

Disciplina

**Ciência do Meio Ambiente**

Código: MIN028

Créditos: 3 (três)

Nível: Mestrado / Doutorado

Carga Horária: 48,33 horas efetivas de aula (33 dias de aulas)

Período Letivo: Primeiro semestre de 2020

Professor coordenador: Paulo César Horta Rodrigues

Professores participantes: Paulo César Horta Rodrigues (CDTN - coordenador), Stela Daura dos Santos Cota (CDTN), Carlos Alberto Carvalho Filho (CDTN), Vinícius Verna Magalhães Ferreira (CDTN).

Professor convidado: Paulo Henrique Ferreira Galvão (UFMG).

Pesquisador convidado: Dr. Ricardo Gomes Passos (CDTN).

Carga-horária: 16 aulas duplas teóricas (2 x 50') + 14 aulas simples teóricas (1 x 50') + 3 aulas quádruplas práticas (3 x 4 x 50') = 48,33 horas

Sala sugerida: um dos dois auditórios do prédio 41

Dias: Às terças-feiras (das 10:10 às 11:50) e às 5-feiras (das 13:10 às 14:00)

Início: 10.mar.2020

Fim: 03.jul.2020

<b>Mês</b>	<b>Nr dias de aula</b>	<b>Nr de aulas de 50'</b>	<b>Nr total de horas</b>
Março	7	11	9,17
Abril	8	14	11,67
Maiο	8	12	10,00
Junho	10	14	17,50
Julho	0	0	0,00
<b>TOTAIS:</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>48,33</b>

(detalhamento na última página)

## **Ciências do Meio Ambiente: Ementa**

A disciplina abordará diversos conhecimentos afetos às ciências ambientais com foco especial nos múltiplos cenários decorrentes do ciclo da água em seus processos superficial e subterrâneo. Após a contextualização das temáticas afetas ao meio ambiente e às tecnologias nucleares e correlatas, a disciplina seguirá com a apresentação de inúmeros panoramas hidroambientais de âmbito local, regional, nacional e internacional, em especial de conflitos hídricos. Na sequência, serão cobertos os temas relativos à Mineralogia e à Espectroscopia no Infravermelho no que tange a sua aplicação nas ciências ambientais.

Como todo estudo hidroambiental se estende por uma região geográfica e depende mormente de considerações de mais de uma área do conhecimento, será apresentada também a ciência da Análise Geoespacial, a qual permite não somente a percepção mais clara das interações dos variados fenômenos ambientais, como também promove a identificação das fundamentais relações de causa e efeito, um dos principais objetivos dos estudos hidroambientais.

Em seguida, serão abordados os conteúdos fundamentais em Hidrologia e em Hidrogeologia integrados aos recursos já apresentados da Análise Geoespacial, com desenvolvimento prático no que couber. Os temas subsequentes serão a Hidroquímica e Geoquímica de Sedimentos procedidos pela Hidrologia Quantitativa, com foco na aplicação de traçadores e técnicas afins na determinação de vazão de rios.

Complementarmente, serão apresentados conceitos de meteorologia e climatologia, assim como uma introdução aos Programas de Monitoração Radiológica Ambiental (PMRA) do CDTN. Finalmente, tendo em vista as parcerias crescentes entre o IGC/UFMG e o CDTN no âmbito dos estudos e projetos em hidrogeologia do ambiente cárstico, haverá na última aula teórica a participação especial (uma aula dupla) de um professor daquele instituto abordando esse tema.

As avaliações, a cargo de cada docente participante, seguirão a modalidade de Seminário e de Exercícios Para Casa.

### ***1. As Ciências Ambientais e o CDTN***

- 1.1. Conceitos introdutórios.
- 1.2. Ciências ambientais e as tecnologias nucleares e correlatas.

### ***2. Os cenários hidroambientais locais, regionais, nacionais e internacionais***

- 2.1. Locais: Quadrilátero Ferrífero-Aquífero (Serra do Gandarela, Serra da Moeda e bacias de rejeito de mineração).
- 2.2. Regional: Conceição do Mato Dentro e Serro.
- 2.3. Nacional: Aquíferos brasileiros.
- 2.4. Internacional: Aquífero Ogallala e a crise hídrica nos *High Plains* da região central agrícola dos Estados Unidos.

### ***3. A Classificação Mineralógica e a Espectroscopia no Infravermelho***

- 3.1. A classificação dos minerais e a Espectroscopia no Infravermelho.
- 3.2. Os Grupos Funcionais (grupos aniônicos).
- 3.3. FTIR, ATR e Espectros no Infravermelho.
- 3.5. Aplicações ambientais.
- 3.6. Aula prática.

#### **4. Geoprocessamento e Análise Espacial nas pesquisas (hidro)ambientais**

- 4.1. Introdução ao Geoprocessamento: noções de Cartografia (projeções, *datum*, escalas), bases e dados georreferenciados, programas.
- 4.2. Sistemas de Informações Geográficas (SIG): digitalização de dados, georreferenciamento, vetorização, e tipos de dados (pontos, linhas e polígonos).
- 4.3. Sensoriamento Remoto: tipos de resolução das imagens (espacial, espectral e temporal), tipos de dados (matriciais) formas de aquisição e usos.
- 4.4. Estatística Espacial x Geoestatística.
- 4.5. Geração de mapas temáticos: tipos de mapas, elementos cartográficos.
- 4.6. Representação 3D de dados espaciais.
- 4.7. Análise Espacial: tipos e aplicações em projetos (hidro)ambientais.
- 4.8. Procedimentos em trabalhos de campo (uso do GPS e outros mecanismos de navegação).

#### **5. Hidrogeologia, Hidrologia e Sedimentologia**

- 5.1. Aquíferos e águas subterrâneas.
- 5.2. Áreas de descarga e recarga.
- 5.3. Cargas hidráulicas e mapa potenciométrico.
- 5.4. Parâmetros associados ao fluxo de água em meios porosos.
- 5.5. Hidrogeologia do Quadrilátero Ferrífero.
- 5.6. Conflitos hidroambientais na Região Metropolitana de BH.
- 5.7. Gênese de sedimentos e reações do intemperismo.
- 5.8. Propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos sedimentos.
- 5.9. Avaliação da qualidade dos sedimentos.
- 5.10. Fundamentos em hidroquímica e qualidade das águas.
- 5.11. Bacia hidrográfica e balanço hídrico.
- 5.12. Rios, lagos, geleiras e reservatórios.
- 5.13. Impactos ambientais e externalidades.
- 5.14. Aulas de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

APOSTILAS: - <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/publicacoes.html#0>

ANDERSON, M.P., WOESSNER, W.W. (1991). Applied Groundwater Modeling. Academic Press.

CHALMERS, John & GRIFFITHS, Peter (2002) - Handbook of Vibrational Spectroscopy. Vol 1. Theory and Instrumentation. Wiley (Histórico do IR).

CHUKANOV, Nikita V. (2014) - Infrared spectra of mineral species - IR Spectra of Minerals and Reference Samples Data. Springer Geochemistry/Mineralogy. Extended Library. Vol 2. Springer. 1.882p.

CHUKANOV, Nikita V. & CHERVONNYI, Alexandr D. (2016) - Infrared Spectroscopy of Minerals and Related Compounds. Springer Mineralogy ISBN 978-3-319-25347-3

COLLISCHONN, W. & DORNELLES, F. (2013) - Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais - Editora ABRH, 350p.

DAVIS, Clodoveu & FONSECA, Frederico (2001) - Introdução aos Sistemas de Informação Geográficos - Apostila UFMG (<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/introducao%20aos%20SIG.pdf>)

DOMENICO, P.A. & SCHWARTZ, F.W. (1997) - Physical and Chemical Hydrogeology. John Wiley & Sons, 2nd Edition. 506p.

EARLE, Steven (2015) - Physical Geology. BCcampus Open Textbook project. Download this book for free at <http://open.bccampus.ca>

FARMER, V. C. (1974) - The Infrared Spectra of Minerals. Mineralogical Society, Monograph 4. London. 539p.

FLORENZANO, T. G. (2002) - Imagens de Satélite para Estudos Ambientais. SP. Oficina de Textos. 97p.

FREEZE, R.A. & CHERRY, J.A. (1979) - Groundwater, Prentice Hall. 604p.

GILLI, Éric; MANGAN, Christian; MUDRY, Jacques (2012) - Hydrogeology - Objectives, Methods, Applications. CRC Press. 393p.

GROTZINGER, J. & JORDAN, T. (2013) - Para Entender a Terra. Bookman, 6ª ed. SP, 768p.

IBGE - Noções Básicas de Cartografia – Manuais Técnicos em Geociências (1999) <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281661>

INSTITUTO PRÍSTINO (2017) - Dados SIG dos Geossistemas Ferruginosos; Disponível em: [www.institutopristino.org.br/atlas/geossistemas-ferruginosos-do-brasil](http://www.institutopristino.org.br/atlas/geossistemas-ferruginosos-do-brasil).

JENSEN, John R. (2009) - Sensoriamento Remoto do Ambiente - Uma Perspectiva em Recursos Terrestres. Ed. Parêntese. 598p.

KELLER, Edward A. (2012) - Introduction to environmental geology. Pearson Prentice Hall. 5th ed. 801p.

KING, P.L. (Ed.); RAMSEY, M.S. (Ed.); SWAYZE, G.A. (Ed.). (2004) - Infrared spectroscopy in geochemistry: exploration geochemistry and remote sensing. Ottawa: Mineralogical Association of Canadá. 284 p. (Mineralogical Association of Canada Short Course, v. 33). Biblioteca CDTN: 543.422 / K54i.

LaMOREAUX, Philip E.; SOLIMAN, Mostafa M.; MEMON, Bashir A.; LaMOREAUX, James W.; ASSAAD, Fakhry A. (2009) - Environmental Hydrogeology. Second Edition. CRC Press. 382p.

LARKIN, P. J. (2011) - Infrared and Raman spectroscopy: principles and spectral interpretation. Boston: Elsevier. 228 p. ISBN 978-0-12-386984-5. Biblioteca CDTN 543.424.2 / L324i.

MAILLARD, Philippe (2000) - Introdução ao Sensoriamento Remoto Apostila UFMG (<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/cursoisr.pdf>)

MILOSEVIC, Milan (2012) – Internal reflection and ATR spectroscopy. Chemical Analysis - A series of monographs on analytical chemistry and its applications. Vol 176. John Wiley & Sons. 253p.

MOREIRA, Maurício Alves (2003) - Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação. UFV. 307p.

MOURÃO, Maria Antonieta Alcântara (2007) - Caracterização hidrogeológica do Aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/261?show=full>.

PAPATELLA; V.; SIMAN, F.; CORUJO, M.T. (org.) (2018) - Dossiê-denúncia: ameaças e violações ao direito humano à água no Quadrilátero Ferrífero Aquífero de Minas Gerais. [https://aguasdogandarela.org.br/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=320](https://aguasdogandarela.org.br/?smd_process_download=1&download_id=320)

POLETO, C. & MERTEN, G.H. (2013) - Qualidade dos Sedimentos. ABRH, 2ª ed. Porto Alegre. 397p.

POLETO, C. (2008) - Ambiente e Sedimentos. Editora ABRH. 404p.

SALISBURY, John W.; WALTER, Louis S.; VERGO, Norma; D'ARIA, Dana M. (1991) - Infrared (2.1-25 µm) Spectra of Minerals. Johns Hopkins University Press, 267 páginas, inclui CD-ROM.

SILLANPÄÄ, Mika E. T. (2015) - Natural organic matter in water: characterization and treatment methods. Elsevier. First edition. 367p.

SUGUIO, K. (2003) - Geologia Sedimentar. Edgard Blücher. SP, 400p.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, Maria Cristina; FAIRCHILD, Thomas; TAIOLI, Fábio (2007) - Decifrando a Terra. Editora Nacional, 2ª ed., SP. 624p.

TIMBÓ, Marcos Antônio (2001) - Elementos de Cartografia Apostila UFMG (<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/cartomensura.pdf>)

WICANDER, Reed & MONROE, James S. (2016) – Historical Geology - Evolution of Earth & Life Through Time. 8th Edition. Cengage Learning. 450p.

Docente	Nr aulas duplas 2 x 50'	Nr aulas simples 1 x 50'	TOTAL simples	TOTAL Simples /Prof	Equivalente aulas duplas /Prof	Nr de dias de aulas	Nr de Horas	Nr horas /Prof	Dia do mês	Mês
Paulo Rod.	4	3	11	14	7	7	9,17	11,67	<b>10, 12, 17, 19, 24, 26 e 31</b>	Março
Paulo Rod.	1	1	3			2	2,50		2 e 7	Abril
Paulo R & Stela	1	0	2	4	2	1	1,67	3,33	9 e 14	Abril
Paulo R & Stela	0	2	2			2	1,67		16 e 23	Abril
Paulo R - Prática	2	0	4	4	2	1	3,33	3,33	<b>24+</b>	Abril
Stela	1	1	3	6	3	2	2,50	5,00	<b>28 e 30</b>	Abril
Stela	1	1	3			2	2,50		5 e 7	Maio
Carlos Alberto	3	2	8	8	4	5	6,67	6,67	<b>12, 14, 19, 21 e 26</b>	Maio
Vinícius	0	1	1	6	3	1	0,83	5,00	28	Maio
Vinícius	2	1	5			3	4,17		<b>2, 4 e 9</b>	Junho
Ricardo Passos	0	1	1	1	0,5	1	0,83	0,83	11	Junho
Vinícius - Campo	2	0	4	4	2	1	3,33	3,33	<b>12+</b>	Junho
Ricardo Passos	1	1	3	3	1,5	2	2,50	2,50	<b>16 e 18</b>	Junho
Paulo Galvão	1	0	2	2	1	1	1,67	1,67	<b>23</b>	Junho
---	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	25	Junho
Ricardo P - Campo	2	0	4	4	2	1	3,33	3,33	<b>26+</b>	Junho
Paulo R - Seminário	1	0	2	2	1	1	1,67	1,67	<b>30</b>	Junho
<b>SUBTOTAL</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>		

**Negrito: aulas duplas (2 x 50')**

Normal: aula simples (1 x 50')

Rosa: aula prática (6-feira)