



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS I: **Direito Minerário e Ambiental Aplicado**

**Código:** GEL916

**Turma:** U

**Carga Horária:** 15 horas

**Créditos:** 01

**Docente responsável:** Débora Silvano Moreira

**Datas:** 21/11/2022 a 02/12/2022 (2 a 6ª feira)

**Horário:** 19h às 20h40

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Serão utilizados os Sistemas da ANM.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício Nº 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFGM, reiterado pelo Ofício Nº 01/2022 da PRPG/UFGM.

## EMENTA

A legislação mineral tem sido atualizada frequentemente desde a publicação do Novo Regulamento do Código de Mineração (Decreto nº 9.406/2018) e a criação da Agência Nacional de Mineração. Da mesma forma, a legislação ambiental tem sido alvo de diversas mudanças, sendo necessário uma constante adaptação e aperfeiçoamento dos profissionais envolvidos na indústria mineral. O setor mineral tem demandado profissionais que consigam gerenciar de forma estratégica os empreendimentos minerários, pensando não apenas na exploração e exploração, mas também em aspectos regulatórios. Para isso, é necessário um entendimento de todo o processo envolvido na regulação da atividade minerária e dos dispositivos legais que a controlam para que a atividade seja realizada de forma adequada e com maior segurança jurídica. Dessa forma, a disciplina pretende abordar os aspectos gerais da legislação brasileira, com ênfase nas atividades minerárias sob o regime de Autorização e Concessão. As aulas teóricas serão combinadas com exemplos e aplicações práticas, culminando em exercícios dirigidos.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

**I - Regulação da mineração:** Aspectos jurídicos da mineração - Fundamentos e princípios de Direito Minerário, conceitos essenciais à sua aplicação - Regras e aplicações práticas - Agência Nacional de Mineração e seus sistemas.

**II - Estruturas e procedimentos:** Fluxograma do processo minerário (teoria e prática) - Regimes de aproveitamento de recursos minerais: Permissão de Lavra Garimpeira, Licenciamento Mineral, Registro de Extração, Autorização e Concessão - Guia de Utilização - Obrigações do minerador - Encerramento das atividades, fechamento de mina - Barragens de mineração e sua regulação - Lavra ilegal e seus reflexos jurídicos - Certificação de recursos e reservas minerais.

**III - Direito tributário aplicado à mineração:** taxas na mineração (TFRM, TAH), CFEM.

**IV- Direito da mineração: Mineração e comunidades - Relações fundiária:** direitos e deveres do proprietário/possuidor do solo - Servidões: mineração e outras atividades - Responsabilidades: civis, administrativas e ambientais.

**V - Direito Ambiental Aplicado à Mineração:** Desenvolvimento sustentável e princípios do Direito Ambiental - Competências administrativas e legislativas - Política Nacional do Meio Ambiente e seus instrumentos - Licenciamento Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais - Estratégias para o desenvolvimento econômico e proteção ambiental - Proteção de florestas e atividade minerária - Segurança de barragens.

**VI - Estratégias para gestão de direitos minerários:** controle de áreas, editais de disponibilidades, gerenciamento de projetos, análises de riscos.

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, exercícios práticos dirigidos (consultas aos sistemas da ANM, elaboração de requerimento de pesquisa mineral), debate entre os discentes matriculados.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Além da assiduidade e interesse, serão propostas atividades avaliativas ao longo de cada tópico.

## BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, Marcelo. Direito da mineração: questões minerárias, ambientais e tributárias. Belo Horizonte: D'Plácido, 2017. 916 p.

FREIRE, William.; MATTOS, Tiago de. Aspectos controvertidos do direito minerário e ambiental: enfoque multidisciplinar. Belo Horizonte: Juridica, 2013. 432 p.

FREIRE, W. Riscos jurídicos na mineração. Jurídica Editora. 2019. Disponível em <https://williamfreire.com.br/publicacoes/livrosjuridicos/livro-riscos-juridicos-na-mineracao/>

FREIRE, W. Direito minerário: acesso a imóvel de terceiro para pesquisa e lavra , 2ª edição, Ed. D'Plácido, 2020, 364 p.

HONORIO P. e SILVA, T. M. CFEM: Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, Ed. D'Plácido, 2018, 300 p.

SOUZA, Marcelo Gomes de. Direito minerário em evolução. Belo Horizonte: Mandamentos, 2009. 370p.

Código de Mineração e seu regulamento, normas reguladoras da mineração, legislação ambiental federal e outros materiais disponibilizados durante a realização da disciplina.



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS II: O Uso da Metodologia com ICP-OES para Obter Dados Geoquímicos Ambientais

**Código:** GEL917

**Turma:** A

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Docente responsável:** Adolf Heinrich Horn

**Datas:** A partir de 31/10/2022 (2ª feira)

**Horário:** 13h30 às 17h

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Teoria e uma aula no equipamento.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício Nº 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, reiterado pelo Ofício Nº 01/2022 da PRPG/UFMG.

## EMENTA

Ensinar ao estudante a amostragem, preparação e execução de análise usando ICP-OES.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

1. Conceitos básicos;
2. Descrição e funcionamento do equipamento;
3. Problemas de amostragem;
4. Preparação;
5. Execução de análises;
6. Avaliação dos resultados (e.g. tratamento estatístico básico);
7. Bibliografia e eventualmente discussão de casos reais.

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, apresentação da linha de preparação e do equipamento; preparação de um exemplo pelos alunos e apresentação no final do curso.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Participação e avaliação do trabalho apresentado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Trace elements in the environment (pdf's distribuido);
2. Handbook of soil analyses;
3. Giné-Rosias, Maria Fernanda, Espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente. (ICP-AES), / Maria Fernanda Giné-Rosias. - Piracicaba: CENA, 1998, 148P.:il. (Série Didática, v.3);
4. Artigos sobre a aplicação ambiental: [https://scholar.google.com.br/scholar?q=ICP-OES+livros+geoqu%C3%ADmica+ambiental&hl=pt-BR&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.com.br/scholar?q=ICP-OES+livros+geoqu%C3%ADmica+ambiental&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar) ;
5. CPRM MANUAL TÉCNICO DA ÁREA DE GEOQUÍMICA - VERSÃO 5.;
6. Geraldo Mario Rohde 2013. Geoquímica Ambiental e Estudos de Impacto. Editora Oficina de Textos. ISBN: 8579750806;
7. Sample introduction systems in ICP-MS and ICP-OES. Editor: Beauchemin, D. Elsevier, 2020, 586p Hardcover ISBN:9780444594822 Published Date: 15th March 2020
8. Concepts, instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. Boss, C. B., Fredeen, K.J. Copyright 1997; Perkin-Elmer Corporation,
9. Handbook of Inductively Coupled Plasma Spectrometry. Author: Thompson, M. Springer, 286p, 2nd edition ISBN 978-1-4613-0697-9
10. Guia prático de perguntas e respostas sobre ICP-OES, ICP-MS e preparo de amostras. Autores: KRUG, F. J.; NOBREGA, J. A.; NOGUEIRA, A. R. A.; OLIVEIRA, P.V. Embrapa, e-book, 2001



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS II: **Composição e Geocronologia U-Th-Pb de Monazita por Microsonda Eletrônica: Desvendando Processos Geológicos**

**Código:** GEL917

**Turma:** B

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Docente responsável:** Alexandre de Oliveira Chaves

**Datas:** 13/09/2022 a 16/09/2022 (3 a 6ª feira)

**Horário:** 08h às 17h

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Não possui.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício Nº 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFGM, reiterado pelo Ofício Nº 01/2022 da PRPG/UFGM.

## EMENTA

Monazita (fosfato de terras raras leves, normalmente com Th e U) é mineral presente em ampla variedade de tipos de rochas, tem composição variável refletindo as condições da rocha hospedeira e é um geocronômetro robusto que pode preservar as idades de cristalização/recristalização através de uma longa história de eventos geológicos em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Cristais de monazita tipicamente contêm domínios composicionais distintos e a microsonda eletrônica pode ser usada para mapear estes domínios, analisar a composição de cada domínio e determinar a idade química U-Th-Pb (equiparável à idade obtida por métodos isotópicos) para domínios individuais tão pequenos como 5 µm de largura..

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

**13/09/2022** – 8:00H ÀS 17:00H

MICROSSONDA ELETRÔNICA – FUNCIONAMENTO E APLICAÇÕES EM GEOCIÊNCIAS

MONAZITA – OCORRÊNCIA, COMPOSIÇÃO QUÍMICA, FEIÇÕES EM MICROSCÓPIO ÓTICO.

MAPEAMENTO COMPOSICIONAL DE Y, Th, U, Pb EM MONAZITA POR MICROSSONDA ELETRÔNICA

MICROANÁLISE DOS DOMÍNIOS COMPOSICIONAIS DE CRISTAIS DE MONAZITA POR MICROSSONDA ELETRÔNICA

CÁLCULO DE IDADE QUÍMICA U-Th-Pb

INTERPRETAÇÃO DE PROCESSOS GEOLÓGICOS A PARTIR DOS DADOS COMPOSICIONAIS E GEOCRONOLÓGICOS

LIMITAÇÕES DO MÉTODO DE DATAÇÃO POR MICROSSONDA

**14/09/2022 A 15/09/2022** – 8:00H ÀS 17:00H

ELABORAÇÃO DE SEMINÁRIOS

**16/09/2022** – 8:00H ÀS 17:00H

APRESENTAÇÃO DE SEMINÁRIOS

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas utilizando o Microsoft Office.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Avaliação de desempenho nos seminários.

## BIBLIOGRAFIA

- Chaves, A.O., Oliveira, E.K., Garcia, L.R.A., 2013, Desenvolvimento do método de datação química U-Th-Pb de monazita por microsonda eletrônica na UFMG. *Geonomos*, v. 21, n. 2, p. 1318.
- Ludwig K. R. 2003. Isoplot/Ex 3.00: A geochronological toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center, Special Publication, n.4, 70 p.
- Montel J., Foret S., Veschambre M., Nicollet C., Provost A., 1996. Electron microprobe dating of monazite. *Chemical Geology*. 131: 37– 53.
- Overstreet W.C., 1967. The geological occurrence of monazite. U.S. Geological Survey Professional Papers. 530, 327.
- Parrish R.R. 1990. U–Pb dating of monazite and its applications to geological problems. *Canadian Journal of Earth Science*, 27: 1431–1450
- Suzuki K. e Adachi M., 1991. Precambrian provenance and Silurian metamorphism of the Tsubonosawa paragneiss in the South Kitakami terrane, Northeast Japan, revealed by the chemical Th–U–total Pb isochron ages of monazite, zircon, and xenotime. *Geochemical Journal*. 25: 357– 376.
- Vlach S.R.F. 2010. Th-U-Pb-T Dating by Electron Probe Microanalysis, Part I. Monazite: Analytical Procedures and Data Treatment. *Geologia USP-Série científica*, 10(1): 61-85.
- Williams M.L., Jercinovic M.J., Terry M.P. 1999. Age mapping and dating of monazite on the electron microprobe: Deconvoluting multistage tectonic histories. *Geology* 27: 1023-1026.
- Williams M.L., Jercinovic M.J., Hetherington C.J. 2007. Microprobe monazite geochronology: understanding geologic processes by integrating composition and chronology. *Ann Review Earth Planetary Sciences*. 35: 137-175.



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS III: Introdução à Geometalurgia

**Código:** GEL918

**Turma:** A

**Carga Horária:** 45 horas

**Créditos:** 03

**Docente responsável:** Douglas Batista Mazzinghy

**Datas:** 19/09/2022 a 23/09/2022 (2 a 6ª feira)

**Horário:** 19h às 22h

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Softwares específicos para instalação nos notebooks dos alunos.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício Nº 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, reiterado pelo Ofício Nº 01/2022 da PRPG/UFMG.

## EMENTA

Visão sistêmica. Variáveis Geometalúrgicas. Planejamento de lavra. Estudo de casos. Aplicações práticas.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

1º Dia: Visão sistêmica

2º Dia: Variáveis geometalúrgicas

3º Dia: Planejamento de lavra

4º Dia: Estudo de casos

5º Dia: Aplicações práticas

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas seguidas de exemplos práticos e atividades em grupos.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Trabalho prático.

## BIBLIOGRAFIA

Michaux, S. & O'Connor, L. How to Set Up and Develop a Geometallurgical Program, GTK Open File Work Report 72/2019. [http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/72\\_2019.pdf](http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/72_2019.pdf)



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS III: Visão Sistêmica de Pesquisa Mineral

**Código:** GEL918

**Turma:** B

**Carga Horária:** 45 horas

**Créditos:** 03

**Docente responsável:** Pedro Benedito Casagrande

**Datas:** 03/10/2022 a 07/10/2022 (2 a 6ª feira)

**Horário:** 14h às 17h

**Trabalho de campo:** Diamantina - 26/10 a 28/10

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Uso de softwares de geoprocessamento (ArcMap, QGis, Track Maker, Google Earth).

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício N° 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFGM, reiterado pelo Ofício N° 01/2022 da PRPG/UFGM.

## EMENTA

Conceitos básicos. Prospecção de depósitos minerais. Exploração, conceitos e métodos. Avaliação de jazidas. Composta. Métodos Análogos de cálculo de Recurso Mineral. Classificação de reservas. Relatório final de Pesquisa (RFP). Requerimento eletrônico de Pesquisa Mineral (REPEM).

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

- Introdução à ANM
- Pesquisa Mineral
- Conceitos de Prospecção de Depósitos
- Conceitos de Exploração de Depósitos
- Conceitos de Avaliação de Depósitos
- Geoprocessamento
- Modelagem geológica

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, seminários, trabalho de campo.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

1. Resolução de exercícios propostos;
2. Elaboração de modelo de Relatório Final de Pesquisa (RFP) (será creditado como hora/aula com orientação em horário marcado junto ao Professor);
3. Prova escrita;
4. Ensaio de Artigo (será creditado como hora/aula com orientação em horário marcado junto ao Professor).

## BIBLIOGRAFIA

1. Kreiter V. M. 1968. Geological Prospecting and Exploration Mir. Moscou. 383 pag. (Há edição em espanhol. Editora Paraninfo. 1978).
2. Lahee F. H. 1961. Field Geology. MacGraw Hill. (Há edição em espanhol. Ediciones Omega. 1970).
3. McKinstry, H.E., 1948. Mining Geology. Prentice Hall. (também em espanhol. Ediciones Omega, 1970).
4. Peters, W.C., 1978. Exploration and Mining Geology. John Wiley & Sons.
5. Reedman, J.H., 1979. Techniques in Mineral Exploration Applied Science Publ., London, 533p.
6. Soares, A. Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente. 2ª edição. Lisboa: IST Press, 2006.
7. Andriotti, J. L. S. Fundamentos de Estatística e Geoestatística. UnisinosBrasil, 2004.
8. Deustch, C. V.; Khan, K. D.; Leaunghong, Oy. Solved Problems in Geostatistics. London: John Wiley and Sons Ltda, 2008.
9. Davis, J. Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley and Sons, 2002.
10. Hustrulid, A. W.; Kuchta, M. Open Pit Mine - Planning and Design. 2a edição. Taylor & Francis Group, Rotterdam: A. A. Balkema. Volume 2, 2006.
11. Valente, J. Geomatematica: lições de geoestatística. Ouro Preto: Fundação Gorceix, 1982.
12. Yamamoto, J. K. Avaliação e classificação de reservas minerais. Gráfica São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2001
13. Artigos selecionados.



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** Metalogênese do Ferro

**Código:** GEL930

**Turma:** U

**Carga Horária:** 45 horas

**Créditos:** 03

**Docente responsável:** Carlos Alberto Rosière

**Datas:** 17/10/2022 a 27/10/2022 (2ª, 4ª, 5ª e 6ª feira)

**Horário:** 9h às 17h

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Não possui.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício N° 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, reiterado pelo Ofício N° 01/2022 da PRPG/UFMG.

## EMENTA

O curso tem como finalidade conceituar e caracterizar os diferentes tipos de Formação Ferrífera e outras rochas ferríferas desenvolvidas em eras geológicas distintas e os tipos de minério de alto teor e processos de mineralização. É dada uma visão regional das principais bacias do Mundo e os modelos genéticos desenvolvidos.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

Formações Ferríferas – Generalidades;  
Tipos Principais: Formações Ferríferas, Ironstones, Depósitos Sedimentares Oolíticos Mesozóicos (Tipo Minette/Clinton) e Vulcano Sedimentares Paleozóicos (Tipo Lahn -Dill);  
Idades das Formações Ferríferas;  
Sequências associadas à Formações Ferríferas Estruturas Sedimentares e Diagenéticas Componentes e Mineralogia das FFB;  
Origem das Formações Ferríferas Bandadas Modelos Deposicionais;  
Minérios de Ferro de Alto Teor Modelos genéticos;  
Principais Bacias de Formações Ferríferas;  
Seminários;

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e discussões

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários.

## BIBLIOGRAFIA

- Hagemann, S.G. ; Rosiere, C. A. ; Gutzmer, J. ; Beukes, N.J. (Ed.) 2008. Banded Iron Formation-Related High-Grade Iron Ore, *Reviews in Economic Geology*, v. 15, Society of Economic Geologists.
- Siegesmund, S., Basei, M.A.S., Oyhantçabal, P., Oriolo, S. (Org.). 2018 *Geology of Southwest Gondwana*. 1ed.: Springer International Publishing AG.
- Bekker, A., Planavsky, N., Krapež, B., et al., 2013. Iron formations: Their origins and implications for ancient seawater chemistry. In: *Treatise of Geochemistry*. Vol. 9, Elsevier, pp. 561–628.
- Cloud, P., 1965. Significance of the Gunflint (Precambrian) Microflora: Photosynthetic oxygen may have had important local effects before becoming a major atmospheric gas. *Science* 148, 27–35.
- Clout, J.M.F., Simonson, B.M., 2005. Precambrian iron formations and iron formation-hosted iron ore deposits. *Economic Geology* 100, 643–679.
- Hagemann, S.G., Angerer, T., Duuring, P., et al., 2016. BIF-hosted iron mineral system: A review. *Ore Geology Reviews* 76, 317–359.
- Periódicos *Economic Geology*, *Mineralium Deposita*, *Precambrian Research*, *Nature*, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, *Journal of Geology*.



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS IV: **Geoquímica Elementar e Isotópica de Rochas Sedimentares**

**Código:** GEL919

**Turma:** A

**Carga Horária:** 60 horas

**Créditos:** 04

**Docente responsável:** Gabriel Jubé Uhlein

**Datas:** 19/10/2022 a 21/10/2022  
26/10/2022 e 27/10/2022  
(2 a 6ª feira)

**Horário:** 8h às 16h30

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Não possui.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício N° 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFGM, reiterado pelo Ofício N° 01/2022 da PRPG/UFGM.

## EMENTA

Explorar conceitos, técnicas e aplicações da geoquímica em rochas sedimentares clásticas e (bio)químicas com o objetivo de investigar as condições físico-químicas atuantes durante a sedimentação e diagênese. Geoquímica elementar e isotópica. Noções de quimioestratigrafia.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

- Noções de química básica
- Propriedades geoquímicas de elementos selecionados e suas aplicações para proveniência
- Ciclos biogeoquímicos
- Metais traços como indicadores paleoredox, paleogeográficos e de paleoprodutividade
- Geoquímica elementar de calcários e formações ferríferas. Elementos terras raras e condições de precipitação (bio)química
- Teoria e aplicação de isótopos estáveis de carbono, enxofre, cromo, ferro e nitrogênio
- Teoria e aplicação de isótopos radiogênicos de estrôncio e neodímio
- Evolução da atmosfera e hidrosfera ao longo do tempo geológico

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e exercícios de tratamento e interpretação de dados geoquímicos.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Presença e participação nas aulas.

## BIBLIOGRAFIA

- DICKIN, A.P. 2005. Radiogenic Isotope Geology, 2nd ed. Cambridge University Press, 512p.
- FAURE, G. 2004. Principles of Isotope Geology. New York, John Wiley & Sons, 928 p.
- MACKENZIE, F.T., 2004. Sediments, diagenesis, and sedimentary rocks. In: Mackenzie, F.T. (Ed.). In: Holland, H.D., Turekian, K.K. (Executive Eds.), Treatise on Geochemistry, 7. Elsevier, NY, 425 p.
- BURDIGE, D.J. 2006. Geochemistry of Marine Sediments. Princeton University Press, 608 p.
- Gill, R. 2015. Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Geoscience. Third Edition. Wiley-Blackwell, 288p.
- Artigos científicos publicados em diferentes periódicos internacionais e que podem ser acessados pelos sistemas das universidades. Exemplos de periódicos: Chemical Geology; Geochimica et Cosmochimica Acta; Precambrian Research; Earth and Planetary Science Letters; Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology; Marine Geology.



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** TÓPICOS ESPECIAIS IV: **Introdução ao Estudo de Óleo e Gás**

**Código:** GEL919

**Turma:** B

**Carga Horária:** 60 horas

**Créditos:** 04

**Docente responsável:** Tiago Amâncio Novo, Gabriel Jubé Uhlein e Jéssica Lia Santos

**Datas:** 22/08/2022 a 23/12/2022 (3ª feira)

**Horário:** 8h20 às 11h55

**Pré-requisito:** Não.

**Especificidade:** Parte prática no MGD utilizando o software Opendetect.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício N° 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, reiterado pelo Ofício N° 01/2022 da PRPG/UFMG.

## EMENTA

A disciplina será em dois módulos, o primeiro de introdução ao sistema de óleo e gás abordando disciplinas teóricas, o segundo será voltado ao entendimento e interpretação de dados.

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

Módulo 1

Etapa 1 (4h)

Introdução e conteúdo programático

Histórico sobre exploração de hidrocarbonatos no Brasil e no mundo

Noções gerais sobre sistema petrolífero e seus múltiplos elementos

Etapa 2 (4h)

Geradoras: origem da matéria orgânica geradora; composição da matéria orgânica; noções de geoquímica orgânica e suas aplicações na indústria do petróleo.

Etapa 3 (4h)

Elementos do sistema petrolífero: Geradora, Reservatório e suas características deposicionais e diagenéticas, Armadilhas, Migração, Sincronismo.

Breve introdução sobre as principais bacias petrolíferas brasileiras.

Módulo 2

Etapa 4 (4h)

Aquisição e entendimento dos dados

Etapa 5 (12h)

Construção de um projeto sísmico

Etapa 6 (12h)

Amarração com dados de poço

Etapa 7 (20h)

Interpretação Geológica do projeto sísmico

## METODOLOGIA DE ENSINO

Exposição teórica em sala e treinamento de software no MGD.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminário e trabalho prático de interpretação de dado sísmico

## BIBLIOGRAFIA

- Menezes, T.R.; Mendonça-Filho, J.G.; Araújo, C.V.; Souza, I.V.A.; Mendonça, J.O. 2008. Fácies orgânica: conceitos. Métodos e estudos de casos na indústria do petróleo. Revista Brasileira de Geociências 38(2 - suplemento): 80-96.
- Selley, R. & Sonnenberg, L. 2015. Elements of petroleum geology, 3a. Ed., Elsevier, 471 p.
- Magoon, L.B. & Dow, W.G. 1994. The petroleum system – from source to trap. AAPG, Memoir 60.
- Boletim de Geociências da Petrobrás. Cartas estratigráficas. Vol.15, n.2, 573 p., 2007



## DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2022

Semestre: 2º

**Nome:** Depósitos Minerais Hidrotermais e Metamórficos

**Código:** GEL922

**Turma:** B

**Carga Horária:** 60 horas

**Créditos:** 04

**Docente responsável:** Lydia Maria Lobato

**Datas:** 10/10/2022 a 14/10/2022 - 07/11/2022 a 11/11/2022 (2ª a 6ª feira)

**Horário:** 8h às 16h30

**Trabalho de campo:** Alguma mina de ouro na região do Quadrilátero Ferrífero (perto de Sabará ou Santa Bárbara).

**Data:** a definir, mas em geral na última 6ª feira da Disciplina.

**Pré-requisito:** O aluno seja formado em Geologia. No caso de aluno de graduação, que já tenha feito Geologia Econômica.

**Especificidade:** Não possui.

**Modalidade:** Presencial, conforme Ofício Nº 05/2021 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFGM, reiterado pelo Ofício Nº 01/2022 da PRPG/UFGM.

## EMENTA

Termodinâmica dos sistemas hidrotermais

Exemplos de depósitos hidrotermais: porfíricos, IOCGs, epitermais, ferro, VMS e outros.

ASSUNTOS ABORDADOS

Definição de parâmetros controladores como potencial químico, fugacidade, atividade

Conceito de equilíbrio

Fluidos definição, tipos, mecanismos de produção

Fluidos de depósitos hidrotermais sistemas H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub>-NaCl

Alteração hidrotermal

- Conceito; metamorfismo vs hidrotermalismo reações minerais, influência da Pf

- Reações entre encaixantes e fluidos, como hidrólise, hidratação/desidratação

- Variação da composição de fluidos, relação com a variação da razão fluido-rocha

- Zonas de alteração hidrotermal

- Processos de precipitação relacionados à interação fluido vs. rocha Hidratação/

Solubilidade, estabilidade, transporte e precipitação de minerais-minério e de ganga de elementos metálicos

Influência da Pf e tempo na alteração hidrotermal

Exemplos de sistemas hidrotermais mineralizados, com estudo de casos

- Ouro orogênico em zonas de cisalhamento

- Cobre porfíricos; sistemas auríferos epitermais

- Sulfetos maciços vulcanogênicos

- Ouro em rochas sedimentares carbonáticas ("tipo Carlin")

- Óxidos de ferro, cobre e ouro - IOCG

- Mineralizações de ferro hidrotermais

## PROGRAMA/CRONOGRAMA

- 1-Introducao&TemasPrincipais
- 2-Metalogenia&SistemasMinerais
- 3-ExsSistemasMineraisHidrotermais
- 4-DefinicaoAlteracaoHidrot
- 5-Geoquimica
- 6-ConceitosTermodinamicos
- 7-TaxaReacaoEstabilid&Equilibrio
- 8-MetamorfvsAlteracaoHidrot
- 9-Tamponamento
- 10-DiagrFases\_PtCritico&SolubilGases
- 11-SistematicaAlteracaoHidrotermal
- 12-ClassifRochasHidrot
- 13-RepresentGraficaAlteracHidrot
- 14-TexturasAlteracaoHidrot
- 15-ExsJazidasMinerais: Orogênicos, VMS, IOCG etc.
- 16-TiposAlteracaoHidrot
- 17-Fluidos-ProducaoTiposCompos
- 18-Fluidos-Movimento
- 19-InfluenciaPf&TempoHidrotermalismo
- 20-EstabilMineraisGangal
- 21-EstabilMineraisGangall
- 22-EstabilMineraisMinerio

## METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas discursivas e observação de amostras em laboratório de Geologia Econômica.

## METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários

## BIBLIOGRAFIA

Periódicos e livros da área de Geologia Econômica e Metalogenia, como "Economic Geology", "Mineralium Deposita", "Ore Geology Reviews", entre outros.  
Vários materiais em formato .pdf são fornecidos durante o curso. Algumas semanas antes do início das aulas um vasto material é encaminhado àqueles que estão matriculados.