



---

## CET-0300 – ESPECIALIZAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Disciplinas que compõem o curso:

- **CET-0301 - FUNDAMENTOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA E TÉCNICAS DE SIMULAÇÃO APLICADOS A SISTEMAS AMBIENTAIS**

**Ementa:** Modelos matemáticos: usos, objetivos e princípios usados na formulação. Evolução dos modelos aplicados a sistemas ambientais. Leis e equações básicas: continuidade, energia, quantidade de movimento, transporte difusivo, fundamentos de hidráulica. Modelagem hidráulica. Equações de estado, equilíbrio, cinética. Cinética das reações homogêneas. Velocidade de reação e sua dependência para com a concentração. Cinética das reações elementares. Interpretação de resultados de um reator contínuo. Processos biológicos: aeração e transferência de massa. Cinética de processos biológicos. Cálculos computacionais.

- **CET-0302 - MICROBIOLOGIA APLICADA**

**Ementa:** Principais grupos de microrganismos e seu papel no saneamento ambiental. Metabolismo microbiano: a utilização de energia. Princípios microbiológicos do tratamento de águas residuárias. Indicadores microbiológicos de águas e efluentes. Análises microbiológicas da água. Microbiana do solo. Microbiologia do ar. Ecologia microbiana da água. Utilização de microrganismos na recuperação de ambientes.

- **CET-0303 - QUÍMICA APLICADA**

**Ementa:** Desenvolvimento de conceitos fundamentais de química para entendimento de sistemas ambientais através de fórmulas e equações químicas. Estrutura atômica. Classificação periódica e propriedades dos elementos. Ligações químicas, estrutura e propriedades das substâncias. Equilíbrio químico. Minerais. Polímeros naturais e sintéticos. Gases e poluentes gasosos. Principais reações orgânicas. Estratégias na análise de águas, solos e atmosfera. Determinação de espécies orgânicas e inorgânicas. Especificação de metais em ambientes aquáticos. Planejamento experimental e análise de dados químicos. Preparação de soluções, padronização de soluções, equilíbrio ácido-base, determinação de pH de amostras ambientais. Aplicações ambientais de métodos espectrofotométricos.

- **CET-0304 - METODOLOGIA DE PESQUISA E REDAÇÃO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS**

**Ementa:** Conhecimento, pensamento lógico e argumentação. Métodos de construção do conhecimento. Problema, hipótese, objetivo e variáveis de pesquisa. Método cartesiano, intuição e dialética. Formalização do conhecimento. Conhecimento matemático. A evidência e a certeza. Estrutura de textos científicos. Pesquisa bibliográfica, planejamento, técnicas e métodos da pesquisa.

- **CET-0305 - SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

**Ementa:** Conceitos de cartografia, geodésia e topografia. Coordenadas UTM - utilização de mapas, fotos aéreas e imagens de satélites aplicadas ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Emprego de técnicas e ferramentas de informações geográficas no reconhecimento de áreas e nas diretrizes de ocupação espacial. Levantamento georreferenciamento de pontos e glebas - técnicas de



uso de GPS. Geologia, processos geológicos, minerais, rochas e aquíferos. Representação de mapas geológicos. Climatologia e meteorologia aplicada a interpretação de imagens. Frontogênese - estudo das frentes atmosféricas - chuvas - estiagens - ambiência - imagens de satélites meteorológicos. Hidrologia geral e aplicada - urbana e rural - estatística aplicada à hidrologia. Projeto e relatório técnico: detalhamento georreferenciado, fotográfico e hidrológico das áreas de coleta das amostras geológicas.

• **CET-0306 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E DESENVOLVIMENTO**

**Ementa:** Análise do ambiente. Estabelecimento da missão. Alinhamento das ameaças e oportunidades com os recursos da empresa. Estabelecimento de planos de ação para a competitividade. Estratégia de implementação dos planos. Estabelecimento de objetivos e de padrões. Desenvolvimento de sistema de controle dos planos e avaliação de seus resultados. Determinação dos campos e armas para a competição. Aplicação dos conceitos da logística para o desenvolvimento sustentável. Necessidade da visão sistêmica para o planejamento estratégico e desenvolvimento sustentável. Biodiversidade e sustentabilidade. Perfil profissional do educador ambiental. Ética e cidadania. Políticas públicas em EA. Planejamento ambiental como instrumento de gestão e educação ambiental, sempre aliado a uma realização concreta, estimulando cada um a sentir responsável e capaz de transformar a sua própria realidade. A escolha de alternativas e a participação da comunidade no processo de decisão. Estudo de ciclo de vida de produtos, enfocando a sustentabilidade. Fundamentos sobre Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os critérios para estabelecimento da metodologia de avaliação de impactos ambientais. A apresentação do EIA e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Estudo de casos relacionados ao planejamento ambiental e ao desenvolvimento sustentável.

• **CET-0307 - AMOSTRAGENS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AR, ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E RESIDUÁRIAS, SOLO**

**Ementa:** Objetivos da amostragem. Planejamento da amostragem. Variabilidade amostral. Fatores que influenciam a estratégia de amostragem em água, sedimentos, solos e atmosfera. Parâmetros de interesse: parâmetros diretos, indiretos e globais. Local e pontos de coleta: caracterização da área, acessibilidade, número de amostras e frequência amostral. Coleta de amostras: material, mecanismos, tipo, quantidades, segurança. Manuseio da amostra: preservação, filtração, armazenamento, branco, segurança, destino, técnica analítica, pessoal. Normas e legislação de amostragem. Aspectos estatísticos da amostragem: programa de controle de qualidade, variância analítica e variância da amostragem, número mínimo de amostras. Qualidade da água bruta destinada ao abastecimento, portaria 518 do Ministério da Saúde - controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade de 2004. Resolução CONAMA nº 20 de 1986. Efeitos da poluição no sistema água - solo - atmosfera. Conceitos teóricos básicos de cromatografia. Classificação da cromatografia. Cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) analítica - análise qualitativas e quantitativas. Equipamento utilizado em CLAE - descrição dos vários componentes (reservatório de fase móvel, bomba de alta pressão, medidor de pressão, injetor, colunas, detectores). Fases móveis (seleção da FM, propriedades dos solventes, preparação da FM, eluição isocrática e por gradiente). Colunas e fases estacionárias. Aplicação da CLAE na análise de água e solo. Estratégias na análise de águas, solos e atmosfera. Determinação de espécies orgânicas e inorgânicas. Aplicações ambientais de métodos eletroquímicos. Especificação de metais em ambientes aquáticos. Trabalho de campo: aplicação dos conceitos apresentados na parte teórica (planejamento, técnicas de coleta, manuseio de amostras, etc.) assim como à coleta de amostras a serem analisadas pelos alunos em aulas de laboratório para prática de técnicas analíticas.



• **CET-0308 - ECOTOXICOLOGIA**

**Ementa:** Conceitos e áreas da toxicologia ambiental. Vias de exposição das substâncias tóxicas e medidas de toxicidade. Processos de transporte e transformações das substâncias tóxicas no meio ambiente. Efeitos de substâncias tóxicas sobre os organismos vivos. Contaminação atmosférica e efeitos sobre a saúde humana. Contaminação dos ecossistemas aquáticos e efeitos sobre a saúde humana e a biota. Ecotoxicologia aquática. Genotoxicidade ambiental. Metodologias e tipos de testes de toxicidade e mutagenicidade. Critérios de seleção de organismo-teste e usos e aplicações dos mesmos no controle de efluentes industriais. Substâncias químicas puras e amostras ambientais.

• **CET-0309 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA - PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO E OTIMIZAÇÃO DE DESEMPENHO**

**Ementa:** Estudos de tratabilidade. Coagulação - floculação. Sedimentação de partículas discretas e floculentas. Filtração rápida, ascendente e descendente, taxa declinante variável. Desinfecção com cloro gás, hipoclorito de sódio, radiação UV. Tratamento de efluentes provenientes de descarga de fundo de decantadores e lavagem de filtros, homogeneização, adensamento e desidratação. Produtos químicos comumente utilizados e seus estados de fornecimento. Automação de ETAs. Elaboração de manuais de operação.

• **CET-0310 - TRATAMENTO AVANÇADO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS**

**Ementa:** Usos múltiplos das águas e suas respectivas características qualitativas. Padrões de emissão de efluentes. Qualidade de corpos receptores. Estudo de segregação de efluentes. Estudos de produção mais limpa e técnicas de prevenção aplicadas a efluentes líquidos industriais. Efeitos do lançamento de águas residuárias no meio ambiente: poluição, contaminação. Auto depuração de corpos d'água. Processos físico-químicos: coagulação e floculação - aplicações, mecanismos de atuação, parâmetros influentes nos processos, estudos de tratabilidade e ensaios de laboratório, tipos e equipamentos utilizados. Precipitação química: remoção de metais e dureza. Oxidação e aeração. Sedimentação. Flotação. Filtração. Fluidificação e métodos de lavagem de filtros. Geração e remoção de lodo. Tratabilidade de lodos de ETAs. Adsorção em carvão ativado. Troca iônica. Osmose reversa. Filtração em membranas. Micro, ultra e nano filtração. Desinfecção: ozônio, ultra violeta e cloro. Sub produtos da desinfecção. Processos clássicos de oxidação: permanganato, peróxido de hidrogênio, cloro, ozônio. Processos oxidativos avançados: ultravioleta, reagente de Fenton, UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, UV/Fenton, UV/O<sub>3</sub>, fotocatalise heterogênea, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>.

• **CET-0311 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS DO TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

**Ementa:** Princípios químicos empregados no tratamento de esgotos sanitários. Aspectos quantitativos e qualitativos dos esgotos sanitários. Revisão de hidráulica aplicada. Legislação ambiental vigente. Operações físicas unitárias. Processos químicos unitários. Processos biológicos unitários. Pré-tratamento e tratamento primário. Tratamento biológico aeróbio e anaeróbio. Tratamento avançado. Tratamento e disposição de lodos gerados em estações de tratamento de esgotos. Pré-operação de estações de tratamento de esgotos. Operação e monitoramento de estações de tratamento de esgotos. Equipamentos, instrumental e automação.

• **CET-0312 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**



**Ementa:** Introdução geral. Apresentação da disciplina. Noção de resíduos/definições. Política de gestão de resíduo sólido. Impactos dos resíduos sólidos. Degradação dos recursos naturais: aspectos ambientais, epidemiológicos e ocupacionais. Soluções intermunicipais. Normalização. Inventário dos resíduos. Situação nacional, estadual e local. Caracterização dos resíduos sólidos. Fontes de resíduos. Geração: matérias primas e suas características (quantidade, tipo e origem), processamento (tipo, quantidade e etapas), resíduo propriamente dito e suas características (tipo, qualidade, estabilidade e temperatura). Avaliação dos resíduos urbanos: composição, umidade, densidade, poder calorífico superior e inferior, relação C/N. Legislação em vigor. Resíduos sólidos urbanos: composição e classificação dos resíduos sólidos urbanos. Definição. Classificação. Composição. Modelos de gestão de resíduos sólidos. Minimização (3R): conceituação. Minimização. Reutilização e reciclagem. Coleta seletiva. Situação do Estado de São Paulo. Compostagem. Definições. Características do composto. Processos de compostagem. Influência dos parâmetros: substrato, temperatura, pH, quantidade de oxigênio. Valorização agrícola do composto. Efeitos da aplicação do composto. Qualidade do composto. Comercialização. Instalações. Aterro sanitário. Definições. Estudo de impacto: metodologia. Diferentes tipos de aterro. Resíduos admissíveis. Métodos de execução. Instalações. Teoria da degradação dos resíduos. Coleta e tratamento de biogás e dos líquidos percolados. Monitoramento. Utilizações posteriores das áreas. Considerações sobre o custo. Sistemas de incineração: princípios, poder calorífico - PCS e PCI, combustão, relação entre poder calorífico e quantidades de ar necessário. Tratamento de fumaça, cinzas e escória. Instalações e fornos. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais (RSI). Classificação. Minimização de resíduos na fonte. Programa de minimização de resíduos. Diretrizes, planos, metodologias e instrumentos. Manuseio, acondicionamento, armazenamento e transporte. Aterros industriais: dimensionamento, licenciamento/registros e controle. Tratamentos de resíduos industriais: estabilização e solidificação. Landfarming e outros métodos de tratamento. Disposição final em reciclagem em solos. Classificação e alternativas de uso do resíduo como matéria prima para outras indústrias: características desejáveis e limitações. Degradação da carga orgânica dos resíduos: processos e indicadores. Uso agrícola de resíduos em solos: critérios, parâmetros, interação ambiental e requisitos de projeto.

#### • CET-0313 - POLUIÇÃO SONORA E ELETROMAGNÉTICA

**Ementa:** Introdução. Propagação de energia vibracional mecânica (sonora) e eletromagnética (EM). Características de fontes sonoras, elétricas e magnéticas. Fontes naturais e geração tecnológica. Histórico de produção, utilização e criação de demanda pela humanidade. Estudo em laboratório: interação energia-matéria. Discussão: efeitos biológicos. Legislação pertinente - discussão sobre determinação de parâmetros. Discussão de políticas privadas e públicas. Estudos em grupo: panorama urbano, suburbano e rural - o caso de Limeira.

#### • CET-0314 - GESTÃO AMBIENTAL

**Ementa:** Gestão empresarial e meio ambiente. Empresa social e ecologicamente responsável. A variável ambiental na economia. Métodos limpos de produção. Métodos de análise de variáveis qualitativas. Balanço social e ambiental. Modelos de gestão da qualidade. ISO 9000 versão 2000. Segurança (OHSAS 18000) e meio ambiente (ISO 14000). Critérios de excelência de prêmios nacionais da qualidade. Exemplos, avaliação de resultados.