



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA



RESOLUÇÃO ADEURB Nº 117/2021

Aprova Programas de Disciplinas do Curso de Engenharia Urbana.

O **Departamento de Engenharia Urbana**, em sua 47ª reunião ordinária, realizada em 25 de outubro de 2021, no uso de suas atribuições legais,

Considerando as atribuições da Assembleia Departamental estabelecidas na Resolução CUNI Nº 1868/2017 e na Resolução CUNI Nº 1959/2017,

Considerando os documentos constantes do processo UFOP nº 23109.010984/2021-67,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar os Programas das Disciplinas do Curso de Engenharia Urbana apresentados pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso relacionadas as disciplinas listadas a seguir, as quais serão ofertadas por este departamento:

- I - URBXXX - Análise de Sistemas de Transportes;
- II - URBXXX - Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos;
- III - URBXXX - Projeto de Vias Urbanas, Projeto Integrado de Engenharia Urbana II;
- IV - URBXXX - Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- V - URBXXX - Geotecnia em Áreas Urbanas;
- VI - URBXXX - Hidrogeologia Aplicada;
- VII - URBXXX - Gestão de Riscos e de Desastres Urbanos;
- VIII - URBXXX - Engenharia de Prevenção e Controle de Cheias Urbanas.

Paulo de Castro Vieira
Presidente da Assembleia



Documento assinado eletronicamente por **Paulo de Castro Vieira, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA**, em 27/10/2021, às 14:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?



[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **0238147** e o código CRC **87CBE144**.

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.010984/2021-67

SEI nº 0238147

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000

Telefone: - www.ufop.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: ANÁLISE DE SISTEMAS DE TRANSPORTES		Código: URBXXX
Nome do Componente Curricular em inglês: TRANSPORTATION SYSTEMS ANALYSIS		
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA - DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 03 horas/aula	Carga horária semanal prática 01 horas/aula
Ementa: Introdução à Engenharia de Transportes. O papel dos transportes no desenvolvimento urbano. Mobilidade e acessibilidade. Componentes fundamentais dos sistemas de transporte. Oferta, capacidade e demanda. Transporte de pessoas e cargas. Estudos de engenharia de tráfego. Tratamento de interseções.		
Conteúdo programático: 1. Introdução à Engenharia de Transportes: 1.1. Histórico e panorama dos transportes no Brasil e no mundo; 1.2. Acessibilidade e mobilidade urbana. 2. Sistemas de transportes: 2.1. Componentes de um sistema: vias, veículos, usuários e estações; 2.2. Fundamentos sobre oferta, capacidade e demanda; 2.3. Transportes e desenvolvimento urbano; 2.4. Políticas e organização institucional; 2.5. Geoprocessamento e representação cartográfica dos sistemas de transportes. 3. Transporte de pessoas e cargas: 3.1. Características gerais dos modos: rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário; 3.2. Transporte de passageiros: sistemas urbano e inter regional; 3.3. Transporte de cargas; 3.4. Intermodalidade e integração; 3.5. Macro, meso e microacessibilidade. 4. Estudos de engenharia de tráfego: 4.1. Conceitos básicos: volume, capacidade, densidade, velocidade, espaçamento, intervalo, nível de serviço, composição de tráfego, fator de equivalência; 4.2. Pesquisas de tráfego: cadastro viário, contagem volumétrica, velocidade, atrasos; 4.3. Noções de cálculo de capacidade e de volumes de serviço; 4.4. Dispositivos de controle de tráfego; 4.5. Tratamento de interseções. Atividade prática extensionista.		
Bibliografia básica:		

CAMPOS, V. B. G. **Planejamento de transportes: conceitos e modelos**. Rio de Janeiro: Editora Interciência: 2013. ISBN: 9788571933101 (e-book). Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/49838/pdf/0?code=fWICqE8Z8158bYrU6/EMS6YbItO2Rt83zisiK493K1z7kDLne1Wj47qtn49tE8v0rUKXXH1H7KWt63VVYbW1zg>. Acesso em: 26 mai. 2020.

D'AGOSTO, M. A. **Transporte, uso de energia e impactos ambientais: uma abordagem introdutória**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. ISBN 978-85-352-2821-2 (e-book). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155725/epubcfi/6/2%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dcover.xhtml%5D!/4/2/2%5Bvst-image-button-750381%5D%400.00:73.2>. Acesso em: 09 fev. 2021.

KUREKE, B. M. C. B.; BERNARDINIS, M. A. P. **Engenharia de tráfego: aspectos fundamentais para a cidade do futuro**. Curitiba: InterSaber, 2020. ISBN: 978-65-5517-802-9 (e-book). Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/186539/pdf/0>. Acesso em: 09 fev. 2021.

Bibliografia complementar:

ALBANO, J. F. **Vias de transporte**. Porto Alegre: Bookman, 2016. 208 p. ISBN: 978-85-8260-389-5 (e-book). Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603895/epubcfi/6/2\[vnd.vst.idref=Capa.xhtml\]!/4\[ALBANO_Completo\]/2/4\[vst-image-button-238276\]@0:0.0651](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603895/epubcfi/6/2[vnd.vst.idref=Capa.xhtml]!/4[ALBANO_Completo]/2/4[vst-image-button-238276]@0:0.0651). Acesso em: 13 jan. 2020.

BRUTON, M. J. **Introdução ao planejamento dos transportes**. Rio de Janeiro: Interciência São Paulo: Universidade de São Paulo 1979. 206 p.

CASTIGLIONI, J. A. M.; PIGOZZO, L. **Transporte e distribuição**. São Paulo: Érica, 2014. ISBN: 978-85-365-1333-1 (e-book). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536513331/pageid/0>. Acesso em: 13 jan. 2020.

FERREIRA, M.; BASSI, C. M. **A história dos transportes no Brasil**. São Paulo (SP): Editora Horizonte, 2011. 128 p. ISBN: 9788588031333.

LEITE, J. G. M. **Engenharia de tráfego: métodos de pesquisa, características de tráfego, interseções e sinais luminosos**. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 1980. 360 p.

MELLO, J. C. **Planejamento dos transportes**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 192 p.

PORTUGAL, L. S. (Org.). **Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano**. 1ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. ISBN: 9788535287332. (e-book). Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595153189>. Acesso em: 20 nov. 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		Código: URB XXX
Nome do Componente Curricular em inglês: URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT		
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA – DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 hora/aula
Ementa: Legislação aplicada e Política Nacional de Resíduos Sólidos; Gestão integrada de Resíduos Sólidos; Amostragem, caracterização e classificação dos resíduos sólidos; Aspectos quantitativos e qualitativos de resíduos sólidos urbanos; Sistemas de acondicionamento, logística de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos, Estações de transferência; Sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos com utilização de ferramentas de geoprocessamento ; Serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; Gerenciamento de recicláveis; Logística Reversa; Plano de gerenciamento de resíduos sólidos; Aulas em campo.		
Conteúdo programático: 1. Aspectos legais e Indicadores 1.1. Legislação aplicada a resíduos sólidos 1.2. Política Nacional de Resíduos Sólidos 1.3. Gestão integrada de resíduos sólidos 1.4. Indicadores multidimensionais da Política Municipal da Gestão Integrada de resíduos sólidos urbanos 2. Resíduos Sólidos: Origem, Definição e Características 2.1. Classificação dos resíduos sólidos 2.2. Características físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos e de limpeza urbana 2.3. Amostragem 3. Aspectos Quantitativos e Qualitativos 3.1. Projeção das Quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos 3.2. Influência das características dos resíduos sólidos no planejamento do sistema de limpeza urbana 4. Acondicionamento 4.1. Conceituação e importância 4.2. Características dos recipientes para acondicionamento 4.3. Especificidades de acondicionamento de resíduo domiciliares e de limpeza urbana		

5. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos

5.1. Resíduos sólidos domiciliares:

- 5.1.1. Conceituação
- 5.1.2. Regularidade da coleta domiciliar
- 5.1.3. Frequência e horários da coleta
- 5.1.4. Dimensionamento de itinerários de coleta domiciliar
- 5.1.5. Veículos Ferramentas e utensílios para coleta de resíduo domiciliar

5.2. Coleta e transporte de resíduos sólidos de limpeza urbana

- 5.2.1. Veículos e equipamentos utilizados na coleta do resíduo

5.3. Especificidades da coleta e transporte de resíduos: cidades turísticas, aglomerados subnormais e resíduos de serviços de saúde

5.4. Utilização de ferramentas de geoprocessamento aplicada a coleta e transporte dos RSU e produção cartográfica dos resultados

6. Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos

- 6.1. Tipos de estações de transferência e localização estratégica
- 6.2. Viaturas e equipamentos para estações de transferência

7. Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos e de limpeza urbana

7.1. Tratamento de resíduos sólidos domiciliares e de limpeza pública

- 7.1.1. Tecnologias de tratamento das frações orgânicas
- 7.1.2. Tecnologias de tratamento das frações não orgânicas

7.2. Destinação final ambientalmente adequada dos RSU

7.3. Aterros Sanitários

- 7.3.1. Seleção de áreas para a implantação de aterros sanitários e representação no espaço com aplicação de sistema de informação geográfica
- 7.3.2. Operação de aterros
- 7.3.3. Drenagem de líquidos e gases
- 7.3.4. Equipamentos utilizados

8. Gerenciamento de Recicláveis, Reaproveitamento e Logística Reversa

8.1. Logística da coleta seletiva e pontos de entrega voluntária com a utilização de ferramentas de geoprocessamento e produção cartográfica dos resultados

8.2. Centrais de triagem e Processamento de materiais recicláveis

8.3. Reaproveitamento e aproveitamento energético de resíduos gerados no meio urbano

8.4. Responsabilidade Compartilhada e Logística Reversa

9. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

- 9.1. Elaboração de Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
- 9.2. Instrumentos econômicos
- 9.3. Interfaces sociais, políticas, econômicas e culturais

Bibliografia básica:

- 1. BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIN, Francini I. D. **Resíduos Sólidos - Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. Editora Saraiva, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536521749/>

2. JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; MACHADO FILHO, José V. **Política Nacional. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Editora Manole, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520444801/>
3. IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão integrada de Resíduos Sólidos: Manual Gerenciamento Integrado**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf
4. BOSCOV, M., E., G. Geotecnia ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2008, 248 p. ISBN 9788586238734

Bibliografia complementar:

1. NASCIMENTO, Paulo N. **Resíduos sólidos urbanos: perspectivas de gestão intermunicipal em regiões metropolitanas**. Grupo GEN, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522479528/>
2. TONETO JÚNIOR, Rudinei; SAIANI, Carlos César Santejo; DOURADO, J. **Resíduos Sólidos no Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal n. 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. Editora Manole, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788520449240> .
3. SILVEIRA, Augusto L; BARTÉ, Rodrigo; PELANDA, André M. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma**. Curitiba: InterSaberes, 2018. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/1589403>
4. ASSIS, Adriana H. C. **Análise Ambiental e gestão de resíduos**. 1ª ed. Curitiba: InterSaberes, 2020. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/185139>
5. NBR16849: Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos – Requisitos, 30p. 2020.
6. NBR13334: Contentores metálicos 0,8 m³ a 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro - Requisitos para fabricação e utilização. 5p. 2017.
7. NBR15792: Embalagem — Índice de reciclagem — Definições e método de cálculo. 8p. 2010.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: PROJETO DE VIAS URBANAS		Código: URBXXX
Nome do Componente Curricular em inglês: URBAN ROADS AND STREET DESIGN		
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA - DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula
Ementa: Concepção, planejamento e execução de vias urbanas. Projeto geométrico: superelevação, superlargura, visibilidade e concordância. Projeto de sinalização viária e programação semaforica. Recursos cartográficos aplicados em infraestrutura viária. Ruas multimodais e acessibilidade. Análise de interseções. Segurança viária e acidentologia. <i>Traffic Calming</i> - ruas acalmadas.		
Conteúdo programático: 1. Introdução: 1.1 Histórico, generalidades e finalidades dos projetos viários; 1.2 Contexto urbano. 2. Elementos projetuais: 1.1 Interpretação de dados cartográficos; 1.2 Parâmetros básicos para a elaboração de projetos de vias urbanas; 1.3 Medidas de performance do tráfego; 1.4 Conflitos: veículos versus usuários; 1.5 Legislações vigentes e bases normativas; 1.6 Estruturas de governança e financiamento de projetos. 3. Projeto de vias urbanas: 3.1 Projeto geométrico: características geométricas, curvas, greide; 3.2 Circulação de veículos, raios de giros veiculares e velocidades diretrizes; 3.3 Ruas multimodais e acessibilidade universal 4. Estudos viários complementares: 4.1 Análise de elementos viários através de imagens de satélite e ortofoto; 4.2 Tratamento de interseções; 4.3 Travessia de pedestres; 4.4 Projetos de sinalização e de programação semaforica; 4.5 Dimensionamento de estacionamentos em vias públicas; 4.6 Elaboração de mapas para operação de vias urbanas. 5. Tecnologia, práticas e equipamentos: 5.1 Segurança viária e acidentologia; 5.2 Identificação espacial e tratamento de pontos de conflito e acidentes; 5.3. <i>Traffic Calming</i> . Dispositivos moderadores de tráfego e de controle de velocidade.		
Bibliografia básica:		

PIMENTA, Carlos R. T. (et. al). **Projeto Geométrico de Rodovias**. 1 ed. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2017. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152212/cfi/6/2!/4/4/2@0.00:0.00>>
. Acesso em 27 fev. 2021.

FARR, Douglas. **Urbanismo Sustentável: Desenho urbano com a natureza**. Tradução: Alexandre Salvaterra. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Bookman, 2013. Disponível em <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582600801/pageid/0>>. Acesso em 22.out.2021;

ALBANO, João Fortini. **Vias de transporte**. Porto Alegre: Bookman, 2016. 208 p. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603895/cfi/6/2!/4/2/4@0:0.0977>>.
Acesso em: 27 fev. 2021. ISBN: 978-85-8260-389-5 (e-book).

HOEL, Lester A.; GARBER, Nicholas J.; SADEK, Adel W.. **Engenharia de infraestrutura de transportes: uma integração multimodal**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 616 p. Revisão técnica: Carlos Alberto Bandeira Guimarães. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522113934/pageid/0>>. Acesso em: 27 fev. 2021. ISBN: 978-85-221-1 (e-book).

Bibliografia complementar:

BRASIL. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana - Semob. Ministério das Cidades. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana: Sistemas de prioridade ao ônibus**. Brasília, 2016. 178 p. Disponível em:
<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/Criterios_sistemas.pdf>
> Acesso em: 27 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana - Semob. Ministério das Cidades. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana. Transporte ativo**. Brasília, 2017. Disponível em:
<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/Criterios_transporte.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **PUBLICAÇÃO IPR - 740: Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Rio de Janeiro: Dnit, 2010. 392 p. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Guia de implementação de políticas e projetos de DOTS**. ITDP Brasil, 2017. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/12/ITDP-BR-DU-GUIADOTS-V2.3.pdf>> Acesso em 27 fev. 2021.

KUREKE, B. M. C. B. **Engenharia de tráfego: aspectos fundamentais para a cidade do futuro**. Bruna Marcella Claudino Buher Kureke, Márcia de Andrade Pereira Bernadinis. Curitiba : Intersaberes, 2020. Disponível em:
<<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Loader/186539/pdf>> Acesso em: 27 fev. 2021.

PORTUGAL, Licínio da Silva. Org. **Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**/organizador: Licínio da Silva Portugal.. - Rio de Janeiro : Interciência, 2012. 784p. Disponível em:<<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Loader/51846/pdf/0>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

TRB. Transportation Research Board. **A Guidebook for Developing a Transit Performance-Measurement System.** TCRP Report 88. 2003. Disponível em:
<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_report_88/guidebook.pdf> Acesso em: 27 fev. 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Código: URB XXX
SANITARY SEWAGE SYSTEMS		
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA – DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral: 60 h	Carga horária semanal teórica: 03 ha	Carga horária semanal prática: 01 ha
Ementa: Conceitos e caracterização qualitativa e quantitativa das águas servidas. Tipos de sistemas de esgotamento sanitário. Concepção e operação de elementos de redes coletoras, interceptores, emissários, sistemas elevatórios e equipamentos acessórios. Tipos de tratamento e de estações de tratamento de esgotos. Processos de tratamento, disposição de lodos e reuso de efluentes de estações de tratamento de esgotos. Estudos de concepção básica de sistema de esgotamento sanitário utilizando levantamentos cartográficos.		
Conteúdo programático: 1. Conceitos e caracterização qualitativa e quantitativa das águas servidas 1.1. Parâmetros de qualidade; 1.2. Vazões de projeto; 1.3. Aspectos normativos; 1.4. Padrão de lançamento e padrão de corpo receptor; 1.5. Características para a escolha do tipo de tratamento: 1.5.1. Biodegradabilidade; 1.5.2. Tratabilidade por processos biológicos; 1.5.3. Concentração de matéria orgânica; 1.5.4. Disponibilidade de nutrientes e; 1.5.5. Toxicidade do efluente. 2. Concepção e operação de elementos de coleta e transporte de esgotos 2.1. Tipos e concepções típicas; 2.2. Generalidades e aspectos normativos; 2.3. Órgãos acessórios e materiais; 2.4. Dimensionamento hidráulico; 2.5. Unidades dos sistemas: 2.5.1. Rede coletora; 2.5.2. Coletor tronco, interceptor e emissário e; 2.5.3. Estação elevatória de esgotos. 3. Concepção e tratamento de esgotos sanitários 3.1. Tratamento preliminar		

- 3.2. Tratamento biológico
- 3.3. Tratamento físico-químico
- 3.4. Tratamento terciário
- 3.5. Dimensionamento e disposição de efluentes de tanques sépticos.

- 4. Processos de tratamento e disposição de lodos de estações de tratamento de esgotos**
 - 4.1. Caracterização
 - 4.2. Adensamento
 - 4.3. Estabilização
 - 4.4. Condicionamento
 - 4.5. Desaguamento
 - 4.6. Higienização
 - 4.7. Disposição final

- 5. Reúso de efluentes de estações de tratamento de esgotos**
 - 5.1. Marcos conceituais;
 - 5.2. Aspectos normativos de qualidade;
 - 5.3. Reúso urbano e industrial;
 - 5.4. Reúso agrícola, industrial e aquicultura.

- 6. Estudo de concepção básica de um sistema de esgotamento sanitário**
 - 6.1. Estudo dos elementos físicos da área;
 - 6.2. Estudo das demandas;
 - 6.3. Dimensionamento hidráulico em planilha eletrônica;
 - 6.4. Utilização de programas computacionais para simulação hidráulica;
 - 6.5. Representações gráficas e cartográficas;
 - 6.6. Memorial descritivo.

Bibliografia básica:

- 1. TSUTIYA, M.T. e SOBRINHO, P.A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. 548 p.

- 2. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 940 p.

- 3. HOUGHTALEN, R.J.; HWANG, N.H.C.; AKAN, A.O. **Engenharia Hidráulica**. Tradução da 4ª edição norte-americana. São Paulo: Pearson Education do Brasil 2012. 338p. ISBN: 978-858143-088-1. Disponível em: <
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/3320>>

- 4. BRASIL, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. 4. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2015. Disponível em: <
http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-saneamento?inheritRedirect=false >

- 5. Mendonça, S. R.; Mendonça, L. C. **Sistemas sustentáveis de esgotos orientações técnicas para projeto e dimensionamento de redes coletoras, emissários, canais, estações**

elevatórias, tratamento e reuso na agricultura. [Biblioteca Virtual]. Disponível em: < <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/158867>

Bibliografia complementar:

1. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). **Esgotamento sanitário: operação e manutenção de redes coletoras de esgotos, guia do profissional em treinamento, nível 2.** Brasília: Ministério das Cidades, 2008. 78 p.
2. BARROS, R.T.V., CHERNICHARO, C.A.L., HELLER, L., VON SPERLING, M. (eds.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para Apoio aos Municípios (Volume 2).** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA-UFMG / Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, 1995. 221 p.
3. CRESPO, P. G. **Sistema de coleta de esgotos.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental / Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1997. 131 p.
4. VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3.ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais / Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1, 2005. 452 p.
5. METCALF & EDDY. **Wastewater engineering: treatment, and reuse.** New York: Metcalf & Eddy, Inc., 4. ed., 2003. 1819 p.
6. Santos. **Saneamento para Gestão Integrada das Águas Urbanas.** São Paulo, 2016. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154544/>
7. MOURA, Ana Clara Mourão. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano - Editora Interciência 1º Edição, RJ, 2014. 314 p ISBN: 9788571933583. Disponível em: < <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/41915> >
8. Arlindo Philippi Jr e Alceu de Castro Galvão Jr. **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário.** ISBN 978-85-204-4412-2. Barueri, SP: Manole, 2012. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520444122/pageid/4> >



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: GEOTECNIA EM ÁREAS URBANAS		Código: URB xxx
Nome do Componente Curricular em inglês: GEOTECHNICS IN URBAN AREAS		
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA – DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral: 90h	Carga horária semanal teórica: 03 ha	Carga horária semanal prática: 03 ha
Ementa: Movimentos de massa e estabilidade de taludes em solos e rochas. Estabilização, instrumentação e monitoramento de encostas. Princípios, metodologias construtivas, de muros de arrimo e estruturas de contenção. Dimensionamento geotécnico de muros de contenção. Introdução à Engenharia de Fundações. Conceitos de geotecnia aplicada à sistemas de disposição de resíduos sólidos (resíduos sólidos urbanos, rejeitos e estéreis).		
Conteúdo programático:		
Unidade 1. Introdução: Conceitos básicos aplicados a estudos de estabilidade de taludes Movimentos de massa (classificação, mecanismos de deflagração, condicionantes geológico-geotécnicos); Caracterização geotécnica <i>in situ</i> ; Comportamento tensão-deformação; Tensões em solos; água no solo; resistência ao cisalhamento; Critérios de ruptura;		
Unidade 2. Bases para o dimensionamento de obras geotécnicas Bases do dimensionamento de obras geotécnicas (variáveis e incertezas, o método dos coeficientes globais de segurança, método dos estados-limites e os coeficientes parciais de segurança, métodos probabilísticos).		
Unidade 3. Introdução à Engenharia de Fundações Fundações superficiais; Fundações Profundas; Dimensionamento geotécnico de fundações;		
Unidade 4. Estabilidade de taludes Teoria da análise-limite; Métodos de equilíbrio limite (Método das fatias, Método de Fellenius, Método de Bishop Simplificado, Método de Spencer, Morgenstern e Price; Talude Vertical; Taludes Infinitos; Método dos Blocos ou cunhas); Estabilidade de aterros sobre solos argilosos moles; Conceitos sobre métodos probabilísticos.		
Unidade 5. Estabilidade de taludes em rochas Orientação das descontinuidades rochosas. Projeção estereográfica. Análise cinemática a ruptura planar, em cunha e por tombamento flexural. Cálculo de estabilidade a ruptura planar por equilíbrio limite, com abordagem determinística e probabilística; efeitos, no cálculo, das medidas de estabilização com drenos e tirantes.		
Unidade 6. Soluções de estabilização e monitoramento		

Soluções não estruturais: alteração de geometria, drenagem superficial e profunda (drenagem interna das estruturas, trincheiras drenantes, drenos horizontais profundos), proteção superficial de taludes, estabilização de blocos; Soluções estruturais: muros de gravidade (muro de concreto ciclópico, muro de flexão em concreto armado, muros de alvenaria e pedra, muros de gabião, muro de sacos de solo-cimento, muros de solo reforçado); Estabilidade de muros de gravidade (ruptura global, verificação de deslizamento e tombamento, capacidade de suporte de solos de fundação. Tipos de estruturas de contenção: Solo grampeado; Cortina atirantada; Grelhas ancoradas, Contrafortes ancorado ou ancoragens isoladas, Estabilização com telas ou cabos de aço, Contenção de massas movimentadas. Escolha da solução de estabilidade com discussões relacionadas à ocupação de encostas em ambientes urbanos. Instrumentação e Monitoramento de taludes em ambientes urbanos. Cartografia geotécnica aplicada ao uso e ocupação do solo.

Unidade 7. Geotecnia aplicada à sistemas de disposição de resíduos sólidos urbanos, rejeitos e estéreis

Sistemas de disposição de resíduos sólidos urbanos, rejeitos e estéreis de mineração. Introdução a geomecânica de sistemas de disposição de resíduos sólidos urbanos (índices físicos, geração de chorume e gases, propriedades geotécnicas); Conceitos relacionados ao transporte de poluentes em solos (aquíferos, mecanismos de transporte, adsorção). Projeto de aterro de resíduos: seleção do local de implantação (normas e conceitos relacionados à cartografia geotécnica), revestimento de fundo, cobertura, sistema de drenagem.

Bibliografia básica:

BOSCOV, M., E., G. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2008, 248 p. ISBN 9788586238734

CRAIG, R. F. **Craig, mecânica dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC c2007. x, 365 p. ISBN 9788521615446

FIORI, Alberto Pio, e CARMIGNANI, Luigi. **Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicações na estabilidade de taludes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. ISBN 978-85-7975-184-4 eISBN 978-85-7975-185-1

FOSSEN, H. **Geologia estrutural**. Oficina dos Textos. 2018. ISBN 978-85-7975-283-4

VELLOSO, A., LOPES, F., R. **Fundações: Critérios de Projeto, Investigação do Subsolo, Fundações Superficiais, Fundações Profundas**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 568. Volume Completo, 2012. <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/181502/epub/0>

Bibliografia complementar:

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos solos : e suas aplicações**. 6. ed. rev . e ampl. Livros Técnicos e Científicos [s.n.] 1988. v. ISBN 8521605242

ERLICH, Maurício e BECKER, Leonardo. **Muros e taludes de solo reforçado: projeto e execução**. São Paulo: Oficina de textos, 2009. 126p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTECNICA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (RJ).
Manual técnico de encostas. 2. ed. Rio de Janeiro: GEORIO 2000.

GERSCOVICH, D.; DANZIGER, B., R., SARAMAGO, R. **Contenções: teoria e aplicações em obras.** São Paulo: Oficina de textos, 2016. 319p.

MILITITSKY, Jarbas. **Grandes escavações em perímetro urbano.** São Paulo: Oficina de textos, 2016. 144 p.

ZUQUETTE, L., V., GANDOLFI, N. **Cartografia geotécnica.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004. <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/180568/epub/0>



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DE OURO PRETO PRÓ-REITORIA
DE GRADUAÇÃO PROGRAMA DE**



Nome do Componente Curricular em português: Hidrogeologia Aplicada		Código: URBXXX
Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Hydrogeology		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Geologia (DEURB)		Unidade acadêmica: Escola de Minas
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 h	Carga horária semanal prática 2 h
EMENTA: Papel e função da hidrogeologia na engenharia urbana. Fluxo das águas subterrâneas. Características, limites, classificação e porosidade dos aquíferos. Descarga e recarga de aquíferos. Interferência entre aquíferos. Ocorrência de água subterrânea nos principais tipos de rocha. Prospecção e exploração de água subterrânea. Impactos ambientais da ação antrópica nas águas subterrâneas. A qualidade das águas subterrâneas urbanas. Uso da água subterrânea no abastecimento urbano. Tecnologias de poços. Despressurização de taludes.		
Conteúdo programático:		
Unidade I - Introdução ao curso: histórico, importância para as zonas urbanas; distribuição da água subterrânea.		
Unidade II - Conceitos Básicos: aquíferos, tipos de porosidade; carga hidráulica; Lei de Darcy e a condutividade hidráulica; gradiente hidráulico; coeficiente de armazenamento; fluxo de água subterrânea.		
Unidade III - Relações entre as Águas Superficiais e Subterrâneas: rios influentes e efluentes; recarga direta e indireta; recarga artificial; fluxo de base; análise de hidrogramas; reservas de água subterrânea e recursos exploráveis;		
Unidade IV - Pesquisa de Água Subterrânea: Métodos geológicos; métodos geofísicos (métodos elétricos, GPR, perfuração de poços); Traçadores hidrogeológicos e métodos de datação de águas;		
Unidade V - Captação e da Água Subterrânea: métodos de perfuração; projeto de poços tubulares e de monitoramento e de piezômetros ; desenvolvimento e manutenção de poços;		
Unidade VI - Testes em poços (testes de aquífero e de produção, slug tests): objetivos dos testes e interpretação.		
Unidade VII - Rebaixamento e controle de águas subterrâneas: rebaixamento ou controle temporário e permanente de aquíferos; técnicas de rebaixamento e controle (ponteiras filtrantes, poços; barreiras impermeáveis); despressurização de taludes; impactos do rebaixamento em zonas urbanas.		
Unidade VIII - Contaminação da água subterrânea e Gestão de áreas contaminadas: formas de contaminação em áreas urbanas e tipos de contaminantes; identificação de áreas contaminadas: avaliação preliminar; investigação confirmatória e detalhada; cartografia geotécnica aplicada a suscetibilidade e avaliação de risco; remediação.		

Unidade IX - Uso e Gestão de Água Subterrânea: usos da água em zonas urbanas; gestão da água subterrânea.

Bibliografia básica:

CUSTODIO E.; LLAMAS M. R. 2001. Hidrologia subterrânea. Tomo I e II, Ediciones Omega, S.A, Barcelona. 2350p.

FEITOSA, E. A. C. et al. 2008. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. 3. ed., 1 vol. 812 p.

FETTER, C. W. 1980. Applied hydrogeology. Columbus: C. E. Merrill. 488 p.

GIAMPÁ, C. E. Q.; GONÇALVES, V. G. 2006. Águas subterrâneas e poços tubulares profundos. São Paulo: Signus, 2006. 502 p.

Bibliografia complementar:

BEAR, J. 1979. Hydraulics of groundwater. New York: McGraw-Hill. 569 p.

CLEARY, R.W. Águas subterrâneas. Princeton Groundwater/Clean Environment Brasil. 117p. (disponível online)

CETESB – Companhia e Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2001a. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Relatório Técnico. Relatório Técnico. Site: www.cetesb.sp.gov.br

FETTER, C. W. 1999. Contaminant hydrogeology. 2. ed. New York: Prentice-Hall. 500 p.

FREEZE, R.A. & CHERRY, J. 1979. Groundwater. Prentice Hall, New Jersey. (disponível online)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES URBANOS		Código: URB XXX
Nome do Componente Curricular em inglês: URBAN RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT		
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA – DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 hora/aula
Ementa: Discussão conceitual de ameaça, risco, vulnerabilidade, suscetibilidade, perigo e resiliência. Gestão de risco e desastres naturais: Prevenção, resposta e recuperação; Diagnóstico da vulnerabilidade; Cartografia Digital e Mapeamento de risco e prevenção de desastres naturais. Tecnologia da Informação e Cartografia Digital aplicada ao monitoramento e alerta de desastres naturais. Planejamento territorial e gestão de risco e desastres naturais: uso e ocupação do solo em áreas de risco; planos diretores e gestão de risco; infraestruturas urbanas em áreas de risco; gestão territorial em áreas de fragilidade socioambiental.		
Conteúdo programático: 1. Desastres naturais: Aspectos conceituais, teóricos e legais. 1.1. Abordagem conceitual de ameaça, risco, vulnerabilidade, suscetibilidade e resiliência. 1.2. Gestão de risco de desastres e seus macroprocessos: prevenção, preparação, resposta e recuperação. 1.3. Desastres naturais no Brasil: inundações, deslizamentos, secas, estiagens, vendavais, granizo, tornados. Métodos de classificação de desastres naturais no Brasil e no mundo. 1.4. Gestão de riscos e de desastres no Brasil. Lei nº12608/2012. 2. Monitoramento ambiental e geotecnologias na gestão de riscos e desastres naturais. 2.1. Análise de Riscos: Análise Preliminar de Riscos; Técnica de Incidentes Críticos; Análise de Modos de Falhas e Efeitos e HAZOP. Análise de Árvore de Falhas e Diagrama de Blocos. Metodologias para análise de riscos (métodos empíricos, determinísticos, probabilísticos). 2.2. Análise de dados ambientais através do uso de cartografia digital, sistemas e fenômenos meteorológicos para monitoramento do tempo. Modelagem hidrológica aplicada a sistema de monitoramento de bacias hidrográficas. 2.3. Mapeamento por cartografia digital e monitoramento de variáveis geológicas e geotécnicas na prevenção de desastres naturais. 2.4. Tecnologia da Informação e cartografia digital aplicada ao monitoramento ambiental. Fundamentos de cartografia e geoprocessamento aplicados ao mapeamento de riscos e monitoramento e alerta de desastres naturais.		

3. Gestão de risco e desastres naturais.

- 3.1. Gestão de risco e desastres naturais: Prevenção, resposta e recuperação; Diagnóstico da vulnerabilidade; Mapeamento de risco e prevenção de desastres naturais.
- 3.2. Consolidação de base de dados cartográficos e alfanuméricos para planejamento territorial e gestão de risco e desastres naturais: uso e ocupação do solo em áreas de risco; planos diretores e gestão de risco; infraestruturas urbanas em áreas de risco; gestão territorial em áreas de fragilidade socioambiental.

Bibliografia básica:

1. **KOBIYAMA, Masato - Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**/Masato Kobiyama, Magaly Mendonça, Davis Anderson Moreno, Isabela Pena Viana de Oliveira Marcelino, Emerson Vieira Marcelino, Edson Fossatti Gonçalves, Letícia Luiza Penteado Brazetti, Roberto Fabris Goerl, Gustavo Souto Fontes Moller, Frederico de Moraes Rudorff – Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006. 109 p. ISBN – 85-87755-03-X.
2. **Tominaga, Lídia Keiko; Santoro, Jair; Amaral, Rosangela do (Organizadores) Desastres naturais: conhecer para prevenir /** Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosangela do Amaral (orgs.) – São Paulo : Instituto Geológico, 2009. – 196 p. ISBN 978-85-87235-09-1 CDD 363.7
3. KAERCHER, A., R. Da Luz, D., F. **Gerenciamento de riscos: do ponto de vista da gestão da produção.** Rio de Janeiro: Interciência, 2016. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/123787/epub/0> Acesso em: 15 Jun 2021
4. **Miguez, M. Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos.** [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2017. 9788595153240. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153240/>. Acesso em: 22 Oct 2021

Bibliografia complementar:

1. NUNES, L., H. Urbanização e desastres naturais. São Paulo: Oficina de textos. 978-85-7975-179-0. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/41503/pdf/0> Acesso em 15 Jun 2021
2. **CIF-OIT. Os processos de globalização, descentralização e desenvolvimento local face ao impacto dos desastres no território. Curso de Redução do Risco de Desastres e Desenvolvimento Local Sustentável,** Unidade Didática 1. Programa Delnet de Apoio ao Desenvolvimento Local. Centro Internacional de Formação da OIT, 2012a.
3. **CIF-OIT. O risco de desastres: origem, avaliação, redução e prevenção no quadro do desenvolvimento local sustentável.** Curso de Redução do Risco de Desastres e Desenvolvimento Local Sustentável, Unidade Didática 2. Programa Delnet de Apoio ao Desenvolvimento Local. Centro Internacional de Formação da OIT, 2012b.NASCIMENTO, Anderson Rafael...[et al]; [organizadores Luiz Roberto Alves e Marcelo Carvalho]. CIDADES: Identidade e Gestão. São Paulo: Saraiva, 2009.
4. **RODRIGUES, T. A Estratégia Internacional da Redução de Desastres.** In: V Encontro Nacional de Riscos e I Congresso Internacional de Riscos. Associação

Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, 2010. Revista Territorium, 17. RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, 2010. 223 – 227.

5. Ministério das Cidades - Secretaria de Programas Urbanos - Universidade Federal de Pernambuco. Gestão e Mapeamento de Riscos Socioambientais. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicao/Curso_Gestao_Mapeamento_Riscos_Socioambientais.pdf
6. **Manual técnico para redução de riscos de desastres aplicado ao planejamento urbano movimentos de massa ministério das cidades.** Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano Versão 1.1. Dezembro de 2018. Disponível em: <https://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/publications/c8h0vm000001w9k8-att/volume6.pdf>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: ENGENHARIA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE CHEIAS URBANAS (EAD)		Código: URB XXX
Nome do Componente Curricular em inglês: URBAN FLOODS PREVENTION AND CONTROL ENGINEERING		
Nome e sigla do departamento: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA – DEURB		Unidade acadêmica: ESCOLA DE MINAS
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 hora/aula
Ementa: Painel geral do problema de cheias urbanas. Formação de alagamentos e inundações. O sistema de drenagem urbana. Soluções integradas de engenharia, arquitetura e urbanismo, com utilização de ferramentas de cartografia digital e geoprocessamento . Amortecimento de cheias. Natureza dos dados hidrológicos e utilização de dados históricos. Modelagem hidrológica da bacia urbana como ferramenta para gestão. Planos diretores de drenagem urbana.		
Conteúdo programático: <ol style="list-style-type: none">1. Painel geral do problema de cheias urbanas<ol style="list-style-type: none">1.1. Conceitos e generalidades;1.2. Panorama atual;1.3. Aspectos normativos e regulatórios; e1.4. Programas e metas do PNSB 2013/2033.2. Formação de alagamentos e inundações<ol style="list-style-type: none">2.1. Processo de urbanização e impermeabilização;2.2. Escoamento e condicionantes de projeto;2.3. Risco e Incerteza;2.4. Sistemas de drenagem;2.5. Cenários de planejamento e alternativas de controle para projeto;2.6. Projeto de drenagem urbana com utilização de ferramentas de cartografia digital e geoprocessamento; e2.7. Alternativas de controle para a rede de drenagem pluvial.3. Soluções integradas de engenharia, arquitetura e urbanismo<ol style="list-style-type: none">3.1. Amortecimento de cheias em reservatórios e estruturas de infiltração e detenção;3.2. Sustentabilidade do sistema de drenagem no ambiente urbano; e3.3. Sistema de alerta de prevenção e acionamento da defesa civil.		

4. Modelagem hidrológica da bacia urbana
 - 4.1. Generalidades;
 - 4.2. Aplicações de modelos como ferramenta de gestão;
 - 4.3. Natureza dos dados hidrológicos e utilização de dados históricos.
 - 4.4. Modelagem hidrológico-hidráulica;
 - 4.5. Modelos computacionais (SWWM; HEC-HMS e HEC-RAS).
5. Planos diretores de drenagem urbana (PDDU)
 - 1.1. Definição e aspectos normativos;
 - 1.2. Objetivos e organização do plano;
 - 1.3. Exemplos de PDDU.

Bibliografia básica:

1. CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos 2005. 302 p. ISBN 8586238430 (broch.).
2. CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher 1999. xvi, 236 p. ISBN 852120177X : (Broch.).
3. TUCCI, Carlos E. M; MARQUES, David M. L. da Motta. **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Porto Alegre: Ed. da Universidade 2000. 558 p ISBN 8570255446 (broch.).

Bibliografia complementar:

1. ANDRADE, Cecília Júlia da Silva; SANTIAGO, Aníbal da Fonseca; BARBOSA JUNIOR, Antenor Rodrigues. **Modelagem hidráulica e hidrológica para diagnóstico de áreas susceptíveis a inundações com limitações de dados fisiográficos e hidrometeorológicos / estudo de caso Guidoal - MG**. 2017. 155f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. PROAMB. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.
2. SÃO PAULO (CIDADE); Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais**. São Paulo: A Secretaria 2012. 3v. ISBN 9788566381016 : v.1.
3. TUCCI, Carlos E. M; PORTO, Rubem La Laina, Barros, Mario T. de. **Drenagem urbana**. Porto Alegre, [RS]: Ed. da UFRGS ABRH 1995. 428 p. ((ABRH de recursos hídricos ; 5)). ISBN 8570253648 : (Broch.).
4. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (SP). **Drenagem urbana: manual de projeto**. 3. ed. São Paulo: CETESB 1986. 452 p.
5. SEMINÁRIO DE DRENAGEM URBANA DO MERCOSUL, 1. 2001. Porto Alegre,RS.; VILLANUEVA, Adolfo O. N; SEMINÁRIO NACIONAL DE DRENAGEM URBANA 5. 2001. Porto Alegre,RS. **Soluções para drenagem urbana em países da América Latina: resumos**. Porto Alegre, [RS]: Metropole 2001. 258 p.
6. TUCCI, Carlos E. M; BERTONI, Carlos Eduardo. **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre, [RS]: ABRH 2003. xv, 471 p. ISBN 8588686074 (Broch.).