

**INSCRIÇÕES PARA PROCESSO SELETIVO
DE DISCIPLINAS ELETIVAS 2022/2 PPG-SMARH/UFMG**
(Só alunos da graduação da UFMG)

O QUE SÃO DISCIPLINAS ELETIVAS?

São disciplinas cursadas por aqueles que já são alunos da UFMG, mas de outros programas da UFMG que não o PPG-SMARH.

_ O aluno deve ter número de matrícula na graduação, se não tiver, não será aceita a sua inscrição.

_ Se você não for aluno da UFMG faça a inscrição para disciplina isolada ver: <https://www.smarh.eng.ufmg.br/noticias/ori-isol-2022-2.pdf>

INSCRIÇÃO ONLINE (SOMENTE)

De **01/09/2022** a **06/09/2022** após esta data não serão aceitas inscrições.

DOCUMENTOS EXIGIDOS

Fazer um **único arquivo em formato PDF** contendo:

- 1-Formulário de inscrição em disciplina eletiva (**é preciso a assinatura do orientador ou Coordenador do curso do aluno**);
- 2-Cópia do RG;
- 3-Cópia do CPF;
- 4-Comprovante de endereço;
- 5-Fazer uma justificativa para cada disciplina (escrita e assinada) relatando a importância para o aluno de cursar a referida disciplina.
- 6- fazer inscrição pelo link: <http://www.smarh.eng.ufmg.br/doonlinepasso1.php?numaut=160>

DIVULGAÇÃO DO RESULTADO

Os resultados serão divulgados dia **08/09/2022** no site do PPG-SMARH no campo “Notícias e aviso” pelo link: https://www.smarh.eng.ufmg.br/noticias_listagem.php

LISTA DE DISCIPLINAS DISPONÍVEIS E SUAS EMENTAS

Ver abaixo a lista de disciplinas disponíveis para eletivas semestre 2022/2

GRADE HORÁRIA DE DISCIPLINAS DO PPG-SMARH 2022/2

CÓD.	DISCIPLINA	PROF	ÁREA	CRD	NAT	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SALA
EHR806A	HIDROLOGIA ESTOCÁSTICA	EBER	RH	3	OP	09:25-11:55					4401
ESA918A	TÓPICOS ESPECIAIS A: ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (PGRSU)	CYNTHIA	SA/MA/RH	1	OP		09:30-11:40 OUTUBRO				4302
ESA919A	TÓPICOS ESPECIAIS B: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	GUSTAVO M	HR	2	OP	10:00-11:40					4302
ESA919B	TÓPICOS ESPECIAIS B - AVALIAÇÃO DE ECOEFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE APLICADA A PROJETOS	EDUARDO	MA	2	OP		19:10-20:50				4302
ESA919C	TÓPICOS ESPECIAIS B: MODELAGEM DA QUALIDADE DO AR APLICAÇÕES DOS MODELOS	TACIANA/ RIZZIERI	MA	2	OP			18:30-20:00			3805
ESA920A	TÓPICOS ESPECIAIS C: TÓPICOS ESPECIAIS SANEAMENTO RURAL	UENDE	SA	3	OP				13:10-15:55		4302
ESA920B	TÓPICOS ESPECIAIS C: INTRODUÇÃO A MODELAGEM FÍSICA EM ENGENHARIA	EDNA/ JORGE/ ALOÍSIO	HR	3	OP			07:00-09:30			CPH
ESA920C	TÓPICOS ESPECIAIS C: MODELAGEM, CONTROLE E GESTÃO DE	JULIAN	RH	3	OP			13:50-16:20			4302
ESA920D	TÓPICOS ESPECIAIS C: DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO DO AR	TACIANA	MA	3	OP				09:25-11:55		3805
ESA920E	TÓPICOS ESPECIAIS C - PROCESSOS QUÍMICOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS	MARCELO C.	MA	3	OP	18:30-21:00					3805
ESA920F	QUÍMICA SANITÁRIA E AMBIENTAL	THIAGO	SA/MA/RH	4	OP	17:00-18:30		17:00-18:30			4302
ESA921A	TÓPICOS ESPECIAIS D - SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AOS RECURSOS HÍDRICOS	TALITA / ÉBER / FRANCISCO	HR	4	OP	13:50-15:30		13:50-15:30			4401
ESA926A	TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS II	CLÁUDIO	SA	3	OP				16:00-18:30		4302
ESA947A	MICROBIOLOGIA APLICADA AOS PROCESSOS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS	JULIANA	SA/MA	3	OP		15:00-17:30				4302
ESA950A	PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO	MIRIAM	MA	3	OP				09:30-12:30		4302

EMENTAS DA GRADE HORÁRIA 2022/2 DO PPG-SMARH

EHR806A - (DISCIPLINA REGULAR) - HIDROLOGIA ESTOCÁSTICA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: Processos estocásticos. Análise de séries hidrológicas temporais. Modelação de séries temporais. Teoria de probabilidades aplicada ao dimensionamento e operação de reservatórios. Geoestatística. Filtro de Kalman. Aplicações.

Bibliografia :

- " ABRH. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. ABRH, São Paulo, 1987.
 - " G. Journal. Géostatistique minière. École de Mines, 1977
 - " BRAS, R. L., I. RODRÍGUEZ-ITURBE. Random functions and hydrology. Dover, New York, 1993.
 - " BOIS, Ph., OBLED, C. Introduction au traitement de données en hydrologie. LTHE, 1997 KOTTEGODA, N. T. Stochastic water resources technology. MacMillan, London, 1980.
 - " HAAN, C. T. Statistical methods in hydrology. Iowa St. Univ. Press, Ames, 1977.
 - " LEBART, L., A. MORINEAU, J. P. FÉNELON. Traitement des données statistiques. Méthodes et programmes. Dunod-Bordas, Paris, 1979.
 - " MORETTIN, P. A., TOLOI, C. M. Séries temporais. Atual Ed. LTDA, 1987.
 - " OBLED, C. Cours d'initiation à géostatistique. LTHE-INPG, 1998.
 - " PAPOULIS, A. Probability, random variables and stochastic process. McGraw-Hill, 1991.
 - " PRIESTLEY, M. B. Spectral analysis and time series. Academic Press, London, 1981.
 - " SALAS, J. D., J. W. DELLEUR, V. YEVJEVICH, W. L. LANE. Applied modeling of hydrologic time series. Water Resources Publications, Littleton, 1980.
 - " VUJICA, Y. Stochastic process in hydrology. Water Resources Publications, 1972.
-

ESA918A - (DISCIPLINA REGULAR) - TÓPICOS ESPECIAIS A: ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (PGRSU)

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

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

EMENTA:

- Conceitos, definições e Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil;
- Legislação Federal, Estadual e Normas Aplicáveis, considerações sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e os 10 anos da PNRS (avanços e desafios) e Norma de Referência Nº 1/2021 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) de procedimentos e prazos de fixação da cobrança, para o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos;
- Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Regulação dos resíduos sólidos no Brasil (desafios, avanços e mecanismos de remuneração);
- Etapas para a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PGRSU) e regulação (mecanismos de remuneração): - Diagnóstico: aspectos gerais, infraestrutura e serviços, aspectos econômicos, sociais e ambientais. - Prognóstico: evolução populacional e da geração de resíduos. - Objetivos, programas, ações, indicadores, metas e custos. - Mecanismos de remuneração.
- "Cases" – Regulação e Regionalização para a gestão integrada dos resíduos no Brasil.
- Aula prática: Orientação/Roteiros na Elaboração de PGRSU e mecanismos de remuneração "estudos de caso" em grupos.

BIBLIOGRAFIA:

- _AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília. ANA, 2021.
- _ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO (2017). Saneamento Básico. Regulação ABAR, 2017.

_ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2019. São Paulo: ABRELPE, 2020.

_BRASIL. Lei Nº 11.107, 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em: janeiro 2017.

_BRASIL. Lei Nº 11.445, 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em: janeiro 2021

_BRASIL. Lei Nº 12.305, 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos; Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em: janeiro 2021.

_BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico com. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br> > Acesso em: janeiro 2021

_FERREIRA, C. F. A.; LANGE, L. C. MACEDO, L. A. R. Análise da proposta de rotas tecnológicas dos consórcios nos Arranjos Territoriais Ótimos em Minas Gerais. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Um Panorama em Minas Gerais. José Cláudio Junqueira (Organizador). Lumen Juris. Rio de Janeiro. 2019. 496 p.

_INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. IPT/CEMPRE. São Paulo. 2000.

_FERREIRA, C. F. A.; ROCHA G.H.T; MYSSIOR, S., FONSECA, F.P. Proposta do plano de regionalização de Minas Gerais para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. In: : X

_SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2010. Maceió. Anais... ABES, 2010.

_FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Plano de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2010

_FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA. Estruturação e Implementação de Consórcios Públicos de Saneamento. Ministério da Saúde, 2. ed., Brasília, 2014.

_GRUPO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (2014). Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Japão e Estados Unidos. (Projeto GRS/FADE/UFPE/BNDES). Recife, 2014.

_MINAS GERAIS. Lei Nº 18.031, 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual dos Resíduos Sólidos. Disponível em: < <http://www.almg.gov.br> > Acesso em: janeiro 2021.

_MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de gestão de resíduos Sólidos: manual de orientação. ICLEI/BRASIL. Brasília. 2012.

_Plano Simplificado de gestão Integrada de Resíduos Sólidos: manual de orientação. Brasília. 2016.

_SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte. PMGIRS. Belo Horizonte. 2017.

ESA919A - TÓPICOS ESPECIAIS B - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA

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.

ESA919B - TÓPICOS ESPECIAIS B - AVALIAÇÃO DE ECOEFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE APLICADA A PROJETOS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

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

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 TÓPICOS ESPECIAIS B: MODELAGEM DA QUALIDADE DO AR APLICAÇÕES DOS MODELOS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

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

EMENTA: Modelagem das condições meteorológicas e parametrizações do modelo WRF. Inventários de emissões de poluentes atmosféricos. Processamento das emissões atmosféricas com a ferramenta SMOKE para inventários locais e globais. Modelagem da qualidade do ar com modelo CMAQ.

BIBLIOGRAFIA:

- Pedro M. A. Miranda. Meteorologia e Ambiente: Fundamentos de meteorologia, clima e ambiente atmosférico. Edição/reimpressão: 2001. Páginas: 322. Editor: Universidade Aberta. ISBN: 9789726746553.
 - Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Nelson Jesus. Tempo e Clima no Brasil. Editora: Oficina De Textos. ISBN: 8586238929. ISBN13: 9788586238925. Edição: 1ª Edição - 2009
 - Jacob, D.J. - "Introduction to Atmospheric Chemistry". Princeton University Press, 1999, 264p. • Seinfeld J.H., Pandis S. N. Atmospheric Chemistry and Physics: from Air Pollution to Climate Change. Editado por John Wiley & Sons, 1998. • Stull, R.B. (1991). Mean Boundary Layer Characteristics. In: An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publishers, Boston.
 - Varejão-silva, M. A.. Meteorologia e climatologia. 2. ed. Brasília: INMET, 2001. 515 p.
 - Vianello, Rubens Leite; ALVES, Adil Rainier. Meteorologia básica e aplicações. 2. reimp. Viçosa, MG: UFV, 2002. 449 p • Artigos indicados durante o curso.
-

ESA920A - TÓPICOS ESPECIAIS C -SANEAMENTO RURAL

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

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.

ESA920B - TÓPICOS ESPECIAIS C –INTRODUÇÃO A MODELAGEM FÍSICA RM ENGENHARIA

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

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 Π. 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.

ESA920C - TÓPICOS ESPECIAIS C - MODELAGEM, CONTROLE E GESTÃO DE INUNDAÇÕES

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Introdução à gestão do risco de inundações;

Conceitos fundamentais da hidráulica de canais e da hidrologia aplicados às inundações; Principais conceitos e aplicações relacionados às técnicas disponíveis para análise de risco; Utilização de ferramentas de modelagem matemática computacional unidimensionais e bidimensionais para produção de mapas de inundações e para avaliação de risco monetário, financeiro e humano; Utilização de Sistemas de informações Geográficas para o desenvolvimento de estudos de vulnerabilidade e de risco; Introdução à avaliação de incertezas relacionadas aos estudos hidrológicos, hidráulicos, e de vulnerabilidade; Exemplos de planos de controle e gestão, dispositivos legislativos relacionados ao risco de inundações e suas consequências, e práticas e ações empregadas para controle e gestão de risco; Introdução às análises dos tipos custo-benefício e multicritério aplicadas à gestão de inundações.

ESA920D - TÓPICOS ESPECIAIS C - DIAGNOSTICO E AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO DO AR

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Introdução à meteorologia, conceitos básicos e avaliação do comportamento das variáveis meteorológicas fundamentais: velocidade e direção do vento, pressão, temperatura, precipitação, umidade relativa do ar. 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: Receptor, Dispersão e fotoquímico.

ESA920E - TÓPICOS ESPECIAIS C - PROCESSOS QUÍMICOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Apresentação e discussão de diversos processos industriais, como: indústria de celulose, açúcar e álcool, cimento, entre outros; fluxogramas de processos; balanços de massa e energia e simulação de processos; Levantamentos dos impactos ambientais, decorrentes dos processos industriais, tais como; monocultura da cana de açúcar e soja para as indústrias; reuso de água; mudança da matriz energética nos processos industriais e as emissões atmosféricas. Aspectos econômicos, sociais e ambientais em projetos de alternativas energéticas renováveis e limpas nas indústrias.

ESA920F - TÓPICOS ESPECIAIS D- QUÍMICA SANITÁRIA E AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA: 60 HORAS - CRÉDITOS: 4

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **MA** – 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

ESA921A - TÓPICOS ESPECIAIS D - SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AOS RECURSOS HÍDRICOS

CARGA HORÁRIA: 60 HORAS - CRÉDITOS: 4

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OPTATIVA

EMENTA: Introdução ao sensoriamento remoto. Sistemas de Satélite. Aquisição de dados e processamento. Classificação de imagens e aplicação ao uso do solo. Introdução à qualidade da água em sistemas aquáticos continentais. Obtenção e processamento de dados, modelagem e mapeamento de parâmetros bio-ópticos e temperatura. Evapotranspiração via sensoriamento remoto: algoritmos de cálculo e incertezas associadas. Precipitação via sensoriamento remoto: estimativas por meio de radares meteorológicos e satélites.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. (1998) *Cropevapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements*. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALLEN R. G., TASUMI M., MORSE A. et al. (2007), “Satellite-based energy balance for mapping evapotranspiration with internalized calibration (METRIC)—applications,” *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, vol. 133, no. 4, pp. 395–406, 2007.
- BASTIAANSEN, W. G. M., MENENTI, M., FEDDES, R. A., AND HOLTSLAG, A. A. M. (1998) : A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). 1. Formulation, *J. Hydrol.*, 212–213, 25 198–212, doi:10.1016/s0022-1694(98)00253-4, 1998.
- BARBOSA, C. C. F.; NOVO, E. M. L.; MARTINS, V. S. (2019) *Introdução ao Sensoriamento Remoto de Sistemas Aquáticos. Princípios e aplicações*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2019, 178 p. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/labisa/livro/res/conteudo.pdf>.
- CHOW V. T., MAIDMENT D. R. E MAYS L. (1988) *Applied Hydrology*. McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series, 1988.
- HARGREAVES, G.H.; SAMANI, Z.A., (1985) Reference crop evapotranspiration from temperature. *Applied Engineering in Agriculture*, St Joseph, v.1 n.2, p.96–99, 1985.
- HONG, Y.; GOURLEY, J. (2015) *Radar Hydrology - principles, models, and applications*. Boca Raton: CRC Press, 2015.
- HOSSAIN, F.; GEBREMICHAEL, M. (editors). (2010) *Satellite rainfall applications for surface hydrology*. New York: Springer, 2010.
- LIOU, Y., KAR, S. K. (2014) Evapotranspiration Estimation with Remote Sensing and Various Surface Energy Balance Algorithms — A Review. *Energies* 2014, 7, 2821-2849; doi:10.3390/en7052821.
- LIU, W. T. H. *Aplicações de sensoriamento remoto*. Campo Grande: Editora Uniderp, 2007, 881p.
- LORENZETTI, J. A. *Princípios físicos de sensoriamento remoto*. São Paulo: Blucher, 2015, 293 p.
- MCSHANE, R.R., DRISCOLL, K.P., AND SANDO, ROY, (2017) A review of surface energy balance models for estimating actual evapotranspiration with remote sensing at high spatiotemporal resolution over large extents: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2017– 5087, 19 p., <https://doi.org/10.3133/sir20175087>.
- NOVO, E. L. M. *Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações*. 4ª ed. São Paulo: Blucher, 2010, 387 p.
- ROERINK J., SU Z., MENENTI M. (2000) S-SEBI: A simple remote sensing algorithm to estimate the surface energy balance. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere*, Volume 25, Issue 2, 2000, Pages 147-157, [https://doi.org/10.1016/S1464-1909\(99\)00128-8](https://doi.org/10.1016/S1464-1909(99)00128-8).
- TESTIK, F.; GEBREMICHAEL, M. (editors). (2010) *Rainfall: State of the Science*. Washington: American Geophysical Union, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- ALENCAR, L. P., SEDIYAMA G. C., MANTOVANI E. C. (2015) ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ET_o PADRÃO FAO), PARA MINAS GERAIS, NA AUSÊNCIA DE ALGUNS DADOS CLIMÁTICOS. *Eng. Agríc., Jaboticabal*, v.35, n.1, p.39-50, jan./fev. 2015.

ALLEN R., IRMAK A., TREZZA R., HENDRICKX J. M. H., BASTIAANSEN W., AND KJAERGAARD J., (2011) "Satellite-based ET estimation in agriculture using SEBAL and METRIC," Hydrological Processes, vol. 25, no. 26, pp. 4011–4027, 2011.

ALLEN R G, TREZZA R, TASUMI M, WATERS R & BASTIAANSEN W G M (2002) SEBAL – Surface Energy Balance Algorithms for Land. Advanced training and user's manual, version 1.0. Kimberly, Department of Water Resources/University of Idaho. 98p.

ANDRADE, B. C. C. (2018) Estimativa da Evapotranspiração Real Via Sensoriamento Remoto. Dissertação de Mestrado. SAMRH-EE-UFGM. 2018.

ANDRADE R G (2008) Aplicação do algoritmo Sebal na estimativa da evapotranspiração e da biomassa acumulada da cana-de-açúcar. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 135p.

ESA926A - (DISCIPLINA REGULAR) - TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS II

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

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.

ESA947A - (DISCIPLINA REGULAR) - MICROBIOLOGIA APLICADA AOS PROCESSOS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Fundamentos de Microbiologia Ambiental e aplicada aos processos biológicos de tratamento; Novos processos microbiológicos de interesse ao tratamento: Anamox, Desnitrificação Autotrófica, oxidação de metano associado à desnitrificação; Outros processos microbiológicos de interesse: oxidação biológica de S, oxidação e transformação de compostos tóxicos. Importância dos biofilmes microbianos na biorremediação de áreas contaminadas (transformação de compostos tóxicos – hidrocarbonetos aromáticos). Noções de técnicas moleculares para quantificação e detecção de microrganismos em sistemas de tratamento.

ESA950A - (DISCIPLINA REGULAR) - PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Introdução aos processos de separação por membranas; membranas e módulos; transporte através de membranas; fenômenos de polarização e incrustação de membranas; microfiltração; ultrafiltração; biorreator com membranas; nanofiltração; osmose inversa; osmose direta; eletrodialise reversa; membranas contactoras; destilação por membranas; cristalização por membranas; separação de gases; pervaporação.
