**Nome: MIN004 - Ciências dos Minerais e Meio Ambiente**

**Nível:** M/D **Obrigatória:**  Sim **Carga Horária**: 60h **Número de Créditos:**  04

Professor(es) : Paulo César Horta Rodrigues e Francisco Javier Rios \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**MÓDULO 1**

**Ciências dos Minerais - O Planeta Terra**

Professor: Francisco Javier Rios

Professor convidado: Paulo CH Rodrigues

Duração: 16 aulas duplas + 1 aula sêxtupla de campo (aula simples 50’ cada: 31,7 horas de aula)

Ementa:

A disciplina apresenta no Módulo 1 uma visão integrada dos minerais dentro do contexto evolutivo do planeta Terra, desde as fases primordiais até a configuração geológica atual. Serão abordados temas que vão desde a evolução do sistema solar, a proveniência estelar de elementos chave (ex. Au, U), além de discussões sobre a origem, estrutura interna e evolução da Terra. Parte das aulas focarão o desafio mineralógico de rochas geradas a grande profundidades e pressões pelos magmas e/ou metamorfismo, estabelecendo comparações com minerais e rochas formados pelo intemperismo. Finalmente será apresentada uma abordagem sobre os efeitos e consequências da Tectônica de Placas e migração de continentes na formação de depósitos minerais.

***1. O Sistema Solar, a Terra e a evolução dos minerais***

1.1. Origem e evolução do Sistema Solar.

1.2. A Terra primordial e os ingredientes perdidos.

1.3. O ouro e o urânio que provêm das estrelas.

1.4. Origem e estrutura interna da Terra: teorias, constatações e desafios para a ciência.

1.5. Crosta, Manto e Núcleo: as chaves e significados da composição e abundancia de elementos.

1.6. A propagação de ondas vs. os segredos do interior da Terra.

1.7. A complexa evolução da Crosta vs. como evoluíram os minerais. A geoquímica mineral.

1.8. O tempo geológico e os eventos que marcaram o planeta. O grande evento de oxidação vs a diversificação dos minerais.

1.9. A determinação da idade dos minerais e das rochas. Geocronologia e isótopos.

Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais

***2. Mineralogia e o Ciclo da Rochas***

2.1. Mineralogia vs. Cristalografia, classificações e métodos de estudo.

2.2. O espectro eletromagnético e a interação com a matéria.

2.3. A classificação dos minerais e a Espectroscopia no Infravermelho.

2.4. Os Grupos Funcionais (grupos aniônicos).

2.5. FTIR e espectros no Infravermelho (aula prática).

2.6. Rochas magmáticas: a fantástica viagem mineralógica aos vulcões e granitos.

2.7. Rochas Sedimentares: das areias e mares antigos, aos aquíferos gigantes do presente.

2.8. Rochas Metamórficas: as pressões e temperaturas que transformam minerais.

2.9. Os processos que deformam a litosfera: falhas e dobras.

***3. A Terra em movimento: Placas Tectônicas e a origem das jazidas minerais***

3.1. Tectônica de Placas: a teoria que mudou o entendimento do planeta Terra.

3.2. Do Havaí até Poços de Caldas: as plumas mantélicas e *hot spots*.

3.3. As correntes de convecção e o movimento dos continentes. Constatações e questionamen-tos.

3.4. A origem e composição dos minerais nas rochas das cordilheiras abissais oceânicas.

3.5 . A subducção de placas: todo que sobe, desce. Consequências e aplicações na mineralogia.

3.6. Placas Tectônicas vs. a origem das jazidas minerais, incluindo ouro e urânio.

3.7. Continentes perdidos e a origem geológica do Brasil.

3.8. Humboldt, Darwin, Bonifácio, Eschwege e Wegener: dos desafios mineralógicos ao alto preço da inovação nas ciências. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais

**MÓDULO 2**

**Ciências do Meio Ambiente**

Professor: Paulo CH Rodrigues

Professores convidados: Stela Cota, Carlos Alberto Filho e Vinícius Verna

Duração: 17 aulas duplas (aula simples 50’ cada: 28,3 horas de aula)

Ementa:

O Módulo 2 da disciplina aborda diversos conhecimentos afetos às ciências ambientais com foco especial nos múltiplos cenários decorrentes do ciclo da água em seus processos superficial e subterrâneo. Como todo estudo ambiental se estende por uma região geográfica e depende mormente de considerações de mais de uma área do conhecimento, será apresentada também a ciência das análises espaciais, via Geoprocessamento, 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 das ciências naturais. Complementarmente, esse Módulo mostrará ao aluno como a abordagem transdisciplinar é o alicerce dos estudos ambientais, assim como trará alguns exemplos da sua aplicação em cenários reais e próximos à cidade de Belo Horizonte.

***1. Hidrogeologia, Hidrologia e Sedimentologia***

1.1. Aquíferos e águas subterrâneas.

1.2. Áreas de descarga e recarga.

1.3. Cargas hidráulicas e mapa potenciométrico.

1.4. Parâmetros associados ao fluxo de água em meios porosos.

1.5. Hidrogeologia do Quadrilátero Ferrífero.

1.6. Conflitos hidroambientais na Região Metropolitana de BH.

1.7. Gênese de sedimentos e reações do intemperismo.

1.8. Propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos sedimentos.

1.9. Avaliação da qualidade dos sedimentos.

1.10. Bacia hidrográfica e balanço hídrico.

1.11. Rios, lagos, geleiras e reservatórios.

1.12. Impactos ambientais e externalidades. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais.

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

2.1. Introdução ao Geoprocessamento: noções de Cartografia (projeções, *datum*, escalas), bases e dados georreferenciados, programas.

2.2. Sistemas de Informações Geográficas (SIG): digitalização de dados, georreferencia-mento, vetorização, e tipos de dados (pontos, linhas e polígonos).

2.3. Sensoriamento Remoto: tipos de resolução das imagens (espacial, espectral e temporal), tipos de dados (matriciais) formas de aquisição e usos.

2.5. Estatística Espacial x Geoestatística.

2.4. Geração de mapas temáticos: tipos de mapas, elementos cartográficos.

2.5. Representação 3D de dados espaciais.

2.6. Análise Espacial: tipos e aplicações em projetos (hidro)ambientais.

2.7. Procedimentos em trabalhos de campo (uso do GPS e outros mecanismos de navegação). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS**

Bonewitz, R.L. (2008) Rock and Gem. The definitive guide to rocks, minerals, gems and fossils. Smitsonian Institution. 360p.

Carneiro, C.D.R.; Mizusaki,A.M.P.; Almeida, F.F.M. de. (2005). A determinação da idade das rochas. Terræ Didatica, 1(1):6-35.

Foster, R.; Skinner, B.J. (1977). Physical geology. 2 ed. New York: J. Wiley

Gradstein, F.M.; Ogg, J.G.; Smith, A.G.; Bleeker W.; Lourens, L.J. (2004). A New Geologic Time Scale, with special reference to Precambrian and Neogene. Episodes, 27(3):83-100.

Hanzen, R. et al. (2005). Mineral evolution. American Mineralogist Vol 93 (pp: 1693-1720)

Hanzen & Ferry (2010) Mineral Evolution: Mineralogy in the Fourth Dimension. Elements, V. 6, pp. 9–12

Melfi, Misi, Bampos & Cordani (2016) Recursos minerais no Brasil: problemas e desafios. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 420p.

Plummer, Mc Geary & Carlson (2003) Physical geology. Mc Graw Hill, 574p.

Press, F.& Siever, R. (2003) Understanding Earth. Freeman & Co. New York. 682p.

Van Loon, A.J. (2001). Changing the face of the Earth. Earth-Science Reviews, 52:371-379.

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

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

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

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

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

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

John W. Salisbury, Louis S. Walter, Norma Vergo, Dana M. D'Aria (1991) - Infrared (2.1-25 Um) Spectra of Minerals. Johns Hopkins University Press, 267 páginas, inclui CD-ROM.

Domenico, P.A.; Schwartz, F.W., 1997. Physical and Chemical Hydrogeology. John Wiley & Sons, 2nd Edition. 506pp.

Freeze, R.A.; Cherry, J.A., 1979. Groundwater, Prentice Hall. 604pp.

Mourão, Maria Antonieta Alcântara. Caracterização hidrogeológica do Aqüífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. (2007). Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais

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. (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

Instituto Prístino – (2017) Dados SIG dos Geossistemas Ferruginosos; Disponível em: www.institutopristino.org.br/atlas/geossistemas-ferruginosos-do-brasil.

Teixeira, W et al (org.) (2007). Decifrando a Terra. Nacional, 2ª ed., SP. 624p

Grotzinger, J; Jordan, T (2013). Para Entender a Terra. Bookman, 6ª ed. SP, 768p

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

Poleto, C; Merten, G.H. (2013). Qualidade dos Sedimentos. ABRH, 2ª ed. Porto Alegre. 397p

Hidrologia Para Engenharia e Ciências Ambientais (2013) Collischonn W. e Dornelles F. Editora ABRH, 350 páginas.

Ambiente e Sedimentos (2008) .Poleto, C. Editora ABRH. 404 páginas.

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

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

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

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

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

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

Mauricio Alves Moreira (2003) - Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação. UFV. 307p.

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