

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
UFMG**

EMENTAS 2019/2

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS (TODAS AS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO)

• ESA909 - Seminários em SMARH

Professor: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

Créditos: 1 - **(Obrigatória) (Saneamento / Meio ambiente / Recursos Hídricos)**

Ementa: Série de seminários entre alunos, professores e convidados do curso. Apresentação e discussão de trabalhos científicos e de projetos de pesquisa em desenvolvimento.

Seminários ESA909A – OBRIGATÓRIOS PARA ALUNOS DE DOUTORADO

Seminários ESA909B – OBRIGATÓRIOS PARA ALUNOS DE MESTRADO

Seminários ESA909A – OBRIGATÓRIOS PARA ALUNOS DE MESTRADO

• ESA939 (A,B e C) - Metodologia de Pesquisa II

Professores: Cesar Rossas Mota Filho / Silvia Maria de Souza Selmo /Nilo de Oliveira Nascimento

Créditos: 1 – **(obrigatória) (Saneamento, Meio Ambiente e/Recursos Hídricos)**

Ementa: Método científico: empirismo, falsificacionismo, racionalismo, relativismo, realismo e instrumentalismo. Pesquisa e referências bibliográficas. Organização da dissertação e sua normalização. Redação de textos técnicos. Projetos de pesquisa: organização, conteúdo e finalidades. Experimentação científica e análise de dados.

• ESA936A - Estágio de Docência em Saneamento

Professor: Marcos von Sperling

Crédito: 1 **(optativa/ obrigatória)**

Ementa: Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

• ESA937A - Estágio de Docência em Meio ambiente

Professora: Sílvia Maria Alves Correa Oliveira

Créditos: 1 - **(optativa/ obrigatória) (Saneamento)**

Ementa: Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

• EHR815A - Estágio de Docência em Recursos Hídricos

Professor: Talita Fernanda das Graças Silva

Crédito: 1 **(optativa/ obrigatória) (Recursos Hídricos)**

Ementa: Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

DISCIPLINAS OPTATIVAS

• EHR806A Hidrologia Estocástica

Professor: Eber José de Andrade Pinto

Créditos: 3 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Processos estocásticos. Análise de séries hidrológicas temporais. Modelação de séries temporais. Teoria de probabilidades aplicada ao dimensionamento e operação de reservatórios. Geoestatística. Análise de frequência regional de eventos extremos.

• EHR812A - Hidrologia Urbana e Drenagem

Professores: Márcio Benedito Baptista / Priscilla Macedo Moura

Créditos: 3 - (Optativa) ((Recursos Hídricos)

Ementa: Introdução. Os processos hidrológicos envolvidos na Hidrologia Urbana. Bacias hidrográficas. Modelos matemáticos em hidrologia. Concepção, planejamento e gestão de sistemas de drenagem. Problemas afetos à Hidrologia Urbana.

• ESA886A - Operações e Processos no Controle de Poluição I

Professora: Miriam Cristina Santos Amaral Moravia / Eduardo Coutinho de Paula / Marcelo Cardoso

Créditos:3 (optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: Balanço de massa e processos industriais. Operações Unitárias que envolvem sistema particulado: sedimentação, ciclone, filtração, precipitador eletrostático, lavadores. Operações Unitárias que envolvem transferência de massa e calor: coagulação/floculação, absorção, adsorção, troca iônica, secagem e processos de separação por membranas.

• ESA926A - Tratamento de Águas Residuais II

Professor: Carlos Augusto de Lemos Chernicharo

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

Ementa: Fundamentos da digestão anaeróbia. Biomassa nos sistemas anaeróbios. Sistemas anaeróbios de tratamento de águas residuárias. Subprodutos do tratamento anaeróbio de águas residuárias. Aspectos relacionados a projeto e operação de reatores anaeróbios. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios.

• ESA 949A - Disposição de águas residuárias no solo e em sistemas alagados construídos

Professor Antonio Teixeira de Matos

Créditos: 3 (optativa) (Saneamento)

Ementa:

1. Amostragem e preservação de amostras de águas residuárias;
2. Características quantitativas e qualitativas de águas residuárias;
3. Impactos ambientais positivos e negativos da disposição de águas residuárias no solo;
4. O solo como meio depurador de resíduos;
5. Comportamento de nutrientes e poluentes no solo;
6. Bases conceituais para disposição de águas residuárias no solo;
7. Métodos de disposição de águas residuárias no solo
 - infiltração/percolação;
 - escoamento superficial;
 - fertirrigação.
8. Sistemas alagados construídos (*wetlands*).

• **ESA 918A - Tópicos Especiais A: Oficinas de Artigos Científicos**

Professora: Letícia Santos de Lima

Créditos: 2 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Processo de concepção, estruturação, redação, revisão e publicação de um artigo científico; coerência, clareza e estrutura da redação científica; critérios de qualidade na produção científica revisada por pares; tradições científicas por área de conhecimento; boas-práticas da publicação científica; questões de ética, disponibilidade de dados, reprodutibilidade do estudo; avaliação da qualidade de um periódico; processo de revisão: como redigir uma carta ao editor, como redigir respostas aos revisores.

• **ESA918B - Tópicos Especiais A: Métodos Bayesianos em Hidrologia**

Professor: Veber Afonso Figueiredo Costa

Créditos: 1 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Fundamentos de inferência estatística Bayesiana; Análise de frequência Bayesiana em escala local e regional; Calibração de modelos de simulação hidrológica sob a perspectiva Bayesiana; métodos Bayesianos para discriminação de modelos.

• **ESA 918C - Tópicos Especiais A: Environmental governance for sustainable development: reconciling rural and urban planning agendas**

Professores: Dr. Meri Juntti – professora visitante Capes/Print / Nilo de Oliveira Nascimento

Créditos: 1 (optativa) (Saneamento / Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

Ementa: The environment as a governance issue and the main environmental governance

Approaches. Planetary urbanisation’ and the need and scope for sustainable development as a governance

Goal. Ecosystems services and their governance in reconnecting the rural and the urban: a critical

Approach. Reconciling urban and rural sustainability through engaging alternative indices of development

and suggesting governance solutions. Key-note presentations and round table

• **ESA 919A -Tópicos Especiais B: Transportes de Sedimentos**

Professor Jorge Luis Zegarra Tarqui

Créditos: 2 (optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Sistema fluvial: Componentes do sistema, fatores que regem o comportamento e variáveis que a descrevem. Produção de sedimentos pela erosão hídrica de solos. Propriedades dos sedimentos. Aplicação de conceitos de hidrodinâmica Início de transportes de sedimentos. Transporte de sedimentos: arraste e suspensão. Carga Total introdução ao transporte de sedimentos de alta concentração. Noções de morfologia fluvial.

• **ESA 919B - Tópicos Especiais B: Advanced Numerical Air Quality Modelin**

Professora: Taciana Toledo de Almeida Albuquerque

Créditos: 2 (optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: Advanced Numerical Air Quality Modeling course that uses lectures and hands-on computer exercises to teach students how to configure and run the SMOKE and CMAQ programs and to examine the input and output files from the software. The class introduces students to the basics of air pollutant emissions modeling and how to process emissions data through SMOKE. Students are guided through exercises to inspect the various input files for SMOKE, including emission inventory data, chemical speciation data, temporal profiles, and spatial surrogates. The hands-on exercises are structured around processing the different types of inventories with SMOKE: area/nonpoint, on-road mobile with MOVES, point, and biogenics. The hands-on exercises also include labs on merging multiple source categories together and using SMOKE to generate customized QA reports. At the completion of this course, students will be able to configure, and run the SMOKE programs. They will possess the knowledge and practical experience needed to prepare input files for SMOKE and to produce emissions input files for the CMAQ and CAMx air quality models. The class covers topics including CMAQ terminology, how to set up and reconfigure different modeling domains, nested simulations, and multi-day simulations. Problem-solving exercises challenge the students to integrate the lessons that they had previously learned in the class to complete more advanced modeling tasks.

• **ESA 919C - Tópicos Especiais B: Modelagem, controle e gestão de enchentes**

Professor Julian Cardoso Eleutério

Créditos: 2 (optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Introdução e gestão do risco de enchentes; Noções sobre ferramentas técnicas disponíveis para análise de risco; Exemplos de planos de controle e gestão, dispositivos legislativos relacionados ao risco de enchentes e suas consequências, e práticas e ações empregadas para controle e gestão de risco; Utilização de ferramentas de moldagem matemática para produção de mapas de inundações; Utilização de Sistemas de informações Geográficas(SIG) para análises de vulnerabilidades e risco de enchentes ; Análises dos tipos custo-benefício e multicritério aplicada à gestão de enchentes.

• **ESA919D – Tópicos Especiais B: Planejamento de Sistemas de Recursos Hídricos**

Professores: Veber Afonso Figueiredo Costa / Wilson Fernandes

Créditos: 2 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Introdução ao planejamento e à gestão dos recursos hídricos; Métodos de modelagem de sistema de recursos hídricos; Métodos estatísticos e estocásticos aplicados aos sistemas de recursos hídricos; Métodos de otimização; análise de sensibilidade e incerteza; Modelagem da qualidade da água.

• **ESA 919E - Tópicos Especiais B: Modelagem Matemática Aplicada ao Tratamento Biológico de Esgoto**

Professores: Paulo Gustavo Sertório de Almeida / Carlos Augusto de Lemos Chernicharo

Créditos: 2 (optativa) (Saneamento / Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

Ementa: Cinética de processos biológicos transformação de compostos orgânicos e nitrogenados. Fundamentos de cinética em biofilmes. Reatores com biomassa suspensa. Reatores com biomassa aderida (biomassa granular e biofilme). Modelagem matemática de reatores com biofilme com o uso de planilhas excel aquarium software.

• **ESA 919G - Tópicos Especiais B: Eficiência Energética em Abastecimento de Água**

Professor: Gustavo Meirelles Lima

Créditos: 2 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Eficiência energética: medição e verificação, substituição de conjuntos motobombas, análise tarifária, uso de reservatórios; Modelagem matemática de redes de distribuição de água: aplicação das equações de conservação de massa e energia à modelos computacionais, ambiente de programação Matlab como auxílio à análise de redes, Epanet como base para análise de eficiência de redes; Métodos de otimização: conceitos básicos de otimização, métodos clássicos de otimização de primeira e segunda ordem, problemas hidráulicos de otimização e limitações dos métodos clássicos; Métodos de otimização meta-heurísticos: conceitos básicos, algoritmos genéticos, PSO, aplicação para problemas de calibração e dimensionamento de redes; Aprendizado de máquinas: conceitos básicos, aprendizado supervisionado, redes neurais artificiais e máquinas de vetor suporte, previsão de demanda, aprendizado não-supervisionado, mapas auto-organizáveis, setorização de redes de distribuição de água; Redução de vazamentos: controle de pressão, recuperação de energia, métodos para localização de vazamentos.

• **ESA 919H - Tópicos Especiais B: Fundamentals in Industrial Ventilation**

Professora Taciana Toledo de Almeida Albuquerque

Créditos: 2 (optativa) (Meio Ambiente)

Ementa: The Course has several ventilation systems that are used for demonstration purposes. These systems consist of ducts, various hoods, variable speed fans, stackcaps, and sound attenuators. These ‘hands-on’ exercises to measure flow and pressure are key to the program. Measurement includes: pitot tube traverse to determine flow rate, hood static pressure, duct pressure drop, and simulation of fan and system curves. The Diagnosis and Troubleshooting Section also uses a system to practice basic troubleshooting skills. This class is intended for students who have responsibilities for ventilation system maintenance or oversight of ventilation system projects. Students who have had limited prior experience or specific education in ventilation system design or who do not design ventilation systems regularly are also recommended to attend this class

• **ESA 920A - Tópicos Especiais C: Introdução a Modelagem Física**

Professores: Edna Maria de Faria Viana / Jorge Luis Zegarra Tarqui /

Créditos: 3 (optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Grandezas físicas, homogeneidade dimensional e sistemas de unidades. Leis gerais da Mecânica dos Fluidos aplicadas em Engenharia. Tipos de modelagem. Análise dimensional e os Teoremas de II. Grandezas adimensionais e fundamentos da semelhança de modelos. Similaridade cinemática, geométrica e dinâmica. Modelos reduzidos na análise de escoamento de fluidos. Hipóteses simplificativas e conjuntos completos e incompletos de variáveis independentes. Modelos distorcidos e efeito de escala.

• **ESA 920B - Tópicos Especiais C: Princípios de Avaliação e Controle de Emissões Gasosas em Esgotamento Sanitário**

Professor: Cláudio Leite Souza

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

Ementa: Problemática das emissões em esgotamentos. Revisão sobre gases, unidades e propriedades. Transferência de fase-teoria dos dois filmes e aplicações. Aprofundamento na problemática da geração e emissões, com foco nos potenciais pontos/unidades mais críticos. Princípios de soluções associados com geração dos gases. Princípios de soluções associados a emissões dos gases. Tratamento dos gases-remoção dos poluentes.

• **ESA 920C - Tópicos Especiais C: Processos Oxidativos Avançados no Controle da Poluição Ambiental**

Professora: Camila Costa Amorim

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

Ementa: Catálise e foto catálise ambiental baseados na oxidação avançada do tratamento de águas e efluentes líquidos. Técnicas de caracterização e análise instrumental de catalizadores. Aspectos de caracterização de catalizadores sólidos e nos estudos dos processos oxidativos avançados: Fotocatálise, Ozonização e Peroxidação Catalítica, Processos Fenton e Foto-Fenton.

• **ESA 920D - Tópicos Especiais C: Saneamento Rural**

Professora: Uende Aparecida Figueiredo Gomes

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento / Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

Ementa: Noções conceituais introdutórias de saneamento rural. O conceito de rural. Políticas públicas de saneamento rural no Brasil: perspectiva histórica e debates contemporâneos. Marco institucional e legal do saneamento rural no Brasil. Panorama do saneamento rural no Brasil. Inequidades no saneamento rural. Métodos de pesquisa em saneamento rural. Apontamentos do Programa Nacional de Saneamento Rural. Tecnologias de saneamento apropriadas às peculiaridades regionais e locais; sustentabilidade dos serviços implantados – alternativas e modelos de gestão; educação em saúde, participação e controle social. O saneamento rural na perspectiva dos direitos humanos.

• **ESA 920E - Tópicos Especiais C: Recuperação de sub-produtos e energia**

Professora: Fabiana Lopes Del Rei Passos

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

Ementa: Introdução e conceitos ligados ao saneamento ambiental sustentável, associado à recuperação de valores sistemas de tratamento de esgoto e resíduos centralizados e descentralizados. Recuperação de AGVs a partir do tratamento do esgoto, Plataforma carboxílica. Estado da arte da digestão anaeróbia em ETEs: reatores e escala, pré-tratamento, co-digestão e modelagem matemática. ETEs com microalgas: conceitos, estado da arte, vantagens e limitantes. Biodigestores rurais. Tratamento e purificação do biogás. Células combustíveis microbianas. Digestão anaeróbia via seca de RSU

• **ESA 921A - Tópicos Especiais D: Recuperação de sub-produtos e energia**

Professores: fiber Andrade, Francisco Silva, Philippe Mallard e Talita Silva

Créditos: 4 - (Optativa) (Recursos Hídricos)

Ementa: Introdução ao sensoriamento remoto. Princípios de altimetria por satélite. Altimetria por satélite aplicada ao monitoramento do nível d'água em rios e reservatórios. Evapotranspiração via sensoriamento remoto: algoritmos de cálculo e incertezas associadas. Precipitação via sensoriamento remoto: estimativas por meio de radares meteorológicos e satélites. Introdução à qualidade da água em sistemas aquáticos continentais. Obtenção e processamento de dados, modelagem e mapeamento de parâmetros bio-Ópticos.

• **ESA 921B - Tópicos Especiais D: Química Sanitária e Ambiental**

Professores: **Miriam Cristina Santos Amaral Moravia e Thiago de Alencar Neves**

Créditos: 4 - **(Optativa) (Meio Ambiente/Saneamento)**

Ementa: Equilíbrio químico: curvas de distribuição e de áreas de predominância de espécies químicas nas águas. Parâmetros químicos de qualidade das águas e efluentes líquidos; coleta de amostras e métodos padronizados de análise, interpretação dos resultados. Parâmetros químicos de qualidade do ar e efluentes atmosféricos; coleta de amostras, métodos analíticos e interpretação de resultados.

Bibliografia:

- " MANAHAM, S. E., Fundamentals of Environmental Chemistry, Lewis Publishers, Boca Raton, 1993.
- " SAWYER, C.N., McCARTY, P.L. Chemistry for environmental engineering. Mc Graw-Hill, 1985.
- " STUMM, W. MORGAN, J. Aquatic chemistry. Wiley Interscience.
- " SNOEYINK, Y. JENKINS, D. Water chemistry. John Wiley & Sons, 1980.
- " STERN, A.C. (ed). Air pollution. Academic Press, 1977.
- " LODGE, J.P. (ed). Methods of air sampling and analysis. Lewis Publishers, 1989.
- " APHA/AWWA/WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater.