

ANEXO I – DETALHAMENTO DA MATRIZ CURRICULAR

Disciplina 1 - Fundamentos em recursos hídricos e inovação

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Introdução conceitos relevantes relacionados ao planejamento ambiental e à gestão de recursos hídricos, à governa e economia da água, bem como apresentar os princípios de inovação, sendo uma disciplina estruturante para formar, capacitar e especializar pessoal técnico e de gestão, preferencialmente com campo de atuação profissional relacionado à gestão de recursos hídricos.

3. Conteúdo Programático

Planejamento ambiental e de recursos hídricos (12h)

- Introdução ao planejamento ambiental e sua importância na gestão sustentável dos recursos hídricos;
- As Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos e seus instrumentos de Gestão;
- Planejamento das cidades e recursos hídricos: estratégias integradas para sustentabilidade ambiental.

Governança da Água (8h)

- Governança da água: estruturas institucionais, políticas públicas e participação da comunidade na gestão sustentável dos recursos hídricos.
- Gestão de conflitos na governança da água: abordagens diplomáticas para equilíbrio e sustentabilidade.
- Ética na economia da água: princípios e reflexões na tomada de decisões sobre recursos hídricos.

Economia da Água (8h)

- Princípios econômicos relacionados à gestão da água;
- Análise de instrumentos econômicos para alocação eficiente de recursos hídricos;
- Instrumentos financeiros para projetos hídricos: estratégias de financiamento para iniciativas sustentáveis.

Princípios de inovação aplicada a recursos hídricos (12h)

- O conceito de inovação;
- Pensamento crítico e inovação aplicados à gestão de recursos hídricos;
- *Design thinking* e ferramentas de inovação para a concepção e desenvolvimento de projetos hídricos;
- Laboratório de inovação em recursos hídricos: fomentando pesquisa e desenvolvimento para soluções avançadas no setor hídrico.

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas, nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos ou provas sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências bibliográficas

SANTOS, R. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. 1^a ed. [S. I.]: Oficina de Textos, 2004. 184 p. ISBN 8586238627.

JÚNIOR, A.; LOPES, F. Recursos Hídricos: As Águas na Interface Sociedade-natureza. 1^a ed. [S. I.]: Oficina de Textos, 2022. 256 p. ISBN 9786586235708.

CALLAN, S.; THOMAZ, J. Economia ambiental: Aplicações, políticas e teoria.

2^a. ed. [S. I.]: Cengage Learning, 2016. 672 p. ISBN 8522125201.

SEDLAK, D. Water 4.0: The Past, Present, and Future of the World's Most Vital Resource. [S. I.]: Yale University Press, 2014. 352 p. ISBN 9780300176490.

HERNANDEZ, L. C.; SZIGETHY, L. Tecnologia e inovação para a redução do risco de crises hídricas: Algumas soluções encontradas em diferentes regiões no Brasil mostram que é possível minimizar problemas ocasionados em épocas de estiagem. 2020. Dissertação (Doutorado em tecnologia ambiental e recursos hídricos) - Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, [S. I.], 2021.

NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L. Engenharia Sanitária e Ambiental. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. 2005. Artigo Técnico - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

Disciplina 2 - Avaliação e gestão de recursos hídricos

1 Carga Horária (h-a): 40 horas

2 Objetivo

Capacitar profissionais para compreender sobre qualidade ambiental, a classificação e o enquadramento de corpos d'água, a avaliação de impactos ambientais e o processo de outorga de uso da água. Além disso, explorar o uso de tecnologias inovadoras, como Sistemas de Informações Geográficas (SIG), sensoriamento remoto, drones e inteligência artificial para o monitoramento hídrico, bem como a aplicação de sistemas distribuídos e blockchain no controle e transparência ambiental.

3 Conteúdo Programático

Qualidade ambiental e enquadramento de corpos d'água (12h)

- Fundamentos da qualidade ambiental em recursos hídricos.
- Diretrizes de enquadramento dos cursos d'água em classes; de recursos hídricos.
- Análise de casos na classificação de recursos hídricos e gestão da qualidade ambiental.
- Inovações e tecnologias associadas ao monitoramento da qualidade das águas;

Avaliação de impactos ambientais e outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos (12h)

- Licenciamento ambiental e outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- Introdução à avaliação de impactos ambientais (AIA);
- Identificação de impactos ambientais e conflitos em recursos hídricos

- Alocação da água;
- Análise de casos práticos em avaliação de impactos ambientais e outorga pelo uso de recursos hídricos;

Sistema de informações geográficas, sensoriamento remoto e uso de drones para gestão de recursos hídricos (8h)

- Introdução a Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em recursos hídricos.
- Princípios e aplicações avançadas de sensoriamento remoto em recursos hídricos.
- Inovações tecnológicas e aplicações de drones em monitoramento hídrico.
- Integração de dados geoespaciais para análise de recursos hídricos e o uso de inteligência artificial.

Blockchain e sistemas distribuídos para monitoramento ambiental (8h)

- Fundamentos de blockchain e sistemas distribuídos.
- Aplicações de blockchain em monitoramento ambiental.
- Perspectivas futuras e desafios na integração de blockchain em sistemas de monitoramento ambiental.

4 Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas, nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados.

5 Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos ou provas sobre as

temáticas estudadas.

6 Referências Bibliográficas

ANA. Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2019, 76p. : il.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M. A.; HEMERLY, A. S.; MAGALHÃES, G. C.;

MEDEIROS, C. M. B. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Rio de Janeiro: INPE, 1996. 205 p.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. 345 p. INPE-10506-RPQ/249.

DIAS, F. A.; GOMES, L. A.; ALKMIM, J. K. Avaliação da qualidade ambiental urbana da Bacia do Ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. 2011. 16 p. Dissertação (Mestrando em Engenharia de Edificações e Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

ENCOB 2023, XXV., 2023, Natal. Anais de evento. Natal-RN, 2023. 83 p. Tema: Uso de Drones na Gestão dos Recursos Hídricos.

FERREIRA, M. S. J. Uma arquitetura de sistemas distribuídos para weblabs de serviços ambientais. Orientador: Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa. 2007. 83 p. Dissertação (Mestre em engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

FONSECA, F. A. Análise ambiental da sub-bacia do Ribeirão do Lipa, em Cuiabá - MT. 2012. 202 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá, 2012.

LIMA, V. A. C. Blockchain: uma abordagem bibliográfica. Orientador: Dr. Marcel Stanlei Monteiro. 2020. 16 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em

Administração) - Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos, Brasília, 2020.

POLETO, C. Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos. 1^a. ed. [S. I.]: Interciência, 2014. 250 p. ISBN 8571933480.

SÁNCHEZ , L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. 3^a. ed. [S. I.]: Oficina de Textos, 2020. 496 p. ISBN 6586235030.

Disciplina 3 – Saneamento ambiental

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Apresentar tecnologias inovadoras aplicadas ao saneamento ambiental, com foco no abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de áreas contaminadas e resíduos sólidos, enfatizando soluções sustentáveis, eficientes e integradas ao uso de tecnologias digitais e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e promoção da inclusão social.

3. Conteúdo Programático

Novas tecnologias no abastecimento de água potável (12h)

- Princípios e processos do abastecimento de água;
- Tecnologias e métodos de tratamento e controle de qualidade d'água;
- Desafios operacionais para a distribuição eficiente de água potável;
- Inovações associadas à redução de perdas e controle de qualidade em sistemas de abastecimento de água potável.

Novas tecnologias nos sistemas de esgotamento sanitário (12h)

- Princípios e processos dos sistemas de esgoto sanitário;
- Tecnologias inovadoras de tratamento de efluentes;
- Redes de coleta de esgoto inteligentes;
- Inovações na gestão e manutenção de redes sanitárias;
Tecnologias sociais e SbNs aplicadas ao tratamento de esgoto.

Manejo e disposição de resíduos sólidos (12h)

- Princípios e processos dos sistemas de manejo e disposição de resíduos sólidos;
- Coleta seletiva, tecnologias e inclusão social;
- Classificação e caracterização de resíduos sólidos e tecnologias para a segregação;
- Logística reversa e economia circular e uso de tecnologias digitais;
- Tecnologias avançadas de tratamento de resíduos orgânicos;
- Alternativas sustentáveis para disposição final de resíduos sólidos.

Áreas contaminadas (4h)

- Identificação e diagnóstico de passivos ambientais e áreas contaminadas;
- Remediação ambiental e reabilitação de áreas degradadas;

5. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados.

6. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos ou provas sobre as temáticas estudadas.

7. Referências Bibliográficas

COELHO, A. C. Como reduzir as perdas em sistemas de abastecimento de águas, 1^a ed. Pernambuco : CCS Gráfica, 2020, 309 p. : il. ISBN 9786599246418

EMBRAPA Instrumentação. Saneamento básico para a zona rural: fossa

séptica biodigestora. São Carlos: EMBRAPA, 2002.

FENZL, N.; MENDES, R. L. R.; FERNANDES, L. L. A Sustentabilidade do Sistema de Abastecimento de Água: Da Captação ao Consumo de Água em Belém. 1^a. ed. Belém: NUMA/UFPA, 2018. 153 p. ISBN 978-85-88998-69-8.

FRAGA, Razia Gomes. Soluções baseadas na natureza: elementos para a tradução do conceito às políticas públicas brasileiras. 2020. 173 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

HELLER, L.; PÁDUA , V. L. Abastecimento de Água Para Consumo Humano. 3^a. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2016. 870 p. v. 2. ISBN 8542301854.

MARCHI, C. M. D. F. Gestão dos resíduos sólidos: conceitos e perspectivas de atuação. 1^a. ed. [S. I.]: Appris Editora, 2018. 223 p. ISBN 978-8547310707.

NUVOLARI, A. Esgoto Sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2^a. ed. rev. e aum. [S. I.]: Blucher, 2011. 562 p. ISBN 9788521203148.

OLIVEIRA, M. M. Áreas Contaminadas: Responsabilidade e incentivos para a remediação. 1^a. ed. [S. I.]: LUMEN JURIS, 2021. 416 p. ISBN 9786555105087.

PERREIRA, J. A. R.; SILVA, J. M. S. Rede coletora de esgoto sanitário:: projeto, construção e operação. 2^a. ed. rev. e aum. [S. I.]: Numa/ufpa/edufpa, 2006. 301 p. ISBN 8591118502.

SOUZA, W. J. Gestão dos resíduos sólidos: conceitos e definições para manejo, tratamento e destinação. 1^a. ed. [S. I.]: Appris Editora, 2012. 272 p. ISBN 978-8547310707.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 1^a. ed., ABES, 2006. 644 p. ISBN 8590082369.

1º Encontro de Integração

1. Carga Horária (h-a): 12 horas

2. Objetivo

Promover a integração e interação entre os discentes, consolidar os conteúdos trabalhados ao longo do primeiro semestre e proporcionar experiências práticas por meio de visitas técnicas a instalações ou projetos relacionados às disciplinas ministradas.

3. Conteúdo Programático

Práticas Integrativas (4h)

- Principais conceitos e aprendizados do 1º semestre
- Contextualização das visitas técnicas
- Integração e troca de experiências

Visitas técnicas (8h)

- Apresentação do projeto/instalação
- Observação das práticas e tecnologias utilizadas
- Discussão orientada (presencial ou posterior, via ambiente virtual)

4. Metodologia de Ensino

As atividades do encontro serão realizadas presencialmente, em local a ser definido, nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem teórico-prática e no compartilhamento de experiências profissionais entre os participantes e principalmente com a experiência das instalações e projetos a serem visitados locais a serem visitados.

5. Formas de Avaliação

Avaliação por meio de relatórios das atividades desenvolvidas.

Disciplina 4 - Soluções baseadas na natureza

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Apresentar a aplicação das soluções baseadas na natureza (SbN) na proteção de mananciais, controle de processos erosivos, restauração de matas ciliares e revitalização de rios urbanos, além do manejo sustentável das águas pluviais, com enfoque no uso de tecnologias sustentáveis e integradas aos serviços ecossistêmicos, promovendo a conservação ambiental, a recuperação de áreas degradadas e a melhoria da qualidade urbana e hídrica.

3. Conteúdo Programático

Soluções baseadas na natureza e proteção de mananciais (12h)

- Conceito de Soluções baseadas na Natureza (SbN);
- Conceito de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais e pagamento por serviços ambientais (PSA);
- Tecnologias de SbN para proteção de mananciais e seus impactos no ciclo hidrológico;
- Inovações aplicáveis à implantação e monitoramento da restauração florestal e PSA.

Tecnologias para o controle de processos erosivos (8h)

- Dinâmica do uso do solo e a ocorrência de processos erosivos;
- Impactos dos processos erosivos nos mananciais e cursos d'água;
- Tecnologias e SbN para controle de processos erosivos;

Restauração de matas ciliares e revitalização de rios urbanos (8h)

- Processo de uso e ocupação do solo nas cidades e os rios urbanos;
- Legislação urbana associadas às áreas de proteção permanente no ambiente urbano;
- Tecnologias e SbN para a revitalização de rios urbanos.

SbN aplicadas a drenagem e manejo sustentável de águas pluviais (12h)

- Princípios da drenagem e manejo sustentável de águas pluviais e controle da poluição difusa;
- SbN aplicáveis ao manejo de águas pluviais;
- Áreas verde e espaços urbanos multifuncionais.

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas, nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados, bem como apresentação de seminários, projetos e estudos de casos.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

HERZOG, C. P. Cidades para todos : (re) aprendendo a conviver com a natureza, 1. ed., Rio de Janeiro : Mauad X : Inverde, 2013.

HERZOG, C.P.; FREITAS, T.; WIEDMAN, G. *Soluções baseadas na natureza e os desafios da água: acelerando a transição para cidades mais sustentáveis*. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia, 2022.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. *Guidelines for*

conserving connectivity through ecological networks and corridors. Gland, Suíça: IUCN, 2020.

MIGUEZ, M. G., VERÓL, A. P., & REZENDE, O. M. (2016). Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier

RIGHETTO, A. M.; GOMES, K. M.; FREITAS, F. R. S. Engenharia Sanitária e Ambiental. Poluição difusa nas águas pluviais de uma bacia de drenagem urbana. 2017. Artigo Técnico (Mestrado em Engenharia Sanitária) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SANTOS, F. A. M. Programa piloto de pagamento por serviços ambientais com foco em recursos hídricos do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: impacto, dimensões e perspectivas. 2020. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, J. C. A. Bacias hidrográficas urbanizadas: renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da bacia do Jaguaré. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2017.

UNESCO. *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water.* Paris: UNESCO, 2018.

VERDUM, R.; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C. G.. *Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo.* Porto Alegre: Instituto de Geociências da UFRGS, 2016. 50 f.

Disciplina 5 - Gestão da demanda hídrica

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Capacitar os alunos a planejarem, implementarem e avaliarem estratégias integradas de gestão da demanda hídrica, com foco no aproveitamento de águas pluviais; na redução de perdas e uso de tecnologias emergentes — como automação, robótica e inteligência artificial — para promover a eficiência, sustentabilidade e resiliência dos sistemas de abastecimento e uso da água.

3. Conteúdo Programático

Tratamento e reuso de águas pluviais (12h)

- Introdução à gestão das águas pluviais e possíveis contaminantes;
- Sistema de captação de águas pluviais;
- Tecnologias e inovações no tratamento de águas pluviais;
- Normas técnicas e aplicações possíveis;

Combate a perdas em sistemas de abastecimento (12h)

- Conceitos fundamentais relacionados a perdas em sistemas de abastecimento;
- Setorização e macromedidores;
- Tecnologias e inovações na detecção de perdas;
- Ações estruturais e não estruturais do programa de controle e redução de perdas;

Robótica e automação na conservação de recursos hídricos (8h)

- Fundamentos de automação e controle ambiental;
- Instrumentação, automação e telemetria;
- Sistemas SCADA aplicados a recursos hídricos;
- Redes de sensores IoT para conservação de recursos hídricos;
- Robôs móveis e aquáticos para inspeção e coleta de dados;

Inteligência artificial na gestão de recursos hídricos (8h)

- Introdução à Inteligência Artificial e machine learning;
- Modelos preditivos: regressão, redes neurais, árvores de decisão;
- Sensores inteligentes e análise de séries temporais;
- Aplicações IA em problemas reais de gestão de água;

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas e nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

ARSAE-MG. Perdas de águas e regulação: conceitos, indicadores, planejamento e gestão de ativos. Belo Horizonte: Arsaé-MG, 2022. ISBN: 978-65-00-40730-3

BEZERRA, S. T; CHEUNG, P. B. Perdas de água: tecnologias de controle.

João Pessoa: Editora da UFPB, 2013. 220p. ISBN: 978-85-237-0701-9

GHISI, E; PEREIRA, C. D. Sustentabilidade em Edificações. Florianópolis, 2010

LEAL, G. F. WaterManna: a IoT na gestão de recursos hídricos. 2019. 67 f. Dissertação (mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Maringá, 2019, Maringá, PR.

SANT'ANA, D. R; MEDEIROS, L. B. P. Aproveitamento de águas pluviais e reuso de águas cinzas em edificações: padrões de qualidade, critérios de instalação e manutenção. Brasília: UnB, 2017.

UNESCO. *Applications of AI for water management*. França: UNESCO, 2025.

Disciplina 6 - Gestão de riscos e eventos externos

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Proporcionar uma compreensão abrangente dos fundamentos e práticas da gestão de riscos, com foco na prevenção, preparação e resposta a desastres naturais e tecnológicos. Aborda conceitos essenciais como perigo, vulnerabilidade e risco, além de discutir os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos.

3. Conteúdo Programático

Introdução à gestão de riscos (8h)

- Conceitos básicos de perigo, exposição, suscetibilidade e vulnerabilidade e risco;
- Desastres Naturais: conceitos básicos e classificação de risco;
- Mudanças climáticas e impacto nos recursos hídricos;
- Gestão de risco x gestão de desastre;

Crises e Plano de Contingência (8h)

- A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e o papel de seus atores;
- Situação de emergência e estado de calamidade pública;
- Estrutura de um plano de contingência: objetivos, escopo, ações e recursos;

Tecnologias emergentes em gestão de riscos (12h)

- Sistemas de monitoramento e alerta precoce;
- Plataformas digitais para modelagem e simulação de riscos (GIS, softwares preditivos, IA);

- Estudos de caso sobre inovação e aplicação tecnológica em desastres reais;

Gestão de risco em barragens e reservatórios (12h)

- A Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB;
- Sistema nacional de informação sobre segurança de barragens;
- Inovações tecnológicas aplicadas à fiscalização e ao monitoramento de barragens e reservatórios;

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas e nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos ou provas sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

AKHYAR, Akhyar et al. *Deep artificial intelligence applications for natural disaster management systems: A methodological review*. Ecological Indicators, [S.I.], v. 163, p. 112067, 2024. ISSN 1470-160X.

ALVALÁ, R. C. S. et al. *Analysis of the hydrological disaster occurred in the state of Rio Grande do Sul, Brazil in September 2023: Vulnerabilities and risk management capabilities*. International Journal of Disaster Risk Reduction, [S.I.], v. 110, p. 104645, 2024. ISSN 2212-4209.

ANA. Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2024. 96 p. : il.

ANA. Relatório de segurança de barragens 2023. Brasília: ANA, 2024. 123 p.: il.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. *Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinada a garantir a observância de padrões de segurança na implantação e operação de barragens de acumulação de água para quaisquer usos, de disposição de rejeitos e de contenção de resíduos industriais.* Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 181, p. 1, 21 set. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. *Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e dá outras providências.* Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 70, p. 1, 11 abr. 2012

MARQUES, E. *Mapeamento de reservatórios de barragens com inteligência artificial e sensoriamento remoto.* 2024. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2024.

MDR. GIRD+10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília, DF: MDR, 2021. ISBN 978-65-994918-0-1

MIGUEZ, M. G.; DI GREGORIO, L. T.; VÉROL, A. P. *Gestão de riscos e desastres hidrológicos.* Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN 978-85-352-8731-8.

2º Encontro de Integração

1. Carga Horária (h-a): 12 horas

2. Objetivo

Promover a integração e interação entre os discentes, consolidar os conteúdos trabalhados ao longo do segundo semestre e proporcionar experiências práticas por meio de visitas técnicas a instalações ou projetos relacionados às disciplinas ministradas.

3. Conteúdo Programático

Práticas Integrativas (4h)

- Principais conceitos e aprendizados do 2º semestre
- Contextualização das visitas técnicas
- Integração e troca de experiências

Visitas técnicas (8h)

- Apresentação do projeto/instalação
- Observação das práticas e tecnologias utilizadas
- Discussão orientada (presencial ou posterior, via ambiente virtual)

4. Metodologia de Ensino

As atividades do encontro serão realizadas presencialmente, em local a ser definido, nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem teórico-prática e no compartilhamento de experiências profissionais entre os participantes e principalmente com a experiência das instalações e projetos a serem visitados locais a serem visitados.

5. Formas de Avaliação

6. Avaliação por meio de relatórios das atividades desenvolvidas.

Disciplina 7 - Sustentabilidade, educação e comunicação

1. Carga Horária (h-a): 40 horas

2. Objetivo

Integrar os conceitos de desenvolvimento sustentável, inovação social e educação ambiental à gestão dos recursos hídricos, com ênfase em práticas participativas, uso de ferramentas de inovação, marketing digital sustentável e critérios ESG, buscando formar profissionais capazes de promover a sustentabilidade hídrica por meio da educação, comunicação estratégica, inclusão social, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 6.

3. Conteúdo Programático

Desenvolvimento sustentável e inovação social (8h)

- Pensamento sistêmico e limites globais
- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e o ODS 6
- Conceito de inovação e inovação social e sustentabilidade;

Projetos de educação ambiental e sustentabilidade (12h)

- Fundamentos da educação ambiental;
- Educação formal e não formal na gestão das águas;
- Papel da educação ambiental na gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos;
- Programas de educação ambiental aplicados a recursos hídricos;

Estratégias de inovação e marketing digital ambiental (8h)

- Ferramentas de inovação (design thinking, storytelling, etc) aplicadas ao

marketing ambiental;

- Fundamentos do Marketing Digital Sustentável;
- Ética, transparência, rastreabilidade e relatórios de sustentabilidade;

ESG e gestão de recursos hídricos (12h)

- Introdução ao conceito ESG e sua evolução;
- Riscos hídricos e sua avaliação sob a ótica ESG;
- Ferramentas e indicadores ESG aplicados à gestão hídrica;
- Diversidade e água: a inclusão de gênero, jovens e minorias em projetos de recursos hídricos.

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados, bem como apresentação de seminários, projetos e estudos de casos.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos ou provas sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). *ODS 6 no Brasil: Visão da ANA sobre os indicadores – 2ª edição*. Brasília, DF: ANA, 2022.

CAETANO, Luciana Pardinho Santos. Educação ambiental - Bacia escola: A gestão hídrica como componente curricular eletivo. 2023. 103 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação em Recursos Hídricos) - Campus Ji-Paraná, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2023

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. *Relatório Consolidado ESG e Circularidade da Água*. Rio de Janeiro: CEBDS, 2023.

CHEN, Y.; QU, Y.; ZHU, Q. Digital transformation for corporate ESG performance: configurations of applied digital technologies and digital technology application scenarios. *Industrial Management & Data Systems*, [S.I.], v. 125, n. 2, p. 1–20, 2025.

GRANATA, F.; DI NUNNO, F. *Financing the Future of Water: Unlocking Investment, Innovation, and Governance for Resilient Infrastructure in a Changing Climate*. *Earth System and Environment*, [S.I.], 2025.

MATOS, Fernanda; DIAS, Reinaldo. Desafios e oportunidades na gestão ambiental: o papel dos municípios e parcerias na preservação dos recursos hídricos. In: Ciências e Tecnologia das Águas: inovações e avanços em pesquisa. Vol. 1. Belo Horizonte: Editora Científica Digital, 2023. p. 115–130.

MEADOWS, Donella H. *Pensando em sistemas: como o pensamento sistêmico pode ajudar a resolver os grandes problemas globais*. Tradução de Paulo Afonso. 1. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2022. 256 p. ISBN 978-65-5564-452-4.

MMA. Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: MMA, 2011. 120p. : il. color. ; 24 cm. ISBN 978-85-7738-159-3

OLIVEIRA, Sibele Vasconcelos de. *Inovações sociais e sustentabilidade*. 1. ed. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Coordenadoria de Tecnologia Educacional, 2023. 1 e-book. ISBN 978-85-64049-57-4.

REBOB – Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas. *Mulheres pela Água*. Rio de Janeiro: REBOB, 2018.

RIYATH, M. I. Mohamed; JARIYA, A. M. Inun. *The role of ESG reporting, artificial intelligence, stakeholders and innovation performance in fostering sustainability culture and climate resilience*. *Journal of Financial Reporting and*

Accounting, [S.I.], ahead-of-print, 2024.

UN WOMEN. *From commodity to common good: A feminist agenda to tackle the world's water crisis.* Nova York: UN Women; UN-Water, 2023. 57 p. ISBN 9789210027120.

Disciplina 8 - Empreendedorismo e novos negócios

1. Carga Horária (h-a): 28 horas

2. Objetivo

Apresentar ferramentas e abordagens inovadoras aplicadas à gestão de recursos hídricos, com foco em empreendedorismo, transformação digital e inovação regulatória. Explora modelos de negócios de impacto socioambiental, o Marco Legal das Startups e casos reais de startups atuantes no setor hídrico.

3. Conteúdo Programático

Empreendedorismo e startups ambientais (12h)

- Modelos de negócios com impacto socioambiental;
- Marco Legal das Startups e legislações de incentivo à inovação;
- Estudo de casos de startups na gestão de recursos hídricos;

BIM e projetos em recursos hídricos (8h)

- Conceitos básicos e evolução do BIM;
- Projetos Integração de Dados em Projetos Hidráulicos;
- Digital twins para sistemas de abastecimento e saneamento;
- Políticas públicas e diretrizes BIM no setor hídrico;
- WIM – Watershed Information Modeling

Inovação em políticas públicas e sandbox (8h)

- O papel da regulação como impulsionadora de inovação;
- O conceito de sandbox regulatório;

- As experiências de sandbox aplicadas à gestão de recursos hídricos,

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados, bem como apresentação de seminários, projetos e estudos de casos.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

BRASIL. Advocacia-Geral da União. Laboratório de Inovação. Guia Referencial de Sandbox Regulatório. Brasília, DF: AGU, 12 nov. 2024.

Dowbor, L. Inovação social e sustentabilidade. *URBE – Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 109–125, jan./jun. 2009.

BARKI, E.; COMINI, G. M.; TORRES, H. G. Negócios de impacto socioambiental no Brasil : como empreender, financiar e apoiar. Rio de Janeiro : FGV Editora, 2019. 376 p. ISBN: 978-85-225-2190-6.

DODGE CONSTRUCTION NETWORK. *Business Value of BIM for Water Projects*. SmartMarket Report. [S.I.]: Dodge Data & Analytics, 2023.

Liu, H., Su, H. & Li, H. Study on Digital Twin Technologies for Watershed Information Modeling (WIM): A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. *Arch Computat Methods Eng* **31**, 263–289 (2024).

MINATTA, A; BASANI, M. ¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación?: regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe. p. cm. — NOTA TÉCNICA Nº IDB-TN-2689; BID, 2023.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Guia prático de captação de recursos para áreas protegidas e outras medidas de conservação no nível local.*
Brasília: MMA, 2022.

Disciplina 9 - Pesquisa e projeto em recursos hídricos

1. Carga Horária (h-a): 28 horas

2. Objetivo

Capacitar os alunos na elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação voltados à gestão de recursos hídricos, integrando fundamentos de metodologia científica com estratégias de captação de recursos. A disciplina é concluída com seminários dedicados à apresentação e discussão de projetos inovadores, promovendo a troca de experiências e o aperfeiçoamento das propostas desenvolvidas.

3. Conteúdo Programático

Metodologia científica (4h)

- Fundamentos da pesquisa científica;
- Formulação do Problema, Hipóteses e objetivos da Pesquisa;
- Estrutura e elaboração de projetos de pesquisa;
- Fontes de informação, revisão bibliográfica e análise de dados;
- Normas e formatação de trabalhos acadêmicos;

Desenvolvimento de projetos e captação de recursos (8h)

- Elaboração de projetos inovadores e em recursos hídricos;
- Mecanismos financeiros nacionais e internacionais;
- Regulamentação de fundos estaduais e municipais;
- Oportunidades e desafios.

Seminário de projetos inovadores em recursos hídricos (16h)

- Rodas de discussão, com especialista e docentes, sobre os principais temas abordados nos cursos;
- Dinâmica para elaboração de projetos inovadores;
- Apresentação de ideias e pré-projetos dos discentes;

4. Metodologia de Ensino

As atividades da disciplina serão realizadas por meio de aulas remotas nas quais serão abordados, por meio de metodologias de ensino-aprendizagem expositivas e dialógicas, os tópicos correspondentes ao conteúdo programático retro apresentados, bem como apresentação de seminários, projetos e estudos de casos.

5. Formas de Avaliação

Avaliação escrita e oral, apresentação de trabalhos sobre as temáticas estudadas, elaboração de relatórios das atividades desenvolvidas.

6. Referências Bibliográficas

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 277 p.

MINATTA, A; BASANI, M. ¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación?: regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe. p. cm. — NOTA TÉCNICA Nº IDB-TN-2689; BID, 2023

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Guia prático de captação de recursos para áreas protegidas e outras medidas de conservação no nível local.* Brasília: MMA, 2022.

ANEXO II – EXCLUÍDO PELA RETIFICAÇÃO Nº 002/2026

ANEXO III – QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DOS INDICADORES

Os indicadores apresentados têm como objetivo mensurar aspectos quantitativos do projeto. O Quadro A, a seguir registra o número de candidatos inscritos, selecionados e concluintes, permitindo identificar a demanda pelo curso e a taxa de conclusão entre os participantes selecionados.

Nos Quadros B, C e D são apresentadas, respectivamente, a faixa etária, o grau de escolaridade e a área de atuação dos candidatos. Esses indicadores são essenciais para compreender tanto a demanda quanto o perfil do público-alvo interessado na formação.

Quadro A - Indicadores de demanda do curso

	Número de pessoas					
	Setores da sociedade			Gênero		
	Poder Público	Usuários das Águas	Sociedade Civil	Masculino	Feminino	Outros
Inscritos						
Selecionados						
Concluintes						

Quadro B - Faixa etária dos selecionados para o curso

Ano de Nascimento	Número de Pessoas					
	Setores da sociedade			Gênero		
	Poder Público	Usuários das Águas	Sociedade Civil	Masculino	Feminino	Outros
2000 em diante						
1990-1999						
1980-1989						
1970-1979						
1960-1969						
1950-1959						
até 1949						

Quadro c - Nível de escolaridade dos participantes do curso

Nível de escolaridade	Número de Pessoas					
	Setores da sociedade			Gênero		
	Poder Público	Usuários das Águas	Sociedade Civil	Masculino	Feminino	Outros
Segundo Grau						
Graduação						
Especialização						
Mestrado						
Doutorado						
Pós-Doutorado						

Quadro D - Indicadores de classificação dos concluintes com nível superior

Área do Conhecimento Segundo o CNPQ	Número de Pessoas					
	Setores da sociedade			Gênero		
	Poder Público	Usuários das Águas	Sociedade Civil	Masculino	Feminino	Outros
Ciências Exatas e da Terra						
Ciências Biológicas						
Engenharias						
Ciências da Saúde						
Ciências Agrárias						
Ciências Sociais Aplicadas						
Ciências Humanas						
Linguística, Letras e Artes						
Outras						

ANEXO IV – QUADRO DE PONTUAÇÃO (ANÁLISE DAS PROPOSTAS TÉCNICAS)

Item	Critério de Avaliação	Descrição Sintética do Critério	Pontuação Máxima
a	Qualidade e adequação da proposta acadêmico-pedagógica	Clareza, consistência e aderência da proposta aos objetivos do curso, à Academia das Águas e à gestão de recursos hídricos, incluindo matriz curricular, carga horária e integração entre teoria e prática	25 pontos
b	Experiência institucional	Experiência comprovada da instituição na oferta de cursos de pós-graduação lato sensu em nível de especialização em áreas correlatas ao objeto	15 pontos
c	Qualificação do corpo docente e da equipe técnica indicada pela instituição	Titulação acadêmica, experiência profissional, atuação em docência e adequação às disciplinas propostas	20 pontos
d	Estratégias de ensino, avaliação, tutoria e acompanhamento	Metodologias de ensino-aprendizagem, instrumentos de avaliação, estratégias de tutoria e acompanhamento acadêmico dos discentes	10 pontos
e	Infraestrutura tecnológica e plataforma digital	Adequação, robustez, acessibilidade e confiabilidade da plataforma de ensino remoto e dos recursos tecnológicos utilizados	10 pontos
f	Coerência e detalhamento da proposta orçamentária	Compatibilidade entre custos, atividades propostas e escopo do curso, com clareza e transparência na composição dos valores	10 pontos
g	Estratégias para visitas técnicas, encontros presenciais e seminário final	Coerência das estratégias propostas, viabilidade operacional e integração com a proposta pedagógica	5 pontos
h	Proposta para a viagem internacional à Alemanha ¹	Justificativa pedagógica, coerência temática e viabilidade logística da proposta apresentada, quando aplicável	5 pontos
Total Máximo			100 pontos

¹ A pontuação do item h não implica obrigatoriedade de realização da viagem internacional, tratando-se apenas de avaliação qualitativa da proposta apresentada.

Quadro de Pontuação – Faixas de Avaliação das Propostas Técnicas

a. Qualidade e adequação da proposta acadêmico-pedagógica (máx. 25 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 10	Proposta genérica, pouco coerente, sem clara aderência aos objetivos do curso ou à gestão de recursos hídricos
Adequada	11 a 18	Proposta consistente, com matriz curricular coerente e alinhamento geral aos objetivos
Muito boa / Excelente	19 a 25	Proposta robusta, bem estruturada, inovadora, com forte integração entre teoria e prática e aderência plena aos objetivos

b. Experiência institucional em cursos de pós-graduação lato sensu (máx. 15 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 5	Experiência não apresentada, inexistente ou pouco relevante em cursos de especialização
Adequada	6 a 10	Experiência comprovada em cursos lato sensu em áreas correlatas
Muito boa / Excelente	11 a 15	Ampla experiência comprovada, com histórico consistente e resultados reconhecidos

c. Qualificação do corpo docente e da equipe técnica apresentada pela instituição (máx. 20 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 8	Corpo docente com baixa titulação ou experiência limitada
Adequada	9 a 15	Corpo docente qualificado, com titulação compatível e experiência docente comprovada
Muito boa / Excelente	16 a 20	Corpo docente altamente qualificado, com predominância de mestres/doutores e sólida experiência acadêmica e profissional

d. Estratégias de ensino, avaliação, tutoria e acompanhamento (máx. 10 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 3	Estratégias pouco definidas ou inadequadas
Adequada	4 a 7	Metodologias claras e compatíveis com o ensino de pós-graduação
Muito boa / Excelente	8 a 10	Estratégias bem estruturadas, inovadoras e com forte acompanhamento discente

e. Infraestrutura tecnológica e plataforma digital (máx. 10 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 3	Plataforma instável, pouco detalhada ou inadequada
Adequada	4 a 7	Infraestrutura compatível, com recursos básicos adequados
Muito boa / Excelente	8 a 10	Plataforma robusta, segura, acessível e com múltiplos recursos educacionais

d. Coerência e detalhamento da proposta orçamentária (máx. 10 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 3	Orçamento genérico, incoerente ou pouco detalhado
Adequada	4 a 7	Orçamento compatível com o escopo, com detalhamento satisfatório
Muito boa / Excelente	8 a 10	Orçamento claro, detalhado, coerente e alinhado às atividades propostas

g. Estratégias para visitas técnicas, encontros presenciais e seminário final (máx. 5 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 1	Estratégias inexistentes ou pouco viáveis
Adequada	2 a 3	Estratégias coerentes e viáveis
Muito boa / Excelente	4 a 5	Estratégias bem integradas à proposta pedagógica e operacionalmente consistentes

h. Proposta para a viagem internacional à Alemanha (máx. 5 pontos)

Faixa	Pontuação	Descrição
Insuficiente	0 a 1	Proposta inexistente ou sem justificativa pedagógica
Adequada	2 a 3	Proposta coerente, com justificativa e viabilidade geral
Muito boa / Excelente	4 a 5	Proposta bem fundamentada, viável e claramente integrada aos objetivos do curso

OBS.: A não apresentação de informações relativas a determinado critério poderá resultar em pontuação zero no item correspondente.