

EMENTAS DISCIPLINAS 2024/1 – PPG-SMARH

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

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 – APRESENTAÇÃO MESTRADO

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA/RH – NATUREZA: OBRIGATÓRIA PARA ALUNOS DE ENTRADA EM 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.

ESA909C - (DISCIPLINA REGULAR) - SEMINÁRIOS EM SMARH – DISCUSSÃO MESTRADO

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA/RH – NATUREZA: OBRIGATÓRIA PARA ALUNOS DE ENTRADA EM 2022/1

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

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.

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.

ESA939A - (DISCIPLINA REGULAR) - METODOLOGIA DE PESQUISA I

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITO: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA – 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 - DISCIPLINA REGULAR) - METODOLOGIA DE PESQUISA I

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITO: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR/MA – 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.

EHR802A - ELEMENTOS DE HIDRÁULICA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR – NATUREZA: OPTATIVA

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

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR – NATUREZA: OPTATIVA

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. Intercepção, 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.

EHR805A – HIDROLOGIA ESTATÍSTICA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR – NATUREZA: OPTATIVA

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. Estimação - 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, estimação, testes e análise de variância. Métodos não-paramétricos - estimação, testes, aleatoriedade e robustez. Máximos e mínimos em hidrologia. Teoria clássica de valores extremos - formas assintóticas, critérios de convergência e estimação. 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 estimação da cauda superior. O método GRADEX para estimação 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.

ESA886A - OPERAÇÕES E PROCESSOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO I

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MA – NATUREZA: OPTATIVA

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.

ESA895A – BIOLOGIA SANITÁRIA AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MA – NATUREZA: OPTATIVA

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.

ESA943 A - POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA – NATUREZA: OPTATIVA

Ementa: Noções conceituais introdutórias sobre políticas públicas, administração pública, governabilidade e cidadania. Os conceitos de políticas públicas em sua aplicação à área de saneamento. Políticas públicas de saneamento no Brasil: perspectiva histórica e debates contemporâneos. Modelos de organização dos serviços. O modelo privado: contestações teóricas e evidências empíricas. Aspectos econômico-financeiros e regulação. Planejamento e avaliação de serviços. Participação e controle social. Interfaces setoriais. Discussão sobre políticas públicas selecionadas, referentes à área de saneamento no Brasil.

ESA944A - TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS AMBIENTAIS

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MA, SA – NATUREZA: OPTATIVA

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

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MA, HR – NATUREZA: OPTATIVA

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

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITO: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MA, HR – NATUREZA: OPTATIVA

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).

ESA918A - TÓPICOS ESPECIAIS A - APLICAÇÕES DE TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS PARA ANÁLISE DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM MATRIZES AMBIENTAIS

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA/MA – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: Conceitos básicos sobre as técnicas cromatográficas (líquida e gasosa); coleta e caracterização físico-química das amostras; preparo das amostras (extração líquido-líquido e extração em fase sólida (SPE, solid-phase extraction); aplicações das técnicas LC-MS (Liquid Chromatography-Mass Spectrometry) e GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) em matrizes ambientais.

PÚBLICO ALVO: Alunos devidamente matriculados nos cursos de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos com interesse no uso de técnicas cromatográficas (LC-MS e GC-MS) para determinação de compostos orgânicos em matrizes ambientais

ESA919A - TÓPICOS ESPECIAIS B - ELEMENTOS DE HIDROGEOLOGIA

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITO: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: Ementa da disciplina

Introdução à hidrogeologia; Contexto atual sobre o uso da água subterrânea no Brasil e no mundo; Conceitos fundamentais à hidrogeologia e à compreensão da ocorrência da água subterrânea; Pesquisa de água subterrânea; Exploração das águas subterrâneas; Fluxo de água subterrânea; Introdução à modelagem matemática de fluxo subterrâneo; Noções sobre contaminação e proteção dos recursos hídricos subterrâneos.

Formato da disciplina

Aulas presenciais, complementadas com leituras extra classe, exercícios extra classe, trabalhos práticos e provas.

Material didático básico

CPRM / Serviço Geológico do Brasil, Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações. 3ª Edição revisada e ampliada.

FETTER, C.W. Applied Hydrogeology, Ed. Prentice-Hall, Inc.

FITTS, C. R. Groundwater Science, San Diego: Academic Press, 2002.

TODD, D. K. Groundwater Hydrology. Ed. John Wiley & Sons.

Material didático complementar

BEDIENT, P. B.; H. S. RIFAI e C. J. NEWELL. Ground Water Contamination – Transport and Remediation, Prentice-Hall.

DOMENICO, P. A. e F. W. SCHWARTZ. Physical and Chemical Hidrogeology. Ed., John Wiley & Sons.

KAVANAUGH, M. C. Alternatives for Ground Water Cleanup, National Research, Council, National Academy Press.

LAMOREAUX, P. E.; LAMOREAUX, J. W.; SOLIMAN, M. M.; MEMON, B. A.; ASSAAD, F. Environmental Hydrogeology, CRC Press.

LUCKNER, L. e W. M. SCHESTAKOW. Migration Processes in the Soil and Groundwater Zone, Lewis Publishers.

PANKOW, J. F. e J. A. CHERRY. Dense Chlorinated Solvents and other DNAPLs in Groundwater, Waterloo Press.

ESA919B - TÓPICOS ESPECIAIS B - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITO: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: HR – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: *Curvas características:* curvas das bombas, curva do sistema, interpolação por três pontos; *Estações elevatórias:* aspectos construtivos de uma estação elevatória, instrumentação, dimensionamento das tubulações e seleção da bomba; *Operação:* indicadores de desempenho, uso de reservatórios, associação de bombas, rotação variável; *Transientes hidráulicos:* conceitos gerais, modelo rígido, modelo elástico, dispositivos de proteção, software de simulação.

BIBLIOGRAFIA: O programa da disciplina tem como objetivo aprofundar o conhecimento sobre o planejamento e operação de estações elevatórias, de forma a obter configurações para o sistema que sejam mais econômicas e seguras. Também serão abordados aspectos relacionados aos transientes hidráulicos, comum em estações elevatórias e que muitas vezes são menosprezados devido à falta de conhecimento técnico a respeito, elevando os riscos de falha das tubulações.

JUSTIFICATIVA:

[1] MACINTYRE, ARCHIBALD JOSEPH; HIDRÁULICAS, **Máquinas Motrizes**.

Editora Guanabara II. Rio de Janeiro, 1983.

[2] PORTO, Rodrigo de Melo. **Hidráulica básica**. 2004.

[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.

ESA920A - TÓPICOS ESPECIAIS C - QUÍMICA SANITÁRIA E AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **SA/MA/RH** – NATUREZA: OPTATIVA

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.

ESA920B - TÓPICOS ESPECIAIS C - METEOROLOGIA E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **MA** – NATUREZA: OPTATIVA**EMENTA:**

Introdução à meteorologia, conceitos básicos e avaliação do comportamento das variáveis meteorológicas fundamentais. Estrutura Vertical da atmosfera. Gases componentes e sua importância na atmosfera. Circulação geral da atmosfera. Circulações locais e suas relações com a poluição atmosférica. Camada Limite Atmosférica. Legislação ambiental para avaliação da qualidade do ar. Poluentes atmosféricos: origens, efeitos sobre a saúde e o ambiente, e estratégias de controle. Monitoramento da qualidade do ar. Modelos aplicados a estudos de qualidade do ar.

OBJETIVOS

Prover conhecimentos teóricos e habilidades para o diagnóstico, avaliação, e elaboração de recomendações técnicas para a gestão da qualidade do ar em regiões problema, e para gerenciamento de emissões antropogênicas de poluentes atmosféricos, levando em consideração as implicações e os efeitos locais, regionais e globais.

PLANO DE ENSINO

Aula	Conteúdo
	Apresentação da disciplina e ementa
Aula 1 -	Introdução à meteorologia, conceitos básicos e composição da atmosfera
Aula 2 -	Circulação Geral da Atmosfera
Aula 3 -	Circulações Locais e suas relações com a Poluição do Ar
Aula 4 –	Mesa redonda: Discussão sobre artigos (Influência das condições meteorológicas na qualidade do ar)
Aula 5 –	PROVA
Aula 6 -	Gestão da Qualidade do Ar
Aula 7 -	Monitoramento da Qualidade do Ar
Aula 8 -	Características dos aerossóis atmosféricos e a seu importante papel na qualidade do ar e nas mudanças climáticas
Aula 9 -	Seminários 1: Poluentes atmosféricos legislados (origens, efeitos sobre a saúde e o ambiente, monitoramento – usar informações do guia de monitoramento do MMA, e estratégias de controle)

Aula 10 - **Seminários 1:** Poluentes atmosféricos legislados (origens, efeitos sobre a saúde e o ambiente, monitoramento – usar informações do guia de monitoramento do MMA, e estratégias de controle)

Aula 11 - Modelagem Matemática. Modelos de Dispersão de Poluentes Atmosféricos

~~Aula 12 - Modelagem Matemática. Modelos de Dispersão de Poluentes Atmosféricos~~

~~Aula 13 - Modelagem Matemática. Modelos de Dispersão de Poluentes Atmosféricos~~

Aula 14 – Visita a estação de monitoramento

Aula 15 - **Seminários 2:** Aplicação de Modelos Atmosféricos (Meteorológico e de Qualidade do ar)

BIBLIOGRAFIA

1. Stull, R., 2017: "Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science" -version 1.02b. Univ. of British Columbia. 940 pages. isbn 978-0-88865-283-6.
Disponível em https://www.eoas.ubc.ca/books/Practical_Meteorology/
2. Seinfeld J.H., Pandis S. N. Atmospheric Chemistry and Physics: from Air Pollution to Climate Change. Editado por John Wiley & Sons, 2006.
3. Jacob, D.J. - Introduction to Atmospheric Chemistry". Princeton University Press, 1999, 264p.
4. Stull, R.B. (1991). Mean Boundary Layer Characteristics. In: An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publishers, Boston.
5. Pedro M. A. Miranda. Meteorologia e Ambiente: Fundamentos de meteorologia, clima e ambiente atmosférico. Edição/reimpressão: 2001. Páginas: 322. Editor: Universidade Aberta. ISBN: 9789726746553.
6. Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Nelson Jesus. Tempo e Clima no Brasil. Editora: Oficina De Textos. ISBN: 8586238929. ISBN13: 9788586238925. Edição: 1ª Edição - 2009
7. Varejão-Silva, M. A. Meteorologia e climatologia. 2. ed. Brasília: INMET, 2001. 515 p.
8. Vianello, Rubens Leite; ALVES, Adil Rainier. Meteorologia básica e aplicações. 2. reimp. Viçosa, MG: UFV, 2002.
449 p

* Artigos indicados durante o curso.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Avaliação	Tipo de Avaliação	Discriminação	Valor (pontos)
PROVA	individual		30
Seminários I	individual	Apresentação	30
Seminários II	individual	Simulação	40
Total			100

TEMAS PARA OS SEMINÁRIOS I

Apresentação de seminários: Avaliação da Qualidade do Ar em diferentes regiões do Brasil:
Poluentes atmosféricos legislados Trazer na apresentação:

- Origens das fontes de emissões do poluente na região escolhida; como é formado o poluente nesta cidade?
- Informações sobre a rede de monitoramento, poluentes monitorados, onde estão as estações, mostrar as concentrações monitoradas (série temporal; média de 24 horas, média anual, média horária etc.) qual é o poluente com maior concentração, como foi a evolução da qualidade do ar ao longo dos anos? A concentração aumentou? A concentração diminuiu? Houve alguma medida para reduzir as emissões de poluentes na região?
- Qual legislação a cidade escolhida segue? CONAMA? Lei estadual?
- efeitos sobre a saúde e o ambiente dos dois poluentes com maiores concentrações na cidade escolhida.
- situação da poluição do ar na cidade em questão (Mostrar dados das estações de monitoramento do último ano).
- Como este poluente poderia ser controlado na região em questão? Existem programas de controle impostos pelo órgão ambiental do Estado?
-

Apresentação 30 min, 15 min discussão

Sites para pegar dados medidos:

- <https://cetesb.sp.gov.br/ar/dados-horarios/>
- <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar>
- <https://energiaeambiente.org.br/qualidadedoar>
- <http://www.feam.br/qualidade-do-ar/dados>
- <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-do-ar/>
- <https://monitorar.mma.gov.br/mapa>

TEMAS PARA OS SEMINÁRIOS II

O Seminário III consiste em aplicar ferramentas utilizadas para avaliação da qualidade do ar e seus impactos. **Apresentação 30 min, + - 30 min discussão**

É preciso avaliar e trazer para a apresentação:

- Descrição do modelo como equacionamento, o que ele considera para modelagem e dados de entrada;
- a aplicação do modelo em estudo de caso (preferível rodar o modelo), metodologia empregada, tipos de dados de entrada, dados de emissões, dados meteorológicos, dados de inicialização;
- informações sobre o cenário analisado.

ESA920C - TÓPICOS ESPECIAIS C - ELEMENTOS DE HIDROPEDOLOGIA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **RH** – NATUREZA: OPTATIVA

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 pedohidrogeológicos.

Módulo I – Contextualização

- Hidrologia do solo
- Conceito de zona crítica
- O contínuo solo-planta-atmosfera
- Pedogênese: o solo, a paisagem e sua relação com o ciclo hidrológico
- Prática: tour em algumas áreas do campus para observação de diferentes tipos de solo na paisagem

Módulo II – Propriedades físicas do solo

- Textura
- Estrutura
- Densidade do solo e de partículas
- Porosidade total
- Macro e microporosidade
- Distribuição dos poros
- Conectividade e tortuosidade
- Prática: possível? Temos equipamentos?

Módulo III – Relação solo-água

- Propriedades físicas da água
- Energia
- Curva de retenção: teoria e prática
- Monitoramento e quantificação

Módulo IV – Movimento de água em solo saturado

- Experimento de Darcy
- Movimentos macro e micro (poros) de água no solo
- Condutividade hidráulica (Ks)
- Determinação da Ks

Módulo V – Movimento de água em solo não saturado

- Diferença para o movimento saturado
- Equacionamento: Darcy-Buckingham e Richards
- Curva da condutividade hidráulica
- Movimento da água em condições de baixíssima umidade e difusividade do solo
- Difusão de vapor de água no solo
- Redistribuição de água no solo

Módulo VI – Infiltração de água no solo

- Teoria: relação da infiltração com o movimento da água no solo
- Modelos pontuais
- Modelos distribuídos
- Prática (possível? Temos equipamentos?)

ESA920D - TÓPICOS ESPECIAIS C - GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO POR SATÉLITE APLICADOS À ANÁLISE AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: Introdução aos métodos de representação cartográfica; Sistemas de referências geográficas; Fontes de dados de sensoriamento remoto e socioambientais; Produção de mapas temáticos; Estatística espacial; Sensores e satélites (sensores ativos e passivos, principais sensores, resolução espectral, resolução espacial, temporal e radiométrica das imagens); Aplicações (agricultura; desastres ambientais, floresta, geologia, hidrologia, mapeamento da cobertura do solo; meteorologia e poluição do ar, oceanos); Processamento de imagens (formato de dados, pré-processamento, correções e distorções, filtros, integração, interpretação visual); Softwares para processamento de dados geográficos.

OBJETIVO DA DISCIPLINA

O objetivo da disciplina é proporcionar aos estudantes de pós-graduação uma visão abrangente das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, bem como suas aplicações nas ciências ambientais. Isso inclui a compreensão das leis fundamentais da natureza e como elas se relacionam com o funcionamento dos sensores, a identificação de métodos de análise e interpretação de dados e sua aplicação em suas áreas de interesse. Além disso, o curso tem como propósito ajudar os estudantes a compreender os fundamentos básicos, as fontes de dados e os aspectos teóricos e práticos relacionados à representação de dados espaciais. Esperase também que os alunos desenvolvam habilidades críticas para avaliar o potencial e as limitações dos dados disponíveis, incluindo a análise de erros e incertezas nos dados.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas, aulas práticas, estudos de casos e projetos individuais.

MODALIDADE DE ENSINO E ESTRUTURA DO CURSO

A disciplina seguirá um cronograma com encontros semanais. Além disso, horários para reuniões individuais serão disponibilizados, sempre que forem necessários, a fim de atender às demandas específicas dos alunos.

BIBLIOGRAFIA

- Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A.M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>
- Casanova, M.; Câmara, G.; Davis, C.; Vinhas, L.; Queiroz, G. R. Bancos de Dados Geográficos. Ed. MundoGEO, 1a Edição, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/index.html>
- Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.V.M. Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, EMBRAPA, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. Iniciação em sensoriamento remoto. Oficina de textos, 2007.
- SAUSEN, Tania Maria; LACRUZ, María Silvia Pardi. Sensoriamento remoto para desastres. Oficina de Textos, 2015.
- Elachi, C.; Zyl van, J. Introduction to the physics and techniques of Remote Sensing. 2nd edition. John Wiley & Sons Inc. Publication, 2006. 552p.
- Jensen, J.R. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, Third Edition, 2004. Jensen, J. R. (2000) Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2000, Prentice Hall, New Jersey.
- Lillesand, T.M.; Kiefer, R.W.; Chipman, J.W. Remote Sensing and Image Interpretation. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., 6ª ed., 2008.
- Moreira, M.A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. INPE, 1a Edição, São José dos Campos, 2001. 246 p.
- Novo, E.M.L.M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. Ed. Edgard Blucher Ltda, 3a Edição, São Paulo, 2008. 363 p.
- Richards, J. A.; Jia X. Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. 4a ed., Springer 2006.
- **Artigos publicados em revistas:** Landscape and Urban Planning; Remote Sensing of Environment; International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation; International Journal of Remote Sensing; ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing; Journal of Environmental Management; Land Use Policy; Regional Environmental Change; Nature, Science, Atmospheric Research; Environmental Modelling and Software; Journal of Geophysical Research; Environmental Research.

ESA920E - TÓPICOS ESPECIAIS C - MONITORAMENTO E ANÁLISE AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **MA**– NATUREZA: OPTATIVA

*** Pré-requisitos para cursar a disciplina ESA920E: Conhecimentos básicos sobre química, estatística e limnologia**

EMENTA:

Conceitos de Monitoramento e Análise Ambiental. Legislação Aplicada. Fontes de poluição, características dos poluentes, fatores de emissão e carga poluidora. Parâmetros de monitoramento ambiental. Obtenção de dados no monitoramento e análise ambiental. Técnicas de obtenção e tratamento de dados. Técnicas de coleta e caracterização de amostras ambientais. Aplicações do Monitoramento na Análise Ambiental. Monitoramento de Recursos Hídricos, Solos e Águas Subterrâneas, Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar. Análise de Risco Ambiental.

OBJETIVOS

- Introduzir conceitos de monitoramento ambiental.
- Apresentar principais técnicas e tendências no monitoramento ambiental e análise ambiental;
- Indicar os principais parâmetros de monitoramento ambiental.
- Introduzir conceitos sobre técnicas de amostragem e caracterização S amostras para monitoramento ambiental.
- Apresentar métodos e técnicas para definição dos pontos de amostragem e quantificação e

análise dos poluentes.

PRÉ-REQUISITOS:

*** Conhecimentos básicos sobre química, estatística e limnologia**

PROGRAMAÇÃO DA DISCIPLINA:

AULA	CONTEÚDO	PROFESSOR
Módulo Básico		
1	Apresentação da Disciplina. Introdução. Conceitos e Definições. Monitoramento e caracterização do meio ambiente. Amostragem e qualidade dos dados em monitoramento ambiental	Camila
2	Introdução a Química Ambiental, conceitos e aplicação nos parâmetros de monitoramento e controle ambiental	Thiago
3	Aquisição e processamento automatizado de dados de monitoramento ambiental. Sensores, dispositivos autônomos, técnicas de monitoramento remoto.	Camila
4	Mapeamento e Sistema de Informação Geográfica aplicado ao Monitoramento Ambiental.	Camila
5	Ferramentas de Quimiometria aplicadas ao monitoramento e análise ambiental	Thiago
Módulo: Recursos Hídricos		
7	Fontes de Poluição. Qualidade da água. Parâmetros de monitoramento ambiental, Planos de amostragem	Camila
8	Técnicas analíticas avançadas de monitoramento da qualidade da água: DNA ambiental, biodiversidade, pigmentos, toxinas, técnicas de detecção de fingerprint de químicos, etc.	Camila
Módulo: Solo e Águas Subterrâneas		
9	Monitoramento de solos e águas subterrâneas. Introdução, fontes de poluição, características dos poluentes, parâmetros de monitoramento ambiental, indicadores de qualidade ambiental. Planos de monitoramento ambiental	Thiago/Camila
Módulo: Qualidade do Ar (QA) e Emissões Atmosféricas (EA)		
10	Monitoramento da qualidade do ar. Conceitos, legislação ambiental pertinente, técnicas de monitoramento. Planos de Monitoramento. Poluentes atmosféricos de interesse, legislados e não legislados: Conceitos ar interior, ar exterior e emissão atmosférica. Poluentes de interesse na QA	Thiago
11	Métodos de monitoramento de emissões atmosféricas: Amostragens isocinéticas, Analisadores portáteis; Monitoramento contínuo; Qualidade em monitoramento ambiental.	Thiago
Módulo: Análise de Risco Ambiental		
12	Métodos de Análise de Risco Ambiental; Análise de Risco Biológico. Análise de Risco Ambiental e a Legislação ambiental: valores orientadores	Maria Clara
13	Aplicação da Análise de Risco Ambiental: estudos de caso; Atividade de aplicação de Análise de Risco Ambiental	Maria Clara
14	Prova	Camila
15	Seminários	Camila

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO:

- ArtiolaJF, Brusseau ML, PepperIL. Environmental monitoring and characterization. Academic Press; 2004Jun24.
- Controle e Monitoramento de Poluentes Atmosféricos e Book Kindle. Claudinei Guimarães(Autor)
- Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental.Brasília,DF.MMA.2019.
- Manual de Procedimentos de Coleta de Amostras em Áreas Agrícolas para Análise da Qualidade Ambiental: Solo, Água e Sedimentos. Editores técnicos Heloisa Ferreira Filizola, Marco , Antônio Ferreira Gomes, Manoel Dornelas de Souza. Embrapa Meio Ambiente.Jaguariúna,SP.2006
- Suter II, G.W. (2006). Ecological Risk Assessment (2nd ed.). CRC Press. URL: <<https://doi.org/10.1201/9781420012569>>

BIBLIOGRAFIACOMPLEMENTAR:

- SAWYER,CLAIRN.CHEMISTRYFORENVIRONMENTALENGINEERINGANDSCIENCE.MCGRAW-HILL,2003.
- VANLOON, GARY W.,AND STEPHEN J. DUFFY. ENVIRONMENTAL CHEMISTRY: A GLOBAL PERSPECTIVE. OXFORD UNIVERSITYPRESS,2017.
- BAIRD,C.,CANN,M.,QUÍMICAAMBIENTAL,4ªEDIÇÃO,BOOKMAN,2011
- Norton, S.B., Rodier, D.J., van der Schalie, W.H., Wood, W.P., Slimak, M.W. and Gentile, J.H. (1992), A framework for ecological risk assessment at the EPA. Environmental Toxicology and Chemistry, 11: 1663-1672.<https://doi.org/10.1002/etc.5620111202>
- Suter, G.W., II (2008), Ecological risk assessment in the United States environmental protection agency: A historical overview. Integr Environ Assess Manag, 4: 285-289. https://doi.org/10.1897/IEAM_2007-062.1