

GRADE HORÁRIA DE DISCIPLINAS DO PPG-SMARH 2021/2 - (Todas as disciplinas são **ONLINE**)

PÁG: 1/2

CÓD.	DISCIPLINA	PROF	ÁREA	CRD	NAT	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
ESA909A	SEMINÁRIOS - APRESENTAÇÃO DE DOUTORADO *	THIAGO	SA/MA/RH	1	OB					
ESA909B	SEMINÁRIOS - APRESENTAÇÃO DE MESTRADO (alunos que entraram em 2020/1)	THIAGO	SA/MA/RH	1	OB					
ESA909C	SEMINÁRIOS - DISCUSSÃO DE MESTRADO (alunos que entraram em 2021/1)	THIAGO	SA/MA/RH	1	OB					
EHR815A	ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM RECURSOS HÍDRICOS	VEBER	RH	1	OB/OP					
ESA936A	ESTÁGIO DE DOCÊNCIA SANEAMENTO	MARCOS	SA	1	OB/OP					
ESA937A	ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM MEIO AMBIENTE	SILVIA	MA	1	OB/OP					
ESA940A	METODOLOGIA DE PESQUISA II (ME/DO) SANEAMENTO	CESAR	SA	1	OB/OP				9:00-11:30	
ESA940B	METODOLOGIA DE PESQUISA II (ME/DO) MEIO AMBIENTE	SILVIA	MA	1	OB/OP			09:25-11:00		
ESA940C	METODOLOGIA DE PESQUISA II (ME/DO) RECURSOS HÍDRICOS	PALMIER	RH	1	OB/OP		13:50-15:30			
EHR806A	HIDROLOGIA ESTOCÁSTICA	EBER	RH	3	OP	09:25-11:55				
EHR812A	HIDROLOGIA URBANA E DRENAGEM	PRISCILLA/ NILO	RH	3	OP					13:50-16:20
ESA947A	MICROBIOLOGIA APLICADA AOS PROCESSOS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS	JULIANA	SA/MA	3	OP		15:00-17:30			
ESA943A	POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO	SONALY / LÉO	SA	3	OP			15:30-18:00		
ESA918A	TÓPICOS ESPECIAIS A: ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	CYNTHIA	SA/MA	1	OP				9:30 -11:30	
*ESA919A	TÓPICOS ESPECIAIS A: OFICINA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS	LETÍCIA	SA/MA/RH	2	OP					07:30-09:10
ESA919B	TÓPICOS ESPECIAIS B: ECOTOXICOLOGIA: CONCEITOS, APLICAÇÃO E PERSPECTIVAS	MARIA CLARA	MA	2	OP			13:00-15:00		
ESA919C	TÓPICOS ESPECIAIS B: PRINCÍPIOS DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE EMISSÕES GASOSAS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO	CLÁUDIO	SA	2	OP					09:30-11:10
ESA919D	TÓPICOS ESPECIAIS - GEOTECNIA APLICADA À DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	GUSTAVO S	SA/MA	2	OP		11:10-12:50			
ESA919E	TÓPICOS ESPECIAIS B: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	GUSTAVO M	HR	2	OP			14:55-16:35		

GRADE HORÁRIA DE DISCIPLINAS DO PPG-SMARH 2021/2 - (Todas as disciplinas são **ONLINE**) PÁG: 2/2

CÓD.	DISCIPLINA	PROF	ÁREA	CRD	NAT	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
ESA919F	TÓPICOS ESPECIAIS EM ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS RENOVÁVEIS E LIMPAS.	EDUARDO	MA	2	OP				19:00-20:40	
ESA919G	TÓPICOS ESPECIAIS B: ANÁLISE DE ESCOAMENTOS UNIDIMENSIONAIS PERMANENTE E NÃO PERMANENTE UTILIZANDO O HEC-RAS	EBER	RH	2	OP				07:30-09:10	
ESA920A	TÓPICOS ESPECIAIS C: INTRODUÇÃO A MODELAGEM FÍSICA EM ENGENHARIA	EDNA/ JORGE/ ALOÍSIO	HR	3	OP			07:30-10:00		
ESA920B	TÓPICOS ESPECIAIS C: TÓPICOS ESPECIAIS SANEAMENTO RURAL	UENDE	SA	3	OP				13:50-16:35	
ESA920C	TÓPICOS ESPECIAIS C: TÓPICOS ESPECIAIS B: MODELAGEM, CONTROLE E GESTÃO DE INUNDAÇÕES	JULIAN	RH	3	OP		18:50 - 20:30			
ESA920D	TÓPICOS ESPECIAIS C: QUÍMICA SANITÁRIA E AMBIENTAL	THIAGO	SA/MA/RH	3	OP	18:30 – 20:00		18:30 – 20:00		
ESA920E	TÓPICOS ESPECIAIS - ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS: TEORIA E PRÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM "R"	SILVIA	MA	3	OP			17:00-19:30		
ESA920F	TÓPICOS ESPECIAIS C - PROCESSOS QUÍMICOS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS	MARCELO C.	MA	3	OP	18:30-21:00				
ESA920G	TÓPICOS ESPECIAIS C: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS NO CONTROLE DA POLUIÇÃO	MIRIAM	MA	3	OP		08:30-11:00			
ESA921A	TÓPICOS ESPECIAIS D - SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AOS RECURSOS HÍDRICOS	TALITA / ÉBER / FRANCISCO	HR	4	OP	16:35-18:15		13:50-15:30		

*** VER NA EMENTA DA DISCIPLINA ESA919A OS PRÉ-REQUISITOS PARA CURSÁ-LA.**

EMENTAS DA GRADE HORÁRIA 2021/2 DO PPG-SMARH

ESA909A - (DISCIPLINA REGULAR) - SEMINÁRIOS EM SMARH

APRESENTAÇÃO DE DOUTORADO

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

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

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 DE MESTRADO PARA ALUNOS COM ENTRADA EM 2020/1

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

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

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 DE MESTRADO PARA ALUNOS COM ENTRADA EM 2021/1

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

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

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.

ESA940A - (DISCIPLINA REGULAR) - METODOLOGIA DE PESQUISA II

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SA – 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.

ESA940B - (DISCIPLINA REGULAR) - METODOLOGIA DE PESQUISA II

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: 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.

ESA940C - (DISCIPLINA REGULAR) - METODOLOGIA DE PESQUISA II

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RH – NATUREZA: OBRIG.

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.

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 a 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.
-

EHR812A - (DISCIPLINA REGULAR) - HIDROLOGIA URBANA E DRENAGEM

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

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

Bibliografia:

- " AKAN, A. O. Urban stormwater hydrology. Technomic, Lancaster, 1993.
 - " AZZOUT, Y. et al. Techniques alternatives en assainissement pluvial. Lavoisier, Paris, 1994.
 - " KIBER, D.F. Urban stormwater hydrology. AGU, Washington, 1982.
 - " STU - Agences de l'Eau. Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales. Lavoisier, Paris, 1994.
 - " URBONAS, B. e P. STAHR. Stormwater. Best management practices and detention for water quality, drainage and CSO management. Prentice Hall Englewood Cliffs, 1993.
 - " VALIRON, F., TABUCHI, J.P. Maitrise de la pollution urbaine par temps de pluie. Lavoisier, Paris, 1992.
 - " WANIELISTA, M. P. Stormwater management. John Wiley & Sons, Inc., 1993.
 - " WEF - Water Environment Federation. Design and construction of urban stormwater management systems. ASCE, 1992.
-

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.

ESA943A – (DISCIPLINA REGULAR) POLÍTICAS PÚBLICAS EM SANEAMENTO

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 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.

ESA918A - TÓPICOS ESPECIAIS A: ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 1

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: **SA/MA** – 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); -Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos; _Regulação dos resíduos sólidos no Brasil; _Etapas para a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PGRSU); _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. _“Cases” – exemplo do Plano Preliminar de Regionalização dos RSU para Minas Gerais e Bacia do São Francisco e a Regionalização para a gestão integrada dos resíduos no Brasil.

ESA919A - TÓPICOS ESPECIAIS A - OFICINAS DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

CARGA HORÁRIA: 15 HORAS - CRÉDITO: 2

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

PRÉ-REQUISITOS: Alunos de mestrado e doutorado devem já ter finalizado o primeiro ano de estudos e **já ter cursado Metodologia Científica I**. É necessário que o estudante já possua resultados científicos suficientes para o desenvolvimento de um artigo completo durante a disciplina. Aberto aos alunos de todas as linhas de pesquisa do SMARH e também a estudantes de outros programas de pós-graduação da UFMG que atendam aos pré-requisitos.

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

ESA919B - TÓPICOS ESPECIAIS B: ECOTOXICOLOGIA: CONCEITOS, APLICAÇÃO E PERSPECTIVAS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

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

EMENTA: Conceitos básicos, histórico e aplicabilidade da ecotoxicologia na engenharia sanitária e ambiental; Termos técnicos e legislação aplicável nos contextos internacional e nacional; Toxicocinética e toxicodinâmica; Ensaio ecotoxicológicos, organismos-teste, escolha, obtenção e manutenção; Substâncias de Referência; Testes de Toxicidade Aguda e Crônica com organismos aquáticos: condução dos bioensaios; Estudos de caso baseados em artigos científicos publicados em revistas de alcance internacional sobre a aplicação da ecotoxicologia como ferramenta de prevenção e controle da poluição aquática.

ESA919C - TÓPICOS ESPECIAIS B - PRINCÍPIOS DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE EMISSÕES GASOSAS EM ESGOTAMENTO

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

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

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

ESA919D - TÓPICOS ESPECIAIS B - ESA919D - TÓPICOS ESPECIAIS B - GEOTECNIA APLICADA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS - CRÉDITOS: 2

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

EMENTA: Revisão de conceitos básicos de geotecnia: origem, formação e caracterização de solos; fluxo e adensamento; tensões e deformações; resistência ao cisalhamento; ensaios de laboratório e de campo. Formas de disposição de RSU. Normas e Legislação. Caracterização e propriedades geotécnicas dos RSU. Princípios da disposição de resíduos: projeto, construção, operação, encerramento e monitoramento. Critérios de projeto de aterros de disposição de RSU: sistemas de impermeabilização e avaliação da contaminação de subsolo e águas subterrâneas; sistema de cobertura final; fundamentos do balanço hídrico; sistemas de drenagem de líquidos e gases; avaliação de estabilidade e de recalques.

BIBLIOGRAFIA:

- Normas e artigos selecionados.
 - Bagchi, A. (1994). Design, Construction and Monitoring of Landfills. John Willey and Sons.
 - Boscov, M.E. (2008). Geotecnia Ambiental. Oficina de Textos.
 - Daniel, D.E. (1996). Geotechnical Practice for Waste Disposal. Chapman & Hall.
 - Daniel D.E. e Koerner R.M. (1995). Waste Containment Facilities. ASCE.
 - Das, B.M. (2019). Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Cengage.
 - Koerner, R.M. e Daniel, D.E. (1997). Final Covers for Solid Waste Landfills and Abandoned Dumps. ASCE.
 - McBean, E.A. Rovers, F.A. e Farquhar, G.J. (1995). Solid Waste Landfill Engineering and Design. Prentice Hall.
 - Oweis, I.S. e Khera, R.P. (1998). Geotechnology of Waste Management. PWS Publishing Co.
 - Palmeira, E.M. (2018). Geossintéticos em Geotecnia e Meio Ambiente. Oficina de Textos.
 - Pinto, C.S. (2006). Curso Básico de Mecânica dos Solos. Oficina de Textos.
 - Qian, X. Koerner, R.M. e Cray, D.H. (2002). Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction. Prentice Hall.
 - Tchobanoglous, G. Theisen, H. e Vigil, S.A. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw Hill.
 - Vertematti, J.C. (org.). Manual Brasileiro de Geossintéticos. Blucher.
-

ESA919E - 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.

ESA919F - TÓPICOS ESPECIAIS B: ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS RENOVÁVEIS E LIMPAS.

HORÁRIA: 30 HORAS – CRÉDITOS

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

EMENTA: Ementa: Fontes de energia renovável e limpa. Conceitos, princípios e aplicações. Energia solar fotovoltaica. Energia eólica. Biomassa e geração de energia. Outras alternativas energéticas. Tecnologias, equipamentos, características físicas e operacionais, vantagens e limitações.

BIBLIOGRAFIA:

Aspectos econômicos, sociais e ambientais em projetos de alternativas energéticas renováveis e limpas.

SANTOS, M.A. (org) Fontes de energia nova e renovável. Rio de Janeiro/RJ, LTC, 2013. REN21 – Renewable Energy Policy Networks for the 21st Century. Global Status Report. 2018. Disponível em:

http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf

TOLMASQUIM, M.T. (Coord.). Energia renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica. EPE: Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

<http://www.epe.gov.br/Documents/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>

FGV ENERGIA. Energias renováveis complementares. Fundação Getúlio Vargas, 2015. Disponível em:

https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/18272/cadernoenergia_fgv-book.pdf

SCHUTTE, G.R. Energia e desenvolvimento sustentável no Brasil – Trajetórias recentes e perspectivas.

Friedrich Ebert Stiftung Brasil, 2014. Disponível em: [http://library.fes.de/pdf-](http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/10954.pdf)

[files/bueros/brasilien/10954.pdf](http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/10954.pdf) [R]evolução energética: rumo a um Brasil com 100% de energia limpa e renovável. Cenário Brasileiro 2016. Greenpeace, 2016. Disponível em:

[http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/image/2015/Dezembro/2016/Revolu%C3%A7%C3%A3o%](http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/image/2015/Dezembro/2016/Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Energ%C3%A9tica%202016.%20Greenpeace%20Brasil.pdf)

[20Energ%C3%A9tica%202016.%20Greenpeace%20Brasil.pdf](http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/image/2015/Dezembro/2016/Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Energ%C3%A9tica%202016.%20Greenpeace%20Brasil.pdf) PHILIPPI JÚNIOR, A.; REIS, L.B. (Ed). Energia e Sustentabilidade. Coleção Ambiental, Barueri, SP: Manole, 2016.

ESA919G - TÓPICOS ESPECIAIS B: ANÁLISE DE ESCOAMENTOS UNIDIMENSIONAIS PERMANENTE E NÃO PERMANENTE UTILIZANDO O HEC-RAS

CARGA HORÁRIA: 30 HORAS – CRÉDITOS

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

EMENTA: Revisão dos conceitos de hidráulica de escoamentos livres em regime permanente e não permanente; visão geral da modelagem unidimensional (1D); dados requeridos para a modelagem; condições iniciais e de contorno; visão geral da saída dos modelos; modelagem de pontes e bueiros; áreas de armazenamento e conexões de área de armazenamento; calibração dos modelos; estabilidade, precisão e sensibilidade dos modelos; solução de problemas; modelagem de áreas urbanas; e recursos avançados para escoamento misto (regime de escoamento misto, estações de bombeamento, rompimento de barragem e dique).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BAPTISTA, M. B.; COELHO, M. M. L. P. Fundamentos de Engenharia Hidráulica. Editora da UFMG. 2016.

CHAUDHRY, M. H. Open Channel Flow. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993. 483 p.

CHOW, V. T., Open Channel Hydraulics. Editora McGraw-Hill, New York, 1959. 680 p.

USACE – U.S. Army Corps of Engineers. River Hydraulics - Engineering Manual 1110-2- 1416, Headquarters. Washington, DC, October 1993. 176 p.

USACE a - U.S. Army Corps of Engineers. HEC-RAS River Analysis System – Hydraulic Reference Manual. Version 6.0. 2021.

USACE b - U.S. Army Corps of Engineers. HEC-RAS River Analysis System – Application Guide. Version 6.0. 2021.

USACE – U.S. Army Corps of Engineers (2005) HEC–GeoRAS – GIS tools for support of HEC–RAS Using ArcGIS – User’s Manual. Version 4.1.1: 204 p.

ESA920A - 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.

ESA920B - 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.

ESA920C - TÓPICOS ESPECIAIS C: TÓPICOS ESPECIAIS B: 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 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

ESA920E - TÓPICOS ESPECIAIS - ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS: TEORIA E PRÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM "R"

CARGA HORÁRIA: 45 HORAS - CRÉDITOS: 3

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

EMENTA: Estrutura, classificação e modelagem de conjuntos de dados. Introdução à análise multivariada: conceitos, objetivos e principais métodos. Revisão de álgebra matricial. Principais aspectos e pontos teóricos para a compreensão e a aplicação da Análise de Componentes Principais (ACP). Aplicações práticas de ACP por meio da linguagem de programação R.

ESA920F - 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.

ESA920G - TÓPICOS ESPECIAIS C - 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.

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) Crop evapotranspiration: 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.
- LIU, 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.
-