

## EMENTAS DISCIPLINAS 2021/1 – PPG-SMARH

### ESA909A - ( DISCIPLINA REGULAR ) - SEMINÁRIOS EM SMARH

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA/RH – NATUREZA: (OBRIGATÓRIA 2 VEZES DURANTE O DOUTORADO)

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

### ESA909B - ( DISCIPLINA REGULAR ) - SEMINÁRIOS EM SMARH

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA/RH – NATUREZA: OBRIGATÓRIA PARA ALUNOS DE 2020/1

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

### ESA909C - ( DISCIPLINA REGULAR ) - SEMINÁRIOS EM SMARH

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA/RH – NATUREZA: OBRIGATÓRIA PRA ALUNSO DE 2021/1

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

### EHR815A - ( DISCIPLINA REGULAR ) - ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM RECURSOS HÍDRICOS

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA/OBRIGATÓRIA P/ BOLSISTAS.

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.

### ESA936A - ( DISCIPLINA REGULAR ) - ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM SANEAMENTO

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA – NATUREZA: OPTATIVA/OBRIGATÓRIA P/ BOLSISTAS.

EMENTA: Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A mesma referente às disciplinas de graduação oferecidas pelo Departamento nessa área de concentração.

### ESA937A - ( DISCIPLINA REGULAR ) - ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM MEIO AMBIENTE

-CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA/OBRIGATÓRIA P/ BOLSISTAS.

**EMENTA:** Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A mesma referente às disciplinas de graduação oferecidas pelo Departamento nessa área de concentração ESTAGIO DOCENCAI - RECURSOS D\HIDRICOS Organização do estágio de docência dos alunos de mestrado e doutorado na área de concentração, nos termos da Resolução 01/02 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

### ESA939A - (DISCIPLINA REGULAR ) - METODOLOGIA DE PESQUISA I

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SANEAMENTO – NATUREZA: OBRIGATÓRIA

**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. ESA939B - (

### ESA930B - DISCIPLINA REGULAR ) - METODOLOGIA DE PESQUISA I

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: – NATUREZA: OBRIGATÓRIA

**EMENTA:** Créditos: 2 - **(Obrigatória) (Saneamento / Meio Ambiente)**

**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.

### EHR802A - Elementos de Hidráulica

**Professor:** Julian Cardoso Eleutério

Crédito: 3 - **(Optativa) (Recursos Hídricos)**

**Ementa:** *Fundamentos Básicos:* Conceitos e equações fundamentais do escoamento; Energia e Quantidade de Movimento. Regimes de escoamento. *Hidráulica dos condutos forçados:* Perdas de Carga nos escoamentos permanentes em condutos forçados. Sistemas de condutos. Sistemas de recalque. Fundamentos de cavitação: avaliação e métodos de controle. *Hidráulica dos Escoamentos Livres:* Escoamento permanente uniforme e gradualmente variado. Escoamento permanente bruscamente variado. Modelagem matemática dos escoamentos livres permanentes. Hidráulica de estruturas de controle: vertedores, comportas, dissipadores de energia. Hidráulica de estruturas de condução e de transições: canais, bueiros, pontes. *Estudo e aplicações dos escoamentos transitórios:* Equacionamento matemático e métodos de cálculo. Modelagem matemática. Golpe de aríete. Propagação de cheias.

### • EHR803A - Elementos de Hidrologia

**Professores:** Eber José de Andrade Pinto / Francisco Eustáquio Oliveira e Silva

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

**Ementa:** *Introdução:* Escopo da hidrologia como ciência e como tecnologia. Aspectos históricos da hidrologia. *Clima e ciclo hidrológico:* A Terra no espaço - movimentos planetários. Estrutura da atmosfera terrestre. Radiação e balanço de energia. Circulação atmosférica. Circulação oceânica. Interações atmosfera-oceanos. Interações atmosfera-continentes. Grandes sistemas climáticos. Classificações climáticas. Variações climáticas e mudança climática. Efeitos antrópicos sobre o clima. Noções sobre modelos climáticos. Ciclo hidrológico e balanço hídrico. Balanço hídrico na escala continental. Balanço hídrico na escala da bacia hidrográfica. Efeitos antrópicos sobre o ciclo hidrológico. Medição de variáveis hidrológicas. *Geomorfologia e hidrologia:* Relevo e intemperismo : processos e formas. Processos fluviais: geomorfologia fluvial. Parâmetros geomorfométricos da bacia hidrográfica e do sistema fluvial. Princípios de análise de terrenos e SIG. *Processos hidrológicos na escala da bacia hidrográfica:* Vapor d'água e umidade atmosférica. Precipitação, evaporação e evapotranspiração. Interceptação, infiltração, armazenamento de água no solo e escoamento na zona não saturada. Armazenamento superficial, escoamento superficial. Efeitos antrópicos sobre os processos hidrológicos na escala da bacia hidrográfica. *Análise hidrológica:* modelos lineares por evento (hidrograma unitário). Propagação hidrológica em rios e reservatórios. Modelos não-lineares contínuos.

### • EHR804A - Hidráulica Fluvial e Transporte de Sedimentos

**Professor:** Jorge Luis Zegarra Tarqui

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

**Ementa:** Dinâmica do escoamento fluvial. Morfologia fluvial. Modelagem em hidráulica fluvial. Engenharia fluvial. O problema de sedimentos. Fontes de sedimentos e produção de sedimentos. Mecânica do transporte de sedimentos. Erosão

**Bibliografia:**

- " CARVALHO, N. C. Hidrosedimentologia prática. CPRM, 1994
- " CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia fluvial. Editora Edgard Blucher Ltda,
- " DINGMAN, S. L. Fluvial hydrology. W. H. Freeman and Company, 1984.
- " GRAF, W. H. Hydraulics of sediment transport. McGraw-Hill, 1971.
- " GRAF, W. H., ALTINAKAR, M. S. Hydraulique fluviale. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1993.
- " JANSEN, P.Ph. e alli. Principles of river engineering. Pitman Publishing Limited, 1979
- " SIMONS, D. B., SENTURK, F. Sediment transport technology. W. R. P., 1992
- " YALIN, M. S. Mechanics of sediment transport. Pergamon Press, 1972.
- " YANG, C. T. Sediment transport. Theory and Practice. McGraw-Hill, 1996
- " VIDE, J. P. M. Ingenieria fluvial. UPC, 1997

### • EHR805A - Hidrologia Estatística

**Professores:** Wilson dos Santos Fernandes / Veber Afonso Figueiredo Costa

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

**Ementa:** Caracterização de processos estocásticos e determinísticos. Importância da análise de risco em engenharia. Fundamentos de teoria de probabilidades. Análise combinatória. Probabilidade - definição e axiomas. Probabilidade condicionada e independência. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade de variáveis aleatórias discretas e contínuas. Probabilidade conjunta de variáveis aleatórias. Esperança matemática. Teoremas limites. Fundamentos de estatística matemática. Princípios básicos de inferência estatística. Estimacão - propriedades dos estimadores, métodos dos momentos, da máxima verosimilhança, dos momentos lineares e bayesianos. Testes de hipóteses - lema de Neyman-Pearson, hipóteses simples e compostas, testes da razão de verosimilhança. Modelos lineares - regressão simples e regressão múltipla, estimacão, testes e análise de variância. Métodos não-paramétricos - estimacão, testes, aleatoriedade e robustez. Máximos e mínimos em hidrologia. Teoria clássica de valores extremos - formas assintóticas, critérios de convergência e estimacão. Modelos não-extremais - log-normal, Pearson e Wakeby. Testes estatísticos e intervalos de confiança. Modelos de séries de duração parcial. O teorema de Pickands e os métodos de estimacão da cauda superior. O método GRADEX para estimacão de vazões de pico de cheia. Regionalização de variáveis hidrológicas. Análise regional de vazões máximas. Análise regional de vazões mínimas de diversas durações. Os métodos NERC e dos momentos lineares para regionalização de variáveis hidrológicas.

### • EHR813A – Mecânica dos Fluídos

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

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

**Ementa:** Conceitos fundamentais. escoamento Turbulento. Aplicações da Mecânica dos Fluidos em Engenharia Ambiental. Modelagem dos escoamentos. Técnicas experimentais.

**Bibliografia:**

- " DURST, F.; MELLING, A.; WHITELOW, J.H. Principles and practice of laser doppler anemometry. 1981.
- " HOLMAN, J. P. Experimental methods for engineers. McGraw Hill, 1994.
- " PANTON, R.L. Incompressible flow. John Wiley and Sons, 1984.
- " RODI, W. Turbulence models and their application in hydraulics. A state-of-the-art review. IAHR Monograph, 1993.
- " WHITE, F.M. Viscous fluid flow. McGraw Hill, 1991.

### • EHR817A – Estruturas Hidráulicas

**Professor:** Aloysio Portugal Maia Saliba

**Créditos:** 2 - (Optativa) (Hidráulica)

**Ementa:** Vertedores e comportas: Vertedores de crista retangular; Vertedores de crista não retangular; Vertedores controlados por comportas; Vertedores laterais. Canais: Canais com adução lateral; Canais curvos; Estreitamento e alargamento da seção do canal; Confluência de canais; Divergência de canais; escoamento passando por ilha, pilares de ponte e bueiros; Aeração superficial; Cavitação e aeração forçada. Obras de dissipação: Ressalto hidráulico; Bacias de amortecimento; Dissipador em concha, salto skie defletores. Obras de tomada d'água e descarga de fundo.

### • ESA886A - OPERAÇÕES E PROCESSOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO I

**Professora:** Miriam Moravia / Eduardo Coutinho / Marcelo Cardoso

**Créditos:** 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

**Ementa:** Partículas. Sistemas particulados. Movimento de partículas em fluidos. Sedimentação. Floculação. Flotação. Filtração (líquidos). Ciclones. Precipitadores eletrostáticos. Filtros (gases). Lavagem de gases. Processos limpos. Minimização da geração de resíduos.

**Bibliografia:**

- " ERROL, G. K e D.S. SPOTTISWOOD, Introduction to Mineral Processing. Wiley-Interscience, New York. 1982.
- " SCHUBERT, Heinrich, Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe - Vol. I e II, VEB Deutscher Verlag für Grundstoff-industrie, Leipzig, 1975.
- " BATEL, Wilhelm, Entstaubungstechnik. Springer Berlin, 1972.
- " ARCHIBALD Joseph Macintyre, Ventilação Industrial, Guanabara II, Rio de Janeiro, 1990.
- " McCABE, W. L., J. C. SMITH e P. HARRIOT, Unit Operations of Chemical Engineering. McGraw-Hill, New York, 1993.
- " BATURIN, V. V., Fundamentals of Ventilación Industrial, E. Labor, Barcelona, 1976.

### • ESA888A - Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais

**Professora:** Liséte Celina Lange

**Créditos:** 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

**Ementa:** Caracterização dos resíduos industriais. Programas de minimização da geração de resíduos industriais. Principais tipos de tratamento físico-químico. Princípios básicos de incineração, solidificação e inertização. Técnicas de disposição final no solo.

- **ESA893A - Tratamento de Águas Residuárias I**

**Professor: Marcos von Sperling**

Créditos: 3 - (Optativa) (Saneamento)

**Ementa:** Caracterização de esgotos domésticos e industriais. Necessidade e objetivos do tratamento. Cinética de reações e hidráulica de reatores. Princípios da remoção da matéria orgânica. Tratamento preliminar e primário: unidades e dimensionamento. Tratamento secundário: lodos ativados; princípios, unidades e dimensionamento. Tratamento do lodo: métodos e instalações.

- **ESA895A – Biologia Sanitária Ambiental**

**Professora: Maria Clara Vieira Martins Starling**

Créditos: 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

**Ementa:** Poluição de rios e lagos: água como meio ecológico. Efeitos da poluição sobre a biologia de corpos d'água. Eutrofização. Organismos indicadores. Toxicologia aquática. Sistemas biológicos de classificação das águas. Interferências de organismos aquáticos em águas de abastecimento. Cianotoxinas. Espécies aquáticas invasoras. Processos biológicos em ETEs. Microbiologias do solo, atmosférica e industrial.

- **ESA944A - Tratamento Estatístico de Dados Ambientais**

**Professora: Sílvia Maria Alves Corrêa Oliveira**

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

**Ementa:** Características de dados ambientais. Análise exploratória: estatística descritiva e análise gráfica. Noções sobre teoria da probabilidade. Inferência para populações normais. Dimensionamento do tamanho da amostra. Distribuições assimétricas e testes de aderência. Inferência para populações não normais. Estatística não paramétrica: diferença entre dois grupos independentes; testes para dados pareados; comparação de vários grupos independentes. Correlação: coeficiente de correlação de Pearson; coeficiente de correlação para postos de Spearman. Regressão linear simples.

- **ESA946A - Qualidade e Tratamento das Águas Naturais**

**Professor: Marcelo Libânio**

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

**Ementa:** Disponibilidade hídrica. Usos x qualidade de água. Seleção de mananciais. Captações superficiais e subterrâneas, e impactos na qualidade dos mananciais. Características das águas naturais. Características físicas, químicas e biológicas. Organismos indicadores. Evolução dos padrões de potabilidade. Patógenos e microcontaminantes emergentes. Indicadores aplicados à qualidade de água. Índice de Qualidade de Água. Índice de Estado Trófico. Tecnologias de tratamento. Arranjos típicos de estações de tratamento convencionais e de filtração direta. Coagulação. Conceitos fundamentais. Floculação. Conceitos fundamentais. Tipos de unidades de floculação. Hidrodinâmica de unidades de floculação. Decantação. Sedimentação discreta e floculenta. Decantação de escoamento horizontal e de alta taxa. Filtração. Fundamentos teóricos. Tipos de filtros. Filtração a taxa constante e a taxa declinante. Ensaio de tratabilidade em estações existentes e por construir. Adequação e otimização de estações. Desinfecção. Conceito e aplicação. Desinfetantes e subprodutos. Tendências de pesquisas futuras.

- **ESA948A – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**

**Professor: Raphael Tobias de Vasconcelos Barros**

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

**Ementa:** A problemática dos resíduos sólidos; histórico; os contextos (panorama da gestão no mundo, no Brasil); conceitos (sustentabilidade, integração, etc); princípios (hierarquia, valorização, etc); relações entre os componentes dos sistemas (serviços de limpeza, formas de tratamento e de disposição final); modelos institucionais; impactos ambientais; Agenda 21 e outros documentos de referência; atores e papéis; indicadores; instrumentos (econômicos, financeiros e legais: política nacional de resíduos sólidos, política estadual de resíduos sólidos); planos / programas; indicadores; estudos de caso; visita (eventual) a instalações dos sistemas de gestão (galpões/usinas de triagem, pátios de compostagem, aterros).

- **ESA919A - Tópicos Especiais B – Modelagem Hidráulica de Sistemas de Conduitos Forçados**

**Professor:** Gustavo Meirelles Lima

**Créditos:** 2 - (Optativa) (Hidráulica)

**Ementa:** *Hidráulica de condutos forçados:* revisão de linhas de energia, perdas de carga distribuída e localizada, bombas hidráulicas; *Modelagem matemática em regime permanente:* método linear, método gradiente; *Modelagem matemática em regime transitório:* conceitos básicos, modelo rígido, modelo elástico (método das características).

[1] COELHO, Sérgio Teixeira; ALEGRE, Helena; LOUREIRO, Dália. **Modelação e análise de sistemas de abastecimento de água.** Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006.

[2] ROSSMAN, Lewis A. et al. **EPANET 2: users manual.** 2000.

[3] GOMES, Heber Pimentel. **Eficiência hidráulica e energética em saneamento: análise econômica de projetos.** 2. ed., rev. e ampl. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2009. 145 p.

[4] GOMES, Heber Pimentel. **Sistemas de abastecimento de água: dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias.** João Pessoa: Editora Universitária, 2009. 277 p.

[5] ALMEIDA, A. B., KOELLE, E. **Fluid transients in pipe networks.** Computational Mechanics Publications, Elsevier Applied Science, Southampton, Reino Unido, 1992.

[6] WYLIE, E. B., STREETER, V. L, **Fluid Transients.** Michigan - EUA, ThomsonShore, 1983.

[7] CHAUDHRY, M. Hanif. **Applied hydraulic transients.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1979.

- **ESA919B - Tópicos Especiais B – Avaliação de ecoeficiência e sustentabilidade aplicada a projetos**

**Professor:** Eduardo Coutinho

**Créditos:** 2- (Optativa) (Meio Ambiente)

**Ementa:** Critérios de decisões de engenharia. Sustentabilidade em projetos. Ecoeficiência, conceito e aplicações. Ferramentas de ecoeficiência. Índices e indicadores de mensuração da sustentabilidade. Pegada Ecológica. Análise de Ciclo de Vida (ACV). Análises envolvendo fluxos de matéria. Análises envolvendo fluxos de energia. Responsabilidade socioambiental. Tecnologias sociais. Análise Multicritério. Estudos de caso de aplicação de avaliações de ecoeficiência e sustentabilidade em projetos ambientais.

- **ESA919C - Tópicos Especiais B - Elementos de Hidrogeologia -**

**Professores:** Julian Cardoso Eleutério

**Créditos:** 2- (Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

**Ementa:** Introdução à hidrogeologia; contexto atual sobre o uso de água subterrânea; conceitos fundamentais à hidrogeologia e à compreensão da ocorrência da água subterrânea; métodos e técnicas relacionados à pesquisa e exploração de águas subterrâneas; equacionamento do fluxo de água subterrânea, introdução à modelagem matemática de fluxo subterrâneo, hidráulica de poços, fluxo para poços e exploração de água subterrânea, caracterização dos cenários de contaminação de solos e águas subterrâneas; transporte de miscíveis e não miscíveis em meios porosos; técnicas de extração de contaminantes de meios porosos; controle da expansão da pluma de contaminação em aquíferos; técnicas de remediação in situ de sistemas pedohidrológicos.

- **ESA919D - Tópicos Especiais B - INICIAÇÃO AO "R" E APLICAÇÃO NA HIDROLOGIA**

**Professores:** Eber José de Andrade Pinto

**Créditos:** 2- (Optativa) (Meio Ambiente/ Recursos Hídricos)

**Ementa:** Introdução ao R. Noções sobre o Rstudio. Tipos de variáveis. Objetos e sua manipulação. Funções. Criando e editando gráficos. Estatística Paramétrica e simulação. Modelos Lineares. Pacote para cálculo de carga de contaminantes.

**Bibliografia Básica**

ALCOFORADO, L. F. e CALVALCANTE, C. V. Introdução ao R utilizando a Estatística Básica. Eduff 2014

Alcoforado, L. F. e Levy A. Visualização de dados com o software R. Nitoroi, RJ, 2017.

<http://www.r-project.org/>

<http://cran.r-project.org/web/packages/>

JAMES, G.; HASTIE, T. e TIBSHIRANI, R. An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R. 2014.

John Fox (2002). An R and S-Plus Companion to Applied Regression. Sage Publications,

Thousand Oaks, CA, USA

MELLO, M. P e PETERNELLI, L. A. Conhecendo o R - Uma Visão mais que Estatística. Editora UFV. 2013.

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

**Professora:** Camila Costa Amorim

**Créditos:** 3 - (Optativa) (Meio Ambiente)

**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.