

# Orientações sobre Disciplinas Isoladas 2024/1 do PPG-SMARH

## O que são disciplinas isoladas?

\_São disciplinas do programa SMARH cursadas somente por candidatos que não são alunos regulares da UFMG.

**Observação:** alunos regulares matriculados na UFMG não podem fazer disciplinas isoladas.

## Orientações

**Veja as disciplinas disponíveis para inscrição no final deste documento**

**Solicitamos aos candidatos que leiam atentamente este documento até o final (isto evitará muitos equívocos).**

- 1-A lista das disciplinas isoladas **que estão disponíveis** está na final deste documento;
- 2-As aulas começarão em **11/03/2024** e serão todas presenciais (só após a matrícula dos aprovados os candidatos poderão assistir as aulas);
- 3- As inscrições serão online (somente) ficarão disponíveis de a **26/02/2024** até **01/03/2024 ( 23:59 horas)** no site do PPG-SMARH <https://www.smarh.eng.ufmg.br/matisol/>(Após este prazo não serão aceitas mais inscrições);
- 4- O candidato tem **que ter Graduação em qualquer área de conhecimento** (se não comprovar a graduação sua inscrição será indeferida);
- 5- O candidato poderá escolher até 3 disciplinas colocando-as em ordem de prioridade de interesse;
- 6- Os resultados serão divulgados dia **04/03/2024** no campo “NOTÍCIAS E AVISOS” No site do PPG-SMARH <http://www.smarh.eng.ufmg.br/>
- 7- Na divulgação dos resultados com o nome dos candidatos aprovados será informado um link para que o candidato faça:
  - 7.1- Confirme as disciplinas em que foi aprovado e vai realmente vai cursar no semestre 2024/1;
  - 7.2- Se o candidato for aprovado, ele deverá acessar o documento modelo GRU (guia de recolhimento da união) e fazer o pagamento no valor de 194,57 reais, depois o candidato deve enviar a cópia do comprovante de pagamento pelo link a ser informado.

## Observações

- 1- É prerrogativa dos professores das disciplinas aceitar ou não os alunos de disciplina isoladas;
- 2- Os candidatos aprovados pagam apenas 1 GRU(guia de recolhimento da união) independentemente do número de disciplinas em que foram aprovados;
- 3- GRU paga em semestres anteriores não podem ser usadas (O pagamento só pode ser feito no Banco do Brasil);

- 4- O prazo para confirmação pelo candidato aprovado das disciplinas que vai cursar e também para fazer o pagamento da GRU será de **04/03/2024** até **06/03/2024**, após o pagamento dentro do prazo será feita a matrícula na UFMG;
- 5- **Pagamentos feitos fora do prazo acima mencionado não tem como ser restituídos e não darão direito à matrícula do candidato;**
- 6- Após fazer a inscrição é gerado um protocolo, o candidato deve guardar este protocolo como comprovação de sua inscrição.
- 7- **Não existe 2ª chamada para as disciplinas disponíveis neste processo seletivo;**
- 8- Uma vez que o candidato esteja matriculado a sua matrícula vale só para o **1º semestre letivo de 2024**, não existe trancamento de disciplina isolada, se o aluno desistir ele será reprovado (isto não afeta o aluno num futuro mestrado ou doutorado no UFMG, pois o aproveitamento de disciplinas só pode ser feito quando solicitado pelo aluno que cursou a disciplina);
- 9- **Alunos de Especialização da UFMG não podem fazer disciplinas isoladas;**
- 10- **Os candidatos aprovados só devem fazer o pagamento da GRU quando a Secretaria SMARH avisar o resultado constando o nome do Candidato.**

**Programa de Pós-graduação em Saneamento,  
Meio ambiente e Recursos Hídricos**

**Veja as disciplinas disponíveis para inscrição no final deste documento**

**GRADE HÓRARIA DE DISCIPLINAS SEMESTRE 2024/1 DO PPG-SMARH (DISCIPLINAS ISOLADAS)**

CÓDIGO	DISCIPLINAS	Turma	CR	Nat	Professor	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sala
EHR802A	ELEMENTOS DE HIDRÁULICA	A	3	OP	Julian/Palmier	-	-	13:50-16:20	-	-	4401
EHR803A	ELEMENTOS DE HIDROLOGIA	A	3	OP	Eber/Francisco	14:55-17:25	-	-	-	-	4401
EHR805A	HIDROLOGIA ESTATÍSTICA	A	3	OP	Veber/Wilson	-	09:25-11:55	-	-	-	4401
ESA886A	OPERAÇÕES E PROCESSOS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO I	A	3	OP	Miriam/Eduardo/ Marcelo C.	-	09:30-12:00	-	-	-	4302
ESA895A	BIOLOGIA SANITÁRIA E AMBIENTAL	A	3	OP	Maria Clara	16:00-19:00	-	-	-	-	4302
ESA943A	POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO	A	3	OP	Sonaly/Léo	-	14:00-16:30	-	-	-	3805
ESA944A	TRATAMENTO ESTATÍSTICO DE DADOS AMBIENTAIS	A	3	OP	Sílvia	-	-	-	09:00-11:40	-	4302
ESA946A	QUALIDADE E TRATAMENTO DAS ÁGUAS NATURAIS	A	3	OP	Marcelo L.	-	-	-	-	16:30-19:00	4302
<b>*ESA948A</b>	<b>GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	A	3	OP	Raphael	-	-	-	-	07:30-12:30	4302
ESA918A	TÓPICOS ESPECIAIS A - APLICAÇÕES DE TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS ACOPLADAS À ESPECTROMETRIA DE MASSAS PARA ANÁLISE DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM MATRIZES AMBIENTAIS	A	1	OP	Daniel	13:30-16:00	-	-	-	-	4302
ESA919A	TÓPICOS ESPECIAIS B - ELEMENTOS DE HIDROGEOLOGIA	A	2	OP	Julian	-	-	16:35-19:05	-	-	4401
<b>**ESA919B</b>	<b>TÓPICOS ESPECIAIS B - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b>	A	2	OP	Gustavo M.	-	-	09:25-11:55	-	-	4401
ESA920A	TÓPICOS ESPECIAIS C - QUÍMICA SANITÁRIA E AMBIENTAL	A	3	OP	Thiago	-	-	18:00-21:00	-	-	4302
ESA920C	TÓPICOS ESPECIAIS C: ELEMENTOS DE HIDROPEDOLOGIA	A	3	OP	André	-	-	-	-	09:25-11:05	4401
<b>***ESA920E</b>	<b>TÓPICOS ESPECIAIS C - MONITORAMENTO E ANÁLISE AMBIENTAL</b>	A	3	OP	Camila/ Thiago/ Maria Clara	-	-	09:30-12:00	-	14:00-16:30	4302

\* A Disciplina ESA948A pode ser cancelada no semestre 2024/1

\*\* A Disciplina ESA919B pode ser cancelada no semestre 2024/1

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

# EMENTAS DISCIPLINAS 2024/1 – PPG-SMARH (ISOLADAS)

## 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 verossimilhança, dos momentos lineares e bayesianos. Testes de hipóteses - lema de Neyman-Pearson, hipóteses simples e compostas, testes da razão de verossimilhança. 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. 277 p.

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

### **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.

### **ESA920C - TÓPICOS ESPECIAIS C - ELEMENTOS DE HIDROPEDOLOGIA**

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA

#### **EMENTA:**

- 1- Introdução à hidrologia do solo
- 2- Propriedades físicas do solo
- 3- Relação solo-água
- 4- Movimento de água em solo saturado
- 5- Movimento de água em solo não saturada
- 6- Modelagem do movimento de água no solo

**Justificativa:** o programa da disciplina tem como objetivo introduzir o conhecimento sobre hidrologia da região não saturada do solo, no intuito de preparar os discentes para trabalharem e desenvolverem



pesquisas relacionadas à dinâmica da água no solo. A disciplina terá caráter teórico-prático, a partir da apresentação dos aspectos teóricos clássicos dos processos relacionados à água no solo, bem como da demonstração das equações e modelos propostos. A disciplina tem, também, por objetivo introduzir os alunos na modelagem da dinâmica de água no solo a partir da solução de problemas reais que envolvem desde o processo de infiltração e evaporação, até a recarga em regiões complexas (e.g., florestas tropicais). Ademais, o estado da arte será abordado a partir da leitura de trabalhos científicos recentes possibilitando que os discentes estejam em contato com o que temos de mais atual sobre o tema.

#### Bibliografia:

[1] van Lier, Q.J. Física do Solo baseada em processos. Editora USP – Piracicaba. Brasil, 2020. 413p.

[2] RADCLIFFE, D.E.; SIMUNEK, J. Soil Physics with Hydrus. CRC Press. United States of America, 2010. 387p.

#### 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
<b>Módulo Básico</b>		
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
<b>Módulo: Recursos Hídricos</b>		
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
<b>Módulo: Solo e Águas Subterrâneas</b>		
9	Monitoramento de meios solo e águas subterrâneas. Introdução, fontes de poluição, características dos poluentes, parâmetros de monitoramento ambiental, indicadores de qualidade ambiental. Planos de monitoramento ambiental	Thiago/Camila
<b>Módulo: Qualidade do Ar (QA) e Emissões Atmosféricas (EA)</b>		
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: Amostras isocinéticas, Analisadores portáteis; Monitoramento contínuo; Qualidade em monitoramento ambiental.	Thiago
<b>Módulo: Análise de Risco Ambiental</b>		
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:**

- Artioli JF, Brusseau ML, Pepper IL. Environmental monitoring and characterization. Academic Press; 2004 Jun 24.
- 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>>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- SAWYER, CLAIRN. CHEMISTRY FOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND SCIENCE. MCGRAW-HILL, 2003.
- VAN LOON, 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](https://doi.org/10.1897/IEAM_2007-062.1)