).

MAT0075 – Cálculo IV

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 5.01.0 Pré – requisito: MAT0065

Ementa: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem com aplicações. Equações diferenciais lineares de segunda ordem com aplicações. Transformada de Laplace. Séries de Fourier. Transformada de Fourier. Aplicações às equações diferenciais parciais.

Objetivo: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de classificar equações diferenciais bem como identificar o método adequado à resolução de uma dada equação diferencial.

Programa de Curso:

Equações Diferenciais Ordinárias: Classificação de equações diferenciais ordinárias. Teorema de existência e unicidade.

Equações de Primeira Ordem: Equações separáveis. Equações lineares. Equações exatas. Fator integrante. Substituição de variáveis. Equações homogêneas e equação de Bernoulli. Aplicações de equações de primeira ordem.

Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Segunda Ordem: Operadores diferenciais. Existência e unicidade de soluções. O wronskiano e a equação homogênea. A equação não homogênea. Redução de ordem. Equações lineares com coeficientes constantes. Método de variação de parâmetros. Método de coeficientes a determinar. Aplicação: o oscilador harmônico.

Transformada de Laplace: Definição e propriedades da transformada de Laplace. Solução de equações lineares usando a transformada de Laplace. A função degrau e suas aplicações. Produto de convolução e aplicações.

Séries de Fourier: Funções ortogonais. Séries de Fourier. Séries de Fourier do seno e do cosseno. O problema de Sturm-Liouville.

Transformada de Fourier: Definição e propriedades.

Aplicações às Equações Diferenciais Parciais: Equações de derivadas parciais separáveis. Equações clássicas e problemas de valores de contorno. Equação da onda. Equação do calor. Equação de Laplace.

Bibliografia Básica:

ZILL, D. G.. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem, Pioneira.

BOYCE, W. E., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, LTC

Bibliografia Complementar:

BROWN, J. W., Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill.

FIGUEIREDO, D. G., Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Impa.

IÓRIO, R. E IÓRIO, V., Equações Diferenciais Parciais: uma introdução, Projeto Euclides

MAT0096 – Cálculo Numérico I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré – requisito: COMP0100

Ementa: Teoria dos Erros. Zeros de funções. Sistemas lineares. Interpolação. Aproximação. Integração e diferenciação numérica.

Objetivo: Estudar os métodos numéricos clássicos estimulando o aluno a desenvolver programas em linguagem de alto nível e a utilizar softwares matemáticos.

Programa de Curso:

Análise de erros: Definição e tipos de erros. Aritmética do ponto flutuante. Propagação de erros. Erros de truncamento em séries de Taylor. Exatidão e precisão.

Zeros de funções reais: Método gráfico. Métodos iterativos. Método de bisseção. Método de cordas. Método do ponto fixo. Método de Newton-Raphson. Estudo de convergência. Interpretação gráfica dos métodos.

Teoria da interpolação: Interpolação polinomial. Interpolação de Lagrange. Diferenças finitas. Operador diferença dividida. Polinômio interpolador de Newton. Interpolação inversa.

Teoria da aproximação: Problema de aproximação. Método de mínimos quadrados discreto. Aproximação polinomial. Aproximações exponencial e potência.

Sistemas lineares: Definição e classificação. Álgebra matricial. Método de Gauss. Método de Gauss-Jordan. Refinamento de soluções. Métodos de fatorização de Crout, Doolitle e Cholesky. Método de Gauss-Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Estudos de convergência e critérios de parada.

Diferenciação numérica: Conceito. Fórmulas de derivada. Estimativa de erro.

Integração numérica: Fórmulas de Newton-Cotes. Regra trapezoidal e regra de Simpson. Fórmula de Romberg. Quadratura de Gauss.

Bibliografia Básica:

RUGGIERO, M. G., Aspectos Teóricos e Computacionais, Makron Books.

Bibliografia Complementar:

BARROSO, L. C., Cálculo Numérico com Aplicações, Editora Harbra.

BURDEN, R. L., Análise Numérica, Editora Thomson Pioneira.

CANALE, R. P.; CHAPRA, S. C. Métodos Numéricos para Engenharia, Pearson Education (2008).

CUNHA, C., Métodos Numéricos, Editora Unicamp

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Química

QUI0064 – Química I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Teoria atômica. Propriedades periódicas. Ligações químicas: iônicas, covalentes e metálicas. Reações químicas: estequiometria, equilíbrio, cinética e termodinâmica. Líquidos e soluções: propriedades e estequiometria. Gases ideais. Fundamentos de eletroquímica.

Objetivo: Fornecer aos alunos conceitos básicos de química.

Programa de Curso:

Teoria Atômica: Apresentação e Introdução (Modelos atômicos); Princípios básicos da mecânica quântica; Modelo atômico atual – átomos monoeletrônicos; Estrutura eletrônica de átomo multieletrônicos.

Propriedades periódicas: Raio atômico, Raio Iônico, Energia de Ionização, Afinidade eletrônica, Efeito do par inerte.

Ligações químicas: Ligações iônicas, covalentes e metálicas.

Reações químicas: Introdução, Estequiometria, Equilíbrio, Cinética, Termodinâmica.

Líquidos e Soluções: Soluções e o processo de dissolução; Soluções saturadas e solubilidade; Medidas de concentração, grandeza parcial molar e formas de expressar a concentração; Soluções ideais e reais; Os estados da matéria.

Gases: As leis dos gases; A equação do gás ideal; Aplicações adicionais da equação do gás ideal; Mistura de gases e pressões parciais.

Eletroquímica: Reações de oxirredução; Células voltaicas; Células galvânicas e eletrolíticas.

Bibliografia Básica:

ATKINS, P. Princípios de Química 3º. Ed., Editora: LTC, 2006.

T.L. BROWN, H.E. LEMAY, JR., B.E. BURSTEN, J. R. BURDGE. Química a Ciência Central, 9º. Ed., Editora: Pearson Education do Brasil Ltda, 2005

Bibliografia Complementar:

RUSSEL, J. B. Química Geral. Vol. 1 e 2, 2ª Ed., Editora Makron Books do Brasil, São Paulo – SP, 1994.

MAHAN, B. M., MYERS, R. J. Química: Um curso Universitário, 4ª Ed., Editora Edgard Blucher, 1995.

KOTZ, J. C., TREICHEL JR., P. M. Química Geral. Vol. 1 e 2. Editora Thonson, Trad. 5ª Ed., 2003

QUI0067 – Química Analítica I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: QUI0064

Ementa: Equilíbrio homogêneo: Ácidos e Bases. Complexos. Equilíbrios heterogêneos: solubilidade. Bases gerais da gravimetria. Bases gerais da volumetria. Titulometria de neutralização, precipitação, complexação e óxido-redução.

Objetivo: Compreender os fundamentos teóricos do equilíbrio químico e quais suas influências na análise. Fornecer uma visão geral dos métodos clássicos de análise quantitativa. Resolver problemas relacionados aos equilíbrios, bem como a titulometria e gravimetria.

Programa de Curso:

Equilíbrio homogêneo: Introdução. Equilíbrio químico Conceitos gerais. Ponto de vista cinético e termodinâmico. Princípio de La Chateliere e deslocamento do equilíbrio. Efeito do íon comum. Atividade e coeficiente de atividade. Força Iônica.Constante termodinâmica de equilíbrio. Equilíbrio ácido-base. Teoria. Conceito de pH. Constante de auto-ionização da água. Ácidos e bases fortes. Equilíbrio de ácidos e bases fracos. Método sistemático de resolução de problemas. Cálculos de ph. Sais de Acidos e Bases Fracos. Solução tampão. Cálculo do ph de soluções tampão. Capacidade tampão. Acidos polipróticos. Anfólitos. Etapas em uma análise quantitativa. Análise Volumétrica . Princípios. Classificação. Titulometria de neutralização. Indicadores ácidos-base. Curva de titulação para ácidos fortes e bases fortes. Curva de titulação para ácidos fracos e bases fortes. Titulação de ácidos e bases polifuncionais. Titulação de solventes não aquosos. Aplicações das titulações de neutralização. Calculando as curvas de titulação com planilhas eletrônicas.

Equilíbrio heterogêneo: Equilíbrio de precipitação. Produto de solubilidade. Efeito do íon comum. Precipitação fracionada. Separação com sulfeto de hidrogênio. Efeito do pH da solubilidade dos sais. Titulometria de precipitação. Métodos argentimétricos. Soluções padrão usadas na argentimetria. Indicadores. Curva de titulação por precipitação.

Complexação: Equilíbrio de complexação. Formação de complexos. Constante de estabilidade. Valores alfa para complexos de metais. Agentes complexantes orgânicos e inorgânicos. EDTA. Titulações Complexométricas. Curvas de titulação com EDTA. Mercurimetria. Indicadores. Aplicações de titulações complexométricas.

Oxi-redução: Equilíbrio de oxidação-redução. Reações de oxido-redução.Células eletro-químicas. Potenciais padrão de eletrodo. Cálculo de potenciais. Constante de equilíbrio redox. Equação de Nernst. Titulação de oxidação-redução. Curvas de titulação. Detecção do ponto final. Indicadores. Titulação com agentes oxidantes. Titulação com agentes redutores. Aplicações de titulações de oxidação-redução.

Gravimetria: Análise gravimétrica. Métodos de precipitação. Formação de precipitados. Pré-concentração. Co-precipitação e pós-precipitação. Condições de precipitação. Precipitação em solução homogênea. Cálculos.

Aplicações de métodos gravimétricos

Bibliografia Básica:

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH- Fundamentos de Química Analítica, 8a. ed., Thomson, Sao Paulo, 2006, 999p.

CHRISTIAN, G.D.- Analytical Chemistry, 5a.ed., John Wiley and Sons, New York, 1994. 812p.

HARRIS, DANIEL C., Análise Química Quantitativa, 5.ed., LTC, 1999,862p.

SKOOG, HOLLER, WEST- Analytical Chemistry, an Introduction. 5 ed. Sounders College Publishing, 1990, 642p.

DAY, R.A; UNDERWOOD, A.L.- Quantitative Analysis, 6 ed. Prentice-Hall. Int. Ed., 1991,685p.

Bibliografia Complementar:

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. O Conceito de solução Tampão. Química Nova na Escola. 13, p. 18-21, 2001

QUI0072 - Química Orgânica I

Cr: 04 **CH: 60 horas** **PEL: 4.00.0** **Pré-requisito: QUI0064**

Ementa: Estrutura e nomenclatura das moléculas orgânicas. Ligações químicas dos compostos orgânicos. Estereoquímica. Hidrocarbonetos saturados e insaturados e suas reações. Substituição nucleofílica em carbono saturado. Benzeno, aromaticidade e substituição eletrofílica. Haletos de alquila, álcoois e éteres.

Objetivo: Capacitar o aluno a identificar e diferenciar as principais funções orgânicas e propiciar um conhecimento de noções básicas de estereo- química, de estrutura molecular e de transformações dos compostos de carbono e a correlacionar estrutura e propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos.

Programa de Curso:

CONCEITOS BASICOS: Orbitais moleculares, Forcas intermoleculares, Polaridade das moléculas, Solubilidade

ALCANOS: Estrutura e nomenclatura dos alcanos, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), mecanismos de reação através de radicais livres.

ALCENOS: Estrutura e nomenclatura dos alcenos, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Teoria do Íon Carbônio, mecanismo de adição à dupla ligação.

DIENOS: Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações de Adição (1,2 e 1,4) e de polimerização, Reação de Diels-Alder.

ALCINOS: Estrutura e Nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações.

ESTEREOQUIMICA: Histórico, Luz polarizada; desvio da luz polarizada, polarímetro, Estereoisômeros: enanciômetro, diastereoisômetros, composto meso, mistura racêmica, Reações estereoespecíficas e estereoseletivas.

COMPOSTOS CICLICOS: Estrutura, nomenclatura e propriedades, Preparação, Teoria das tensões de Bayer, Reações.

HALETOS DE ALQUILA: Estrutura e nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações de substituição, Substituição Nucleofílica Unimolecular (SN1 e SN2), Eliminação Nucleofílica Unimolecular (E1 e E2)

ALCOOIS: Estrutura e nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações

do grupo OH.

ETERES: Estrutura e nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações.

ÁCIDOS CARBOXILICOS: Estrutura e nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações do grupo COOH, Derivados dos ácidos carboxílicos.

ALDEIDOS E CETONAS: Estrutura e nomenclatura, Propriedades físicas, Preparação (Métodos de Obtenção), Reações do grupo carbonilico (-CO-).

Bibliografia Básica:

1 - MORRISON R.T. & BOYD, R.N. Quimica Organica - Fundacao Calouste Gul- benkian, 12a ed., 1995.
2 - ALLINGER, N.L. et alii. Quimica Organica. Guanabara Dois. 2a edicao, 1978.
3 - SOLOMONS, T. W. G. - Quimica Organica - Volumes 1, 2 e 3 - Livros Tecnicos e Cientificos Editora S.A., 1982.
4 - CAMPOS M. Marcello et ali. fundamentos de Quimica Organica. Editora Edgard Blucher LTDA, 1980.
5 - CAREY, F.A. Organic Chemistry. McGraw-Hill, Second Edition,1992. 6 - BRUICE, P.Y. Organic Chemistry. Prentice Hall. Second Edition, 1998.

Bibliografia Complementar:

BRUICER, P. Y. Química Orgânica. 4ª Edição, vol. 1 e 2, Pearson/Prentice Hall, 2006.

QUI0065 – Química Experimental I

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 0.00.2 Pré-requisito: -

Ementa: A disciplina deverá ser desenvolvida considerando uma abordagem teórico-experimental. Técnicas Básicas de laboratório. Experimentos baseados conteúdos de Química I e propriedades dos elementos e compostos químicos.

Objetivo: Propiciar aos estudantes os conhecimentos das técnicas volumétricas, gravimétricas e capacitá-los ao uso e manuseio dos equipamentos básicos do laboratório.

Programa de Curso:

Noções básicas de laboratório (medidas de segurança, uso de equipamentos e vidrarias); Técnicas de pesagem e tratamento dos dados experimentais; Medidas em Química: Massa e Volume; Preparo de Soluções; Preparo e padronização de soluções; Relações estequiométricas; Reacoes químicas; Cinética e equilíbrio químico;

Reatividade relativa dos metais; Carbono, Nitrogênio e Compostos; Metais alcalinos e alcalinos terrosos.

Bibliografia Básica:

EXPERIENCIA DE QUIMICA - Tecnica e Conceitos Basicos. Varios autores, E-ditora Moderna, Sao Paulo: 1979.

MASTERTON, W.L., SLOWINSKI, E.J. e STANITSKI, C.L. Principios de Quimica6 ed. Guanabara, 1990.

OLIVEIRA, E.A. de - Aulas Praticas de Quimica. Sao Paulo: Papiro EditoraLtda., 1980.

PAULA, A de - Quimica Geral e Inorganica. Vol. I. Editora Le, 1991. PIMENTEL, G.C. & SPRATLEY, R.D. Quimica Um Tratamento Moderno. 3 ed. SaoPaulo: USP, 1974.

QUAGLIANO, J.V.; VALLARIANO L.M. Quimica. Rio de Janeiro: Guanabara DoisS/A, 1979.

Bibliografia Complementar:

SIENKO, M.J.; Plane, R.A Chemistry. 4 ed. New York, Mac-Graw Hill Book Comp, 1971.

VOGEL. A.I. Quimica Analitica Qualitativa. Sao Paulo: Mestre Jou, 1981. Qualquer livro de quimica geral, quimica basica, quimica analitica ou quimica experimental.

QUI0076 - Química Analítica Ambiental

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 4.00.2 Pré-requisito: QUI0067

Ementa: O Processo Analítico. Avaliação e Interpretação de Dados Analíticos. Padronização de Soluções. Preparo de Amostras. Análises Gravimétricas. Volumetria: Ácido-Base, Precipitação, Complexação, Óxido-Redução. Técnicas de Separação. Espectrometria Atômica. Espectrometria Molecular. Potenciometria. Técnicas Eletroanalíticas. Determinação de Traços de Substâncias Orgânicas e Inorgânicas em Amostras Ambientais.

Objetivo: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de planejar e executar análises químicas, bem como entender o funcionamento de equipamentos e a aplicação destes em soluções ambientais.

Programa de Curso:

Química Ambiental: Introdução; Os compartimentos ambientais: atmosfera, hidrosfera e litosfera; Substâncias poluidoras na atmosfera, oceanos, estuários, águas interiores e solo; Legislação ambiental.

Método de amostragem: Planejamento, Amostras sólidas, líquidas e gasosas.

Preparo de amostras ambientais: Extração de analitos orgânicos de amostras ambientais; Extração de analitos inorgânicos de amostras ambientais.

Espectrometria atômica: Fundamentos; Espectrometria de absorção e emissão; Instrumentação.

Espectrometria Molecular: Espectroscopia UV-Vis: Fundamentos, instrumentação e aplicações; Espectrometria de massas: fundamentos, instrumentação e aplicações.

Cromatografia: Fundamentos, Instrumentação, Aplicações.

Análise de amostras ambientais: Determinação de substâncias orgânicas em amostras ambientais; Determinação de substâncias inorgânicas em amostras ambientais.

Bibliografia Básica:

SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica. 8a Ed. Editora Thomson, 2006.

Bibliografia Complementar:

CHRISTIAN, G. D., Analytical Chemistry. 4a Ed. New York: John Wiley e Sons, 1986.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Física

FISI0149 – Física A

Cr:04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: MAT0064 e MAT0067

Ementa: Equações fundamentais do movimento. Dinâmica de uma partícula, de um sistema de partículas e do corpo rígido. Dinâmica de sistemas não interagentes de muitas partículas. Elementos de termodinâmica.

Objetivo: Estudar os princípios que se aplicam aos movimentos, devendo o aluno alcançar uma compreensão clara desses princípios e desenvolver a habilidade de trabalhar com eles.

Programa de Curso:

CINEMÁTICA: Movimento retilíneo. Movimento curvilíneo. Movimento com aceleração constante. Movimento circular. Movimento geral no espaço.

MOVIMENTO RELATIVO: Velocidade relativa. A transformação de Galileu. Movimento relativo de rotação uniforme.

DINAMICA DE UMA PARTICULA: Lei de inércia. Momento linear. O princípio da conservação do momento linear. A segunda e a terceira leis de Newton. Conceito de força. Forças de atrito em fluidos. Sistemas com massa variável. Movimento curvilíneo. Momento angular. O principio de conservação do momento angular. Forcas centrais. Equilíbrio e repouso.

TRABALHO E ENERGIA: Trabalho. Potência. Energia cinética. Trabalho de uma forca constante. Energia potencial. Conservação da energia de uma partícula. Movimento retilíneo sob a ação de forcas conservativas. Movimento sob a ação de forcas centrais conservativas. Curvas de energia potencial. Forcas não conservativas. Teorema do virial para uma particula.

DINAMICA DE UM SISTEMA DE PARTICULAS: Movimento do centro de massa de um sistema de partículas. Massa reduzida. Momento angular de um sistema de partículas. Energia cinética de um sistema de partículas. Conservação da energia de um sistema de partículas. Colisões. Sistemas de muitas partículas: temperatura, trabalho e calor. Princípio da conservação da energia para sistemas de muitas partículas. Teorema do virial para muitas partículas. Equação de estado de um gás. Movimento dos fluidos.

DINAMICA DE UM CORPO RIGIDO: Momento angular de um corpo rígido. Momento de inércia. Equação de movimento para rotação de um corpo rígido. Energia cinética de rotação. Equilíbrio de um corpo rígido.

MOVIMENTO OSCILATORIO: Cinemática do movimento harmônico simples. Forca e energia no movimento harmônico simples. Dinâmica do movimento harmônico simples. Superposição de movimentos harmônicos simples. Osciladores acopladores. Impedância de um oscilador. Análise de Fourier do movimento periódico

Bibliografia Básica:

ALONSO, M. & FINN, E.J. FISICA: um curso universitario. Volume I - Mecânica. Edgard Blucher, 1972.

_____. FISICA: um curso universitário. Volume II - Campos e Ondas. Edgard Blucher, 1972.

KITTEL, C., KNIGHT, W.D. & RUDERMAN, M.A. CURSO DE FISICA DE BERKELEY. VOLUME I - Mecânica. Edgard Blucher, 1970.

Bibliografia Complementar:

PURCELL, E.M. CURSO DE FISICA DE BERKELEY. Volume II - Eletricidade e Magnetismo. Edgard Blucher, 1970.

MARTINS, N. INTRODUCAO A TEORIA DA ELETRICIDADE E DO MAGNETISMO. Edgard Blucher, 1973.

FISI0152 - Laboratório de Física A

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 0.00.2 Pré-requisito: MAT0064 e MAT0067

Ementa: Experiências de laboratório e/ou simulações computacionais sobre mecânica de uma partícula, de um sistema de partículas e do corpo rígido e sobre termodinâmica básica.

Objetivo: Ilustrar os assuntos no curso teórico; Apresentar aos alunos as técnicas de observação dos fenômenos físicos e tratamento estatístico de dados experimentais; Desenvolver no aluno a capacidade de apresentação e discussão crítica de resultados experimentais.

Programa de Curso:

* Algarismos significativos, incertezas, propagação de incertezas e tratamento estatístico de dados experimentais; Lei de Hooke e construção de gráficos; MRU; Lançamento parabólico; 2a. Lei de Newton; Colisões; Pêndulo Simples (micrômetro); Pêndulo de Torção; Capacidade Calorífica, Calor Específico e Calor Latente; Queda Livre; Equivalente Mecânico e Equivalente Elétrico do Calor; Dilatação dos Corpos.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M. & FINN, E.J. FISICA: um curso universitario. Volume I - Meca- nica. Edgard Blucher, 1972. Caderno de experiencias elaborado pelos professores do DFI.

Bibliografia Complementar:

ALONSO, M. & FINN, E.J. FISICA: um curso universitario. Volume I - Mecânica. Edgard Blucher, 1972.

_____. FISICA: um curso universitário. Volume II - Campos e Ondas. Edgard Blucher, 1972.

FISI0150 - Física B

Cr: 04 CH: 60 horas PEL:4.00.0 Pré-requisito: FISI0149

Ementa: Introdução à mecânica relativística. Interação gravitacional: movimento geral sob a interação gravitacional, campo gravitacional. Interação elétrica: campo elétrico, lei de Gauss, corrente elétrica, propriedades elétricas da matéria. Interação magnética: campo magnético, lei de Ampère, propriedades magnéticas da matéria. Eletrodinâmica: lei de Faraday e equações de Maxwell.

Objetivo: Estudar os princípios que se aplicam a mecânica relativística e aos fenômenos gravitacionais e eletromagnéticos, devendo o aluno alcançar uma compreensão clara desses princípios e desenvolver a habilidade de trabalhar com eles.

Programa de Curso:

INTRODUÇÃO À TEORIA DA RELATIVIDADE: a Velocidade da luz. Principio de relatividade especial. Transformações de Lorentz. Dinâmica relativística. Princípio da equivalência.

INTERACAO GRAVITACIONAL: A lei da gravitação. Massa inercial e gravitacional. Energia potencial gravitacional. Movimento geral sob a interação gravitacional. Campo gravitacional. Princípio da equivalência.

INTERAÇÃO ELÉTRICA: Carga elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico. A quantizacao da carga elétrica. Estrutura elétrica da matéria. Estrutura atômica. Potencial elétrico. Relações de energia em um campo elétrico. Corrente elétrica. Dipolo elétrico. Múltiplos elétricos de ordem superior.

INTERAÇÃO MAGNÉTICA: Força magnética sobre uma carga em movimento. Movimento de uma carga em um campo magnético. Forca magnética sobre uma corrente elétrica. Torque magnético sobre uma corrente elétrica. Campo magnético de uma corrente retilínea. Forças entre correntes. Campos magnéticos de uma carga em movimento. O campo eletromagnético de uma carga em movimento. Interação eletromagnético entre duas cargas em movimento.

CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS ESTÁTICOS: Fluxo de um campo vetorial. Lei de Gauss para o campo elétrico. Polarização da matéria. Deslocamento elétrico. Cálculo da suscetibilidade elétrica. Capacitância e capacitores. Energia do campo elétrico. Condutividade elétrica. Lei de Ohm. Forca eletromotriz. A lei de Ampere para o campo magnético. Fluxo magnético. Magnetização da matéria. O campo magnetizante. Cálculo da suscetibilidade magnética.

CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS DEPENDENTES DO TEMPO: A lei de Faraday-Henry. Indução eletromagnética devida ao movimento relativo entre o condutor e o campo magnético. Auto-indução. Energia do campo magnético. Oscilações elétricas. Correntes alternadas. Circuitos acoplados. O princípio de conservação da carga. A lei de Ampere - Maxwell. Equações de Maxwell.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M. & FINN, E.J. FISICA: Um curso universitario. Volume I - Meca- nica. Edgar Blucher, 1972.

_____. FISICA: Um curso universitario. Volume II - Campos e ondas. Edgar Blucher, 1972.

KITTEL, C., KNIGHT, W.D. & RUDERMAN, M.A. CURSO DE FISICA DE BERKELEY. Volume I - Mecanica. Edgar Blucher, 1970.

PURCELL, E.M. CURSO DE FISICA DE BERKELEY. Volume II - Eletricidade e Magnetismo. Edgar Blucher, 1970.

Bibliografia Complementar:

MARTINS, N. INTRODUCAO A TEORIA DA ELETRICIDADE E DO MAGNETISMO. Edgard Blucher, 1973.

FISI0153 - Laboratório de Física B

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 0.00.2 Pré-requisito: FISI0152 e FISI0149

Ementa: Experiências de laboratório e/ou simulações computacionais sobre a interação gravitacional, interação elétrica, interação magnética, propriedades elétricas da matéria, propriedades magnéticas da matéria e sobre eletrodinâmica.

Objetivo: Ilustrar os assuntos abordados no curso teórico; Apresentar aos alunos as técnicas de observação dos fenômenos físicos e tratamentos estatísticos dos experimentos; Desenvolver no aluno a capacidade de apresentação e discussão critica de resultados experimentais.

Programa de Curso:

Tratamento de dados - utilização de escalas di-log e mono-log na confecção de gráficos; 1a. e 2a. Leis de Ohm; Leis de Kirchhoff; Carga e descarga de capacitores; Gravitação; Forca de Lorentz; Campo magnético em condutores; Transformadores; Histerese Ferromagnética; Balança de correntes; Capacitor em um circuito AC.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M. & FINN, E.J. FISICA: Um curso universitario. Volume I - Meca- nica. Edgar Blucher, 1972.

_____. FISICA: Um curso universitario. Volume II - Campos e ondas. Edgar Blucher, 1972.

PURCELL, E.M. CURSO DE FISICA DE BERKELEY. Volume II - Eletricidade e Magnetismo. Edgar Blucher, 1970.

Bibliografia Complementar:

MARTINS, N. INTRODUCAO A TEORIA DA ELETRICIDADE E DO MAGNETISMO. Edgard Blucher, 1973.

FISI0151- Física C

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: FISI0150

Ementa: Oscilações simples com um e muitos graus de liberdade e oscilações forçadas. Propagação unidimensional, bidimensional e tridimensional de ondas. Reflexão e modulação, pulsos de ondas. Pacotes de onda. Polarização, interferência e difração de ondas. Elementos de física moderna

Objetivo: Preparar o aluno para desenvolver estudos em Física e nos vários ramos da Engenharia.

Programa de Curso:

OSCILAÇÕES E MOVIMENTO ONDULATÓRIO: Oscilações simples com um e muitos graus de liberdade e oscilações forçadas com atrito. Ressonância. Superposição de movimentos harmônicos simples. Características da equação de onda e da função de ondas progressivas. Analise de Fourier do movimento ondulatório. Equação de onda e velocidade da propagação unidimensional de ondas elásticas: longitudinais e transversais em sólidos e longitudinais em gases. Ondas de superfície. Energia e intensidade da onda. Equação de onda bi e tridimensional. Modulação. Pulsos e pacotes de ondas. Efeito Doppler acústico. Som.

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS: Equações de Maxwell e a equação de onda no vácuo. Características da função de onda eletromagnética. Energia e momento linear. Produção, absorção e espalhamento de radiação eletromagnética. Dispersão. Espectro eletromagnético. Espalhamento Compton e Efeito Fotoelétrico. Efeito Doppler das ondas eletromagnéticas.

REFLEXÃO, REFRAÇÃO E POLARIZAÇÃO: Reflexão e refração de ondas planas e esféricas. Polarização na reflexão e refração. Propagação em meio anisotrópico. Reflexão e refração em lentes e espelhos. Prismas e dispersão da luz.

INTERFERÊNCIA: Interferência de duas e de varias fontes pontuais de ondas eletromagnéticas. Ondas estacionárias mecânicas e eletromagnéticas. Cavidades ressonantes e guias de onda.

DIFRAÇÃO E PRINCIPIO DA FÍSICA MODERNA: Difração em uma e duas fendas retangulares. Difração em abertura circular. Difração em redes. Dualidade onda-partícula. Função de onda e probabilidade. Partículas elementares da natureza.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M.Y. & FINN, E.J. FISICA: CURSO UNIVERSITARIO. Vol. II. Campos e Ondas. Edgard Blucher, 1972.

CRAWFORD JR., F.S. Berkeley Physics Course. Vol. III. McGraw-Hill, 1968.

Bibliografia Complementar:

HALLIDAY D, Resnick R Walker J, Fundamentos de Fisica,John Willey & Sons New York, 1997.

FISI0154 - Laboratório de Física C

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 0.00.2 Pré-requisito: FISI0150 e FISI0153

Ementa: Experiências de laboratório e/ou simulações computacionais sobre oscilações simples e forçadas; sobre propagação, reflexão, polarização, interferência e difração de ondas e sobre física moderna.

Objetivo: Preparar o aluno para abordar problemas práticos sobre oscilações e ondas mecânicas e elétricas e sobre óptica geométrica, procurando amplificar sua visão critica em relação ao trato com equipamentos, medidas e representação de medidas sobre estes temas.

Programa de Curso:

Apresentação da disciplina e revisão em incertezas e gráficos; Oscilações Simples; Oscilações amortecidas e Forçadas; Oscilações Forçadas no circuito RLC; Pêndulo de Dois Parâmetros; Ondas Estacionárias em Cordas; Reflexão e Refração da Luz; Lentes Esféricas; Determinação do Índice de Refração com o Prisma; Polarização da Luz; Interferência da Luz; Difração de micro-ondas; Difração da luz.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M.Y. & FINN, E.J. FISICA: CURSO UNIVERSITARIO. Vol. II. Campos e Ondas. Edgard Blucher, 1972.

CRAWFORD JR., F.S. Berkeley Physics Course. Vol. III. McGraw-Hill, 1968.

Bibliografia Complementar:

HALLIDAY D, Resnick R Walker J, Fundamentos de Fisica,John Willey & Sons New York, 1997.

Caderno de Experiências de Fisica C, elaborado pelos professores do DFI.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Engenharia Civil

ENCIV0107 – Expressão Gráfica I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: -

Ementa: Representação no Espaço e em Épura de Pontos, Retas e Planos. Posições Relativas entre pontos, retas e planos. Paralelismo, Perpendicularismo e Interseção. Métodos Descritivos. Sólidos sobre Planos. Seccionamento de Sólidos por Planos.

Objetivo: Passar aos alunos os conhecimentos da Geometria Descritiva, dando a eles as ferramentas para entender o mundo tridimensional, trabalhando em uma superfície plana. O estudo começa com os menores elementos (pontos) e vai até os poliedros (sólidos). A partir deste conhecimento, o aluno vai ter ampliada sua capacidade de relacionar os elementos existentes na natureza, no dia-a-dia, com suas representações no papel, podendo até reconstruir mentalmente, ao observar um desenho, o objeto

representado. Esta matéria dá início à compreensão, por parte do estudante dos desenhos e dos projetos que tanto farão parte de sua futura vida profissional, se tornando fundamental para as disciplinas que estão por vir..

Programa de Curso:

Apresentação do curso. Estudo das projeções. Teoria Mongeana; Épura. Coordenadas. Projeções do ponto no espaço; Pontos no plano bissetor. Simetria de pontos; Estudo da reta. Posições das retas no espaço e em épura;

Traços de retas. Posições relativas entre duas retas; Retas de perfil; Estudo do plano. Posições dos planos no espaço e em épura; Pertinência de reta e plano; Pertinência de ponto e plano. Retas de máximo declive e de máxima inclinação; Elementos geométricos que definem um plano. Retas de planos não definidos por seus traços; Paralelismo entre retas e planos; Interseção de planos. Interseção de retas e planos. Ponto comum a três planos; Perpendicularismo entre retas e planos; Métodos descritivos. Mudança de plano. Rotação; Rebatimento de ponto. Rebatimento de retas; Rebatimento de figuras planas. Rebatimento de planos; Porções úteis de um plano. Alçamento; Projeções de figuras planas; Poliedros; Pirâmides apoiadas sobre planos projetantes; Pirâmides apoiadas sobre planos não projetantes; Seções planas – Planos projetantes; seções planas – Planos não projetantes.

Bibliografia Básica:

PRÍNCIPE JÚNIOR, Alfredo dos Reis; Noções de Geometria Descritiva; volume 1; Nobel.

PRÍNCIPE JÚNIOR, Alfredo dos Reis, Noções de Geometria Descritiva; volume 2; Nobel.

PEREIRA, Aldemar A., Geometria Descritiva 1; Quartet Editora.

Bibliografia Complementar:

MONTENEGRO, Gildo A., Geometria Descritiva; volume 1; Edgard Blücher.

BORGES, Gladys Cabral de Mello, Desenho Geométrico e Geometria Descritiva; Sagra Luzzatto.

ENCIV0108– Expressão Gráfica II

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 4.02.0 Pré-requisito: ENCIV0107

Ementa: Normalização do desenho; sombras: tipos e aplicações; Representação de peças. Perspectiva Isométrica e Cavaleira. Desenho à mão-livre. Computação gráfica.

Objetivo: Desenvolver habilidades de desenho técnico e correlatos aplicados à Engenharia.

Programa de Curso:

1 - Janela do AutoCAD. Comandos UCSICON, TOOLBAR, HELP, LINE, DIST. Ter-mos Prompt e Default. Coordenadas cartesianas, relativas e absolutas. Coordenadas polares. Comandos LIMITS, ERASE, PAN, ZOOM,ID, Modos de tra-balho GRID, SNAP e ORTHO. Modos e opcoes de selecao. Recurso OSNAP.

2 - Comandos CIRCLE,ARC, REDRAW, REGEN, LIST, FILLET, COPY, OFFSET, SCA-LE, EXTEND, TRIM, MOVE, ARRAY, ELIPSE, PONIT, MIRROR, CHAMFER, BREAK, SKETCH, DIVIDE, MEASURE, DONUT, ROTATE, RECTANGLE, UNDO, REDO, POLYGON, EXPLODE. Janela em exibicao de texto (tecla F2). Recurso OSNAP TRACKING,e POLAR TRACKING. Quadro de dialogo Start Up. Calculadora Variavel Blip-mode.

3 - Botao direito do mouse. Comandos POLYLINE, PEDIT, ALIGN, XLINE, RAY,LENGTHEN, PURGE e AREA. Variaveis Fillmode e Highlight, BLOCO. Abrir duas janelas, GRIPS. Quadro Aerial View. Espessura de linha. CAMADA. Quadro de dialogo PROPERTIES, Match Properties.

4 - NBR 12298 - Representacao de area de corte por meio de hachuras em desenho tecnico. HACHURA, editar Hachura.

NBR 8403 - Aplicacao de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Largura das linhas. Desenho a mão livre.

NBR 8402 - Execucao de caracteres para escrita em desenho tecnico. Pro- jecao, vistas ortograficas.

NBR 10067 - Principios gerais de representacao em desenho tecnico. Revisao de Geometria Descritiva e Desenho Geometrico, Introducao ao De- senho, Linguagem Grafica.

5 - NBR 10068 - Folha de desenho - Leiaute e dimensoes.

NBR 8196 - Emprego de escalas. Impressao e plotagem.

Texto. Comandos MULTILINE.

6 - Perspectiva Axonometrica (perspectiva isometrica, perspectiva di- metrica). Perspectiva obliqua. Cota.

NBR 10126 - Cotagem em desenho tecnico.

Perspectivas de interiores.

Introducao ao Desenho Arquitetonico.

NBR 6492 - Representação de projetos de arquitetura.

Instalação Hidráulica

Bibliografia Básica:

SPECK, Jose Henderson & PEIXOTO, Virgilio Vieira - Manual basico de Desenho Tecnico. Editora da UFSC;

SILVA, Sylvio F. da - A linguagem do desenho tecnico. Editora LTC; 3. HOELSCHER, Randolph P. & SPRINGER, Clifford H.. Expressao grafica: desneho tecnico. Editora LTC;

FRENCH, Thomas E. & VIERCK, Charles J.. Desenho tecnico e tecnologia grafica. Editora Globo;

Bibliografia Complementar:

FINKELSTEIN, Ellen - AutoCad 2000: a biblia. Ed. Ciencia Moderna; 6. LIMA, Claudia Campos Netto Alves de - Estudo dirigido de AutoCad 2002- Ed. Erika;

LIMA Jr., Almir Wirth - Aprendendo AutoCad 2004 2d & 3d. ED. Alta Books.

ENCIV0075 – Resistência dos Materiais

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.02.0 Pré-requisito: MAT0064 e MAT0067

Ementa: Estática. Equilíbrio. Esforços Internos. Centro de Gravidade e Momento de Inércia. Tração e Compressão: Lei de Hooke. Flexão Pura. Cisalhamento. Flexão Composta. Torção.

Objetivo: Dar ao aluno conhecimento sobre a analise das estruturas isostaticas e como essas estruturas se comportam quando submetida a um carregamento qualquer.

Programa de Curso:

Unidade I: Conceitos básicos da Resistencia dos Materiais; Barras solicitadas axialmente; Tensões e deformações para carregamento axial; Lei de Hooke; Regimes de comportamento e diagramas tensão-deformação; Centroides e baricentros; Calculo de centroides de áreas compostas; Momento de inercia; Teorema dos eixos paralelos;

Unidade II: Equilíbrio e reações de apoio das estruturas isostáticas; Esforços solicitantes: Esforços Normal e Cortante, Momento Fletor e de Torção; Diagramas dos esforços solicitantes; Flexão pura e composta; Determinação das tensões e deformações em elementos sob flexão pura e composta; Tensões e deformações de cisalhamento devido ao esforço cortante em vigas e ao momento de torção.

Bibliografia Básica:

BEER, Ferdinand. Resistencia dos Materiais.

SUSSEKIND, Jose Carlos. Curso de Analise Estrutural. Vol. 1 - Estrutu- ras Isostaticas. Editora Globo. 11a Edicao.

Bibliografia Complementar:

NASH, William. Resistencia dos Materiais.

ENCIV0096– Topografia I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: -

Ementa: Conceitos e Fundamentos. Topografia e Geodésia. Modelado Topográfico. Instrumentos de Topografia. Medidas de Alinhamento e Ângulos. Erros. Processos de Levantamentos Topográficos. Planimetria. Altimetria. Topologia. Desenho Plani-Altimétrico. Cálculo de Áreas. Práticas de Campo.

Objetivo: Apresentar aos alunos os conceitos básicos relacionados à Topografia e Geodesia

Programa de Curso:

Introducao à Topografia: Topografia e Geodesio; Finalidade e Objetivo da topografia; Erros em topografia; Escala; Instrumentos de campo.

Medidas de distâncias e ângulos: Grandezas medidas em um levantamento; Medição direta e indireta de distâncias; ângulos horizontais, verticais e zenitais; Procedimentos de campo.

Orientação: Rumo; Azimute; Declinacao magnética.

Planimetria: Métodos de Levantamento planimétricos; Levantamento por caminhamento; Planilha topográfica (correções angulares e lineares,cálculo de azimutes/rumos/coordenadas/área); Levantamento Cadastral; Cálculo de áreas.

Altimetria: Conceitos Introdutórios (geoide, elipsoide, datum altimetrico, nivelamento); Referência de nível (RN), altitudes e cotas; Métodos gerais de nivelamento: geométrico e trigonométrico; Cartas planialtimetricas: representação do relevo por pontos cotados e curvas de nível.

Bibliografia Básica:

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. NBR 13133:Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

BORGES, Alberto C. Exercícios de Topografia. Editora Edgard Blucher LTDA1975.

BORGES,Alberto C. Topografia Aplicada a Engenharia Civil. Editora EdgardBlucher LTDA, 1992.

BORGES, Alberto C. Topografia. Editora Edgard Blucher LTDA,1977.Volumes 1 e 2.

COMASTRI, Jose Anibal & TULER, Jose Claudio. Topografia, altimetria. Imprensa Universitaria da Universidade Federal de Vicosa, 1987.

COMASTRI, Jose Anibal. Topografia, planimetria. Imprensa Universitaria da Universidade Federal de Vicosa, 1986.

ESPARTEL, Lelis. Curso de Topografia. 5.ed.Porto Alegre: Globo, 1977. ESPARTEL,Lelis. Curso de topografia.6.ed.Rio de Janeiro: Globo, 1965. LOCH, Carlos; CORDINI, Jucilei. Topografia contemporanea: planimetria. 2.ed.rev. Florianopolis,SC:UFSC,2000.

Bibliografia Complementar:

PINTO, Luiz Edmundo Kruschewsky. Curso de Topografia. Salvador,BA:CentroEditorial e Didatico da UFBA, 1988.

SAO JOAO; CELSO,J.Topografia,Ed. Univeridade Federal do Parana.Curitiba.PR,2005.

VEIGA,ZANETTI,FAGGION. Fundamentos de Topografia. Curitiba, 2007. http://www.cartografica.ufpr.br/docs/topo1/apostila_topo.pdf

ENCIV0131 – Materiais de Construção I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.01.1 Pré-requisito: QUI0064

Ementa: Introdução ao Estudo dos Materiais. Ciência dos Materiais. Comportamento Mecânico dos Materiais. Materiais Metálicos. Materiais Cerâmicos: Fases Cerâmicas e Tecnologia Cerâmica. Vidros. Tintas e Vernizes. Polímeros. Tecnologia das Madeiras.

Objetivo: Ministrar conhecimentos dos princípios da ciência dos materiais, comportamento e propriedades dos diversos materiais usados em obras de engenharia, através de aulas teóricas e práticas.

Programa de Curso:

Primeira Unidade: Introdução ao estudo dos Materiais. Noções de normalização; Estudo da estrutura dos materiais (ciência dos materiais); Comportamento mecânico dos materiais.

Segunda Unidade: Estudo dos Metais e suas Ligas; Principais metais não siderúrgicos; Produtos siderúrgicos; Fases cerâmicas e tecnologia dos cerâmicos. Vidros.

Terceira Unidade: Tintas e vernizes; Polímeros utilizados em Construção; Estudo da madeira como material de construção.

Bibliografia Básica:

ELADIO G. R. PETRUCCI. Materiais de Construção

LAWRENCE H., VAN VLACK. Princípios de Ciência dos Materiais

Bibliografia Complementar:

L. A. FALCAO BAUE. Materiais de Construcao, vol 2

ENCIV0160 – Mecânica dos Solos I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: Geologia Ambiental

Ementa: Mecânica dos Solos: Histórico. Conceituação, Importância, Aplicação a Engenharia Civil. Origem e Natureza dos Solos. O Estado do Solo: Granulometria, Índices Físicos, Propriedades da Fração Argilosa, Compacidade e Consistência. Sistemas de Classificação de Solos. Compactação e CBR. Tensões Geostáticas e Pressão Neutra. Introdução à Investigação do Subsolo. Introdução à Hidráulica do Solo. Ensaios de Laboratório.

Objetivo: Introduzir o aluno aos conceitos básicos da mecânica dos solos. Para tanto haverão aulas teóricas e práticas no Laboratório de Solos, onde serão executados ensaios laboratoriais.

Programa de Curso:

SOLOS: Introdução; Origem e Formação dos Solos; Tipos de Solos (classificação quanto à origem); Fases físicas do Solo; Composição química.

GRANULOMETRIA: Introdução (escalas ABNT, AASHO); Ensaio de Granulometria - peneiramento e sedimentação; Curva Granulométrica; Parâmetros da curva (diâmetro efetivo, grau de desuniformidade, coeficiente de curvatura); Fatores que condicionam a Curva Granulométrica.

PLASTICIDADE E CONSISTÊNCIA: Introdução (definição de plasticidade e consistência, estados de consistência); Limites de Consistência (Limites de Atterberg - LL, LP, LC); Parâmetros de Consistência (índice de plasticidade, Índice de consistência, Gráfico de Plasticidade de Casagrande).

PROPRIEDADES DA FRACAO ARGILOSA DOS SOLOS: Introdução; Natureza Mineralógica; Troca Catiônica; Atividade; Coesão; Contração; Resistência Seca; Grau de Sensibilidade.

SISTEMAS DE CLASSIFICACAO DOS SOLOS: Sistema unificado de classificação dos solos (solos grossos,

solos finos); Sistema de classificação HRB (Índice de Grupo); Sistema de classificação para solos tropicais.

INDICES FISICOS: Teor de umidade; Peso específico; Densidade real do solo; Índice de vazios; Porosidade; Grau de saturação; Peso especifico aparente do solo saturado; Peso especifico de um solo submerso; Grau de compacidade (Densidade Relativa).

COMPACTAÇÃO: Introdução; Análise da compactação; Influência da energia de compactação; Ensaios de laboratório (Ensaio Proctor); Compactação no campo; Controle de Compactação; Ensaio de Compactação CBR; Ensaio de Compactação pelo metodo HILF.

EXPLORAÇÃO DO SUBSOLO: Introdução; Tipos de Prospecção Geotécnica; Prospecção Geofísica (resistividade elétrica, sísmica de refração); Métodos Semi-diretos (Vane Test, Ensaio de Penetração Estática do Cone, Ensaio Pressiométrico); Processos Diretos (poços, trincheiras, sondagem a trado, sondagens a percursão ou de simples reconhecimento, sondagem rotativa, sondagem mista); Amostragem (amostras deformadas e indeformadas).

Bibliografia Básica:

CAPUTO, H. P. Mecanica dos Solos e suas aplicacoes. Livros Tecnicos e Cientificos Editora S/A, 1981. Vols. 1 e 3.

Bibliografia Complementar:

VARGAS, M. Introducao a Mecanica dos Solos. Sao Paulo, Editora Mc- graw hill do brasil, 1977.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Engenharia Química

EQUI0094 - Mecânica dos Fluidos

Cr: 06 CH: 90 horas PEL: 4.02.0 Pré-requisito: MAT0066 e MAT0075

Ementa: Conceitos, definições e unidades. Estática dos Fluidos Fundamentos da análise de escoamento. Equações conservacionais (balanço de massa, quantidade de movimento e energia) para um fluido em escoamento. Equações da dinâmica de fluidos. Análise dimensional e similaridade. Escoamento laminar e escoamento turbulento. Teoria da camada-limite. Sistemas de tubulação. Máquinas de fluxo. Escoamento compressível.

Objetivo: Aplicar os conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos, incluindo estática dos fluidos, dinâmica dos fluidos, análise integral e diferencial das equações fundamentais de massa, quantidade de movimento e energia, escoamento de fluidos ideais e viscosos, escoamento interno e externo de fluidos incompressíveis, camada limite, escoamentos laminares e turbulentos, tipos e funcionamento de medidores de vazão, máquinas de fluxo e escoamento de fluidos compressíveis.

Programa de Curso:

Introdução à Mecânica dos Fluidos: Introdução; Conceitos Fundamentais; Sistemas de Unidades de Medida

Propriedades dos fluidos: Hipótese do Contínuo; Campo de velocidade; Escoamento uni, di, e tridimensionais; Linhas de corrente e trajetórias em um fluido; Lei de Newton da Viscosidade; Fluidos Newtonianos e não Newtonianos; Tensão superficial; Tipos de Escoamento; Tipos de Regime.

Estática dos Fluidos e Manometria: Definições; Fluido em Repouso; Balanço de Forças – Equação Fundamental da Estática; Teorema de Stevin; Teorema de Pascal; Dispositivos para Medir Pressão; Determinação de forças resultantes em objetos submersos; Linhas de ação das forças resultantes; Empuxo e Flutuabilidade.

Escoamento dos Fluidos: Métodos de Análise; Definições; Teorema de Reynolds; Balanço Global de Massa; Balanço Global de Quantidade de Movimento; Balanço Global de Energia; Medidores de Vazão.

Análise Diferencial: Conceitos; Equação da Continuidade; Equação de Movimento; Equação de Navier Stokes.

Escoamento Viscoso em Dutos: Conceitos; Determinação da Perda de Carga e Diagrama de Moody; Perda de Distribuída e Localizada.

Escoamento sobre Corpos Submersos: Camada Limite; Coeficientes de Resistência; Força de Arrasto; Força de Sustentação.

Escoamento Turbulento: Conceito; Solução Gráfica.

Máquinas de Fluxo: Classificação; Alturas de Projeto; Capacidade da Bomba e Ponto Operacional do Sistema; Cavitação e NPSH; Rendimento; Associação de Bombas; Dimensionamento de Tubulação.

Fluidos Compressíveis: Conceitos; Escoamento Isoentrópico; Escoamento sem e com Atrito

Bibliografia Básica:

1.FOX, R.; MACDONALD, A. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro. LTC, 2001.

2.YUNUS A. ÇENGEL, JOHN M. CIMBALA. Mecânica dos fluidos, fundamentos e aplicações, 1ed., SP

3.BIRD, R. B., STEWART, W. E., LIGHTFOOT, E. N. Transport Phenomena. IE-Wiley, 2001.

4.MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento, Rio de Janeiro, LTC, 2º edição, 1997.

5.BRUNETTI, F. Mecânica dos fluidos. São Paulo. Ed. Pearson, 2005.

Bibliografia Complementar:

1. GEANKOPLIS, C. J. Transport Processes and Separation Process Principles. Prentice Hall, 4a edição, 2003

2. WHITE, F.M. Mecânica dos Fluidos. McGraw-Hill, 2002

3. FILHO, W. B. Fenômenos de Transporte para Engenharia. Rio de Janeiro. LTC, 2006.

4. BENNETT, C.O.; MYERS, J.E. Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 812p.

5. SISSOM, L.E.; PITTS, D.R. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1979. 765p.

6. MUNSON, B.R.; YOUNG, D.F.; OKIISHI, T.H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais

ESTAT0011– Estatística Aplicada

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: MAT0064

Ementa: Introdução. Regras elementares de probabilidades. Distribuição binomial, de Poisson e normal. População e amostra. Testes de bondade de ajustamento. Uso de transformações. Distribuição de certas estatísticas amostrais. Noções de testes de hipóteses. Noções de delineamento experimental. Experimentos com um e dois fatores. Regressão e correlação.

Objetivo: Propor experiências de aprendizagem que propiciem ao aluno familiarizar-se com os conhecimentos estatísticos fundamentais para análise, interpretação e solução de problemas do cotidianos e/ou aplicados.

Programa de Curso:

Estatística Descritiva: As fases do trabalho estatístico; Classificação dos dados; Séries estatísticas e sua representação tabular e gráfica; Distribuição de frequências simples e em classe e sua representação gráfica; Medidas de Posição: Média, Mediana e Moda; Medidas de Dispersão: Variância, desvio-padrão, coeficiente de variação.

Probabilidade: Noções de conjuntos; Conceitos de probabilidade: Experimento aleatório, espaço amostral e eventos; Eventos independentes; Probabilidade condicional e teorema de bayes. Variáveis

aleatórias; Esperança matemática, variância e desvio-padrão; Distribuições discretas: Bernoulli, Binomial, Geométrica e Poisson; Distribuições contínuas: Uniforme, Exponencial e Normal.

Inferência: Noções de Amostragem; Conceitos iniciais de inferência; Distribuição da média e da proporção; Intervalo de confiança para média e proporção; Testes de hipóteses para média e proporção.

Correlação e Regressão Linear: Tipos de correlação; Correlação Linear de Pearson; Regressão Linear Simples; Estimativa de parâmetros e interpretação;

Bibliografia Básica:

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. Noções de probabilidade e estatística. 7. ed. atual. São Paulo, SP: EDUSP, 2010.

MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística básica: probabilidade e inferência. São Paulo: Pearson, 2010.

MEYER, P. L.. Probabilidade. Aplicações à Estatística. Livros Técn. Científicos, 1972.

ROSS, Sheldon M. Probabilidade: um curso moderno com aplicações. 8. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010.

VIEIRA, Sonia. Estatística básica. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

Bibliografia Complementar:

ROSS, Sheldon M. Introduction to probability models. 8th. ed. United States of America: Academic Press, 2003.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; Probabilidade e Variável Aleatória. 3. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2011.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Computação

COMP0100 – Introdução a Ciência da Computação

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: MAT0064

Ementa: Conceitos gerais. Algoritmos e Fluxogramas. Programação Científica. Funções e Procedimentos.

Objetivo: Apresentar ao aluno Conceitos de Algoritmos e Programação, demonstrando o papel fundamental do algoritmo como elo entre os dois mundos: Mundo Real e Mundo Computacional. A atividade de programação tem inicio com a construção do algoritmo.

Programa de Curso:

Apresentação da disciplina: Conteúdo Programático e Teste de Nivelamento; Algoritmos - Conceitos e definições; Resolução de problemas através de computadores – Programação.

Algoritmos Computacionais: - Diretrizes de Elaboração e Descrição de Algoritmos; Estrutura de Dados e Operações básicas; Estruturas de Controle - Sequência e Seleção: Estruturas de Controle – Repetição.

Linguagem de Programação: Tipos de Linguagem de programação, compilação e execução; A linguagem de programação Pascal: Estrutura geral de um programa em Pascal, Operadores e Comandos de Entrada e Saída, Estrutura de Controle - Sequência e Seleção, Estrutura de Controle – Repetição.

Estrutura de dados: Tipos de dados estruturados – Vetor; Tipos de dados estruturados – Matriz; Tipos de dados estruturados – Registro.

Programação Modular: Procedimentos e Funções

Bibliografia Básica:

FORBELLONE, Andre L.V. EBERSPACHER, Henri F. Logica de Programação - A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados; Makron Books. 1993.

GUIMARAES, Lages Algoritmos e Estruturas de Dados; Livros Técnicos e Científicos Editora. 1985

WIRTH, Niklaus Algoritmos e estruturas de Dados; Editora PHB, 1986.

BUNT e TREMBLAY. Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica

Bibliografia Complementar:

ASCENCIO. Logica de Programação com Pascal, Makron Books do Brasil

WIRTH. Programação Sistemática em Pascal, Campus.

RINALDI. Turbo Pascal 7.0: Comandos e Funções, Érica – 1993

VILLAS & VILLABOAS. Programação: Conceitos, Técnicas e Linguagens, Campus, 1987.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Engenharia Elétrica

ELET0056 - Eletrotécnica Geral

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.00.2 Pré-requisito: FISI0150

Ementa: Corrente alternada. Transformador. Motores de indução trifásicos. Gerador síncrono trifásico. Motor síncrono trifásico. Geradores de correntes contínuas. Motores de corrente contínua.

Objetivo: Instruir o aluno no que concerne a análise de circuitos e equipamentos elétricos.

Programa de Curso:

Revisão geral de eletricidade: corrente elétrica, diferença de potencial (d.d.p), condutores, isolantes, potência, energia, elementos de circuitos (resistor, capacitor e indutor), circuitos simples resistivos, técnicas de análises de circuitos e simplificação: análise de nós, análise de malhas, transformações de fonte, equivalente de Théveninn, equivalente de Norton, máxima transferência de potência superposição; Circuito RC, circuito RL, revisão de números complexos, circuitos de corrente alternada, fasores, potência em regime permanente senoidal; Sistema trifásico, potências em circuitos CA, fator de potência, princípios de máquinas elétricas.

Bibliografia Básica:

NILSSON, James; RIEDEL, Susan A.. Circuitos Elétricos. 8ª. Edição. Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson), 2008.

IRWIN, J. David; Introdução a Análise de Circuitos Elétricos. 1ª. Edição. Editora LTC, 2005.

IRWIN, J. David; Análise de Circuitos em Engenharia. 4ª. Edição, São Paulo: Makron Books, 2000.

EDMINISTER, J.A. Circuitos Elétricos. 4ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005. (Coleção Schaum).

Bibliografia Complementar:

KOSOW, I. Máquinas Elétricas e Transformadoras. São Paulo: Globo. 11° Edição, 1995.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C; KUSKO, A. Máquinas Elétricas. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.

Disciplinas Obrigatórias pertencentes ao Departamento de Engenharia de Alimentos

ALIM0072 - Microbiologia Geral

Cr: 04 CH: 60 PEL: 2.00.2 Pré-requisito: -

Ementa: Evolução e importância. Características gerais de bactérias, fungos e vírus. Morfologia, citologia, nutrição e crescimento de microrganismos. Efeito dos fatores físicos e químicos sobre a atividade dos microrganismos. Genética bacteriana. Preparações microscópicas. Métodos de esterilização. Meios de cultura para cultivo artificial.

Objetivo: Fornecer ao aluno o conhecimento e o entendimento da posição ocupada pelos microrganismos, morfologia, estrutura, e fisiologia; Caracterizar os microrganismos quanto à reprodução, aos processos fisiológicos e as suas relações ecológicas.

Programa de Curso:

Princípios gerais de microbiologia; Princípios químicos; Microscopia e preparações microscópicas; Classificação de microrganismos; Morfologia e estrutura das células procarióticas e eucarióticas; Metabolismo microbiano; Crescimento microbiano; Genética microbiana; Mecanismos microbianos de patogenicidade

Bibliografia Básica:

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R; CASE, C.L. Microbiologia. 8§ ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.894p.

PELCZAR, Michael Joseph, CHAN, Eddie Chin Sun, KRIEG, Noel R.. Microbiologia: conceitos e aplicações. Traducao Sueli Fumie Yamada. 2§ ed. Sao Paulo: Makron, 1997.

TRABULSI, Luiz Rachid (Ed.). Microbiologia. 4§ ed. Sao Paulo: Atheneu, 2005. 718p. il. Roitman, I. Tratado de Microbiologia. Editora Manole - 1988.

Bibliografia Complementar:

ALACAZ, C.S. O grande mundo dos fungos. São Paulo: Poligano, 1970. 255p.

BIER, O. Bacteriologia e imunologia: em suas aplicações a medicina e a saude. 18 ed. Sao Paulo: Melhoramentos, 1977.1056p.

Disciplinas Optativas pertencentes ao Núcleo de Engenharia Ambiental

ENAMB00xx - Geotecnia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 2.01.1 Pré-requisito: ENCIV0160

Ementa: Geotecnia e Meio Ambiente. Aspectos geológicos-geotécnicos influentes nos problemas ambientais. Uso e ocupação de encostas naturais. Contaminação de solos e águas subterrâneas e processos de remediação. Investigação e monitoramento geoambiental Erosão e principais formas de controle. Comportamento geotécnico e recuperação de ambientes físicos naturais. Estudos de casos.

Objetivo: Fornecer aos alunos conhecimentos de geotecnia que envolvam aspetos ambientais, visando ao estudo e a pesquisa do meio ambiente urbano em relação aos impactos, controles e intervenções ambientais, além da elaboração projetos geoambientais; Promover a habilidade e competência para interpretar projetos que envolvam resíduos como também interpretar aspectos geológicos-geotécnicos influentes nos problemas ambientais;

Programa de Curso:

Geotecnia e Meio Ambiente: Introdução; Definição; Importância da Geotecnia Ambiental; Tipos de demandas urbanas e intervenções ambientais; Conceitos Básicos de Mecânicas dos solos; Origem e formação dos solos; Classificação dos solos; Compactação de solos; Pressões no solo Permeabilidade dos solos; Adensamento do solo; Resistência ao cisalhamento; Estabilidade de taludes e encostas.

Aspectos geológicos-geotécnicos influentes nos problemas ambientais: Considerações gerais; Caracterização geotécnica dos solos; Água em meios saturados e não saturados; Perfis geotécnicos de solos; Investigação e monitoramento geoambiental.

Interação solo-contaminante e atenuação geoquímica: Estrutura cristalina e mineralógica dos solos; Atividade de superfície; Interação solo-contaminante; Atenuação geoquímica.

Resíduos e rejeitos: Tipos de resíduos rejeitos; Caracterização de resíduos; Propriedades típicas; Escolha de sítios para disposição; Tecnologia de disposição; Barreiras; Sistemas de drenagem; Monitoramento e observação

Fluxo e transporte de contaminantes: Aqüiferos; Tipos de contaminantes; Mecanismos de transporte de poluentes em solos; Tipos de transporte de contaminantes; Formulação teórica do transporte de poluentes em solos; Formação de plumas e noções de modelagem matemática.

Comportamento geotécnico e recuperação de ambientes físicos naturais, aterros, pilhas e deposições : Deformação e estabilidade; Erosão e drenagem; Preservação e recuperação de sítios.

Estudos de casos

Bibliografia Básica:

OLIVEIRA, A.M.S., BRITO, S.N.A. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE. Geologia de engenharia. Rio de Janeiro: Editora Oficina de Textos, 1998.586p..

BOSCOV GIMENEZ, MARIA EUGENIA, Geotecnia Ambiental, Oficina de textos, São Paulo, 2008.

PINTO, Carlos de Sousa. Curso básico de mecânica dos solos. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 355 p.

Bibliografia Complementar:

SANTOS, RODRIGUES ÁLVARO, Geologia de Engenharia, conceitos, método e prática, ABGE, IPT, 2002.
OLIVEIRA SANTOS, ANTONIO MANOEL E BRITO ALVES SERGIO NERTAN, Geologia de Engenharia, ABGE, São Paulo, 1998.

ENAMB0005 - Manejo de Recursos Naturais

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Conceitos e definições de manejo. O manejo sustentável. Planejamento das operações de manejo.Ações de manejo e uso dos recursos naturais.Legislação para o manejo. Equilíbrio natural e a produtividade. Preservação dos recursos naturais. Serviços ambientais e os sistemas de monitoramentos. Manejo voltado para a conservação. Manejo agroecológico e econômico. Restauração ambiental.

Objetivo: Enfatizar as esferas da preservação, do monitoramento e da restauração do meio ambiente degradado e/ou impactado relacionando princípios e práticas de manejo de recursos naturais no âmbito sanitário e ambiental.

Programa de Curso:

Origem e Evolução dos Sistemas de Manejo: A noção de recurso ambiental; Produtividade dos sistemas ambientais e formas de derivação e apropriação; Origens dos sistemas tradicionais de manejo de águas, flora e fauna; Manejo sustentável de recursos naturais – origens e definições; Noções fundamentais de proteção, preservação/conservação/restauração e monitoramento de recursos ambientais.

Planejamento de operações de manejo de recursos naturais: Etapas do design de projetos de manejo de recursos naturais; Técnicas de manejo tradicionais e sustentável de vegetação e animais; Manejo integrado de solo em áreas agrícolas; Planejamento de uso integrado e sustentável de recursos florestais; Procedimentos de manejo integrado de solo, água e ar.

Serviços ambientais e sistemas de monitoramento e restauração: Biomonitoramento: princípios e aplicações mais destacadas; Principais técnicas e parâmetros de monitamento ambiental de recursos hídricos; Parâmetros ambientais de monitoramento de ambientes terrestres urbanos e rurais; Metodologias de abordagem e cálculo de serviços ecossistêmicos (pegada ecológica, indicadores ambientais, ODM e estimativas); Restauração ambiental – alguns princípios e aplicações voltadas à Engenharia Ambiental e Sanitária.

Manejo Sustentável e Restauração Ambiental: Manejo sustentável de sistemas agrícolas e florestais; Manejo sustentável de recursos hídricos; Restauração ambiental – aplicações em áreas rurais e urbanas.

Bibliografia Básica:

AMADO, Fred. Direito Ambiental Comentado. São Paulo, Legis, 2013.

BRASIL – PROSAB. Manual de Manejo de Águas Pluviais. Brasília, 2013.

BRASIL. PROSAB. Manual de Manejo de Obras Públicas. Brasília, 2011.

MELO e SOUZA, Rosemeri; SILVA, Maria do Socorro Ferreira da. (orgs). Conservação Ambiental e Planejamento Territorial – desafios da gestão ambiental e da participação social. Porto Alegre, Editora, REDES, 2013.

MILARÉ, Edis. O Lado Avesso do Meio Ambiente. São, Paulo, LTR, 2011.

SIMÕES, Luciana Lopes e LINO, Clayton Ferreira. Sustentável Mata Atlântica – a exploração de seus recursos florestais. São Paulo, SENAC, 2ª ed., 2003.

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Brasília, 2012.

ENAMB0008 - Produção Mais Limpa

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Introdução e conceitos básicos. Principais poluentes e seus impactos ambientais. Hierarquia na gestão de resíduos. Inventário de resíduos de processos. Identificação e avaliação de oportunidades de prevenção à poluição. Substituição de materiais e produtos. Modificação de processos. Aumento da eficiência energética. Minimização de resíduos. Redução da toxicidade de resíduos. Integração mássica em processos. Reuso e reciclagem. Requisitos gerenciais. Gerenciamento de programas de produção mais limpa. Barreiras à prevenção da poluição. Projetos voltados para o meio ambiente. Análise do ciclo de vida de produtos.

Objetivos: Expor os fundamentos e conceitos da produção mais limpa (P+L); Apresentar os instrumentos legais para a implantação da politica de P+L; Possibilitar a compreensão dos sistemas e modelos de P+L, seus alcances e diagnosticar as barreiras da implementação da P+L; Identificar as principais interações com os sistemas de gestão (sistema de gestão integrada); Discutir as políticas públicas que estimulem a implantação da economia verde na iniciativa privada e no setor público; Analisar e discutir experiências e práticas da sustentabilidade nas empresas do setor público e privado, indústrias, comércio e serviços, órgãos públicos, universidades e ONGs; Ponderar a melhoria contínua nas áreas de meio ambiente e saúde pública, visando a qualidade de vida do cidadão.

Programa de Curso:

Introdução e Conceitos Básicos; Principais Poluentes e Seus Impactos Ambientais; Hierarquia na Gestão de Resíduos. Inventário de Resíduos de Processos; Identificação e Avaliação de Oportunidades de Prevenção à Poluição; Substituição de Materiais e Produtos; Modificação de Processos; Aumento da Eficiência Energética; Minimização de Resíduos. Redução da Toxicidade de Resíduos; Integração Mássica em Processos; Reuso e Reciclagem; Requisitos Gerenciais; Gerenciamento de Programas de Produção Mais Limpa; Barreiras à Prevenção da Poluição; Projetos Voltados para o Meio Ambiente; Análise do Ciclo de Vida de Produtos; Estudos de Caso.

Bibliografia Básica:

ALLEN, D. T., & ROSSELOT, K. S. Pollution prevention for chemical process. John Wiley & Sons, 1996.

BACKER, P. Gestão ambiental: a administração verde. Ed. Qualitymark, Rio de Janeiro, 1995.

DAS, Tapas K. Toward zero discharge: innovative methodology and technologies for process pollution prevention. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

JOHANSSON, A. Clean technology. Lewis Publishers, 1992.

KIPERSTOK. A. et. al. Inovação e meio ambiente: elementos para o desenvolvimento sustentável na Bahia, CRA, 2003.

UNIDO/UNEP. Manual de avaliação de P+L. Traduzido por CNTL/SENAI. Porto Alegre, 1995.

Bibliografia Complementar:

Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI - RS. Implementação de Programas de Produção Mais Limpa. FINEP, 2003.

CETESB. Guias de P+L para setores produtivos. São Paulo, 2010.

ENAMB00xx - Tratamento e Disposição de Resíduos Perigosos

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais

Ementa: Noções de ecotoxicologia. Classificação de resíduos segundo as normas brasileiras. Principais fontes de resíduos perigosos. Inventário de resíduos perigosos. Passivos ambientais. Compatibilidade química resíduo-resíduo e resíduo-recipiente. Coleta e armazenamento de resíduos perigosos. Áreas de transbordo. Transporte de resíduos perigosos. Principais técnicas de tratamento de resíduos perigosos. Destinação final de resíduos perigosos. Monitoramento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos perigosos. Como lidar com derramamentos acidentais. Planos de contingência e de emergência.

Objetivo: Proporcionar aos alunos uma visão geral acerca do tratamento e disposição final de resíduos perigosos, contemplando todas as etapas inerentes à gestão desse tipo de resíduos, com suficiente aprofundamento nos aspectos técnicos necessários à formação do engenheiro ambiental e sanitarista.

Programa de Curso:

Noções de Toxicologia Ambiental e Efeitos dos Contaminantes sobre a Biota: Aspectos gerais sobre toxicologia; Entrada de contaminantes na biota e magnificação biológica de contaminantes; Valores limiares de tolerância (VLT ou TLV); Efeito dos principais contaminantes sobre a biota.

Aspectos Legais e Normativos: Hierarquia na gestão de resíduos; A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Caracterização de resíduos sólidos; As resoluções do CONAMA pertinentes à gestão de resíduos perigosos; Outros instrumentos legais aplicáveis à gestão de resíduos sólidos; Normas nacionais aplicáveis à gestão de resíduos perigosos.

Gestão de Resíduos Perigosos: Principais fontes geradoras; Inventário de resíduos perigosos; O Sistema Globalmente Harmonizado (GHS) para classificação e rotulagem de produtos químicos; Pictogramas e classes de perigo (ABNT, GHS, ONU e outros organismos de destaque); Perigos e riscos; Compatibilidade química entre materiais.

Principais técnicas de tratamento de Resíduos Sólidos: Processos físicos: Evaporação, Filtração, Flotação, Estabilização e solidificação; Processos físico-químicos: Floculação, precipitação e sedimentação, Stripping, Adsorção em carvão ativo, Troca iônica, Extração com fluidos supercríticos, Separação por membranas.

Processos químicos: Oxidação convencional, Redução, Neutralização, Hidrólise, Processos oxidativos avançados; Processos biológicos: Compostagem, Degradação aeróbia e anaeróbia, Tratamento enzimático; Processos térmicos: Incineração, Autoclavagem, Fornos de plasma, Radiação UV, microondas.

Disposição Final de Resíduos Sólidos: Aterro de resíduos perigosos; Co-processamento; Fazendas de lodo; Injeção em poços profundos; Disposição em cavernas; Disposição oceânica.

Monitoramento Ambiental e Segurança na Gestão de Resíduos Sólidos: Poços de monitoramento; Amostradores de grandes volumes; Amostradores portáteis; Monitoramento ambiental; Padrões de qualidade ambiental; Equipamentos de proteção individual e coletiva; Plano de contingência; Plano de emergência.

Bibliografia Básica:

DERISIO, José Carlos. Introdução ao controle de poluição ambiental. São Paulo: CETESB, 1992.

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.

STEGMANN, R; BRUNNER, G; CALMANO, Wolfgang; MATZ, Gerhard. Treatment of contaminated soil: fundamentals analysis applications. Berlin: Springer-Verlag, 2001.

Bibliografia Complementar:

DAVIS, Mackenzie Leo; CORNWELL, David A. Introduction to environmental engineering. 4th ed. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill, 2008.

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

METCALF & EDDY. Wastewater engineering: treatment and reuse. New York: McGraw-Hill, 2003.

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

ENAMB00xx - Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental I

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: A definir Pré-requisito: Introdução à Engenharia Ambiental

Ementa: A definir

Objetivo: Focar algum tópico específico relacionado à Engenharia Ambiental que não consta nas ementas das disciplinas do projeto pedagógico.

Programa de Curso:

A definir

Bibliografia Básica:

A definir

Bibliografia Complementar:

A definir

ENAMB00xx - Tópicos Especiais em Engenharia Ambiental II

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: A definir Pré-requisito: Introdução à Engenharia Ambiental

Ementa: A definir

Objetivo: Focar algum tópico específico relacionado à Engenharia Ambiental que não consta nas ementas das disciplinas do projeto pedagógico.

Programa de Curso:

A definir

Bibliografia Básica:

A definir

Bibliografia Complementar:

A definir

ENAMB00xx - Tópicos Especiais em Geociências Ambientais

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-requisito: a definir

Ementa: Métodos geofísicos aplicados à detecção da contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Objetivo: Focar algum tópico específico relacionado à Geociências Ambientais que não consta nas ementas das disciplinas do projeto pedagógico.

Programa de Curso:

A definir

Bibliografia Básica:

A definir

Bibliografia Complementar:

A definir

ENAMB0026 - Planejamento urbano e zoneamento ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Saneamento e Engenharia Ambiental; ENAMB0003

Ementa: Instrumentos, agentes e fatores intervenientes no processo de planejamento. Estudo de Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano e dos processos de produção do espaço urbano, bem como, dos mecanismos de controle da organização territorial.

Objetivo: Estabelecer relações entre princípios, marcos normativos e práticas de planejamento urbano com destaque às implicações do zoneamento ambiental.

Programa de Curso:

Origem e Evolução dos Sistemas de Cidades: A noção de cidade e a evolução histórica do traçado de cidades; A influência dos fatores ambientais na origem e evolução das cidades brasileiras; Conforto urbano – definições e parâmetros;

Sistemas de Planejamento Urbano no Brasil: Cidades Espontâneas e Planejadas no Brasil; Análise de parâmetros de (des)conforto térmico urbano; Estauto da Cidade como arcabouço legal do planejamento urbano brasileiro; Metodologias de planejamento urbano – ordenamento, gestão, zoneamento e controles ambientais

- Soluções técnicas de problemas urbanos em cidades médias e locais: arborização urbana, ilhas de calor, verticalização, parcelamento de solo, mobilidade urbana.

Aracaju e seus Problemas Ambientais: Aracaju: síntese histórico-evolutiva e desafios ambientais; Zoneamento urbano-ambiental e uso do solo em Aracaju : proposições e perspectivas; Principais problemas ambientais e soluções técnicas para a cidade de Aracaju.

Bibliografia Básica:

BONDUKI, N. G. Origens da habitação Social no Brasil. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.

CAMPOS FILHO, C. M. Cidades Brasileiras: seu controle ou o caos. São Paulo: Nobel,1988.

CAMPOS FILHO, C. M. Reinvente seu Bairro. São Paulo: Editora 34, 2003.

LEME, M. C. S. A circulação de idéias e práticas na formação do urbanismo no Brasil. In: PONTUAL, V.; LORETTO, R. P. (Orgs). Cidade, território e Urbanismo. Recife: CECI, 2009. p. 73-92.

LEME, M. C. S. Transforming the modern Latin American city: Robert Moses and the International Basic Economy Corporation. Planning Perspectives, v. 25, n. 4, p. 515-528, out. 2010.

MARTINS, M. L. R. O Estatuto da Cidade, Marco Referencial para a Política Urbana. Cadernos do IJB, Osasco, n. 1, jun. 2004.

ROLNIK R. A Cidade e a Lei. São Paulo: Studio Nobel, 1997.

SCHIFFER, S. A dinâmica urbana e socioeconômica da Região Metropolitana de São Paulo: 1975-1995. In: SCHIFFER, S. Globalização e estrutura urbana. São Paulo: HUCITEC, 2004. p.166-196.

Bibliografia Complementar:

MARTINS, M. L. R. São Paulo: além do Plano Diretor. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 47, p.167-186, jan.-abr. 2003.

ROLNIK, R. Democracia no Fio da Navalha - Limites e Obstáculos para Implementação de uma Reforma Urbana no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 11, n. 2, p. 2010. p.31-50.

SILVA, R. T.; PORTO, M. F. A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. Revista Estudos Avançados, v.17, p.129-146, jan.-abr. 2003.

ENAMB0028 - Modelagem de Sistemas Ambientais

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Saneamento e Engenharia Ambiental; MAT0075

Ementa: Sistema e modelos. Características e potencial da modelagem. Caracterização do sistema ambiental. Modelos para análise morfológica de sistemas. Modelos sobre mudanças e dinâmica evolutiva dos sistemas. Abordagens na avaliação das potencialidades ambientais. Uso de modelos no planejamento ambiental e tomadas de decisão.

Objetivos: Fornecer aos alunos conhecimentos específicos sobre a modelagem matemática de sistemas ambientais.

Conteúdo Programático:

Sistemas e Modelos: As abordagens holísticas e reducionistas; Definição e tipologia de sistemas; Definição e tipos de modelos.

Características e Potencial da Modelagem: A modelagem como procedimento na metodologia científica; As características e funções dos modelos; Instrumentos básicos para a construção de modelos; Procedimento guia para a construção de modelos; Considerações sobre modelos quantitativos; Limitações e potencialidades da modelagem.

Caracterização do Sistema Ambiental: Ecologia e ecossistemas; Os conceitos de ambiente e de paisagens; Geografia e geossistemas; A aplicação de abordagens holísticas, a temática dos impactos nas características ambientais e o problema do escalante espacial; A complexidade do sistema e o domínio das disciplinas ambientais

Modelos para a Análise Morfológica de Sistemas: Identificação do sistema; Procedimentos de análise dos dados; Exemplos de modelos para a análise morfológica; As abordagens fractal e multifractal.

Modelos para a Análise de Processos nos Sistemas: As linguagens representativas nos fluxos de matéria e energia; Categorização dos fenômenos no escalante têmporo-espacial; Modelos descrevendo processos morfoestruturais; Modelos descrevendo processos em bacias hidrográficas; Modelos descrevendo processos climáticos; Modelos descrevendo fluxos hídricos; Modelos descrevendo processos erosivos; Modelos sobre fluxos de sedimentos; Topmodel; Modelos sobre fluxos de energia e matéria em ecossistemas

Modelos sobre Mudanças e Dinâmica Evolutiva dos Sistemas: Noções básicas; As noções de estabilidade e resiliência; Mudanças ocasionadas pelos fatores físicos controlantes; Mudanças ocasionadas pelos impactos antropogênicos; Mudanças paleoclimáticas na escala do Quaternário e na dos tempos históricos; Mudanças climáticas globais e suas implicações

Abordagens na Avaliação das Potencialidades Ambientais: Os estudos de impactos ambientais (EIA); Modelagem aplicada na avaliação de riscos e azares naturais; O uso da modelagem nos procedimentos para designar valores aos componentes ambientais; A procura da integração na modelagem econômico ambiental.

O Uso de Modelos no Planejamento Ambiental e Tomadas de Decisão: A abordagem integradora entre sistemas ambientais e sistemas econômicos; Planejamento ambiental; Os modelos de suporte às decisões; Indicadores do ambiente sustentável e variáveis sócio e econômicas; Elaboração de cenários alternativos.

Bibliografia Básica:

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais, Ed. Edgard Blücher, São paulo, 1999, 236p.

HOLZBECHER, E. Environmental modeling: using MATLAB. Springer Science & Business Media, 2012.

SMITH, J.; SMITH, P.. Introduction to environmental modelling. New York: Oxford University Press, 2007. 180p.

Bibliografia Complementar:

BARNSLEY, M. J. **Environmental modeling: a practical introduction**, CRC Press, 2007, 432p.
BROCKMAN, J. B. Introdução à engenharia: modelagem e solução de problemas. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. 294p.
FORD, A. **Modeling the environment: an introduction to system dynamics modeling of environmental systems** 2nd ed., Island Press, New York, 2009, 400p.
FRAGOSO JUNIOR, C. R.; FERREIRA, T. F.; MARQUES, D. M. L. da M. Modelagem ecológica em ecossistemas aquáticos. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2009. 304p.

GALVÃO, C. O. Sistemas inteligentes: aplicações a recursos hídricos e ciências ambientais. Porto Alegre, RS: UFRGS, ABRH, 1999. 246p.

GUIDÃO GOMES, A. e VARRIALE, M. C. **Modelagem de ecossistemas: uma introdução**, Editora UFSM, Santa Maria, 2001, 503p.
HOLZBECHER, E. Environmental modeling: using MATLAB. Springer Science & Business Media, 2012.
VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte: DESA, 2007. 588 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; 7).
VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 452p.

ENAMB00xx - Seminários em Engenharia Ambiental

Cr: 02 CH: 30 horas PEL: 2.00.0 Pré-requisito: Introdução à Engenharia Ambiental

Ementa: Seminários sobre temas atuais na área de Engenharia Ambiental, envolvendo palestrantes do meio acadêmico e/ou produtivo (empresas), bem como sobre temas ligados à cultura afro-brasileira e direitos humanos e cidadania.

Objetivo: Manter os alunos atualizados sobre assuntos relacionados à Engenharia Ambiental.

Programa de Curso:

Variável, conforme o tema dos seminários.

Bibliografia Básica:

Variável, conforme o tema dos seminários.

Bibliografia Complementar:

Variável, conforme o tema dos seminários.

ENAMB00xx - Drenagem Urbana Sustentável

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental

Ementa: O processo de urbanização e seus impactos sobre as cheias urbanas. O sistema de drenagem urbana. Sistemas de microdrenagem. Uso do método racional em estimativas de descargas em áreas urbanas: escoamento em sarjetas, bocas de lobo e galerias, cálculo de redes de microdrenagem. Concepções de controle de enchentes. Técnicas compensatórias no controle de cheias urbanas (medidas estruturais e medidas não-estruturais). Qualidade das águas de drenagem. Planos diretores de drenagem urbana. Soluções integradas de Engenharia/Arquitetura e Urbanismo.

Objetivo: Fornecer aos alunos bases para a elaboração de projetos de sistemas de drenagem urbana e sua compatibilização com um efetivo desenvolvimento sustentável. Além disso, o curso visa introduzir o aluno aos temas atuais da hidrologia urbana, como plano diretor como forma de evitar problemas de natureza hidrológica.

Programa de Curso:

O processo de urbanização**:** Definições; Objetivos e importância da drenagem urbana; Histórico; Impactos ambientais decorrentes das enchentes urbanas; Diagnóstico da drenagem urbana no Brasil e em Sergipe.

O sistema de drenagem urbana: Sistemas de microdrenagem. Uso do método racional em estimativas de descargas em áreas urbanas; Escoamento em sarjetas, bocas de lobo e galerias, Cálculo de redes de microdrenagem: Conceitos; Elementos de projeto de um sistema de microdrenagem: sarjetas e bocas de lobo, etc; Definição do esquema geral do projeto; Determinação da vazão: método racional: Intensidade da precipitação; Escoamento superficial direto: Introdução; Metodologia; Período de retorno; Determinação da precipitação excedente; Método racional; Métodos baseados na teoria do hidrograma unitário; Coeficiente de escoamento; Cálculo da vazão para uma rede de águas pluviais; Dimensionamento hidráulico.

Técnicas compensatórias no controle de cheias urbanas: Definições; Medidas estruturais e não-estruturais;

Qualidade das águas de drenagem: Resolução CONAMA 357/2005; Resolução CONAMA 274/2000.

Planos diretores de drenagem urbana: Planejamento urbano de drenagem; Plano diretor de drenagem de Aracaju; Soluções integradas de Engenharia/Arquitetura e Urbanismo.

Bibliografia Básica:

CANHOLI, ALUÍSIO - Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. Editora Oficina de Textos, 304 p., 2005

TUCCI, C.E.M; PORTO, R.L. e BARROS,M.T. - Drenagem Urbana. Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, RS, 1995.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; Barraud, S.. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. ABRH, 2005.

Bibliografia Complementar:

TUCCI, C.E.M. - Hidrologia: ciência e aplicação- Porto Alegre: Ed. da URGS, 1997.

TUCCI, C. E. M.; MARQUES, D. M. L. da Motta: Avaliação e Controle da Drenagem Urbana ,Vol 1 e 2, Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 2000.

ENAMB00xx - Energias Renováveis

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: ENAMB0019

Ementa: Fontes de energia renováveis: energia solar, energia das marés, energia hidráulica, biomassas, biocombustíveis. Potenciais das principais fontes energéticas. Demanda energética global e nacional. Visão geral sobre os mecanismos/processos de geração de energias renováveis. Perspectivas a curto, médio e longo prazos.

Objetivo: Explorar fontes alternativas e renováveis de energia, conhecendo suas origens, modo de utilização, tecnologias, aplicações, modo de integração com fontes tradicionais, compreender a matriz energética global e nacional atual e a inserção das energias renováveis nas matrizes atuais a curto médio e longo prazo.

Programa de Curso:

Fontes Alternativas de Energias: Introdução; Energia Solar; Energia Eólica; Energia Hidráulica; Energia das Marés; Energias das Biomassas e Biocombustíveis.

Potencias das Principais Fontes Energéticas: Introdução; Panorama nacional; Panorama mundial; Politica nacional e mundial; Relação Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Demanda Global e Nacional: Introdução; Evolução da demanda energética; Relação demanda energética e população: Brasil e mundo; Fontes tradicionais versus fontes renováveis.

Visão geral sobre os Mecanismos/Processos de Geração de Energias Renováveis: Introdução; Energia Solar; Energia Eólica; Energia Hidráulica; Energia das Marés; Energias das Biomassas e Biocombustíveis; Interação com as fontes tradicionais.

Perspectivas das fontes renováveis de energia: Introdução; Aspectos tecnológicos; Inserção das tecnologias renováveis nas matrizes nacional e mundial: curto, médio e longo prazo.

Bibliografia Básica:

HODGE, B. K. Sistemas e aplicações de energia alternativa. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. xii, 309 p.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno (Org.). Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 515 p.

HINRICHS, Roger; KLEINBACH, Merlin H; REIS, Lineu Belico dos. Energia e meio ambiente.4 . ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 722 p.

Bibliografia Complementar:

ROSILLO CALLÉ, Francisco; ROTHMAN, Harry; ROCHA, Maria Paula G. D. (Org.) (Trad.). Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira. Campinas: UNICAMP, 2005. 448 p

UNDISI, Helena da Silva Freire. Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas : do fogo aos gradientes de temperatura oceânicas. 3. ed. São Paulo: Atual, 1991. 73 p.

MUYEEN, S. M (Ed.). Wind energy conversion systems: technology and trends. London, Inglaterra: Springer-Verlag, c2012. xxvi, 525 p. (Green energy and technology 1865-3529)

ALDABÓ, Ricardo. Energia solar. São Paulo: Artliber, 2002. 155 p

VECCHIA, Rodnei. O meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável. Barueri, SP: Manole, 2010. 334 p.

ENAMB00xx - Eficiência Energética em Processos

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: ENAMB0019

Ementa: Fontes de energia. Conversões químicas envolvendo fontes energéticas. Efeitos térmicos e composição de produtos de conversões. Potenciais das principais fontes energéticas. Conceito de eficiência energética. Razão de energia líquida (REL) e eficiência de fontes e processos. Eficiência energética nos sistemas motrizes. Eficiência energética nos sistemas industriais. Exergia: fundamentos termodinâmicos. Análise exergética e eficiência exergética. Exergia das principais fontes energéticas. Aplicações da análise exergética na indústria. Análise exergética aplicada ao ciclo de vida de produtos. Exergia e ecologia industrial. Introdução à integração energética de processos. Necessidades mínimas de utilidades: análise pinch. Número mínimo de trocadores de calor. Área de troca térmica. Redes de trocadores para recuperação máxima de calor. Aplicações em processos.

Objetivos: Compreender a importância da busca da eficiência energética para o desenvolvimento sustentável. Aplicar a análise exergética nos processos industriais e no ciclo de v ida dos produtos. Conhecer os princípios da integração energética nos processos industriais.

Programa de Curso:

Principais Fontes de Energia: Introdução e Potenciais; Conversões Químicas; Efeitos Térmicos; Composição de produtos de conversões.

Eficiência Energética: Conceito; Razão de energia liquida (REL); Fontes e processos; Sistemas motrizes; Sistemas industriais.

Exergia: Fundamentos termodinâmicos; Analise e eficiência exergética; Exergia das principais fontes energética; Exergia e ecologia industrial; Aplicações: em processos industriais e ciclo de vida do produto (ACV).

Integração Energética de Processos: Introdução; Necessidades mínimas de utilidades: análise pinch; Número mínimo de trocadores de calor; Área de troca térmica; Redes de trocadores para recuperação máxima de calor; Aplicações em processos.

Bibliografia Básica:

MARQUES, Milton Cesar; HADDAD, Jamil; GUARDIA, Eduardo Crestana (Coords.). Eficiência energética: teoria & prática. Minas Gerais: FUPAI, 2007. 224 p.

DINCER, Ibrahim; ROSEN, Marc. Exergy: energy, environment and sustainable development. Amsterdam, Holanda: Elsevier, 2007.

PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. São Paulo: E. Blucher, 2005. 198 p.

Bibliografia Complementar:

CORDEIRO, Marcos Luiz Rodrigues (Coord.). Eficiência energética no uso de vapor: livro técnico Procel. Rio de Janeiro: Eletrobrás, Procel, 2005. 96 p (Procel)

MARQUES, Milton César Silva; HADDAD, Jamil; MARTINS, Andre Ramon Silva (Orgs). Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. Minas Gerais: FUPAI, 2006. 597 p

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: EDUSP, 2008. 396 p.

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N; BOETTNER, Daisie D.; BAILEY, Margaret B. Princípios de termodinâmica para engenharia. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xvi, 819 p.

HINRICHS, Roger; KLEINBACH, Merlin H; REIS, Lineu Belico dos. Energia e meio ambiente. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 722 p

ENAMB00xx – Gestão Energética

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Recursos Energéticos. Usos da energia: aquecimento, iluminação, refrigeração e sistemas de refrigeração, motores e transmissões. Eficiência energética e práticas de gestão na indústria, no comércio e em outras instituições. Auditoria energética. Política energética, tarifas e impostos.

Objetivo: Compreender a importância e necessidade de se desenvolver a gestão energética buscando a eficiência energética. Conhecer os principais conceitos que envolvem o planejamento energético. Entender o papel dos governos no processo de construção da gestão energética e eficiência energética.

Programa de Curso:

Recursos Energéticos: Introdução; O papel da Energia no desenvolvimento moderno e sustentável; Uso da energia, qualidade de vida e cidadania; Bases para uma gestão energética voltada para o desenvolvimento sustentável; Balanço energético nacional e mundial; Sequestro de carbono e desenvolvimento sustentável.

Uso da Energia: Introdução; Aquecimento; Iluminação; Refrigeração e sistema de refrigeração; Motores e transmissões.

Eficiência Energética: Introdução; Plano Nacional de Eficiência energética PNEF; Indicadores de eficiência energética; ProEE - Projeto de Eficiência Energética; Uso eficiente de energia elétrica na Iluminação; Uso eficiente de energia elétrica em sistemas motrizes; Uso eficiente de energia elétrica no condicionamento ambiental.

Auditoria Energética: Definição; Finalidades, objetivos e tipos; Planejamento; Resultados da Caracterização;

Equação do Balanço Energético: Diagrama de Sankey; Oportunidades de Racionalização de Consumo-ORC.

Politica Energética: Introdução; Estratégias do setor energético; Programas de conservação de energia; Estrutura Tarifária Vigente; Aspectos de racionalização sob o enfoque tarifário.

Bibliografia Básica:

MONTEIRO, Marco Aurélio Guimarães; ROCHA, Leonardo Resende Rivetti. Gestão energética: guia técnico. Rio de Janeiro: Eletrobrás, Procel, 2005. 186 p (Procel)

MARQUES, Milton César Silva; HADDAD, Jamil; MARTINS, Andre Ramon Silva (Orgs). Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. Minas Gerais: FUPAI, 2006. 597 p

FARRET, Felix Alberto. Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica. 2. ed. rev. e ampl. Santa Maria, RS: UFSM, 2010 242 p.

Bibliografia Complementar:

HINRICHS, Roger; KLEINBACH, Merlin H; REIS, Lineu Belico dos. Energia e meio ambiente. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 722 p

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 2.: 2008 : Rio de Janeiro-RJ ,.Anais ...Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ, 2008. 4 v

PINTO JUNIOR, Helder Queiroz (Org.). Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 343 p.

GOLDEMBERG, José. Energia, meio ambiente & desenvolvimento. São Paulo: EDUSP, CESP, 1998. 234 p.

SCARLATO, Francisco Capuano; PONTIN, Joel A. Energia para o seculo XXI. São Paulo: Ática, 2004. 72 p.

ENAMB00xx – Empreendedorismo na Área Ambiental

Cr: 2 CH: 30 horas PEL: 2.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Conceitos relacionados ao empreendedorismo. Papel de pequenos negócios no desenvolvimento econômico. Inovação e empreendimento. Ambiente empresarial: perspectivas políticas para promover o empreendedorismo e empresas. Análise das oportunidades de negócios na área ambiental em nível nacional e global. Organizações de suporte para os empresários e suas funções. Exigências legais para iniciar um negócio ambiental no Brasil. Abertura de um negócio na área ambiental: Identificação do produto/projeto. Desenvolvimento do plano de negócios. O financiamento do negócio. Incubação de empresas. Estratégias para expansão do negócio.

Objetivo: Capacitar o aluno, por meio de uma visão abrangente e integrada, no desenvolvimento de empreendimentos sustentáveis visando fornecer, de maneira criativa e inovadora, soluções em defesa ao meio ambiente.

Programa de Curso:

Conceitos relacionados ao empreendedorismo: Conceituar empreendedorismo e empreendedor, apresentar principais frentes de estudo sobre o tema, entender a relação entre empreendedorismo e desenvolvimento econômico, empreendedorismo de necessidade X oportunidade, contexto brasileiro X mundial, apresentar diferenças entre o empreendedor e o administrador, discutir o perfil empreendedor e estimular alunos a se auto-avaliarem, apresentar o processo empreendedor.
Papel de pequenos negócios no desenvolvimento econômico: O que é um pequeno negócio? desenvolvimento de pequenos empreendedores contribuindo para a dinâmica economia local, regional e nacional, o apoio dos arranjos produtivos, redução da disparidades regionais, geração de empregos e renda.
Ambiente empresarial: perspectivas políticas para promover o empreendedorismo e empresas: Participação em fóruns empresariais, redes setoriais de inovação, rodadas de negócios, programas de capacitação empresarial, movimentos empresariais para a inovação, conhecimento do marco regulatório para a promoção o empreendedorismo e de empresas.
Análise das oportunidades de negócios na área ambiental em nível nacional e global: Diferenciar idéias de oportunidades, apresentar fontes para se obter idéias, entender como se avalia uma oportunidade, discutir o modelo 3M de análise de oportunidades, apresentar a Internet como um grande celeiro de oportunidades, mostrar os erros e acertos dos negócios criados na era ponto.com, apresentar tendências e estimular os alunos a pensar em ideias inovadoras para aproveitar este novo mercado.

Organizações de suporte para os empresários e suas funções: Apresentar as várias possibilidades de se conseguir assessoria para a estruturação de um novo negócio, entender o papel das incubadoras de empresas e parques tecnológicos no Brasil, apresentar entidades como Sebrae, Endeavore e Universidades.
Exigências legais para iniciar um negócio ambiental no Brasil: Apresentar aos alunos uma visão geral das possibilidades existentes para se constituir um negócio no Brasil, enfatizar a importância da proteção da propriedade intelectual (marcas e patentes) como diferencial competitivo para uma empresa.
Abertura de um negócio na área ambiental: Identificação do produto/projeto: Características físicas e funcionais do produto, logomarca e embalagem, principais necessidades a serem supridas, principais diferenciais do produto em relação à concorrência.
Desenvolvimento do plano de negócios: Porque planejar? Entender a importância do plano de negócios, estruturas, público-alvo, tamanho..., o uso do plano de negócios como ferramenta para dar suporte à venda de ideias e projetos, o uso do plano de negócios como ferramenta de gestão, limitações do plano de negócios, entender o conteúdo e como elaborar cada seção de um plano de negócios, compreender a necessidade de uma análise de mercado consistente para a obtenção de um bom plano de negócios, explicar com exemplos práticos como se elaboram as seções mais críticas de um PN, mostrar o grande desafio do desenvolvimento de um plano de negócios: ser objetivo, conciso, e passar a mensagem ao leitor.
O financiamento do negócio: Apresentar as várias possibilidades de captação de recursos para negócios em fase inicial de desenvolvimento, entender que as necessidades e fontes de recursos para uma empresa mudam ao longo de sua existência, estimular os alunos a buscar alternativas ao financiamento tradicional e entender como funciona o Capital de Risco, Investimento de Anjos e como conseguir recursos de agências do Governo.
Incubação de empresas: Conceitos, tipos de incubação, o processo de incubação, como ingressar numa incubadora, o papel da incubadora na formação de um empreendedor e na criação, desenvolvimento e graduaçào de um empreendimento.
Estratégias para expansão do negócio: O negócio, formas de adicionar valor ao negócio e as capacidades necessárias, potenciais consumidores e a proposta diferenciada de valor para eles.

Bibliografia Básica:

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo – Transformando ideias em negócios. Editora Elsevier;

CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo – Dando asas ao espírito empreendedor. Editora Manole.

MEIRA, Sílvio. Novos Negócios Inovadores de Crecimento Empreendedor no Brasil. Editora Casa da Palavra.

Bibliografia Complementar:

OSTERWALDER, Alexander. Inovação Em Modelos de Negócios – Business Model Generation . Editora Alta Books.

CHAN KIM,W. ; MAUBORGNE, Renee . A Estratégia do Oceano Azul - Como Criar Novos Mercados e Tornar A Concorrência Irrelevante. Editora Elsevier.

BERNARDA, Greg; OSTERWALDER, Alex. Value Proposition Design - Como Construir Propostas de Valor Inovadoras. Editora HSM.

SUTHERLAND, Jeff. Scrum - A Arte de Fazer o Dobro de Trabalho na Metade do Tempo. Editora Leya.

TOLEDO, Marcelo. Dono - Um Caminho Revolucionário Para o Sucesso da Sua Empresa. Editora Alta Books.

DOLABELA, Fernando. O Segredo de Luisa. Editora Sextante.

ENAMB00xx – Introdução à Política e Gestão Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-Requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Formação de políticas ambientais no Brasil. Estrutura e funcionamento do sistema nacional estadual de meio ambiente. Princípios de gestão ambiental. Instrumentos das políticas públicas de gestão ambiental. Estratégias de gestão ambiental. Instrumentos de gestão ambiental privada. Políticas rurais de gestão ambiental. Políticas e Instrumentos de gestão ambiental e recuperação ambiental.

Objetivo: Discutir os princípios fundamentais do ordenamento jurídico brasileiro, com destaque ao campo das Políticas Públicas Ambientais e da Gestão Ambiental Pública e Privada.

Programa de Curso:

Princípios do Desenvolvimento e da Sustentabilidade na formação das políticas públicas ambientais brasileiras a partir da CF de 1989; Origem e Evolução da Política Ambiental no mundo e no Brasil; Fundamentos e Princíos da relação Sociedade-Natureza centrados na Pólitica e Gestão Ambiental; Perspectivas corretiva, preventiva e integradora no panorama da Gestão Ambiental no Brasil; Regulação, Políticas Públicas e Governança Ambiental; Princípios e Classificações de Políticas Públicas Ambientais; Instrumentos de Política e Gestão Ambiental; Acordos Ambientais Multilaterais e Governança Ambiental Internacional – temas diversos; Panorama da política e Gestão Ambiental no Brasil do século XXI (SNUC até PNRS e PLANSAB).

Bibliografia Básica:

AGRA FILHO, Severino. Planejamento e Gestão Ambiental no Brasil – os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambienmte. Rio de Janeiro, Elsivier, 2014.

AMADO, Fred. Direito Ambiental Comentado. São Paulo, Legis, 2013.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. São Paulo, Lúmen Júris, 2001.

BURSZTYN, Marcel; BURSZTYN, Maria Augusta de Almeida. Fundamentos de Política e Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, Garamond, 2013.

CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes. Engenharia Ambiental – Conceitos, Tecnologia e Gestão. São Paulo, Campus, 2012.

MILARÉ, Edis. O Lado Avesso do Meio Ambiente. São, Paulo, LTR, 2011.

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Brasília, 2012.

ENAMB00xx – Gestão Ambiental na Agricultura e nas Criações Confinadas

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Introdução. Panorama geral sobre a produção agropecuária nacional. Legislação ambiental aplicável. Aspectos e impactos ambientais da agricultura. Aspectos e impactos ambientais da pecuária. Criações em confinamento: aspectos e impactos ambientais. Caracterização de resíduos. Armazenamento de resíduos. Tratamento de resíduos. Reuso e disposição final de resíduos. Práticas sustentáveis na agricultura e na pecuária.

Objetivo: Proporcionar ao aluno conhecimentos básicos sobre a gestão ambiental na agricultura e nas criações em confinamento, bem como sobre a política nacional e as ações que estão em prática para minimizar os impactos ambientais inerente a esse setor.

Programa de Curso:

Aspectos gerais sobre o setor agropecuário no Brasil e no Mundo: Introdução; A evolução do setor agropecuário: das práticas rudimentares aos dias atuais; Dimensão econômica do setor: agricultura, pecuária, silvicultura e outras atividades; Aspectos políticos do setor; Aspectos legais do setor.

Problemas ambientais associados à agricultura, pecuária e criações confinadas: Desmatamento; Impactos sobre a biodiversidade; Impactos sobre o solo; Impactos sobre os recursos hídricos: poluição aquática e do solo, conflitos e desperdício; Uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e medicamentos para animais; Resíduos agropecuários; O caso das criações em confinamento (CAFOs); O caso da carcinicultura e outros recursos haliêuticos; Integração de criações e o problema da biomagnificação de contaminantes.

Gestão de resíduos de atividades agropecuárias: Caracterização; Inventário; Manuseio;Tratamento: compostagem, biodigestão, esterqueiras, digestão de lodos e outros processos mais utilizados; Disposição final ou reciclagem: caso do adubo orgânico; Logística reversa: caso das embalagens de agrotóxicos; Monitoramento ambiental (área de influência).

Práticas Sustentáveis na Agropecuária e criações confinadas: Recuperação ambiental por meio de práticas agroecológicas; Prevenção e controle da erosão e conservação de solos; Prevenção e controle da salinização de solos; Agricultura familiar.

Bibliografia Básica:

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. DIAS, M.C.O. (orgs.). Manual de impactos ambientais. Fortaleza, 2008.

BATALHA, Mário Otávio (Coord.). Gestão agroindustrial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 1. ISBN 9788522445707

CAPORAL, F.R. & COSTABEBER, J.A. A agroecologia e Extensão rural – contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília. MDA-IICA, 2004.

GEBLER, L. & PALHARES, J.C.P. Gestão ambiental na agropecuária. Embrapa. Brasilia. 2007.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GUINDANI, Roberto Ari. Gestão ambiental no agronegócio. Florianópolis, SC: Papa-Livro, 2006.

SANCHEZ; LUIS ENRIQUE. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Bibliografia Complementar:

AGRICULTURA familiar: realidades e perpectivas. 3. ed. Passo Fundo, RS: UPF, 2001. 405 p.

BEHNASSI, Mohamed, SHAHID, Shabbir A. Sustainable Agricultural Development Recent Approaches in Resources Management and Environmentally-Balanced Production Enhancement. 2011.

PRUDEN, Amy.; LAURENCE, S. Hormones and pharmaceuticals generated by concentrated animal feeding operations: transport in water and soil. Shore in Emerging Topics in Ecotoxicology, 2009.

SANTOS, Gracylenne Prata. Qualidade da água na carcinicultura na grande Aracaju - Sergipe. São Cristóvão, SE, 2009. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2009.

STANCIK, Marco Antonio. 100 anos Fazenda-Modelo de Ponta Grossa: pecuária, ciência e sociedade: anos 1910-1930. Londrina: IAPAR, 2012.

ENAMB00xx – Gestão Ambiental na Indústria do Petróleo e Gás Natural

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: A indústria do petróleo no mundo – Histórico. Noções sobre geopolítica do petróleo. Cadeia de valor do petróleo do poço ao posto: prospecção, produção, refino e distribuição. A indústria do petróleo

no Brasil: estados produtores e bacias. Legislação ambiental e regulatória no setor de petróleo e gás. Licenciamento ambiental. Impactos ambientais na cadeia produtiva do petróleo e gás natural. Passivos ambientais. Gerenciamento de resíduos: classificação, coleta, segregação, tratamento, reuso/reciclagem e disposição final. Melhores tecnologias de prevenção e controle da poluição disponíveis para o setor. Sistema de gestão integrada (SMS).

Objetivo: Proporcionar ao aluno conhecimentos básicos sobre políticas voltadas ao mercado energético mundial e nacional, sobretudo quanto ao petróleo e ao gás natural, bem como dar uma visão sistêmica da gestão ambiental das atividades inerentes a esse setor.

Programa de Curso:

A indústria do petróleo e gás natural no Brasil e no mundo: Recursos energéticos não renováveis; Histórico da produção de petróleo e gás natural; Geopolítica do petróleo; Dimensão econômica da cadeia do petróleo e gás natural.

A situação brasileira: Linha do tempo; A criação do Conselho Nacional do Petróleo (CNP); O monopólio do petróleo e a criação da Petrobras; A Lei do Petróleo; O fim do monopólio e a criação da Agência Nacional de Petróleo (ANP); Abertura total do mercado; A Lei do Gás (Lei 11.909/09).

Regulação do Setor de Petróleo e Gás Natural: Regulação e agências reguladoras; Atribuições e atuação da Agência Nacional do Petróleo (ANP); Normas da ANP; Visão sistêmica da cadeia de eventos "do poço ao posto".

Impactos Ambientais na Produção de Petróleo e Gás Natural: Atividades de prospecção; Exploração e produção de petróleo; Processamento primário do petróleo; Processamento do gás natural; Refino do petróleo; Transporte e distribuição de petróleo, gás natural e derivados; Boas práticas operacionais e minimização de riscos ambientais.

Controle da poluição ambiental na indústria do petróleo e gás natural: Emissões atmosféricas; Efluentes líquidos; Resíduos sólidos.

Temas atuais para seminários sobre políticas ambiental e energética: cenários nacional e mundial.

Bibliografia Básica:

BRASIL. Leis, etc. Legislação do petróleo. 8.ed. Rio de Janeiro: Petrobras, 2004. 160 p.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e Meio Ambiente. Thompson Pioneira, 2003.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. E. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: EDUSP, 2008.

MARIANO, J. B. Impactos ambientais do refino de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

SUSLICK, Saul B. Regulação em petróleo e gás natural. Campinas, SP: Komedi, 2001. 252 p.

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Agências reguladoras: avaliação de performance e perspectivas. Brasilia, DF: Centro de Documentação e Informação, 2004. 153 p.

GARCIA, R.. Combustíveis e combustão industrial. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

MENEZELLO, Maria D'Assunção Costa. Comentários à lei do petróleo: Lei Federal n. 9.478, de 6-8-1997. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 290 p.

NOBRE JUNIOR, Edílson Pereira (Org.). Direito ambiental: aplicado à indústria do petróleo e gás natural. Fortaleza: Konrad Adenauer, 2004. 305 p.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno; PINTO JUNIOR, Helder Queiroz. (Org.) EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Marcos regulatórios da indústria mundial do petróleo. Rio de Janeiro: Synergia, 2005. Brasília, DF: Brasília, DF: EPE, 322 p.

ENAMB00xx – Qualidade do Ar em Ambientes Interiores e Conforto Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: ENAMB0019

Ementa: Caracterização de Ambientes Interiores. Síndrome dos Edifícios Doentes e Doenças Relacionadas. Poluentes, suas Fontes e Efeitos. Legislação. Parâmetros de Conforto Ambiental. Amostragem e Monitoramento. Controle no Projeto dos Ambientes. Projetos de Ventilação (Natural e Mista). Controle nas Fontes. Programas de Inventário e Manutenção. Sistemas Artificiais de Aquecimento, Resfriamento, Ventilação e Controle de Umidade e Qualidade do Ar. Modelos de Qualidade do Ar Interior.

Objetivo: Contextualizar o aluno quanto à importância da qualidade interior e o conforto ambiental, identificando as principais causas da má qualidade e desconforto e como evitá-las, seja através do projeto dos ambientes ou controle nas fontes, mostrando também aspectos da legislação do setor, amostragem, monitoramento, inventário e manutenção de ambientes.

Programa de Curso:

Caracterização de ambientes interiores: Ambientes interiores como habitat; Histórico da qualidade do ar interior; Doenças relacionadas e a Síndrome do Edifício Doente (SED); Problemas decorrentes de um ambiente interior inadequado.

Poluentes e parâmetros de conforto ambiental: Principais poluentes de ambientes interiores, suas fontes e efeitos; Parâmetros de conforto ambiental; Legislação nacional referente à qualidade do ar interior.

Diagnóstico de uma SED: Estágios do diagnóstico; Métodos de amostragem e monitoramento.

Controle nas Fontes: Redução de emissões por eliminação; Redução de emissões por substituição; Redução de emissões por isolamento.

Controle por extração de poluentes: Equipamentos de filtragem de ar; Equipamentos de purificação de ar.

Controle no projeto de ambientes: Projeto de novos ambientes; Projeto de diluição/ventilação, diluidora (natural e mista) e exaustora; Projeto de exaustão de equipamentos de combustão; Projeto de sistemas artificiais de aquecimento, ventilação e resfriamento.

Programas de Manutenção e Inventário em AI: Boas práticas de trabalho; Plano de Manutenção, operação e controle; Inventário de ambientes interiores; Programas de manutenção e inspeção de sistemas artificiais de aquecimento, resfriamento e ventilação; Manutenção de outras fontes potenciais (Ex: equipamentos de combustão).

Bibliografia Básica:

1. VIEGAS, J. C. Ventilação e qualidade do ar interior. Cadernos Edifícios 6. Lisboa: LNEC, 2010.

2. BURROUGHS, H. E.; HANSEN, S. J. Managing Indoor Air Quality, 5th Ed., New York: Marcel Dekker, 2011.

3. RODRIGUES, A. M.; PIEDADE, A. C.; BRAGA, A. M. Térmica de Edifícios. Lisboa: ORION, 2009.

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

Bibliografia Complementar:

1. GODISH, T. Indoor Environmental Quality. 1st Ed. Boca Raton: CRC Press, 2000.

2. GODISH, T. Indoor Air Pollution Control. Boca Raton: Lewis Publishers, 1989.

3. SPENGLER, J.D.; MCCARTHY, J.F.; SAMET, J.M. (ed.); Indoor Air Quality Handbook; 1 ed; Ed. McGraw-Hill; 2000.

4. SILVA, F. M. – Ventilação natural de edifícios. Turbulência atmosférica. Lisboa:LNEC, 2004.

5. VIEGAS, J. C. Ventilação natural de edifícios de habitação. Cadernos Edificios 4. Lisboa: LNEC, 1995.

ENAMB00xx - Tratamento Avançado de Efluentes

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.00.1 Pré-requisito: Tratamento de Efluentes Sanitários; Processos de Separação em Engenharia Ambiental

Ementa: Caracterização de Efluentes Industriais. Tratamento por Processos Biológicos Avançados. Tratamento por Membranas. Tratamento por Troca Iônica e Tratamentos Eletroquímicos: Eletrocoagulação, Eletroflotação, Eletrooxidação. Tratamento por Processos Químicos Oxidativos: Fundamentos, Conceitos, Aplicações. Permanganato, Peróxido de Hidrogênio, Cloro, Ozônio. Tratamento por Processos Oxidativos Avançados: Fundamentos, Conceitos, Aplicações. Processos Fotoquímicos: Radiação UV, Reação Fenton. Processos Fotoeletroquímicos: Eletrofenton. Fotocatálise Heterogênea. Radiação Solar (Natural e Simulada). Oxidação por Água Supercrítica. Oxidação por Ar Úmido. Oxidação por Persulfato de Sódio. Processos Oxidativos Patenteados. Remoção de Contaminantes Específicos de Águas Residuárias.

Objetivo: Mostrar aos alunos os conceitos de uso racional e de reuso de águas residuárias como ferramentas básicas que serão empregadas pelos futuros profissionais em programas de gerenciamento de águas e efluentes na indústria.

Programa de Curso:

Caracterização de efluentes industriais: Parâmetros sanitários.

Processos físicos: Adsorção, Degradação biológica, Separação líquido/líquido ou sólido-líquido utilizando membranas.

Processos químicos: Troca iônica, Eletrodiálise reversa, Eletrodeionização.

Processos eletroquímicos: Eletroflotação, Eletrocoagulação, Eletrooxidação.

Processos químicos oxidativos: Cloro e seus compostos, Água supercrítica, Ar úmido, Persulfato de sódio, Processos oxidativos patenteados.

Processos oxidativos avançados: Ozonização, Peróxido de hidrogênio, Reagente de Fenton, Combinações.

Processos fotoquímicos: Radiação UV, Foto-Fenton. Fotocatálise heterogênea.

Fotocatálise heterogênea: Princípios e aplicações.

Bibliografia Básica:

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

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

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

KIRCHHOFF, V. W. J. H. **Ozônio e radiação UV-B.** São José dos Campos, SP: Transtec Editorial, 1995.

NUNES, Jose Alves. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. 6. ed. rev. Aracaju, SE: J. Andrade, 2012.

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

Bibliografia Complementar:

POSSARI, João Francisco. **Esterilização por plasma de peróxido de hidrogênio**. São Paulo, SP: Iátria, 2005.

RODRIGUES, Kelly; MARINHO, Glória. **Fungos e águas residuárias industriais: nova tecnologia**. Recife, PE: Imprima, 2012.

ENAMB00xx - Diagnóstico e Monitoramento Ambientais

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: QUI0076; Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais

Ementa: Critérios e padrões de qualidade ambiental. Conceitos básicos sobre monitoramento. Suficiência amostral. Instrumentos disponíveis para o diagnóstico, planejamento de estratégias e monitoramento. Monitoramento físico, químico e biológico dos compartimentos ambientais. Monitoramento de componentes do meio biótico – fauna e flora. Construção e aplicações de indicadores ambientais. Monitoramento ambiental como instrumento de Política Ambiental. Estudos de caso.

Objetivo: Introduzir os principais métodos de amostragem dos parâmetros de qualidade ambiental; Descrever os procedimentos de ensaios e análises ambientais; Fornecer as bases para elaboração de planos de monitoramento ambiental e interpretação dos resultados.

Programa de Curso:

Critérios e padrões de qualidade ambiental: Padrões de qualidade da água e do solo.

Suficiência amostral: Introdução, objetivos da amostragem, o efeito da escala, seleção das unidades amostrais, suficiência amostral, estudo de casos.

Monitoramento ambiental – Meio aquático: Planejamento e amostragem em ecossistemas aquáticos; Avaliação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas aquáticos; biomonitoramento (algas, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas); ensaios ecotoxicológicos.

Monitoramento ambiental – Meio terrestre: Planejamento e amostragem em ecossistemas terrestres; Avaliação física, química e biológica dos ecossistemas terrestres; ensaios ecotoxicológicos.

Monitoramento ambiental como instrumento de Política Ambiental: Aspectos legais e institucionais; Legislação de proteção de recursos ambientais e da Política Nacional do Meio Ambiente; Lei de crimes ambientais; Estudos de caso.

Bibliografia Básica:

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

BICUDO, Carlos E. de M; BICUDO, Denise de C (Org.). Amostragem em limnologia. 2. ed. São Carlos, SP: RiMa, 2007.

BRAGA, Benedito et al. Introdução à engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo, Pearson, 2005.

DERISIO, José Carlos – Introdução ao controle de poluição ambiental. 2 ed. Signus Editora, 2000.

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

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

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

MOTA, Suetônio. Introdução à engenharia ambiental. ABES, Rio de Janeiro, RJ, 1997.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, J. G (Org.). Águas doces no Brasil. São Paulo: Escrituras, 2006.

RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza.5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

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

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Resolução CONAMA n° 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005.

_____. Resolução CONAMA n°430/2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA."- Publicação DOU nº 92, de 16/05/2011.

_____.Resolução CONAMA Nº 460/2013 - "Altera a Resolução CONAMA n. 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências. " Publicação DOU, de 30/12/2013.

CUNHA, Davi Gasparini Fernandes, CALIJURI, Maria do Carmo. Engenharia Ambiental - Conceitos Tecnologia e Gestão. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

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.

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

ENAMB00xx - Pesquisa Operacional Aplicada à Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-requisito: MAT0096

Ementa: Fundamentos da pesquisa operacional. Desenvolvimento de modelos de otimização. Formulação da função objetivo. Teoria, métodos e conceitos básicos da otimização. Otimização de funções sem restrições. Otimização multivariável sem restrições. Programação linear. Método gráfico para solução de problemas de programação linear. Método simplex. Modelos de programação não-linear. Programação inteira mista. Problemas de otimização global envolvendo variáveis contínuas e discretas. Aplicações à Engenharia Ambiental.

Objetivo: A disciplina visa fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre os diversos métodos de otimização e seus algoritmos mais representativos, além dos tipos de problemas que eles podem tratar. Ao final do curso, o aluno terá condições de formular problemas de engenharia com o objetivo de otimizar uma função objetivo sujeita a restrições, selecionar o algoritmo adequado para solucionar o problema, e implementá-lo computacionalmente.

Programa de Curso:

Introdução à Otimização: Desenvolvimento Histórico; Aplicações de Otimização na Engenharia; Desenvolvimento de um Modelo de Otimização; Coleta de Dados; Definição e formulação do problema; Implementação do Modelo; Validação do modelo; Formulação Geral de um Problema de Otimização; Exemplo de Aplicação; Variáveis; Restrições; Função Objetivo; Resolução Gráfica do Exemplo; Classificação dos Problemas de Otimização; Recursos Online; Revista Especializada.

Técnicas Clássicas de Otimização: Função Univariada; Mínimos e Máximos; Convexidade; Concavidade; Propriedades de Funções Convexas e Côncavas; Otimização de Função Univariada; Condição Necessária; Condição Suficiente; Otimização de Função Univariada; Função Multivariada; Gradiente e Hessiana; Convexidade e Concavidade; Otimização de Função Multivariada; Otimização Irrestrita; Condição Necessária; Condição Suficiente; Ponto de Sela; Otimização Restrita; Otimização Multivariada com Restrições de Igualdade; Otimização Multivariada com Restrições de Desigualdade; Condições de Kuhn-Tucker; Problema de Programação Convexa.

Programação Linear: Forma Padrão de um Problema de Programação Linear; Geometria de Problemas de Programação Linear; Método Gráfico; Casos Diferentes da Solução Ótima; Definições e Teoremas; Método Simplex.

Programação Não Linear: Métodos de Minimização Unidimensional; Processo Iterativo da PNL; Busca Unidimensional; Função Unimodal; Métodos de Reduções Sucessivas de Intervalos; Métodos de Aproximação por Polinômios; Métodos de Otimização Irrestrita; Problema de Otimização Irrestrita; Métodos de Busca Direta; Métodos de Busca Indireta; Métodos de Otimização Restrita; Problema de Otimização Restrita; Características de um Problema Restrito; Métodos Indiretos; Métodos Diretos; Métodos de Otimização Global.

Bibliografia Básica:

RAO, S. S. Engineering optimization: theory and practice. 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2009. xix, 813 p.

MATEUS, G. R.; LUNA, H. P. L. Programação não linear. Belo Horizonte: V Escola de Computação, UFMG, 1986.

Bibliografia Complementar:

ARENALES, Marcos; ARMENTANO, Vinícius; MORABITO, Reinaldo; YANASSE, Horacio Hideki. Pesquisa operacional. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Campus 523 p.

BARTHOLOMEW-BIGGS, Michael C. Nonlinear optimization with engineering applications. New York: Springer, 2008. xvi, 280 p. (Springer optimization and its applications; 19).

BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. Pesquisa operacional para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. Otimização combinatória e programação linear. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. xvi, 518 p.

HURLBERT, Glenn H. Linear optimization: the simplex workbook. New York: Springer, 2010. xvii, 272 p. (Undergraduate texts in mathematics).

IZMAILOV, Alexey; SOLODOV, Mikhail. Otimização. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. Pesquisa operacional: curso introdutório. São Paulo, SP: Thomson Learning, 2007. 356 p.

ONWUBOLU, Godfrey C; BABU, B. V. New optimization techniques in engineering. Berlin: Springer, 2004. xxii, 712 p. (Studies in fuzziness and soft computing; 141).

TAHA, Hamdy A.; MARQUES, Arlete Simille (Trad.). Pesquisa operacional: uma visão geral. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008. 359 p.

VEDULA, S.; MUJUMDAR, P. P. Water resources systems: modelling techniques and analysis. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2005.

VENKATARAMAN, P. Applied optimization with MATLAB Programming. 2nd ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2009. xvi, 526 p.

ENAMB0004 - Geoquímica para Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-Requisito: ENAMB0019 e QUI0076.

Ementa: Introdução e Conceitos Fundamentais. Métodos de Estudo em Geoquímica Ambiental. Abundância e Distribuição dos Elementos Químicos na Litosfera, Hidrosfera e Biosfera. Geoquímica dos Processos Exógenos. Fatores Físico-Químicos que Controlam o Comportamento e a Dispersão dos Elementos Químicos em Águas, Solos e Sedimentos. Geoquímica Isotópica. Os Ciclos Geoquímicos dos Elementos. Técnicas de Amostragem. Métodos de Análises de Águas, Solos, Sedimentos, Ar e Amostras Biológicas.

Objetivo: oferecer aos seus alunos uma visão global do comportamento dos elementos químicos nas diversas esferas geoquímicas (litosfera, hidrosfera, biosfera, atmosfera) e os mecanismos que controlam a distribuição destes elementos no ciclo exógeno.

Programa de Curso:

Conceitos Básicos – A Terra do ponto de vista geoquímico: Definição, Objeto da Geoquímica; Campos da Geoquímica; Conceito de Geoquímica Ambiental; A terra em relação ao universo; Natureza, composição e idade do universo e do sistema Solar; Meteoritos, classificação, composição; A abundância cósmica dos elementos; A estrutura e composição da Terra; A composição da crosta; A diferenciação primária dos elementos; Classificação Geoquímica dos elementos; Estado cristalino; Substituição iônica.

Geoquímica das Rochas Ígneas: Comportamento dos elementos na Cristalização magmática; Composição química do magma e das rochas ígneas; Termodinâmica da cristalização magmática.

Geoquímica da Sedimentação e as Rochas Sedimentares: Processos da sedimentação; Intemperismo; Fatores físico-químicos da sedimentação; Composição das rochas sedimentares.

Geoquímica do solo – Pedogeoquímica: Definição, formação; Composição dos solos; Colóides e processos coloidais.

Geoquímica da Hidrosfera – Hidrogeoquímica: Definição, conceito; Ciclo hidrológico; Processos geoquímicos que controlam a qualidade da água; Geoquímica das águas superficiais; Geoquímica das águas subterrâneas; Qualidade das águas; Classificação das águas para diversos usos; Poluição de águas por ações antrópicas.

Geoquímica da Atmosfera

Geoquímica da Biosfera

Conceitos básicos de geoquímica exploratória: Background; Anomalia; Contraste; Halo de dispersão; Mobilidade Geoquímica; Partição Geoquímica; Estudo geoquímico estratégico e de detalhe (tático).

Técnicas de amostragem e analíticas para estudos geoquímicos.

Bibliografia Básica:

BAIRD, C., 1999. Environmental Chemistry. Segunda edição. 557 p.

FENZL, N. (Colab, RAMOS, J. F). Introdução à Hidroeoquímica. Belém, UFP, 1986, 180p.

KRAUSKOPF. 1972. Introdução a Geoquímica. vol. I e II. Polígono S. A.

MANAHAN, S. 1994. Environmental Chemistry. Lewis Publishers. CRC. 811 p.

MASON, B. 1971. Princípios de Geoquímica. Polígono S.A. 403 p.

ROHDE, G.M., 2000. Geoquímica Ambiental e Estudos de Impacto. 157p.

Bibliografia Complementar:

BAIRD C. – Química Ambiental. 2a Ed.Bookman , 2002.

BERNER R. A. e BERNER E. K. 1995. Global environment: water, air and geochemical cycles. 448 p

BROWNLOW, A.H. Geochemistry. Prentice Hall, 1996.

DREVER, J.J. The Geochenistry of natural waters. Prentice Hall, 1997, 437p

FAURE, G. (1991). Principles and applicationas of Inorganic Geochemistry. Ed. MacMillan.

HENDERSON, P. (1980) Inorganic Geochemistry. Pergamon.

HOUSLOW, A. W. Water Quality data: Analysis and interpretation. CRC Press, Inc. flórida, 1995, 397p

KRAUSKOPF, K.B. Introduction to Geochemistry. second ed., New York: McGraw-Hill Book Co., 1995.

LANGMUIR, D. Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall, 1997.

LAW, E.A., 2000. Aquatic Pollution. 639 páginas

MASON B. & MOORE C.B. (1982) Principles of Geochemistry. John Wiley.

O'NEILL, P., 1998. Environmental Chemistry. 278p

ENAMB00xx - Análise do Meio Biofísico para Engenharia Ambiental

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 3.01.0 Pré-Requisito: -

Ementa: Conceitos e classificações de componentes biofísicos. Ambiente biofísico e tipos de impactos. Processos geomorfológicos e relevos derivados. Formas residuais e processos erosivos. Movimentos de massa. Princípios e aplicações do clima e da vegetação ao planejamento ambiental. Associação entre o clima e formações vegetais em áreas urbanas e rurais. Dinâmica e morfologia de ambientes fluviais. Paisagens costeiras e implicações ao planejamento e à gestão ambiental. Métodos e técnicas de diagnósticos e prognósticos interdisciplinares com ênfase no meio biofísico.

Objetivo: Analisar os aspectos da estrutura, componentes e formas de funcionamento dos elementos da paisagem, visando a análise integrada do meio biofísico.

Programa de Curso:

PRIMEIRA UNIDADE: Princípios de sistemas: tipos e componentes; Componentes biofísicos – conceitos e classificações; Medidas de características de sistemas ambientais; Impactos ambientais sobre os meios biofísicos; Sistemas, processos erosivos, digênese e movimentos de massa; Relevos matriciais e relevos derivados.

SEGUNDA UNIDADE: Balanço de energia da atmosfera e superfície; Radiações e extinções da vida; Os complexos vegetacionais do mundo e do Neotrópico; Água, Climas e Vegetação – interações em diversos meios biofísicos; Biogeocenoses urbanas e rurais; Mosaicos vegetacionais urbanos – implicações à gestão e ao planejamento ambiental; Ambientes aquáticos continentais e oceânicos – composição, classificações e parâmetros de equilíbrio dinâmico.

TERCEIRA UNIDADE: Parâmetros de transporte e deposição de sedimentos fluviais; Morfometria de canais fluviais; Paisagens costeiras: estruturas, componentes e classificações; Metodologias de diagnóstico integrado do meio biofísico.

Bibliografia Básica:

CHRISTOPHERSON, Robert W. Geossistemas – uma introdição à Geografia Física.Porto Algre, Bookman, 2012.

COCKELL, Charles. Sistema Terra-Vida – uma introdução. São Paulo, Oficina de Textos, 2011.

MIHELCIC, James R.; ZIMMERMAN, Julie Beth. Engenharia Ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projeto. São Paulo, LTC, 2014.

Bibliografia Complementar:

OLIVEIRA, Anízia Conceição Cabral de Assunção; MELO e SOUZA, Rosemeri. Cenários Biofísicos e Ordenamento Territorial no Litoral Sul de Sergipe – Brasil. Revista Equador, 2 (2), 2013, pp. 62-83. Disponível em http:// http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/view/1487/1161. Acesso em 24/02/2015.

TEIXEIRA, Francisco; FAIRCHILD, Thomas Rich; TOLEDO,. Maria Cristina Mota de; TAIOLI, Fabio. Decifrando a Terra. São Paulo, 2 ed., Companhia Editora Nacional, 2009.

TROPPMAIR, Helmut. Biogeografia e Paisagem. Rio Claro, Edição do Autor, 2009.

Disciplinas Optativas pertencentes ao Departamento de Engenharia Química

EQUI0109 - Higiene e Segurança do Trabalho

Cr: 04 CH: 60 PEL: 3.01.0 Pré-requisito: 100 créditos

Ementa: Introdução à Higiene e Segurança do Trabalho. Aspectos humanos, sociais e econômicos da Engenharia de Segurança do Trabalho. Legislação (Normas Resolutivas). Programas de controle relativos ao homem e ao ambiente. Ergonomia. Ambiente de Trabalho e a saúde ocupacional. Acidentes e doenças profissionais. Estatísticas e custos dos acidentes. Avaliação e controle de riscos em ambientes de trabalho e agentes causadores. Proteção coletiva e individual para os trabalhadores. Toxicologia industrial. Arranjo físico, sinalização, cor e organização nos locais de trabalho. Máquinas, equipamentos, transportadores e ferramentas manuais. Segurança na construção civil. Primeiros socorros. Proteção e combate a incêndios. Projetos. Seminários.

Objetivo: Orientar os alunos para que no exercício da vida profissional , possam, utilizando-se dos ensinamentos desta disciplina, contribuir para a diminuição dos acidentes de trabalho no país, melhoria da qualidade de vida do trabalhador, agindo com responsabilidade social e colaborando para um melhor desempenho no resultado das empresas.

Programa de Curso:

Introdução a Higiene e Segurança do Trabalho: Evolução histórica da Higiene e Segurança do Trabalho; Aspectos humanos, sociais e econômicos da Segurança do Trabalho; Acidentes,definição de acidente do

trabalho, causas e consequências; Estatísticas de acidentes; Custos do acidentes, custo direto e custo indireto.

Legislação e Programas de Segurança: Atribuições do Engenheiro de Segurança e do Médico do Trabalho; PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional; PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Industria da Construção; Insalubridade e Periculosidade.

Agentes de risco no ambiente de trabalho: Riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes; Levantamento de riscos nos locais de trabalho; Controle dos agentes ambientais, aerodispersoides, ventilação e exaustão; A manutenção e a educação como instrumentos de segurança do trabalho; Controles relativos ao homem, Equipamentos de proteção individual;

Doenças do Trabalho: Epidemiologia das doenças profissionais; Doenças devido a pressão, temperatura, umidade, vibrações, ruído, radiações ionizantes, gases e vapores aerodispersoides, etc.; Limites de tolerância;

Toxicologia industrial, conforto térmico, ruído e radiações ionizantes; Ergonomia, sistema homem-máquina;

Inspeção e Segurança: Conceituação; Análise de riscos; Normas planejamento das inspeções; Transporte de cargas perigosas; Relatórios de inspeção.

Ecologia e meio ambiente: Conceitos de ecologia e de ecossistemas; Poluição, principais poluentes do ar, solo e água; Resíduos industriais sólidos e líquidos; Noções de legislação ambiental;

Proteção e Combate a Incêndios: Prevenção, controle e extinção de incêndios, classes de incêndio, agentes extintores; Tipos de extintores. Instalação, distribuição, manutenção e uso correto de extintores; Hidrantes, Sprinklers e normas de distribuição e instalação dos mesmos; Brigadas de incêndio e treinamento para situações de emergências; Projeto para instalação de extintores de incêndio, legislação;

O ambiente de trabalho: Arranjo físico e a segurança do trabalho; Sinalização e cor. Iluminação natural e artificial no ambiente de trabalho; Máquinas e equipamentos, dispositivos de proteção, proteção dos mecanismos de Transmissão; Equipamentos transportadores e de guindar; Ferramentas manuais e ferramentas motorizadas , cuidados de uso manutenção e guarda.

Segurança na construção civil: Condições de higiene e segurança nos canteiros de obras; Demolição, escavação, instalações elétricas, instalações de gás; Movimentação de materiais e trabalhadores no canteiro de obras; Andaimes e escadas: tipos, manutenção e uso.

Primeiros Socorros: Socorros de urgência, procedimentos, materiais empregados, caixa de primeiros socorros; Corpos estranhos nos olhos, garganta, ouvidos e nariz; Queimaduras de primeiro, segundo e terceiro graus; Fraturas expostas e fechadas, luxações, entorses; Parada cardio-respiratória, estado de choque; Transporte de acidentados.

Bibliografia Básica:

FUNDACENTRO. Introdução Engenharia de Segurança do Trabalho

EMÍLIO SAUNIS. Manual de Higiene e Segurança do Trabalho

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Normas Regulamentadoras

Bibliografia Complementar:

LEONÍDIO RIBEIRO FILHO. Técnicas de Segurança do Trabalho

FUNDACENTRO. Curso para Engenharia de Segurança do Trabalho

F. GUÉRIN, A. LAVILLE. Compreender o Trabalho para Transformá-lo - Editora Edgard Blucher Ltda.

Disciplinas Optativas pertencentes ao Departamento de Geografia

GEO0056 – Climatologia Sistemática

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Introdução à meteorologia e observações meteorológicas. Estruturas atmosféricas e os mecanismos elementares no sentido vertical. O processo de aquecimento da atmosfera: fenômenos radioativos e a temperatura. Os movimentos laterais da atmosfera. Estabilidade e instabilidade na atmosfera. Condensação e precipitação. Os grandes centros de ação e fluxo. Descontinuidade climática. A dinâmica atmosférica da América do Sul. Divisões climáticas.

Objetivo: Apresentar o conhecimento da sistemática do clima na formação do profissional em Geografia.

Programa de Curso:

INTRODUÇÃO: O sistema climático e azares naturais. Tempo e Clima. Natureza e campo de climatologia. A meteorologia como ciência e profissao. Observações meteorológicas. O clima e o homem.

A ATMOSFERA DA TERRA: Composição e estrutura vertical. O comporta mento dos elementos do clima nas camadas da atmosfera.

RADIAÇÃO SOLAR: Processos de aquecimento da atmosfera. Fluxos verticais de energia.

TEMPERATURA DO AR: Variações sazonais e espaciais. Padrões de Distribuição. Temperatura fisiológica.

PRESSÃO DE VENTOS: Circulação geral e o estado da atmosfera. Células e fluxos da circulação. Forças e mecanismo do vento. Medidas e mapeamentos. Sistemas especiais.

UMIDADE ATMOSFÉRICA: Estabilidade e Instabilidade do ar. Resfriamento adiabatico. Evaporação, saturação e condensação. Famílias e gêneros de nuvens. Precipitação.

DINÂMICA GERAL DA ATMOSFERA: Sistemas produtores do tempo. Perturbações atmosféricas. variações e mudanças climáticas.

Bibliografia Básica:

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Sao Paulo: DI- FEL, 1986.

MENDONÇA, F. & OLIVEIRA, INES MORESCO DANNI. Climatologia: Noções básicas e Climas do Brasil. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2007.

PINTO, J. E. S. de S. & AGUIAR NETTO, A. O. Clima, Geografia e Agrometeorologia: Uma abordagem Interdisciplinar. São Cristóvão: Editora - UFS, 2008.

Bibliografia Complementar:

CONTI, J. B.. A geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical. Sao Paulo: Humanitas; FFLCH/USP, 1997.

HOGAN, D. J. & MARANDOLA JUNIOR, E. (ORGS). População e mudança climática: Dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2009.

MENDONÇA, F. A. Clima e criminalidade: Ensaio analitico da correlação entre a temperatura do ar e a incidência de criminalidade urbana. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.

_____. Geografia e meio ambiente. Sao Paulo: CONTEXTO, 1998.

GEO0085 – Planejamento Geoambiental

Cr: 04 CH: 60 PEL: 4.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Métodos e indicadores de sistemas ambientais. Perícia ambiental. Licenciamento ambiental. EIA/RIMAS. Legislação Ambiental. Planejamento e gestão. Degradação e Dano ambiental. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais. Aplicações práticas.

Objetivos: Caracterizar os diferentes níveis de integração do conteúdo geográfico e sua aplicação no planejamento; Discutir o planejamento geo-ambiental como instrumento de ordenação do uso e da ocupação do espaço; Apresentar e discutir os instrumentos metodológicos básicos para a elaboração e analise de zoneamento geo-ambiental; Refletir sobre a utilização do conteúdo geográfico e o papel do geógrafo no planejamento.

Programa de Curso:

Abordagem interdisciplinar e os estudos de meio ambiente: Natureza & Sociedade, natureza x sociedade;

Geografia e meio ambiente.

O planejamento e produção científica: Arcabouço teórico-metodológico voltado para a ordenação do uso e da ocupação do espaço.

O planejamento geo-ambiental na realidade brasileira: A evolução politico-institucional e o planejamento ambiental; Institucionalização dos EIA/RIMA's.

Ambiente e desenvolvimento: Impasses socio-ambientais e o planejamento.

Bibliografia Básica:

ASMUS, Harold E. Pesquisa e a Questão Ambiental. In Seminarios Universidade e Meio Ambiente, 1990 - IBAMA, Brasilia, 1990.

ACOT, Pascal. História da Ecologia. Campus, Rio de Janeiro, 1990.

BEZERRA NETO, Eduardo & MAGALHAES, A.R. Impactos Sociais econômicos variações climáticas e Respostas governamentais no Brasil. Imprensa oficial do Ceara, Fortaleza, 1991.

BURSZTYN, Marcel. Estado e meio ambiente no Brasil. In Para Pensar o Desenvolvimento sustentável, Ed. Brasiliense (83:102) Sao Paulo, 1993.

Bibliografia Complementar:

CHIOSSI, Nivaldo Jose. Ocupação do solo e impacto ambiental. In Revista Brasileira de Tecnologia, V 13 (5-44:51) Brasilia, 1982.

CLAUDIO, Celina F.B.Rosa. Abordagens metodológicas na avaliação de impacto ambiental. In Rev. Ciência e Cultura 39/5/6-463:488), 1987.

COSTA, Ana L.B. etti alli. Hidrelétricas, ecologia e progresso, CEDI, Rio de Janeiro, 1990.

DREW, David. Processos Interativos Homem-meio ambiente. Difel, S.P, 1986.

Disciplinas Optativas pertencentes ao Departamento de Educação

EDU0105 – Linguagem Brasileira de Sinais - LIBRAS

Cr: 04 CH: 60 horas PEL: 4.00.0 Pré-requisito: -

Ementa: Políticas de educação para surdos. Conhecimentos introdutórios sobre a LIBRAS. Aspectos diferenciais entre a LIBRAS e a língua oral.

Objetivo: Divulgar a Lingua Brasileira de Sinais, como lingua de instrucao, inte- racao e desenvolvimento do processo cognitivo das pessoas surdas.

Programa de Curso:

Legislacao vigente.

História da LIBRAS. Gramática da LIBRAS. Noções básicas da LIBRAS I e II. LIBRAS e Português: diferenças e semelhanças.

Bibliografia Básica:

CASTRO, ALBERTO RAINHA; CARVALHO, ISA SILVA. Comunicação por Língua Brasileira de Sinais. Brasilia. SENAC/DF 2005.

BERNADINO, EDILEIA LUCIA. Absurdo ou Logica? Profetizando Vida/BH. 2000.

GOTTI, MARLENE DE OLIVEIRA. Português para Deficiente Auditivo. Universidade de Brasilia. /DF. 1998.

Bibliografia Complementar:

BREDONDO, MARIA CRISTINA DA FONSECA e JOSEFINA MARTINS CARVALHO. O surdo adulto: do passado ao futuro. Brasilia: MEC. Secretaria de Educação a Distância. 2000.

GIUSEPPE RINALDI. Serie Atualidades Pedagógicas. Brasilia: MEC/SEESP n. 4. 1997.

QUADROS, RIONICE MULLER DE, Língua de Sinais Brasileira. ARTMED/RS. 2006

Disciplinas Optativas pertencentes ao Departamento de Direito

DIRE0142 – Direitos Humanos

Cr: 04 **CH: 60 horas** **PEL: 4.00.0** **Pré-requisito: -**

Ementa: Concepções Idealistas, Positivista e Histórico-materialista. Análise das Principais Declarações (norte-americanas, francesa, ONU, etc.). Teoria dos Direitos Fundamentais. Cidadania e Direitos Humanos na Perspectiva Liberal e na Perspectiva Social. Direitos Humanos e Multiculturalismo. Cidadania e Direitos Humanos no Brasil. Perspectiva Internacional de Globalização e Direitos Humanos no Brasil.

Objetivo: Não disponibilizado pelo Departamento de Direito

Programa de Curso:

Não disponibilizado pelo Departamento de Direito.

Bibliografia Básica:

Não disponibilizada pelo Departamento de Direito.

Bibliografia Complementar:

Não disponibilizada pelo Departamento de Direito.

2.7. Carga horária total e número de créditos do curso (e de cada disciplina)

A carga horária total do curso é de 3.960 horas (equivalentes a 240 créditos), das quais 3.600 horas (equivalentes a 240 créditos) são de disciplinas obrigatórias e 360 horas (equivalentes a 24 créditos) são de disciplinas optativas. A carga horária de cada disciplina já foi delineada em quadros de itens anteriores.

3. Metodologias de Ensino-Aprendizagem

Os pressupostos didático-metodológicos entendem que deve ser favorecida a participação efetiva do professor e do aluno no processo ensino-aprendizagem. Além das aulas, são sugeridos instrumentos metodológicos voltados para a perspectiva prática, pesquisas de campo, oficinas trabalhos em grupo, debates e discussões, visitas técnicas, estágios, sempre pautados pelo trabalho interdisciplinar com uma visão sistêmica. A atividade de ensino é fortalecida pelo programa de formação continuada de docentes que visa à qualificação e titulação dos professores, especialmente para o aperfeiçoamento de sua prática didático-pedagógica.

Dentro desse contexto, no Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Sergipe (CCET/UFS), o tratamento metodológico será desenvolvido com base nos seguintes princípios:

- Professor como mediador da relação professor-estudante-conhecimento;
- Maximização da autonomia dos estudantes na busca do conhecimento;
- Validade do ensino provada por meio de sua justificação na aprendizagem, de modo a se entender que não terá havido ensino se não houver aprendizagem.

Processo de Avaliação

As Diretrizes Curriculares Nacionais em seu Art. 8° estabelecem que:

Art 8° A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais quanto ao processo de avaliação da aprendizagem é recomendado que o docente:

- Utilize diferentes processos avaliativos, objetivando conjugar a avaliação formal com a avaliação contínua do aproveitamento do aluno;
- Avalie conteúdos trabalhados, competências e habilidades adquiridas;
- Avalie o raciocínio criativo na solução de problemas;
- Avalie a compreensão das relações entre os diferentes tópicos do conhecimento.

Na avaliação do rendimento escolar do acadêmico deverá ser apurada a sua frequência às aulas e às atividades complementares.

A verificação da aprendizagem em cada disciplina será realizada através de instrumentos como provas orais, escritas e práticas, exercícios de aplicação, pesquisas, trabalhos práticos e outros previstos no respectivo SISTEMA de AVALIAÇÃO da disciplina, proposto pelo professor e aprovado pelo Colegiado de Curso, aos quais serão atribuídas notas.

No sistema de avaliação proposto pelo professor, deverão constar: tipo e quantidade de avaliações a serem realizadas, pontuação e períodos de realização de cada avaliação.

A aprovação em qualquer disciplina somente será concedida ao acadêmico que cumprir todas as normas acadêmicas da UFS.

A institucionalização de processos de avaliação no ensino de graduação é uma das formas de viabilizar a melhoria de sua qualidade, constituindo-se em importante ferramenta para o

planejamento da gestão universitária. Ela é, também, uma forma de assegurar prestação de contas à sociedade das atividades da IES, em face da sua inequívoca responsabilidade social.

Assim, o projeto pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária deverá submeter-se a periódicas avaliações, sendo que os instrumentos de avaliação, seus parâmetros, critérios e padrões de referência, deverão ser objetos de discussão e definição, pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, o qual deverá assegurar uma natureza temporária, e não definitiva, aos indicadores do processo avaliativo, sujeitando-os a permanente revisão e aperfeiçoamento.

4.Apoio aos Discentes

A Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis se constitui no espaço institucional de planejamento, coordenação e supervisão de apoio ao estudante, visando a integração, assistência e a promoção estudantil como processo pedagógico. Promove a complementação do desenvolvimento físico e das atividades acadêmicas na formação do universitário cidadão.

À Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis – Proest, compete o planejamento, coordenação, supervisão das atividades de assistência e de complementação do desenvolvimento físico, cultural e recreativo dos integrantes do corpo discente da Universidade conforme preconiza o art. 30 do Estatuto da UFS. A Proest busca desenvolver os seguintes eixos do Plano de Nacional de Assistência Estudantil – PNAES do MEC (Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010).

A Coordenação de Assistência e Integração do Estudante – Codae – coordena a oferta de auxílios e bolsas de assistência para estudantes da Universidade Federal de Sergipe. A Codae desenvolve todo acompanhamento psicopedagógico e social dos alunos bolsistas, analisando sua situação de vulnerabilidade social e sua situação pedagógica. Para tanto, oferece cursos de nivelamento para alunos com baixo rendimento acadêmico. Também é responsável pela administração das bolsas e auxílios da Proest, encaminhando as folhas de pagamento das bolsas e auxílios para o setor financeiro da UFS.

Esta coordenação presta apoio e acompanhamento psicológico a qualquer aluno de graduação da UFS. Através da Divisão de Ações inclusivas – Dain, oferece apoio e acompanhamento a qualquer aluno matriculado na UFS com algum tipo de deficiência, inclusive na compra de equipamentos e materiais de apoio ou na estruturação de cursos e seminários no âmbito da inclusão/mobilidade, para toda comunidade acadêmica.

A Coordenação de Promoções Culturais e Esportivas – Copre – promove atividades complementares à formação acadêmica dos discentes da UFS. Dada a natureza de suas funções, ela compreende uma área ampla, que se estende pelos campos da música, da dança, do teatro, do cinema, do esporte, da pesquisa, entre outras.

4.1.Programas e auxílios da PROEST

RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - O beneficiário tem direito a refeições gratuitas, almoço e jantar, no Restaurante Universitário (Resun) SITUADO NO Campus São Cristóvão. Os estudantes que moram nas residências universitárias recebem alimentação para os feriados e fins de semana.

CINEMA NO CAMPUS – Este projeto da Proest tem como objetivo propiciar à comunidade universitária o entretenimento, o lazer e a cultura através da exibição de filmes de diversos gêneros como: romance, ação, fantasia, comédia, aventura, etc. Considerando que temos preferência por filmes documentários ou curtas que despertem o debate e o senso crítico.

PALCO ABERTO - O "Palco Aberto" promove a integração do corpo docente, discente e funcionários através de atividades culturais. É um processo de integração pedagógica e de descoberta de talentos na UFS.

ESPORTE NO CAMPUS – Nossos eventos esportivos são realizados durante o período letivo, objetivando a integração dos estudantes da nossa instituição, através da prática esportiva. Partimos da iniciativa dos próprios alunos, é dizer, a Proest/Copre dá apoio, coordena quando necessário, oferta a premiação e certificados nas diversas modalidades esportivas, objetivando formar equipes representativas em nível local, regional e nacional.

CADERNO DE CULTURA DO ESTUDANTE – O Caderno de Cultura do Estudante é um periódico anual desta Pró-Reitoria, que tem como objeitvo divulgar os trabalhos científicos, contos, crônicas e poesias, estimulando o espírito de investigação e da criatividade dos discentes dos cursos de graduação da UFS.

MOSTRA EXPERIMENTAL DE ARTES VISUAIS DA UFS – É um projeto da Proest em parceria com o Departamento de Artes/Cenarte/Proex. Tem como objetivo central trazer ao conhecimento da comunidade universitária os trabalhos elaborados pelos alunos, professores e técnicos administrativos que se identificam com a arte. Acontece anualmente, cinco categorias: Pintura/Escultura/Desenho/Fotografia e Instalações.

APOIO A EVENTOS ESTUDANTIS – Conjunto de ações que visa a dar suporte e orientação ao estudante no que diz respeito a realizações de eventos e eleições para o Diretório Central dos Estudantes (DCE) e Centros Acadêmicos, estes quando solicitados.

RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA

O Programa de Residência Universitária é oferecido pela Codae - Proest a estudantes matriculados em todos os campi da UFS. Assegura moradia em ambiente semelhante ao familiar (com até 08 moradores), com residência diferenciada para homens e mulheres, contribuindo para a permanência dos estudantes na universidade por meio de concessão de valor para cobrir despesas com moradia, isenção no restaurante universitário, bolsa alimentação, isenções de taxas acadêmicas e apoio nos aspectos sociais e psicopedagógicos no ambiente universitário.

Para ser selecionado, deve primeiramente estar cadastrado no SIGAA, e ficar comprovada a vulnerabilidade socioeconômica do estudante (até 1,5 salários mínimos per capita), após análise técnica das assistentes sociais. Os critérios para ser beneficiado pelo programa são: ter menor renda familiar; residir em cidades distantes da capital ou dos municípios em que estão sediados os campi da universidade; não possuir vínculo empregatício; e preferencialmente que sejam estudantes calouros. As inscrições são feitas anualmente, sempre no início do ano letivo e a seleção é feita pela Codae, de acordo com a disponibilidade de vagas. Valor da bolsa: R$ 1.087 Campus São Cristóvão. Já nos campi Laranjeiras, Itabaiana, Lagarto, por não possuir Restaurante Universitário, a bolsa é no valor de R$ 2.367,00.

AUXÍLIOS E BOLSAS

As inscrições para concorrer a auxílios e bolsas da Proest são abertas anualmente através da publicação de edital de assistência estudantil, com divulgação no Portal da UFS e na página da Proest. Vale lembrar que a concessão dos benefícios depende de uma avaliação socioeconômica a ser realizada pela equipe da Codae. Desta forma, é possível determinar a condição de vulnerabilidade do estudante, e aqueles mais carentes têm prioridade para receber os auxílios e bolsas.

4.2.Outras formas de permanência e inserção em atividades de ensino, pesquisa e extensão

PROGRAMA DE MONITORIA – Prograd

Tem como objetivo, oferecer aos acadêmicos de graduação, a oportunidade de vivenciar experiências didático-pedagógicas com o apoio do professor orientador, que os auxiliará no desenvolvimento de habilidades ligadas ao exercício do magistério. É importante mencionar que, a adesão ao programa faz-se por meio de seleção e o estudante precisa obter no mínimo média sete. Além disso, é preciso ter a mesma média na disciplina que irá exercer a monitoria. No programa são concedidas as modalidades de monitoria com bolsa e monitoria voluntária. Valor da bolsa: R$ 400,00.

CENTRAL DE ESTÁGIO - Proex

A Central de estágio é um setor da Pró-Reitoria de Extensão – PROEX e voltase a desenvolver convênios com empresas privadas e instituições públicas, para a manutenção de estágios extracurriculares, inclusive (em alguns casos) com o pagamento de bolsas para esses estagiários.

CARTILHA DE PROGRAMAS E AUXÍLIOS DA PROEST

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À EXTENSÃO -Pibix - Proex
O Pibix foi criado em 2006 e destina-se a incentivar a execução de projetos de extensão por parte dos professores e alunos da Universidade Federal de Sergipe. Sendo referência entre os Programas Institucionais da Proex, o Pibix apresenta um movimento ascendente com relação ao quantitativo de projetos contemplados com bolsas de extensão. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTIFICA (Pibic) - Posgrap

Foi a partir de 1990 que a UFS aderiu ao Pibic, coordenado nacionalmente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). É um programa que vem sendo amplamente materializado, contribuindo com a formação de recursos humanos para a pesquisa, com a melhoria da graduação e diminuição do tempo de permanência do aluno, tanto na graduação, quanto na pós-graduação. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL (Pet) - Prograd

O Programa de Educação Tutorial foi criado para apoiar atividades acadêmicas que integram ensino, pesquisa e extensão. Formado por grupos tutoriais de aprendizagem, o PET propicia aos alunos participantes, sob a orientação de um tutor, a realização de atividades extracurriculares que complementem a formação acadêmica do estudante e atendam às necessidades do próprio curso de graduação. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PELO TRABALHO PARA A SAÚDE (PetSAÚDE) - Prograd

Possui os mesmos objetivos do Programa de Educação Tutorial, porém aplicados ao campo da Saúde. Está pautado na integração ensino-serviço comunidade, caracterizando-se como instrumento para qualificação em serviço dos profissionais da saúde, bem como de iniciação ao trabalho e vivências dirigidos aos estudantes das graduações em saúde, de acordo com as necessidades do SUS. O programa PET-Saúde desenvolve suas ações em três linhas: Saúde da Família, Vigilância em Saúde e Saúde Mental. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA DO BOLSA PERMANÊNCIA - Proest

O Programa de Bolsa Permanência – PBP é uma ação do Governo Federal de concessão de auxílio financeiro a estudantes matriculados em instituições federais de ensino superior em situação de vulnerabilidade socioeconômica e para estudantes indígenas e quilombolas. O recurso é pago diretamente ao estudante de graduação por meio de um cartão de benefício. Para os estudantes da UFS com curso acima de 5 horas diárias (medicina e odontologia), a bolsa do MEC é de R$400,00. Para os quilombolas e indígenas (de qualquer curso), o valor é de R$900,00. Para se inscrever para essa bolsa, o aluno deve se cadastrar no site do MEC: http://permanencia.mec.gov.br.

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO (Pibiti)- Posgrap

O Programa visa estimular os estudantes do ensino técnico e superior ao desenvolvimento e a transferência de novas tecnologias e inovação. Possui inúmeros objetivos, dentre eles é importante mencionar a formação e engajamento de recursos humanos para atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, e proporcionar ao bolsista a aprendizagem de métodos e técnicas de pesquisa tecnológicos, dentre outras.

As bolsas serão destinadas a instituições públicas, comunitárias ou privadas. Ainda nesse mesmo viés existe o Programa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Voluntária (PibitiVol), com os mesmos objetivos do Pibiti, no entanto, os alunos são inseridos voluntariamente. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (Pibid)- Prograd

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid/MEC/ Capes tem como objetivos fomentar a iniciação à docência de estudantes dos cursos de Licenciatura das Instituições Federais de Ensino aumentando a convivência dos graduandos com o cotidiano do exercício da função docente, em condições criativas e diversificadas, estimulando suas permanências na docência, como carreira profissional, contribuindo, assim, para ajustar as ofertas às demandas da rede pública, minimizando as carências de professores da educação básica. Valor da bolsa: R$ 400,00.

PROGRAMA DE APOIO DO DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM PROFISSIONAL (Prodap) - Prograd

O Prodap, vinculado à Pró-Reitoria de Graduação – Prograd, tem por finalidade a concessão de bolsas destinadas à participação de estudantes de cursos de graduação presencial e à distância, em atividades que propiciem o desenvolvimento de habilidades voltadas para a complementação da formação profissional, compatível com o Projeto Político Pedagógico dos respectivos cursos de graduação, no âmbito da UFS. Valor da bolsa: R$ 400,00.

ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO

Atualmente, o acompanhamento aos egressos ocorre de forma espontânea mediante contatos dos ex-alunos com os professores utilizando canias de comunicação como redes sociais e mecanismos da web (webchats, e-mails etc.), tornando-se imprescindível regulamentar e instaurar mecanismos institucionais padronizados da relação com os egressos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

A UFS pretende implantar o projeto de acompanhamento do egresso, disponibilizando em sua homepage um local dedicado a seus ex-alunos para que continuem com vínculo com a instituição. Os ex-alunos terão oportunidade de comunicar-se com os departamentos/cursos de onde egressaram após a conclusão do curso, além de participarem de atividades de extensão e formação continuada promovidas pela UFS. A idéia é fomentar o intercâmbio entre os professores

e seus ex-alunos atuantes no mercado para participarem de suas atividades docentes, apresentando suas novas experiências adquiridas após a conclusão do curso. Essa é uma metodologia que buscará dar mais confiança e expectativas aos alunos que almejam ingressar no mercado de trabalho na área de Engenharia Ambiental e Sanitária.

5. Avaliação

5.1. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem é um recurso pedagógico útil e necessário para auxiliar cada educador e cada educando na busca e na construção de si mesmo e do seu melhor modo de ser na vida (LUCKESI, 2000).

O importante é observar, em primeiro lugar, que a questão central da prática da avaliação na escola não está nos instrumentos, mas sim na postura pedagógica e, consequentemente, na prática da avaliação. Segundo Luchesi (2000), a avaliação da aprendizagem é contínua, dinâmica e construtiva. Essa concepção do trabalho educativo reconhece a múltipla experiência dialógica, vivida diariamente, em todo momento, e não somente em uma situação singular. Um projeto pedagógico que sustente uma prática de avaliação tem em sua base a crença de que o ser humano é um ser em desenvolvimento e em construção permanente. A avaliação é um ato subsidiário da obtenção de resultados os mais satisfatórios possíveis, portanto subsidiária de um processo e de um movimento construtivo. Assim, a avaliação da aprendizagem deve ser compreendida como uma reflexão crítica sobre a prática que possui como ponto de partida a possibilidade de novas estratégias de planejamento. Portanto, é um processo contínuo e democrático, o qual não deve visar exclusivamente o resultado final.

Diante desse contexto, a avaliação do desempenho acadêmico e da assiduidade dos alunos matriculados no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária será realizada de acordo com o que está previsto nas normas acadêmicas da UFS, resolução 14/2015/CONEPE. Dessa forma, o discente será avaliado de modo contínuo onde as estratégias a serem adotadas no processo de avaliação poderão incluir:

Pesquisa como princípio educativo; Seminários; Provas escritas; Provas orais; Provas práticas; Relatórios; Resenhas; Resumos; Exercícios; Exposições orais e dialogadas; Dinâmica de grupo para estudos de casos; Estudos dirigidos; Outras tarefas planejadas para o desenvolvimento das Atividades Curriculares.

O professor deverá apresentar à sua turma, a cada início de período letivo, os critérios de avaliação da aprendizagem, conforme o plano de ensino, bem como, discutir a cada etapa, os resultados da avaliação parcial com turma. E ao final do período letivo, será necessário fazer o registro eletrônico do conceito final, de acordo com as orientações do órgão central de registro acadêmico (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas - SIGAA), no prazo máximo de 10 (dez) dias a contar do seu encerramento. O professor deverá fazer a verificação do rendimento geral do aluno, que abrangerá, simultaneamente, os aspectos de assiduidade e eficiência, ambas eliminatórias por si mesmas. Destacam-se os seguintes artigos da Resolução 14/20151/CONEPE que avalia a frequência do discente.

Da resolução citada acima destacamos os seguintes artigos:

Art. 105. A aprovação em uma disciplina está condicionada ao rendimento escolar do discente, verificado através da avaliação da aprendizagem e da assiduidade, e implica a integralização da disciplina.
Art. 106. Entende-se por avaliação da aprendizagem o processo formativo de diagnóstico, realizado pelo docente, sobre as competências e habilidades desenvolvidas pelos discentes, assim como sobre os conhecimentos por estes adquiridos.

Art. 107. Entende-se por assiduidade do discente a frequência às aulas teóricas e práticas, bem como às demais atividades exigidas em cada disciplina.
Art. 108. Com o fim de sistematizar as atividades a serem desenvolvidas na disciplina, o período letivo será dividido em unidades, cuja quantidade será aprovada pelo Departamento antes do início do período letivo.
§ 1º O número das avaliações da aprendizagem aplicadas em cada unidade será definido no plano de ensino.
§ 2º Para cada um dos estudantes matriculados na mesma disciplina será exigido o mesmo número total de notas para ela fixado, nos termos do parágrafo anterior.
§ 3º Nos cursos que utilizarem metodologias ativas de ensino-aprendizagem as subunidades ou unidades de um bloco poderão ter número de avaliações superior a 4 (quatro), respeitando a estratégia de avaliação descrita no projeto político pedagógico de curso.
Art. 109. Entende-se por rendimento escolar o resultado numérico da avaliação da aprendizagem do estudante.
§ 1º Os registros do rendimento escolar serão realizados individualmente, independentemente dos instrumentos utilizados.
§ 2º O rendimento escolar deve ser expresso em valores de 0 (zero) a 10 (dez), variando até a primeira casa decimal.
Art. 110. O tipo de instrumento utilizado pelo professor, para avaliação da aprendizagem, deverá considerar a sistemática de avaliação definida no plano de ensino da disciplina, podendo incluir prova escrita, prova oral, prova prática, trabalho de pesquisa, trabalho de campo, trabalho individual, trabalho em grupo, seminário ou outro, de acordo com a natureza da disciplina e especificidades da turma.
(...)

Art. 116. É reprovado na disciplina o estudante que não apresentar assiduidade mínima de 75% do total das aulas e atividades no período letivo, ressalvados os casos previstos em lei.
§ 1º Do estudante que obtiver média igual ou superior a 7,0, será exigida assiduidade mínima de 50%, excetuados os casos de disciplinas que, por seu caráter eminentemente prático, tornem inadmissível a dispensa da frequência regular às aulas.
§ 2º As propostas de alteração curricular ou de criação de cursos de graduação deverão especificar claramente quais disciplinas possuem caráter eminentemente prático que torne inadmissível a dispensa da frequência regular às aulas, definida no *caput* deste artigo.
§ 3º Além das notas acima haverá o conceito RF correspondente a Reprovação por Falta de frequência.

5.2. Acompanhamento e Avaliação dos Processos de Ensino-Aprendizagem

O Curso de bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem conforme os planos de ensino, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pelas Resoluções da Universidade Federal de Sergipe. Isso indica que a sistemática de avaliação do Curso é composta de duas dimensões: a do processo de ensino e aprendizagem e a do próprio currículo.

O desempenho e o acompanhamento do aluno no processo de ensino-aprendizagem ficam sob responsabilidade do professor, o qual deve especificar como será realizado este processo que deve estar previamente incluído no conteúdo programático da disciplina. Cabe ao professor da disciplina realizar o controle da frequência às aulas e às demais atividades do aluno matriculado. A frequência será independentemente dos demais resultados obtidos e o aluno estará sujeito à reprovação conforme descrito no item 5.1, e, ao final do período letivo, será necessário fazer o registro eletrônico do conceito final, de acordo com as orientações do órgão central de registro acadêmico (plataforma SIGAA).

5.3. Autoavaliação do Curso

5.3.1.Histórico

A Avaliação Institucional na Universidade Federal de Sergipe data de 1986 como componente do projeto pedagógico da Instituição. Em 1987 foi criada a Coordenação de Política Acadêmica (CPA), ampliando o processo de avaliação, com a estruturação e implantação do Projeto de Avaliação Acadêmica da UFS e do Plano de Atividades Docentes.

Já em 1992, através da Portaria de nº 1270/GR, foi instituída a Coordenação de Avaliação Institucional (COAVI), composta de representantes dos subsistemas acadêmicos e administrativos.

Com o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras – PAIUB/SESu/MEC – a UFS, no período de 1993 a 1997, executa ações avaliativas, tendo como foco principal os cursos de graduação.

No contexto das mudanças do sistema educacional brasileiro, percebese, pelo Decreto nº. 3.860, de 9 de julho de 2001, que as regras de organização do sistema federal de ensino e os procedimentos de avaliação de cursos e instituições direcionam-se para aspectos inseridos desde a Lei n° 9.131/95 até a nova LDB, passando por decretos posteriores. Ao promover o reordenamento de competências, no âmbito do MEC e do CNE, o referido decreto alterou a organização do sistema federal de ensino (especialmente do INEP e da SESu), atingindo igualmente as IES.

Mas, apesar de ter havido uma interrupção temporária dos processos de avaliação, inclusive com a extinção da Coordenação de Avaliação Institucional (COAVI), em 2002, a UFS continuou realizando ações de avaliação, objetivando sistematizar o processo de forma a levar a comunidade acadêmica a uma reflexão sobre o desempenho da instituição. Neste sentido, a COAVI volta a funcionar, a partir do final de 2004 atendendo as exigências da Lei n° 10.861, de 14 de abril/2004 que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES.

Em 2005 a avaliação interna foi conduzida através de um processo participativo e, desde então, tem-se elaborado relatórios de autoavaliação que são encaminhados ao INEP e divulgados na comunidade acadêmica e na homepage da UFS. Esse período caracterizou-se como o 1º ciclo (2004-2006) das avaliações institucionais direcionados pelo INEP/MEC.

Dando continuidade ao processo foi realizado o 2º ciclo de avaliação interna, mantendo o caráter participativo, representando o período de 2007 a 2008. Aperfeiçoando ainda mais esse processo a COAVI continuou melhorando seu sistema de avaliação e, em seu 3º ciclo avaliativo (20102012), completou o processo empregando instrumentos online de avaliação e colocando a comunidade acadêmica mais próxima das decisões e estratégias da Instituição. De forma sistematizada e sempre em busca de melhorias foi realizado o 4° ciclo de avaliação interna, representando o período de no período de 2011 a 2012, e o 5° ciclo, correspondente ao período 2013 a 2014.

Em decorrência de mudanças na estrutura administrativa da UFS, em janeiro de 2014 a COAVI se torna a Divisão de Avaliação e Monitoramento Institucional (DIAVI), vinculada à Coordenação de Planejamento e Avaliação Acadêmica (COPAC), órgãos da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN), conforme Resolução n° 03/2014/CONSU.

Divisão de Avaliação e Monitoramento Institucional (DIAVI):

A Divisão de Avaliação e Monitoramento Institucional (DIAVI), vinculada à COPAC, é responsável pela gestão do processo de avaliação e monitoramento institucional da UFS, ficando ao seu encargo as seguintes atribuições, conforme Resolução n° 03/2014/CONSU:

I. coordenar, do ponto de vista técnico, o processo de avaliação institucional;

II. propor ações e diretrizes capazes de harmonizar os esforços avaliativos da instituição nas áreas acadêmica e administrativa;

III. proceder ao monitoramento das metas e ações propostas nos planos e programas institucionais;

IV. auxiliar a COPAC na construção, aplicação e análise de indicadores de desempenho institucional, e, V. realizar a coleta e organização de informações e dados para a elaboração de relatórios de autoavaliação, em conformidade com as diretrizes da Comissão Própria de Avaliação (CPA).

A autoavaliação institucional é um processo diagnóstico, formativo e de compromisso coletivo que objetiva identificar o perfil e o significado da atuação da universidade através das atividades, programas, projetos e órgãos, observando os princípios do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e a singularidade da Universidade.

O processo de autoavaliação considera as diferentes dimensões institucionais, entre elas, obrigatoriamente:

I. a missão e o plano de desenvolvimento institucional;

II. a política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação, a extensão e as respectivas formas de operacionalização, incluídos os procedimentos para estímulo à produção acadêmica, as bolsas de pesquisa, de monitoria e demais modalidades;

III. a responsabilidade social da instituição, considerada especialmente o que se refere à sua contribuição em relação à inclusão social, ao desenvolvimento econômico e social, à defesa do meio ambiente, da memória cultural, da produção artística e do patrimônio cultural;

IV. a comunicação com a sociedade;

V. as políticas de pessoal, as carreiras do corpo docente e do corpo técnico-administrativo, seu aperfeiçoamento, desenvolvimento profissional e suas condições de trabalho;

VI. organização e gestão da instituição, especialmente o funcionamento e representatividade dos colegiados, sua independência e autonomia na relação com a mantenedora, e a participação dos segmentos da comunidade universitária nos processos decisórios;

VII. infraestrutura física, especialmente de ensino, de pesquisa e extensão, biblioteca, recursos de informação e comunicação;

VIII. planejamento e avaliação, especialmente dos processos, resultados e eficácia da autoavaliação institucional;

IX. políticas de atendimento e assistência a estudantes;

X. sustentabilidade financeira, tendo em vista o significado social da continuidade dos compromissos na oferta da educação superior, e;

XI. acessibilidade como condição essencial para a inclusão de todos os atores que fazem o Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

<u>Comissão Própria de Avaliação da UFS</u>:

Constituída pela portaria 137/04, a Comissão Própria de Avaliação da Universidade Federal de Sergipe (CPA/UFS) foi criada em 2004 respeitando o que estabelece o Sistema Nacional de Avaliação Superior – SINAES (Lei Federal nº 10.861/2004).

De acordo com o novo Regimento da CPA/UFS (Resolução n° 16/2014/CONSU, de 24/03/2014):

A CPA/UFS constitui-se em órgão colegiado permanente de coordenação do processo de autoavaliação da universidade e atuará de forma autônoma em relação aos conselhos e demais órgãos colegiados da Instituição, conforme previsto pela Lei Federal n° 10.861/2004 que instituiu o SINAES e o Art. 7° da Portaria n.º 2.051, de 09.07.2004 do MEC, que regulamenta os procedimentos de avaliação do SINAES.

A CPA/UFS tem por finalidade a implementação do processo interno de autoavaliação da Universidade, a sistematização e a prestação das informações solicitadas pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES). Suas atividades, no entanto, são promovidas em conjunto com a DIAVI e COPAC para assegurar o pleno desenvolvimento das ações que envolvem a avaliação institucional.

Ao desenvolver a autoavaliação da Universidade, a CPA/UFS deverá observar as diretrizes emanadas da CONAES, utilizar procedimentos diversificados, respeitar as especificidades da instituição, e assegurar:

I. a análise global e integrada das dimensões, estruturas, relações, compromisso social, atividades, finalidades e responsabilidades sociais de seus órgãos;

II. o caráter público de todos os procedimentos, dados e resultados dos processos avaliativos;

III. o respeito à identidade e à diversidade de seus órgãos, e,

IV. a participação do corpo docente, discente, técnico-administrativo da Universidade e da sociedade civil organizada.

A CPA/UFS será constituída por comissão principal e por comissões setoriais que representarão o conjunto dos Centros da sede e de fora da sede, incluindo os órgãos suplementares.

A comissão principal da CPA/UFS será formada por membros titulares e suplentes atendendo a seguinte composição:

I. representante da PROPLAN;

II. representante da PROGRAD;

III. representante da POSGRAP;

IV. representante da PROEX;

V. representante da ADUFS;

VI. representante do SINTUFS;

VII. representante Discente da Graduação;

VIII. representante Discente da pós-graduação;

IX. representante de órgão suplementar da UFS, e,

X. representante da sociedade civil.

Autoavaliações dos Cursos da UFS:

A autoavaliação corresponde ao diagnóstico da situação de cada curso da UFS a partir da opinião dos que fazem parte da comunidade acadêmica. São dados coletados no final de cada período letivo, a partir do questionário de autoavaliação disponibilizado a alunos, professores e técnicos administrativos da Universidade no endereço http://avalia.ufs.br/pagina/autoavalia-es-dos-cursos-ufs-7305.html.

O Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe será objeto de cuidadoso acompanhamento e avaliação, decorrente de avaliações internas, de modo que através destas, sejam feitas revisões periódicas no Projeto Pedagógico do Curso e que se produzam os ajustes necessários à realização de seus objetivos.

Nesse contexto, é especialmente importante que o Projeto Pedagógico do Curso esteja voltado para sua melhoria contínua, a qualificação do seu corpo docente e técnico-administrativo, e de sua infraestrutura.

As avaliações internas serão realizadas anualmente e conduzidas pela COAVI, com a participação de docentes e discentes. Como meta, o Projeto Pedagógico do Curso será reavaliado a cada triênio, podendo ser revisto num prazo não superior a quatro anos, de preferência no primeiro ano de mandato dos coordenadores.

O Núcleo Docente Estruturante (NDE):

Segundo a Resolução nº 115/2010/CONEPE, o NDE constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas, de natureza consultiva, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso de graduação, com as seguintes atribuições:

I. contribuir para consolidação do perfil profissional do egresso do curso;

II. zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;

III. indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso, e,

IV. zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

A composição do NDE deve ser definida pelo Colegiado de Curso e ter em sua composição um mínimo de:

I. 5 (cinco) professores pertencentes ao corpo docente do Curso;

II. 60 % (sessenta por cento) dos seus membros devem possuir titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu, e,

III. 20 % (vinte por cento) dos seus membros devem ter regime de trabalho integral.

Compete ao e ao Colegiado do Curso a verificação do cumprimento do Projeto Pedagógico do Curso por parte da Coordenação do Curso na forma das disposições estatutárias e regimentais da Universidade Federal de Sergipe.

6. Infraestrutura do Curso

6.1. Corpos Docente e Administrativo

O corpo docente em atuação no Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental no segundo semestre de 2014-2 é constituído pelos seguintes professores:

1. Adauto de Sousa Ribeiro **(Ecologia) - Doutor**
2. Adriana Bocchiglieri **(Ecologia) - Doutora**
3. Adriano Borges Andrade **(Física) - Doutor**
4. Alcigeimes Batista Celeste **(Eng. Civil) - Doutor**
5. Alex Barreto Machado **(Eng. Química) - Doutor**
6. Alexsandro Tenorio Porangaba **(Eng. Civil) - Mestre**
7. Ana Cristina M. M. Zadra Armond **(Física) - Doutora**
8. Andre Luis Dantas Ramos **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutor**
9. Andrea Novelli **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutora**
10. Benjamim Zucolotto
11. Bianca Giuliano Ambrogi **(Ecologia) - Doutora**
12. Bruno Barbosa Cunha **(Química) - Graduação**
13. Bruno Santos Souza **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutor**
14. Daniela Pinheiro B. Ruiz Esparza **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Mestre**
15. Daniella Rocha **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutora**
16. David Soares Pinto Junior **(Matemática) - Doutor**
17. Frederico Guilherme de Carvalho Cunha **(Física) - Doutor**
18. Gustavo Perez Alvarez **(Eng. Elétrica) - Doutor**
19. Jacqueline Rego da Silva Rodrigues **(Eng. Química) - Doutora**
20. Jefferson Arlen Freitas **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutor**
21. Joel Alonso Palomino Romero **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutor**
22. Jose da Paixão Lopes dos Santos **(Eng. Química) - Doutor**
23. Jose Daltro Filho **(Eng. Civil) - Doutor**
24. Jose Jailton Marques **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutor**
25. Larissa Evelyn Santos Silva **(Matemática) - Graduação**
26. Lazaro de Souto Araújo **(Estatística e Ciências Atuariais) - Doutor**
27. Leandro de Sousa Souto **(Ecologia) - Doutor**
28. Leornado Noqueira Matos **(Computação) - Doutor**
29. Luciane Pimenta Cruz Romão **(Química) - Doutor**
30. Luis Jonatha Rodrigues de Oliveira **(Matemática) - Doutor**
31. Marcileia Silva dos Santos **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutora**
32. Osmar de Souza e Silva Junior **(Física) - Doutor**
33. Paulo Cesar de Lima Nogueira **(Química) - Doutor**
34. Renata Almeida Chagas **(Química) - Mestre**
35. Roberto Kalbusch Saito **(Física) - Doutor**
36. Roberto Rodrigues de Souza **(Eng. Química) - Doutor**
37. Rosemeri Melo e Souza **(Eng. Ambiental e Sanitária) - Doutora**

Em síntese, o percentual dos docentes do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Sergipe - UFS com titulação obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu* é de 97,22%.

Do total de 36 docentes em exercício no Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária e da UFS, tem-se:

Doutores = 35 (trinta e cinco) docentes = 88,89%;

Mestres = 3 (três) docentes = 8,33%;

Graduação = 1 (um) docente = 2,78%.

Em relação ao corpo técnico-administrativo o Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária dispõe de 2 (dois) funcionários:

Silvia Regina dos Santos (Secretária; Assistente Administrativa efetiva) - UFS

Marlone Santos Santana (Recepcionista) – Terceirizado

As atividades de limpeza são executadas diariamente por um(a) funcionário(a) de empresa terceirizada.

6.2. Distribuição de disciplinas obrigatórias segundo os docentes responsáveis

Conforme já delineado no item 2.3, existem disciplinas obrigatórias que são ofertadas ao Núcleo de Engenharia Ambiental por outras unidades servidoras, a exemplo daquelas das áreas de Matemática, Química, Física, entre outras, disciplinas essas que não temos autoridade quanto à designação ou sequer previsão de qual docente irá ministra-la, mesmo porque elas são demandadas por diversos outros cursos/unidades da Instituição. Por isso, o presente item se resume à distribuição das disciplinas obrigatórias pertencentes ao Núcleo de Engenharia Ambiental, conforme Quadro 08.

Quadro 08 - Distribuição das disciplinas obrigatórias do NEAM por docente

Disciplinas	Créditos	Docente Responsável	Titulação
ENAMB00xx-Introdução à Engenharia Ambiental	2	Daniella Rocha	Doutorado
ENAMB00xx-Mecanismos de Transporte de Poluentes no Ambiente	4	José Jailton Marques	Doutorado
ENAMB0019-Termodinâmica para Eng. Ambiental	6	Jefferson Arlen Freitas	Doutorado
ENAMB0002-Cartografia Digital para Engenharia Ambiental	4	A contratar (processo em andamento)	Doutorado
ENAMB00xx-Hidráulica Aplicada à Engenharia Ambiental	4	A contratar (processo em andamento)	Doutorado
ENAMB00xx-Geologia Ambiental	6	A contratar (processo em andamento)	Doutorado
ENAMB00xx-Cinética de Processos Ambientais	6	André Luis Dantas Ramos	Doutorado
ENAMB00xx-Hidrologia Aplicada à Engenharia Ambiental	4	Daniella Rocha	Doutorado
ENAMB00xx-Saneamento e Engenharia Ambiental	6	Joel Alonso Palomino Romero	Doutorado
ENAMB00xx-Tratamento de Água	4	Bruno Santos Souza	Doutorado
ENAMB00xx-Tratamento de Efluentes Sanitários	4	Joel Alonso Palomino Romero	Doutorado
ENAMB00xx-Projetos de Redes de Abastecimento d'Água, Esgotamento e Drenagem	4	A contratar (processo em andamento)	Doutorado
ENAMB00xx-Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais	4	Bruno Santos Souza	Doutorado
ENAMB00xx-Recuperação de Áreas Degradadas	4	José Jailton Marques	Doutorado
ENAMB00xx-Processos de Separação em Engenharia	4	Jefferson Arlen Freitas	Doutorado

Disciplinas	Créditos	Docente Responsável	Titulação
Ambiental			
ENAMB00xx-Controle da Poluição Atmosférica	4	André Luis Dantas Ramos	Doutorado
ENAMB0003-Geoprocessamento aplicado à Engenharia Ambiental	4	A contratar (processo em andamento)	Doutorado
ENAMB00xx-Legislação Ambiental e Ética Profissional	4	Rosemeri Melo e Souza	Doutorado
ENAMB00xx-Gestão de Recursos Hídricos	4	Daniella Rocha	Doutorado
ENAMB00xx-Sistema de Gestão e Avaliação de Impactos Ambientais	4	Rosemeri Melo e Souza	Doutorado
ENAMB00xx-Análise de Riscos Ambientais	4	Andréa Novelli	Doutorado
ENAMB00xx-Economia Ambiental	4	Andréa Novelli	Doutorado
ENAMB00xx-Projetos em Engenharia Ambiental	4	André Luis Dantas Ramos	Doutorado
ENAMB0029-Trabalho de Conclusão de Curso	4	Qualquer docente está apto; depende da demanda	Doutorado
ENAMB0031-Estágio Supervisionado	13	Membros da comissão de estágio	Doutorado

6.3. Recursos materiais necessários ao funcionamento do curso

Diversas são as necessidades de um curso para mantê-lo em atividade. Dentre elas estão à existência de um acervo de livros atualizados, laboratórios equipados para fixação dos conhecimentos obtidos em sala de aula, contendo equipamentos adequados, que permitirão ao aluno egresso do curso desenvolver trabalhos de alta qualidade com a aptidão almejada pelo empregador ou demandada pela sociedade. Além disso, são necessárias salas para os docentes do curso, salas para a área administrativa, almoxarifado, auditório, sala de aula, sala de reunião, computadores para a parte administrativa, computadores para o laboratório de informática, sanitários, entre outros.

Em se tratando dos livros didáticos, os títulos disponíveis no acervo da biblioteca da UFS deverão cobrir os conteúdos a serem lecionados em todas as disciplinas que compõem o curso. Para efeito de aquisição de livros didáticos para consulta dos alunos, consideram-se três títulos da bibliografia básica por disciplina e três exemplares de cada título. Contudo, muitos dos títulos são comuns aos cursos de Engenharia Civil, de Química Industrial, de Engenharia Química etc., de forma que, para melhorar o funcionamento do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, será necessária a aquisição continuada de livros.

Como a lista completa de títulos específicos e afins com o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária seria muito extensa, apesar de ser possível gerá-la utilizando os sistema de gestão da Biblioteca, optamos por apresentar um quadro-resumo contendo o resultado de buscas por assunto, utilizando palavras-chave inerentes ao curso, conforme apresentado no Quadro 09.

Quadro 09 - Resumo contendo o número de títulos resultante de buscas por assunto

Assunto	Nº de Títulos
Meio ambiente	1077
Environment	960
Ambiental	962
Environmental	1297
Engenharia Ambiental	101
Sustentabilidade	74
Sustainability	388
Poluição Ambiental	111
Controle da poluição	73
Pollution	129
Gestão ambiental	148
Environmental mangement	460

Assunto	Nº de Títulos
Esgotos	53
Wastewater	6
Tratamento de água	54
Atmospheric	74

O sistema bibliográfico da UFS integra uma Rede de seis Bibliotecas organizadas como Unidades Universitárias (Central, Itabaiana, Laranjeiras, da Saúde, Lagarto e Comunitária) e Experimentais, distribuídas em 4 municípios de Sergipe além da capital Aracaju. Seu acervo totalmente de controle informatizado conta com mais de 200.000 exemplares e mais de 64.000 títulos com 1782 dissertações e 672 teses depositadas, várias dezenas de bibliotecas digitais com acesso a textos completos incluindo monografias, relatórios, procedimentos de conferências etc. Este acervo bibliográfico contempla todos os títulos da área do curso proposto e áreas correlatas.Todos os campi da UFS possuem acesso ao Portal de Periódicos da CAPES, a e-books e diversas bases de dados. Em particular,o curso contará principalmente com a unidade central da UFS (BICEN) possuindo um acervo de mais de 47.772 títulos e mais de 183.196 exemplares conta ainda com 248 dissertações e 91 teses relacionados com a temática do progama. A BICEN possui um espaço tranquilo e totalmente climatizado coompreendendo:

[a] Área física: tem área total de 5.198 m^2, área de acervo de 2.028 m^2, área para estudo de 845 m^2, 30 cabinas numa área de 180 m^2, 2 salas de projeção equipadas com TV, DVD e Datashow.

[b] Pessoal de apoio técnico: 4 bibliotecários com graduação, 8 bibliotecários com especialização, 05 auxiliares com nível superior e 18 auxiliares com nível médio.

[c] Materiais: 600 estantes, 80 mesas de estudo em grupo, 43 mesas de estudo individual, 300 cadeiras, 10 computadores para pesquisas dos usuários, 3 televisores, 4 aparelhos de vídeo, 4 projetores de slide e 2 retro-projetores.

[d] Serviço de fotocópias.

[e] Catálogo Ânglo-Americana AACR do acervo automatizado.

[f] Serviço de comutação BIREME e COMUT.

[g] Acesso (remoto e na UFS) à Internet: Periódicos Capes e Web of Science.

[h] O acervo é de livre acesso. A busca é feita empregando catálogos de fichas e terminal de computador. O serviço de empréstimo, prestado ao Professor (5 livros por 30 dias) e ao aluno (5 livros por 10 dias) é feito de forma manual e por código de barras, no horário das 7h30min até às 21h30min.

[i] Há reserva somente das obras do acervo já automatizado.

[j] Toda a coleção dos livros eletrônicos dos anos de 2006 a 2011 da editora Springer, disponibilizada online.

Todos os discentes e docentes podem acessar o site dos periódicos da Capes através dos computadores disponíveis nos laboratórios e nas salas dos docentes, bem como nas suas residências através do acesso remoto.

6.3.1.Infraestrutura

O prédio atualmente ocupado pelo Núcleo de Engenharia Ambiental tem a configuração física apresentada na Figura 03.

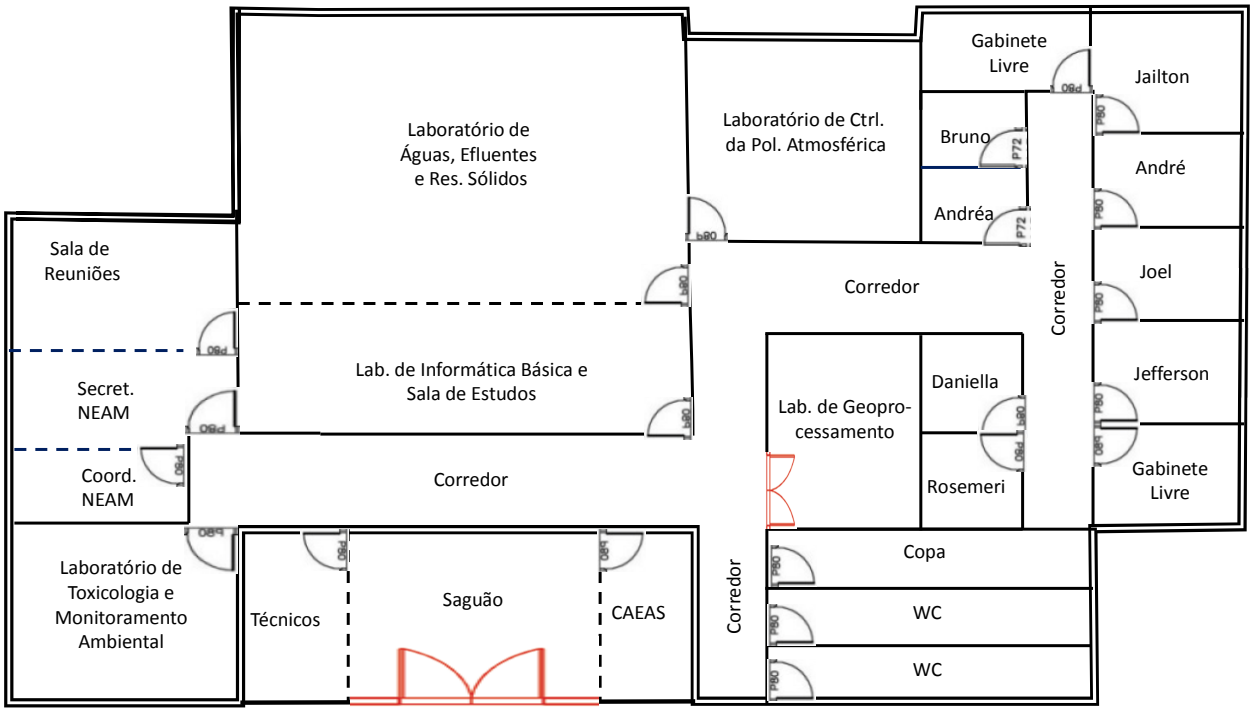


Figura 03 – Layout das instalaçãoes atuais do Núcleo de Engenharia Ambiental da UFS

O prédio é composto por 5 laboratórios; secretaria; sala da coordenação; sala de reuniões; 10 (dez) gabinetes para professores; sanitários masculino, feminino e para portador de necessidades especiais; copa; sala de técnicos e sala para o centro acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária (CAEAS) e para a futura Empresa Júnior de Engenharia Ambiental e Sanitária (EJEAS).

Os laboratórios de ensino de graduação estão sendo implantados visando atender às necessidades atuais e as do novo currículo. Para facilitar a compreensão, apresentamos a seguir alguns detalhes sobre tais laboratórios na forma de uma planta baixa contendo a infraestrutura mínima necessária ao bom funcionamento dos mesmos.

As plantas baixas dos laboratórios são apresentadas juntamente com uma lista dos principais materiais e equipamentos que completam a infraestrutura mínima necessária ao laboratório. Os equipamentos/instrumentos analíticos e outros insumos não figuram em tais listas, porém são apresentados logo em seguida, após o descritivo das respectivas plantas baixas.

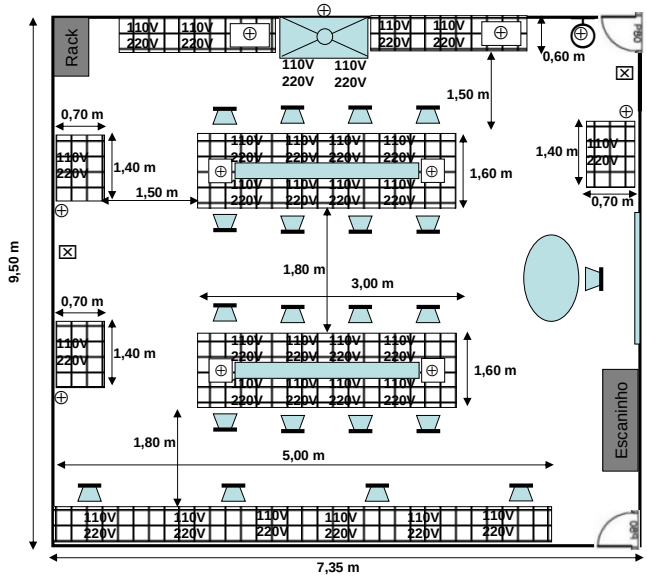
As áreas destinadas aos laboratórios totalizam 228 m^2, conforme Quadro 10, valendo destacar que o NEAM não está caracterizado como núcleo servidor, dedicando exclusivamente suas instalações para o curso de Engenharia Ambiental e Sanitária tanto para aulas práticas de disciplinas da graduação quanto para a realização de pesquisas pelos docentes do Núcleo.

Quadro 10 – Laboratórios do Núcleo de Engenharia Ambiental e suas respectivas áreas

Laboratório	Área (m^2)
Laboratório de Águas Efluentes e resíduos Sólidos (LAER)	70
Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO)	33
Laboratório de Toxicologia e Monitoramento Ambiental (LATMA)	59
Laboratório de Controle da Poluição Atmosférica (LCPA)	43
Laboratório de Informática Básica e Sala de Estudos (LABISE)	23
Total	228

a) Laboratório de Águas Efluentes e resíduos Sólidos (LAER)

O Laboratório de Águas, Efluentes e Resíduos Sólidos (LAER) possui área aproximada de 70 m^2, conforme Figura 04, e é composto por duas bancadas centrais destinadas às atividades analíticas pelos estudantes, bem como podem ser utilizadas para acomodação durante as preleções inerentes às aulas práticas. Na lateral superior encontra-se uma bancada contendo capela de exaustão e pias de lavagem de material. O laboratório contará também com uma bancada para instrumentos analíticos ou para o processamento de resultados utilizando notebooks ou PCs. Estão previstas bancadas móveis ou ilhas experimentais instaladas em estruturas tipo *squid* para acomodar unidades miniaturizadas em escala semi-piloto. As turmas práticas das disciplinas usuárias desse laboratório poderão ter até 20 (vinte) alunos.



Legenda:

⊕ Dreno
⊠ Extintor

Lista de materiais e equipamentos (infraestrutura):
1 microcomputador de configuração avançada;
1 cadeira fixa alcochoada;
20 bancos de laboratório;
1 mesa para professor;
1 armário de aço om chave para guarda de materiais;
1 quadro branco de vidro, medindo 2,00 x 1,20 m;
1 capela de exaustão com insuflamento de ar; largura da guilhotina: 1,20 m;
1 chuveiro de emergência com lava-olhos;
2 extintores de incêndio classe ABC;
1 escaninho com 20 divisões;
Bancadas a construir, conforme desenho.

Figura 04 – Planta baixa conceitual do Laboratório de Águas, Efluentes e Resíduos Sólidos (LAER)

Equipamentos e materiais permanentes do LAER:

Agitador magnético com aquecimento, chapa em alumínio (4)

Aparelho de "jar test" com 6 cubas, iluminado, velocidades de 30 a 150 rpm, programável (1)

Armários de aço de duas portas com prateleiras e chave (2)

Autoclave com capacidade de 60 litros (1);

Balança analítica com precisão de +/- 0,1 mg (1)

Balança semi-analítica com precisão de +/- 0,01 g e capacidade mínima de 2 kg (1)

Banco de laboratório (20)

Biorreator instrumentado com agitação contendo medidores de pH, T, OD, tomada para aeração e 4 tomadas para adição de produtos químicos, controle via software (1)

Bloco digestor digital microprocessado para análise de DQO (1)

Bomba de vácuo isenta de óleo com câmara de alumínio e pistão de teflon (2)

Bureta automática (2)

Capela de exaustão com insuflamento de ar, largura de 1,20 m (1)

Centrífuga para tubos de 15 mL e 50 mL, cap. para até 24 tubos de 15 mL, rotação mínima: 4000 rpm (1)

Comparador colorimétrico para determinação de cloro residual livre com disco, intervalo entre 1 a 5 mg/L (2)

Comparador colorimétrico para determinação de cor em amostras de águas, unidade Hazen com disco (2);

Compressor de ar de 1 hp (1)

Condutivímetro digital de bancada (1)

Condutivímetro digital portátil (1)

Condutivímetro portátil microprocessado com opções para determinações de sólidos totais, oxigênio dissolvido e temperatura (1);

Cronômetro digital (2)

Deionizador de água com capacidade de 30 L/h (1)

Destilador de água com capacidade de 10 L/h (1)

Disco de Secchi com 200 mm (2)

Espectrofotômetro UV/VIS (1)

Estufa bacteriológica (1);

Estufa para secagem com temperatura variando de 0 a 250^{o}C, capacidade de 200litros (1);

Forno mufla de 0 a 1200 ^{o}C (1)

Freezer horizontal com 2 portas (1)

Garrafa coletora de amostra em profundidade (2)

Garrafa de Kemerrer, corpo em acrílico, cap. 3 L (1)

Garrafa de Niskin, corpo em acrílico, cap. 3 L (1)

Garrafa de van Dorn, corpo em acrílico, cap. 3 L (1)

Geladeira duplex, classe de consumo “A” (1)

Incubadora de DBO com 80 litros de capacidade (1);

Lanterna com lâmpada ultravioleta 365 nm (1);

Lupa estereoscópica binocular, aumento até 160x (2)

Medidor de oxigênio dissolvido digital de bancada microprocessado (1)

Medidor de oxigênio dissolvido digital microprocessado portátil (1)

Microscópio biológico (2)

pH-metro digital portátil microprocessado (1)

pH-metro digital de bancada microprocessado (1)

Pipetador automático (2)

Placa de aquecimento em pirocerâmica, tamanho grande (1)

Potenciômetro digital de bancada com eletrodos de pH, ORP, calomelano, sulfeto e fluoreto (1)

Reagentes analíticos diversos;

Refratômetro de Abbé (1)

Salinômetro tipo luneta (2)

Sistema de posicionamento global (GPS) (1)

Sistema digestor-destilador para determinação de nitrogênio amoniacal (1)

Sistema respirométrico isento de mercúrio para análise de DBO com 10 provas (1)

Turbidímetro digital de bancada microprocessado (2)

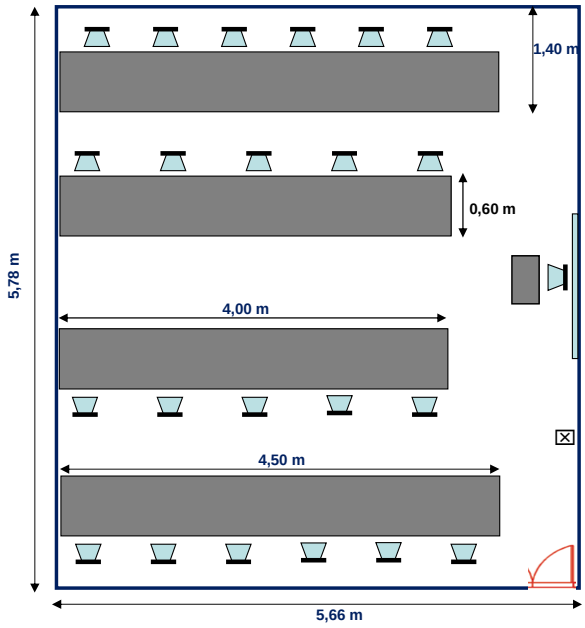
Turbidímetro digital portátil microprocessado (1)

Ultrapurificador de água (1)

Vidraria para laboratório (diversas)

b) Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO)

A planta baixa conceitual do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) encontra-se ilustrada na Figura 05. Nesse espaço com 33 m^2 serão instalados 13 (treze) microcomputadores de configuração avançada para o uso em aulas de Geoprocessamento Aplicado à Engenharia Ambiental, Cartografia Digital para Engenharia Ambiental, bem como para aplicações numéricas que exigem máquinas com processadores mais rápidos e com maior capacidade de memória. O espaço foi concebido para 22 (vinte e dois) alunos, sendo que, em média, cada microcomputador será compartilhado por dois alunos.



Lista de materiais:
13 microcomputadores de configuração avançada;
1 Datashow;
23 cadeiras fixas alcochoadas;
1 mesa para professor;
1 armário de aço de 2 portas com chave;
1 quadro branco preferencialmente de vidro, medindo 2,00 x 1,20 m
1 extintor classe ABC;
Bancadas conforme desenho.

Figura 05 – Planta baixa conceitual do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO)

Materiais permanentes e equipamentos do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO):

Datashow (1)

Estabilizadores de voltagem (14)

Impressora a laser colorida (1)

Licença de software antivírus (32)

Licença do Pacote completo OFFICE da Microsoft (32)

Licença do Sistema operacional Windows (20)

Licença do Software ArcGis (última versão) com Extensão de Geoestatística, versão educativa (14)

Licença do software AutoCAD (última versão) (14)

Licença do software AutoCAD Map (14)

Licença do Software ERDAS (última versão) (14)

Licença do Software GPS trackmaker profissional (20)

Microcomputador de configuração avançada (14)

Scanner com resolução de 4000 dpi (1)

c) Laboratório de Toxicologia e Monitoramento Ambiental (LATMA)

O Laboratório de Toxicologia e Monitoramento Ambiental (LATMA) possui área aproximada de 59 m^2, conforme Figura 05, e também é composto por duas bancadas centrais destinadas às atividades analíticas pelos estudantes, bem como podem ser utilizadas para acomodação durante as preleções inerentes às aulas práticas. Na lateral esquerda encontra-se uma bancada contendo capela de exaustão e pias de lavagem de material. O laboratório contará também com uma saleta para a realização de ensaios toxicológicos com organismos aquáticos. Um quadro branco e um bureau darão suporte ao professor para a realização de suas preleções acerca do conteúdo prático das disciplinas correlatas. As turmas práticas das disciplinas usuárias desse laboratório poderão ter até 20 (vinte) alunos.

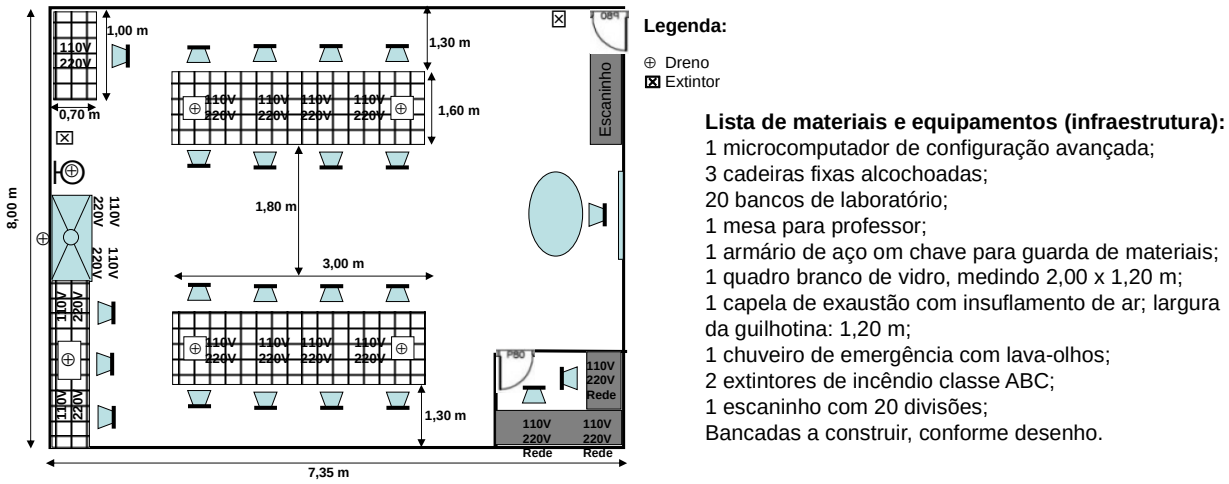


Figura 06 – Planta baixa conceitual do Laboratório de Toxicologia e Monitoramento Ambiental

Equipamentos e materiais permanentes do LATMA:

Agitador de peneiras eletromagnético (1)

Agitador magnético (2)

Amostrador de sedimento em suspensão (1)

Amostrador de sedimento no fundo do rio (1)

Autoclave vertical 30L (1)

Balança analítica - precisão de 0,0001g (1)

Balança de precisão 0,01g e capacidade mínima de 2 kg (1)

Banco de fluxo e leito móvel (visualização de dispersão de plumas e de fluxo em rios) (1)

Bandeja transiluminada em madeira (5)

Bomba de vácuo (1)

Caixa de ferramentas (1)

Câmara de Sedgewick-Rafter (10)

Canal de demonstração de transporte de sedimentos (análise de transporte de sedimentos em rios) (1)

Capela de exaustão de gases (1)

Chuveiro lava-olhos (1)

Condutivímetro de bancada (2)

Dessecador de vidro – 300 mm (1)

Destilador (1)

Disco de Secchi (1)

Draga tipo Eckman (1)

Equipamento de demonstração de fluxo hidráulico (demonstração de fluxo em condutos livres e em condutos pressurizados) (1)

Estufa 85 L (1)

Furadeira (1)

Garrafa de van Dorn (1)

GPS (1)

Linígrafo digital (1)

Maquita (1)

Micro-molinete (medição de velocidade em riachos e canais de laboratório) (1)

Micropipeta volume variável 10 a 100uL (2)

Micropipeta volume variável 100 a 1.000uL (2)

Microscópio estereoscópio binocular - aumento: 10x a 160x (15)

Microscópio ótico - aumento: 40x a 1000x (15)

Molinete (medição de velocidade em rios de grande vazão e canais de laboratório) (1)

Mufla (1)

Oxímetro de bancada (2)

Peneira para bentos (1)

pH-metro de bancada (2)

Placa quadriculada (1)

Pluviômetro (1)

Rede de zooplâncton (1)

Rede em “D” (1)

Simulador de Chuva (análise da variação espacial da chuva sobre hidrograma, efeito de reservatórios nas bacias, etc) (1)

Sistema avançado de hidrologia (determinação de hidrogramas, modelos de bacias hidrográficas, determinação de gradiente hidráulico subterrâneo, verificação de erosão e transporte de sedimentos em bacias) (1)

Sistema de filtração (1)

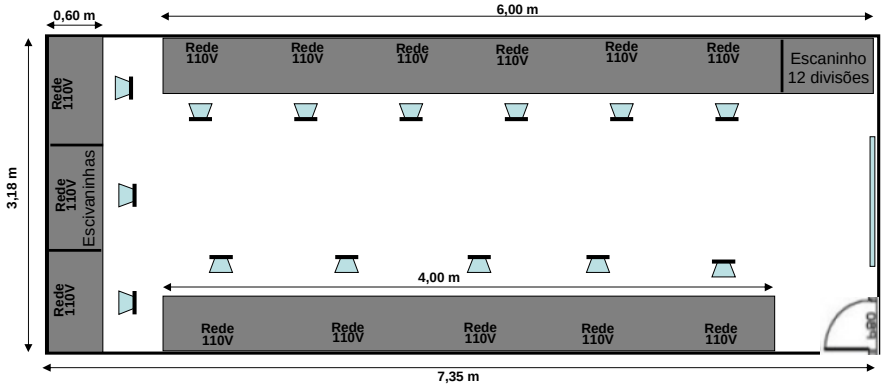
Sonda multiparâmetro para monitoramento da qualidade da água (1)

Termômetro (1)

Unidade de fluxo subterrâneo (análise de fluxo subterrâneo e comportamento de poços em aqüíferos) (1)

d) Laboratório Básico de Informática e Sala de Estudos (LABISE)

Trata-se de um laboratório de Informática básica com aproximadamente 23 m^2, conforme Figura 05, que também servirá de sala de estudos para os alunos do curso. Na parte inferior encontra-se uma bancada para estudo na qual os alunos poderão usar seus notebooks, cadernos e livros; na parte superior estão à disposição dos alunos seis microcomputadores com acesso à Internet e com os aplicativos básicos para edição de texto, planilha eletrônica etc.; no lado esquerdo serão instaladas três escrivaninhas separadas por divisórias para estudos que exigem maior concentração. O laboratório poderá acomodar até 14 (quatorze) alunos.



Lista de materiais e equipamentos (infraestrutura):
6 microcomputadores de configuração básica;
15 cadeiras fixas alcochoadas;
1 quadro branco de vidro, medindo 2,00 x 1,20 m;
1 escaninho com 12 divisões;
Bancadas a construir, conforme desenho.

Figura 07 – Planta baixa conceitual da Sala de Estudos do NEAM

e) Laboratório de Controle da Poluição Atmosférica (LCPA)

O Laboratório de Controle da Poluição Atmosférica (LCPA) possui área aproximada de 43 m^2, conforme Figura 08, e possuirá uma bancada central destinada às atividades analíticas pelos estudantes, bem como podem ser utilizadas para acomodação durante as preleções inerentes às aulas práticas. Na lateral superior encontra-se uma bancada contendo capela de exaustão e pias de lavagem de material. O laboratório contará também com uma bancada para instrumentos analíticos ou para o processamento de resultados utilizando notebooks ou PCs. Estão previstas bancadas móveis ou ilhas experimentais instaladas em estruturas tipo *squid* para acomodar unidades miniaturizadas em escala semi-piloto. As turmas práticas das disciplinas usuárias desse laboratório poderão ter até 20 (vinte) alunos.

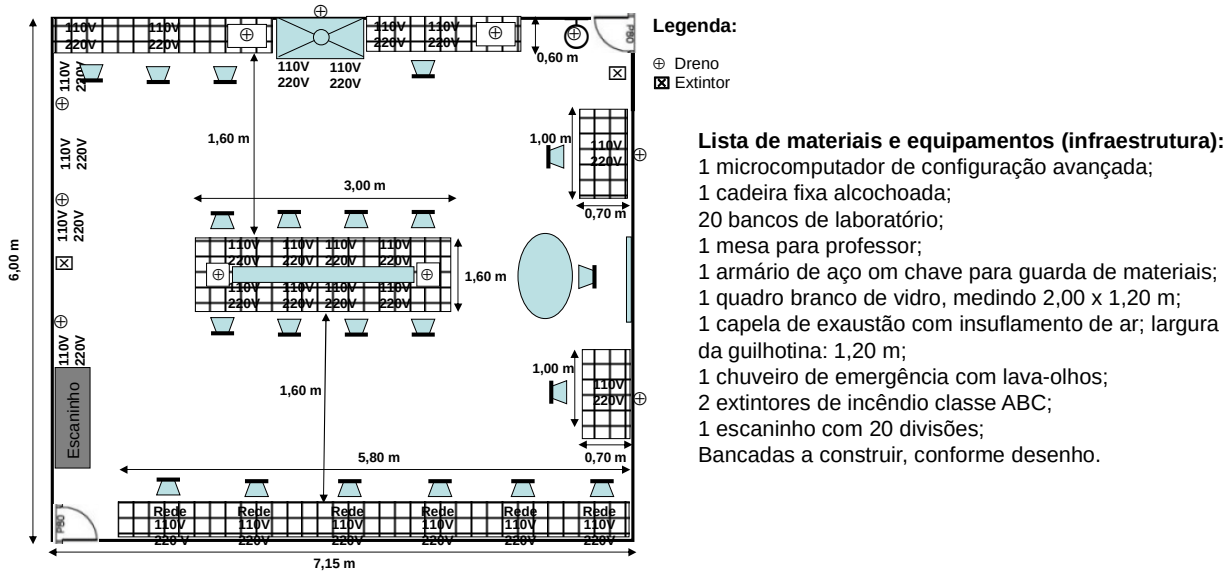


Figura 08 – Planta baixa conceitual do Laboratório de Controle da Poluição Atmosférica (LCPA)

Equipamentos e materiais permanentes do LCPA:

Altímetro/barômetro digital (1)

Amostrador de bioaerossóis em ambientes interiores (1)

Analisador de gás de combustão – CO, CO_2, O_2, NO, NO_2, SO_2 (1)

Balança analítica (1)

Barriletes em PVC de 20 L (1)

Bomba de vácuo e pressão (1)

Capela de exaustão de bancada (1)

Compressor de ar (1)

Cronômetros digitais (5)

Decibelímetro digital portátil (1)

Espectrofotômetro UV/Visível de varredura (1)

Estufa de secagem convencional (1)

Estufa incubadora de DBO (1)

Kit para aula prática – câmara de poeira (1)

Kit para aula prática – ciclones (1)

Kit para aula prática – filtro de mangas (1)

Kit para aula prática – lavador de gases (1)

Manta de aquecimento (1)

Medidor de ozônio portátil para o ar com logger de dados (1)

Medidor multiparamétrico portátil para H_2S, CO, O_2 e combustíveis (1)

Medidor portátil de COVs e formaldeído (1)

Medidor portátil de material particulado em suspensão (1)

Medidores de vazão de gases tipo rotâmetro (diversos)

Módulo didático para experimento de filtração a vácuo em leito fixo à pressão constante (1)

Multímetro digital profissional (1)

Paquímetro digital profissional (1)

Psicrômetro digital/termo-higrômetro digital com ponto de orvalho (1)

Receptor GPS (1)

Sensor de temperatura -termopares tipo K (1)

Termoanemômetro digital portátil fio quente com Datalogger (1)

Termômetro digital para termopar (1)

No departamento de Engenharia Civil serão utilizados os laboratórios de: Materiais de Construção/Mecânica dos Solos, bem como os de Topografia e Expressão Gráfica; no Departamento de Tecnologia de Alimentos os alunos utilizarão o laboratório de Biotecnologia; no Departamento de Química serão utilizados os laboratórios de: Química Geral, Química Orgânica e Química Analítica. As aulas práticas das disciplinas Introdução à Ciência da Computação serão realizadas em laboratório específico do Departamento de Computação. Para realizar os trabalhos das disciplinas que envolvem aplicações numéricas os alunos deverão utilizar os laboratórios de Informática do próprio Núcleo de Engenharia Ambiental.

Quanto aos principais itens de mobiliário, a situação do NEAM encontra-se resumida no Quadro 11.

Quadro 11 – Principais itens de mobiliário do NEAM

Item	**Quantidade**
Cadeiras fixas	75
Cadeiras giratórias	15
Quadro branco	8
Projetor multimídia	4
Mesa em L	6
Bureau	2
Armário de aço com chave	7
Arquivo para pastas suspensas	4
Mesa para computador	11
Impressora a laser	3
Estante de aço	14
Microcomputadores	18

7. Referências

BRASIL - Ministério da Educação e Cultura (MEC), 1994. Portaria N.º 1693 de 5 de dezembro de 1994. Disponível *on line* em: http://www.em.ufop.br/ceamb/PORtMEC1693_94.pdf. Acesso em 20 de outubro de 2008.

CONFEA, 2000. Resolução nº 447, de 22 de setembro de 2000. Disponível *on line* em: http://normativos.confea.org.br/downloads/0447-00.pdf. Acesso em 20 de outubro de 2008.

CONFERÊNCIA DE BALI, 2007. Disponível *on line* em: http://unfccc.int/meetings/cop_13/items/4094.php. Acesso em 09 de novembro de 2008.

GEO 2000. Disponível *on line* em: http://www.unep.org/geo2000/english/i339.htm. Acesso em 06 de novembro de 2008.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? Pátio. Porto alegre:

ARTMED. Ano 3, n. 12 fev./abr. 2000.

PROTOCOLO DE KYOTO, 1997. Disponível *on line* em: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php. Acesso em 07 de novembro de 2008.

PROTOCOLO DE MONTREAL, 1989. Disponível *on line* em: http://hq.unep.org/ozone/Montreal-Protocol/Montreal-Protocol2000.shtml. Acesso em 08 de novembro de 2008.

SOUZA, Josefa Eliana; SANTOS, Patrícia Francisca de Matos; LIMA, Ana Paula Soares; MELO, Nalison. **Universidade Federal de Sergipe: de faculdades isoladas à expansão (1948 -2008).** Eixo: História das Instituições e Práticas Educativas, 2008.

SILVA NETO, João Cirilo da; SILVA, Marcio Bacci da; SILVA, Evaldo Malaquias da. O Perfil Exigido do Engenheiro do Terceiro Milênio. Universidade Federal de Uberlândia, s. d.

8. Anexos

8.1. Programas de curso, Ementário e Bibliografia dos Componentes Curriculares

O conteúdo deste item encontra-se totalmente atendido no item 2.6. Pré-requisitos, ementário das disciplinas e referenciais bibliográficos.

8.2. Normas de estágio

SEÇÃO I
DO ESTÁGIO

Art. 1º Entende-se como estágio a atividade na qual os estudantes de graduação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária executam atividades profissionais em situações reais, sedimentando na prática os conhecimentos adquiridos nas disciplinas previstas no Projeto do Curso.

Art. 2º O estágio no curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária tem por objetivos integrar os conhecimentos adquiridos na Universidade com a atividade profissional e familiarizar o aluno com o ambiente de trabalho.

Art. 3º Nos termos da Resolução 05/2010/CONEPE, o estágio no curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária pode ser caracterizado como:

I. estágio curricular obrigatório – previsto pela Lei 11.788/2008 e constante no currículo padrão.

II. estágio curricular não-obrigatório – previsto pela Lei 11.788, realizado voluntariamente pelo estudante para enriquecer a sua formação acadêmica e profissional, podendo ou não gerar créditos para a integralização do currículo pleno.

SEÇÃO II
DOS PRÉ-REQUISITOS DO ESTÁGIO

Art. 4º O pré-requisito para estágio curricular obrigatório no curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária é a integralização de 206 (duzentos e seis) créditos das disciplinas do Projeto Pedagógico do Curso.

Art. 5º O estágio curricular não obrigatório poderá ser realizado por alunos regularmente matriculados nos cursos de graduação da UFS, desde que não prejudique a integralização de seus currículos plenos dentro dos prazos legais.

§ 1º O estágio curricular não obrigatório não substitui o obrigatório.

§ O estágio curricular não obrigatório poderá ser convertido em horas de atividades complementares, desde que estabelecido pelo Projeto Político Pedagógico, conforme Anexo VIII.

SEÇÃO III
DA MATRÍCULA EM ESTÁGIO

Art. 6º A matrícula em estágio curricular obrigatório será efetuada no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGAA), em consonância com o Calendário Acadêmico da UFS.

Parágrafo Único: Para fins de planejamento, o aluno deve preencher um cadastro na secretaria do Núcleo no mínimo 03 (três) meses antes da realização do estágio curricular obrigatório, como condição auxiliar para a obtenção do estágio.

Art. 7º A realização do estágio curricular não obrigatório dar-se-á em conformidade com os Arts. 21 e 22 da Resolução 05/2010/CONEP e mediante autorização prévia da Comissão de Estágio, não havendo necessidade de matrícula específica.

SEÇÃO IV
DA DURAÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR

Art. 8º O estágio curricular obrigatório terá carga horária mínima de 300 (trezentas) horas.

Parágrafo Único: De acordo com a Lei 11.778/2008, o estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais. Isto corresponde a uma duração mínima de 9 (nove) semanas.

Art. 9º O estágio curricular não obrigatório terá a duração mínima de 04 (quatro) semanas e carga horária mínima de 80 (oitenta) horas.

SEÇÃO V
DOS CAMPOS E SETORES DE ESTÁGIO

Art. 10. Constituem campos de estágio para os alunos do curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária as empresas/indústrias de direito público ou privado que atuam nas referidas áreas, universidades, órgãos ou institutos de pesquisa.

Art. 11. Constituem setores de estágio/atividades de atuação profissional na área de Engenharia Ambiental e Sanitária:

I. sistemas de tratamento de água;

II. sistemas de tratamento de efluentes sanitários e/ou industriais;

III. sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

IV. sistemas de gestão ambiental (SGA) ou sistemas de gestão integrada (SGI);

V. gestão de resíduos sólidos;

VI. gestão de recursos hídricos;

VII. produção mais limpa ou prevenção à poluição;

VIII. sistemas de controle da poluição atmosférica;

IX. projeto, implantação, operação e controle de processos tecnológicos ambientais;

X. estudos de impactos ambientais;

XI. diagnóstico e monitoramento ambientais;

XII. recuperação de áreas degradadas;

XIII. controle ambiental;

XIV. planejamento e zoneamento urbano;

XV. uso e ocupação do solo;

XVI. sistemas de geração de energias alternativas;

XVII. conforto ambiental;

XVIII. qualidade do ar em ambientes interiores;

XIX. construções sustentáveis (colaborador em equipes de projeto);

XX. pesquisa.

SEÇÃO VI
DO PLANO DE ATIVIDADES DE ESTÁGIO

Art. 12. O Plano de Atividades do Estágio consiste na discriminação das atividades a serem desenvolvidas pelo estagiário no campo de estágio, elaborado pelo aluno sob orientação do Supervisor Técnico.

Parágrafo Único: O aluno estagiário deverá submeter o Plano de Atividades do Estágio à Comissão de Estágio para sua apreciação e aprovação.

SEÇÃO VII
DA ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Art. 13. A Comissão de Estágio do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, doravante denominada Comissão de Estágio, é a unidade responsável pelo gerenciamento dos estágios junto ao Colegiado de Curso.

Parágrafo Único: A Comissão de Estágio, designada pelo Presidente do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, é composta pelos seguintes membros e será renovada a cada dois anos: um membro docente do Colegiado do Curso; professores orientadores, até o máximo de cinco, eleitos pelo Conselho Departamental, e; um representante discente eleito pelo Centro Acadêmico.

Art. 14. Compete à Comissão de Estágio:

I. zelar pelo cumprimento desta Resolução e das normas específicas de estágio do curso;

II. definir normas de estágio do curso, a serem aprovadas pelo respectivo Colegiado;

III. divulgar a relação dos professores orientadores com as respectivas áreas de atuação e opções de campo de estágio, antes do período da matrícula;

IV. encaminhar à Central de Estágios da UFS o Termo de Compromisso de estágio curricular obrigatório preenchido e assinado pela unidade concedente, pelo professor orientador e pelo estagiário;

V. Encaminhar semestralmente, à Central de Estágio da UFS, a lista de discentes e os respectivos professores orientadores, após alocação dos mesmos no Estágio Obrigatório;

VI. informar à Central de Estágios da UFS a relação de professores orientadores e dos seus respectivos estagiários;

VII. elaborar em conjunto com as unidades concedentes programas de atividades profissionais a serem desenvolvidas durante o estágio;

VIII. promover atividades de integração entre os segmentos envolvidos com os estágios;

XIII. promover com o Colegiado do Curso ações que visem a atualização dos currículos a partir das experiências nos campos de estágio;

XIV. propor ao Colegiado do Curso modelos de Planos e de Relatório Final de estágio curricular obrigatório e modelo de Relatório Semestral de estágio curricular não-obrigatório;

XV. analisar os Planos de Estágio curricular não-obrigatório, num prazo máximo de 8 (oito) dias úteis, a partir de seu recebimento encaminhando-os ao Colegiado do Curso e à Central de Estágios da UFS;

XVI. proceder à captação de vagas em potenciais campos de estágio, podendo utilizar-se da intermediação de agentes de integração empresa-escola;

XVII. avaliar os relatórios de estágio curricular não obrigatório, apresentados pelo estagiário;

XVIII. encaminhar para a Central de Estágios lista com nomes, endereços e responsáveis de novas instituições visando ampliar campos de estágio.

Art. 15. Compete ao Presidente da Comissão de Estágio:

I. representar a Comissão de Estágio junto à COGEC e demais setores onde se fizer necessário;

II. convocar reuniões;

III. receber e encaminhar à Presidência do Colegiado de Curso os resultados finais das avaliações dos alunos estagiários;

IV. arquivar os documentos relativos a estágio, e,

V. zelar pelo cumprimento das normas de estágio.

SEÇÃO VIII
DA SUPERVISÃO DO ESTÁGIO

Art. 16. Supervisão do estágio consiste em acompanhar e avaliar o estagiário e as atividades por ele desenvolvidas no campo do estágio pelo Supervisor Técnico e Professor Orientador.

§ 1º O profissional docente vinculado ao Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária e que supervisiona o estágio é chamado de Professor Orientador.

§ 2º O profissional vinculado ao campo de estágio e que supervisiona e orienta, no local, as atividades do estagiário é chamado de Supervisor Técnico.

§ 3º O Professor Orientador poderá orientar, no máximo, 3 (três) estagiários por período. Este número poderá ser ultrapassado caso seja aprovado pelo Colegiado do Curso.

Art. 17. São atribuições do Supervisor Técnico:

I. orientar, discutir, assistir e avaliar o estagiário em relação às atividades desenvolvidas, por meio de uma relação dialógica com o professor orientador;

II. emitir no final do estágio um relatório, conforme o modelo oferecido pela Central de Estágio, quando houver exigência do curso;

III. encaminhar mensalmente ao professor orientador a frequência do estagiário.

Art. 18. São atribuições do Professor Orientador:

I. orientar o estagiário em relação às atividades a serem desenvolvidas no campo de estágio;

II. contribuir para o desenvolvimento, do estagiário, de uma postura ética em relação a prática profissional;

III. discutir as diretrizes do plano de estágio com o supervisor técnico;

IV. aprovar o plano de estágio curricular obrigatório dos estagiários sob sua responsabilidade;

V. acompanhar o cumprimento do plano de estágio;

VI. acompanhar a frequência do estagiário através dos procedimentos definidos nas normas específicas de estágio do curso;

VII. manter contato regular com o campo de estágio na forma prevista nas normas específicas de cada curso;

VIII. orientar o aluno na elaboração do relatório final e ou monografia de estágio;

IX. responsabilizar-se pela avaliação final do estagiário, encaminhando os resultados ao Colegiado do curso, e;

X. encaminhar as monografias ou relatórios elaborados pelos estagiários para arquivamento pela Comissão de Estágio do curso.

XI. Verificar a existência de vagas, antes de encaminhar os acadêmicos para o estágio.

SEÇÃO IX
DAS ATRIBUIÇÕES DO ESTAGIÁRIO

Art. 19. São atribuições do estagiário:

I. assinar Termo de Compromisso com a UFS e com a unidade concedente;

II. elaborar, sob o acompanhamento do professor orientador e ou do supervisor técnico, o plano de estágio curricular obrigatório e não obrigatório;

III. desenvolver as atividades previstas no plano de estágio curricular obrigatório e não obrigatório;

IV. cumprir as normas disciplinares no campo de estágio e manter sigilo com relação às informações às quais tiver acesso;

V. apresentar relatório final do estágio curricular obrigatório e não obrigatório, seguindo o modelo definido pelo Colegiado do curso;

VI. submeter-se aos processos de avaliação, e,

VII. apresentar conduta ética.

SEÇÃO X
DA AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

Art. 20. A avaliação dos estagiários será feita de forma sistemática e contínua e constará da avaliação dos Supervisores Técnico e Pedagógico.

Art. 21. Serão utilizados como instrumentos de avaliação:

I. ficha de avaliação fornecida pela Comissão de Estágio e preenchida pelo Supervisor Técnico;

II. relatório final do estágio avaliado pelo Supervisor Pedagógico, e,

III. seminário de estágio avaliado pelos Supervisores Pedagógicos integrantes da Comissão de Estágio.

Parágrafo Único: o resultado final consistirá da média aritmética dos três instrumentos de avaliação.

SEÇÃO XI
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 22. Os casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Estágio.

Art. 23. Estas normas poderão ser modificadas mediante proposta da Comissão de Estágio e aprovação do Colegiado do Curso, submetendo-as ao CONEPE para deliberação em última instância.

Art. 24. Estas normas entram em vigor nesta data, ficando revogada a Resolução nº 50/2009/CONEPE e quaisquer disposições em contrário.

8.3. Normas para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Art. 1º Define-se como Trabalho de Conclusão de Curso a realização individual pelo discente, sob orientação de professores do Núcleo de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária - NEAM ou que ministre(ou) disciplina(s) integrante(s) do currículo de Engenharia Ambiental e Sanitária, o trabalho técnico ou projeto de pesquisa versando sobre assuntos do campo de conhecimento de sua formação.

§1º O trabalho técnico ou projeto de pesquisa deverá seguir as normas específicas da ABNT.

§2º No caso da orientação do TCC ser realizada por docente de outra unidade, poderá haver a coorientação por docente do NEAM.

Art. 2º Os professores orientadores, quando solicitado pela Coordenação do NEAM, apresentarão os temas devidamente comentados para a elaboração, pelo aluno interessado, do projeto para o desenvolvimento do TCC sob sua orientação.

Parágrafo Único: A Comissão Pedagógica do TCC será composta semestralmente pelos professores orientadores, que se encontrem orientando alunos em TCC, presidida pelo Coordenador do NEAM.

Art. 3º Para realizar o TCC, o aluno deverá, obrigatoriamente, fazer pré-matrícula em data prefixada pelo NEAM.

Art. 4º Os temas para o desenvolvimento do TCC deverão ser divulgados pela Coordenação do NEAM no prazo mínimo de 15 dias, antes da data da realização da matrícula.

Art. 5º Compete ao Conselho do Núcleo de graduação em Engenharia Ambiental, em reunião específica:

I. Apreciar os temas apresentados pelos docentes no prazo de 30 (trinta) dias antes da data de efetivação da matrícula.
II. Apreciar e aprovar alterações do projeto de TCC, ao longo de seu desenvolvimento, quando justificadamente solicitado pelo professor orientador.
III. Estabelecer o calendário de defesa das monografias resultantes dos trabalhos de conclusão de curso.
IV. Apreciar e aprovar a indicação da composição da banca examinadora sugerida pelo professor orientador, para a avaliação da monografia resultante do desenvolvimento do TCC.
V. Julgar recursos sobre resultados de avaliação de monografias quando solicitado pelo professor orientador e/ou pelo aluno orientado.

Art. 6º O tempo para a execução do TCC é de 01 (um) semestre letivo, podendo, quando justificadamente solicitado pelo professor orientador, ser estendido por no máximo 45 (quarenta e cinco) dias, a contar da data de término do semestre letivo, definido no calendário acadêmico da UFS.

Parágrafo Único: O pedido de extensão de prazo para realização do TCC deverá ser encaminhado ao Conselho do NEAM, para ser apreciado e aprovado, no prazo mínimo de 30 dias, antes da data estabelecida para o término do semestre letivo.

Art. 7º A Banca Examinadora será composta pelo orientador, dois membros titulares e um suplente.

§1º A Banca Examinadora deverá ser estabelecida no prazo mínimo de 15 (quinze) dias, antes da data de defesa.

§2º No ato de indicação da Banca Examinadora pelo professor orientador deverão ser encaminhadas 3 (três) cópias da Monografia à Coordenação do NEAM, para serem distribuídas aos examinadores.

§3º Os membros da Banca Examinadora serão, em sua maioria, da área que contemple o tema do trabalho.

§4º Após a defesa, uma versão final impressa e encadernada, juntamente com o arquivo eletrônico, deverão ser entregues à Coordenação do NEAM, para comporem o arquivo dos Trabalhos de Conclusão de Curso.

Art. 8º Compete aos professores orientadores o lançamento das notas e encerramento da disciplina no SIGAA e, no prazo máximo de 08 (oito) dias após sua realização, entregar em modo impresso toda a documentação pertinente ao encerramento da disciplina gerada pelo SIGAA na secretaria do NEAM, para fins de arquivamento.

Art. 9º Estão sujeitos a estas normas todos os alunos do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária e professores orientadores de TCC no NEAM.

Art. 10 Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho do Núcleo de Graduação em Engenharia Ambiental - NEAM.

Art. 11 Estas normas entram em vigor nesta data. Ficam revogadas quaisquer disposições em contrário, em especial a Resolução nº 51/2009/CONEPE.

8.4. Normas para aproveitamento de atividades complementares

Este tópico é objeto de uma resolução específica do Conselho do Ensino, da Pesquisa e da Extensão (CONEPE) da Universidade Federal de Sergipe, cuja minuta foi aprovada no âmbito do Colegiado de curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, conforme texto seguinte.

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º As atividades complementares são componentes curriculares enriquecedores e complementadores do perfil do formando.

Art. 2º Denominar-se-ão atividades complementares, aquelas extracurriculares realizadas no âmbito da universidade ou fora dela, relacionadas a programas de estudos ou projetos de ensino, pesquisa e extensão; assim como cursos, seminários, encontros, congressos, conferências, palestras e outros, reconhecidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

Art. 3º O aluno deverá cumprir o mínimo de 120 (cento e vinte) horas de atividades complementares, no decorrer do curso, como requisito obrigatório para a colação de grau.

§ 1º Ao validar as 120 (cento e vinte) horas de atividades complementares o aluno terá os créditos correspondentes lançados no seu histórico escolar.

Art. 4º Somente será considerada a participação do aluno nas atividades complementares realizadas a partir de sua matricula no Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária.

DOS OBJETIVOS

Art. 5º A classificação de atividades extracurriculares como complementares ao currículo objetiva:

I. reconhecer o papel das atividades realizadas fora dos limites das salas de aulas na formação acadêmica dos alunos;

II. motivar o envolvimento dos alunos no mundo acadêmico e do trabalho;

III. aproximar o universitário da realidade social e profissional; e,

IV. promover a integração entre a universidade e a comunidade, por meio da participação do universitário em atividades que visem à formação profissional e a cidadania.

DAS ATIVIDADES

Art. 6º O Colegiado do Curso reconhece como atividades complementares ao currículo as seguintes categorias:

I. Atividades de Ensino;

II. Atividades de Pesquisa;

III. Atividades de Extensão;

IV. Atividades Culturais e de Representação Discente;

V. Produção Bibliográfica, e,

VI. Eventos.

§1º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo de atividades de ensino, entre outras, as seguintes atividades:

I. participação em Projetos de Ensino da UFS, e,

II. participação em Grupo de Estudo Temático, sob a orientação de docente credenciado no Departamento/Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária.

§2º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo de atividades de pesquisa, entre outras a participação em projetos de pesquisa da UFS, ou de outras instituições de ensino superior, ou de centros de pesquisa de nível equivalente ou superior.

§3º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo de atividades de extensão, entre outras:

I. participação em projetos de extensão da UFS, ou de outras instituições de ensino superior, ou de núcleos de pesquisa e extensão de nível equivalente ou superior;

II. participação em atividades relacionadas como gerência de projetos, entre outras no Departamento/Núcleo de Engenharia de Engenharia Ambiental e Sanitária, sob a orientação de docente credenciado no Departamento/Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária, e,

III. estágios extracurriculares.

§4º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo de atividades culturais, entre outras:

I. participação em atividades culturais de caráter social;

II. premiação referente a trabalho acadêmico, de pesquisa, de extensão ou de cultura;

III. representação discente em órgãos colegiados, e,

IV. representação discente em diretórios acadêmicos.

§5º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo produção bibliográfica na área de Engenharia Ambiental e Sanitária ou áreas afins, entre outros:

I. publicação de livro e/ou capítulo de livro;

II. publicação de artigo científico em revistas, jornais e/ou anais de congressos;

III. publicação de resumo expandido, e,

IV. publicação de resumo.

§6º Entendem-se como passíveis de inclusão no grupo eventos na área de Engenharia de Engenharia Ambiental e Sanitária ou áreas afins como: seminários, simpósios, encontros, congressos e semanas acadêmicas, palestras, etc., da seguinte forma:

I. participação em eventos;

II. participação em defesa de Dissertações de Mestrado ou Teses de Doutorado na área de Engenharia de Engenharia Ambiental e Sanitária ou áreas afins;

III. participação como ministrante de cursos de curta duração, mini-cursos e oficinas;

IV. participação como conferencista em palestras, seminários, mesas redondas, e,

V. organização de eventos.

Art. 7º Para a efetivação das atividades complementares será designado um relator dentre os membros do Colegiado do Curso para quantificar e validar as horas correspondentes a esse tipo de atividade, ressaltando que as horas serão atribuídas de acordo com o Art. 8° da presente Resolução, sendo posteriormente submetido à aprovação do Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Art. 8º Quadro de pontuação e documentação comprobatória para reconhecimento de Atividades Complementares.

ATIVIDADES DE ENSINO			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Projetos de ensino	Participação na equipe de trabalho	Carga horária definida no projeto (máximo de 60 horas por semestre) por até dois semestres – até 4 créditos.	Certificado
Estudos temáticos	Estudos temáticos	Carga horária estabelecida pelo docente responsável (máximo de 60 horas por semestre) por até dois semestres – até 4 créditos.	Certificado

ATIVIDADES DE PESQUISA			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Participação em pesquisa	Participação em pesquisa	Mínimo de 60 horas por semestre e no máximo de 120 horas (até 8 créditos).	Declaração do orientador e relatório com descrição das atividades desenvolvidas.

ATIVIDADES DE EXTENSÃO			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Participação em projetos de extensão	Projeto de extensão institucionalizado	Mínimo de 60 horas por semestre e no máximo de 120 horas (até 8 créditos).	Declaração do orientador e relatório com descrição das atividades desenvolvidas.
Participação em atividades no departamento	Projetos do departamento	Mínimo de 60 horas por semestre e no máximo de 120 horas (até 8 créditos).	Declaração do orientador e relatório com descrição das atividades desenvolvidas.
Estágios extracurriculares	Estágio não obrigatório	Mínimo de 20 horas por semestre e no máximo de 60 horas (até 4 créditos).	Contrato, atestado ou certificado, e, relatório com descrição das atividades desenvolvidas.

ATIVIDADES CULTURAIS E DE REPRESENTAÇÃO DISCENTE			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Participação em atividades culturais de caráter social	Eventos da UFS	Máximo de 30 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	Comprovante, declaração, atestado ou equivalente.
	Eventos externos	Máximo de 15 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 1 crédito).	
Premiação referente a trabalho acadêmico de pesquisa, extensão ou cultura	Premiação	Mínimo de 15 horas e no máximo de 60 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 4 créditos).	Comprovante, declaração, atestado ou equivalente.
Representação em órgãos colegiados	Representação em órgãos colegiados	Mínimo de 2 horas por reunião e no máximo de 30 horas por semestre – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	Comprovante, declaração, atestado ou equivalente.
Representação em diretórios acadêmicos	Representação em diretórios acadêmicos	Máximo de 30 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	Comprovante, declaração, atestado ou equivalente.

PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Publicação de livro	Áreas afins ao curso	90 horas – 6 créditos.	Cópia da capa do livro ou da folha de rosto que conste o nome do autor
	Outras áreas	45 horas – 3 créditos.	
Publicação de capítulo de	Áreas afins ao curso	45 horas – 3 créditos.	Cópia da ficha

PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
livro	Outras áreas	30 horas – 2 créditos.	catalográfica, do sumário e da página inicial do capítulo
Publicação de artigo científico (ou com aceite final de publicação) em periódico especializado	Publicação nacional	15 horas por artigo (máximo de 60 horas) – até 4 créditos.	Cópia do trabalho ou correspondência de aceite ou certificado
	Publicação internacional	30 horas por artigo (máximo de 60 horas) – 2 créditos por artigo.	
Resumo publicado em evento (na área ou em áreas afins)	Publicação nacional	Mínimo de 15 horas e no máximo de 60 horas (até 4 créditos).	Anais (publicação do resumo)
	Publicação Internacional	Mínimo de 15 horas e no máximo de 60 horas (até 4 créditos).	

EVENTOS			
Categoria	**Discriminação**	**Carga horária registrada**	**Documentação**
Participação em eventos	Áreas afins ao curso	30% da carga horária do evento – cada 15 horas 1 crédito (máximo de 60 horas) – até 4 créditos.	Certificado ou Comprovante equivalente
	Outras áreas	10% da carga horária do evento– cada 15 horas 1 crédito (máximo de 30 horas) – até 2 créditos.	
Participação como ministrante de cursos de curta duração, mini-cursos e oficinas	Áreas afins ao curso	Mínimo de 2 horas e no máximo de 60 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 4 créditos).	Certificado ou Comprovante equivalente
	Outras áreas	Mínimo de 1 hora e no máximo de 30 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	
Participação como conferencista em palestras, seminários, mesas redondas	Áreas afins ao curso	Máximo de 60 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 4 créditos).	Certificado ou Comprovante equivalente
	Outras áreas	Máximo de 30 horas por participação – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	
Organização de eventos	Eventos da UFS	Máximo de 45 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 3 créditos).	Certificado ou Comprovante equivalente
	Eventos externos	Máximo de 30 horas – cada 15 horas 1 crédito (até 2 créditos).	
Participação em defesa de Dissertações de Mestrado ou Teses de Doutorado	Áreas afins ao curso	Máximo de 30 horas (até 2 créditos).	Declaração do Professor de relatório entregue

DAS RESPONSABILIDADES DOS DISCENTES

Art. 9º Caberá ao discente realizar as atividades complementares visando a complementação de sua formação como Engenheiro Ambiental e Sanitário, requerendo por escrito (de acordo com modelo a ser confeccionado pelo Colegiado de Curso) a averbação da carga horária em seu histórico escolar.

Parágrafo Único: O discente deverá anexar ao seu requerimento os comprovantes cabíveis, podendo a comissão responsável recusar a atividade se considerar em desacordo com as atividades previstas.

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 10 O Colegiado do Curso poderá alterar ou complementar este regulamento, desde que estas alterações não tragam prejuízos aos discentes que já realizaram ou estão realizando atividades complementares, submetendo-as ao CONEPE.

Art. 11 Os casos omissos neste Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso.

Art.12. Esta resolução entra em vigor nesta data e revoga as disposições contrárias.