



DISCIPLINA OBRIGATÓRIA/OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: Escrita e Publicação Científica, e Ética na Pesquisa

Docente responsável: Paulo Henrique Ferreira Galvão

Área de Concentração: Geologia Regional e Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL919

Turma: A

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 14/08/2023 a 25/08/2023 (2ª a 6ª feira)

Horário: 13h às 18h

Trabalho de campo: Não possui

Pré-requisito: Não possui.

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

A disciplina aborda temas sobre a produção científica, como: método científico, formas de pesquisa, escrita técnico-científica, apresentação oral, comunicação, publicação e ética na ciência. A disciplina é **OBRIGATÓRIA** para todos(as) discentes de Mestrado ingressantes no Programa a partir de 2023, que deverão cursá-la no semestre de entrada. **Os(As) ingressantes em 2023/1º que não a cursaram deverão, obrigatoriamente, fazê-la no 2º semestre de 2023.** A disciplina é **OPTATIVA** para todos(as) discentes de Doutorado (independente do semestre de entrada no Programa) e para todos(as) mestrandos(as) que ingressaram no Programa até 2022/2º, que poderão cursá-la até o último semestre de permanência no Programa.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

- Aula 1: Apresentação do curso; Programa da pós-graduação de Geologia; Carreira acadêmico-científica; mestrado, doutorado e pós-doutorado; fontes de financiamento para pesquisa no Brasil e mundo.
- Aula 2: Método científico: observação qualitativa e quantitativa; questionamento; hipóteses; experimentos; resultados; conclusão. Administrando o projeto de pesquisa. Cronogramas e Orçamentos.
- Aula 3: Gênero literário científico: definição, características, hierarquia; Pesquisas em tempos de Google : Apps, Youtube, Wikipedia, Google Scholar e outros; Limites dos indicadores bibliométricos: número de citações, índice H, fator de impacto. O Web of Science e outros sites de interesse.
- Aula 4: Importância da comunicação escrita em ciência: tese, dissertação, trabalho em congresso e periódico científico; Revisão por pares. Viés de publicação. Revisão da literatura.
- Aula 5: Como escrever um trabalho científico: gênero literário; título, autores e abstract; introdução; resultados, discussão e conclusões; outline.
- Aula 6: Prática de escrita científica como preparação para a Avaliação 1 (outline e texto desenvolvido).
- Aula 7: Entrega dos textos de escrita científica, como requisito da Avaliação 1 (outline e texto desenvolvido) e debate em grupo.
- Aula 8: Montando um poster para congresso/simpósio.
- Aula 9: Integridade na Pesquisa. Ética em publicações científicas. Cancelamento de publicações. Plágio Acadêmico. Publicações redundantes.
- Aula 10: Comunicação oral: técnicas de apresentação em público, apresentação via programas (texto, tabelas e gráficos).
- Aula 11: Prática de comunicação oral e apresentação como preparação para a Avaliação 2.
- Aula 12: Apresentação de trabalhos como requisito da Avaliação 2 e debate em grupo.



METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, rodas de debates, seminários, exercícios de escrita e apresentação.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Avaliação 1 (escrita técnico-científica) + Avaliação 2 (Parecer) + Avaliação 3 (Pôster) + Avaliação 4 (apresentação oral). Cada uma valendo 25% do total de 100 pontos.

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
- _____. NBR 6022: Informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa—apresentação. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. NBR 6024: Informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003a.
- ABRAHAMSOHN, P.A. Redação científica. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2009. 269 p.
- ALLEY, M. The craft of scientific writing. 3. ed. New York: Springer, 1998. 282 p.
- BECKER, H. S. Truques da escrita: para começar e terminar teses, livros e artigos. Rio de Janeiro, Zahar, 2015. 253 p.
- BRASIL, A. Fale bem, fale sempre: oratória sem segredos para você falar bem em público. São Carlos: Rima, 2003. 151 p.
- CINTRA, J.C.A. Técnica de apresentação: oratória aplicada às apresentações com data-show. São Carlos: Rima, 2007. 77 p.
- MANUAL DE NORMALIZAÇÃO: NITEG, PPGCI e PPGOC - ECI-UFMG. Acesso em:
http://normalizacao.eci.ufmg.br/?Apresenta%E7%E3o_do_Manual
- VOLPATO, G.L. Administração da vida científica. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 142 p.
- VOLPATO, G.L. Bases teóricas para redação científica: por que seu artigo foi negado?. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 125 p.
- TURABIAN, K. L. 2018. A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations. Ninth Edition: Chicago Style for Students and Researchers. 464p.



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS IV: **Geocronologia e Evolução Crustal**

Docente responsável: Fabrício de Andrade Caxito e Tiago Amâncio Novo

Área de Concentração: Geologia Regional

Código: GEL919

Turma: B

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 28/08/2023 a 06/09/2023 (2ª a 6ª feira)

Horário: 8h às 17h

Pré-requisito: Não

Especificidade: Não

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 principal objetivo do curso é expor os princípios e métodos utilizados na datação radiométrica de rochas e minerais, na interpretação dos dados geocronológicos e nas suas aplicações. Os diversos sistemas radiogênicos utilizados em geocronologia serão detalhados (Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, K-Ar (Ar-Ar), Re-Os, Lu-Hf), assim como sistemas não convencionais. Também serão abordados os princípios de utilização dos isótopos radiogênicos como traçadores de processos ígneos, sedimentares, metamórficos e hidrotermais, e a sua aplicação na compreensão da evolução crustal do planeta Terra. Espera-se que o aluno desenvolva a capacidade crítica de interpretação de dados geocronológicos e da utilização dos diversos métodos nas situações geológicas em que são aplicáveis.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

Introdução; Estrutura Interna dos átomos e isótopos; Decaimento Radioativo; Radiocronometria e Espectrometria de Massa; Sistemas U-Pb, Lu-Hf, Sm-Nd, Rb-Sr, K(Ar)-Ar, Re-Os, outros sistemas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e exercícios

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários

BIBLIOGRAFIA

CAXITO, F.A. Datação de Rochas por Métodos Isotópicos. Editora SBGEO, ebooks.sbggeo.org.br



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS IV: **Conceitos e Métodos em Paleontologia**

Docente responsável: Jonathas de Souza Bittencourt Rodrigues

Área de Concentração: Geologia Regional

Código: GEL919

Turma: C

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 28/08/2023 a 13/11/2023 (2ª feira)

Horário: 13h30 às 17h30

Pré-requisito: Não

Especificidade: Não

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

Aspectos teóricos e práticos da Paleontologia, incluindo o processo de fossilização, tafonomia, registro fóssil do Pré-cambriano ao Quaternário, métodos de estudo (incluindo o uso Microscópio Eletrônico de Varredura, Tomografia Computadorizada), coleta, preparação e curadoria de fósseis.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

Tipos de fósseis e Processos de Fossilização, Evolução e Extinção, Atividade prática (observação e descrição de fósseis), Paleoecologia, Registro fóssil Pré-cambriano/Paleozoico, Registro fóssil Mesozoico/Cenozoico, Técnicas de coleta e preparação de macro e microfósseis, Atividade prática (preparação de fósseis), Técnicas de aquisição de imagens, Métodos analíticos, Curadoria, Museus, Legislação, Patrimônio e Conservação, Seminários.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, aulas práticas com demonstração de técnicas, seminários, atendimento extraclasse.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários e presença.

BIBLIOGRAFIA

- BENTON, M. 2008. Paleontologia dos vertebrados. Atheneu, 464 p.
- BENTON, M.J. & HARPER, D.A.T. 2009. Introduction to Palaeobiology and the Fossil Record. Wiley, 605p.
- BRIGGS, DEG & CROWTHER, PR. 1990. Palaeobiology: a synthesis. Blackwell, 583 pp.
- BRIGGS, DEG & CROWTHER, PR. 2001. Palaeobiology II. Blackwell, 583 pp.
- CARVALHO, I.S (Ed). 2010. Paleontologia. 3ª Ed., Vols. 1, 2 e 3. Interciência.
- CLARKSON, E.N.K. 1998. Invertebrate Palaeontology and Evolution. Blackwell Science, 463p.
- FELDMANN, R. M., R. E. Chapman, and J. T. Hannibal. 1989. Paleotechniques. The Paleontological Society, 358 pp.
- HAMMER, Ø., & HARPER, D. A. T. (2006). Paleontological Data Analysis. Malden: Blackwell Publishing.



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

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

Docente responsável: Gabriel Jubé Uhlein

Área de Concentração: Geologia Regional

Código: GEL919

Turma: D

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 02/10/2023 a 11/10/2023 (2ª a 6ª feira)

Horário: 8h30 às 16h30

Pré-requisito: Não.

Especificidade: Pacote Office básico.

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

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.
Entrega dos exercícios ao fim do semestre.

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: 2023

Semestre: 2º

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

Docente responsável: Alexandre de Oliveira Chaves

Área de Concentração: Geologia Regional

Código: GEL917

Turma: C

Carga Horária: 30 horas

Créditos: 02

Datas: 16/10/2023 a 20/10/2023 (2ª a 6ª feira)

Horário: 9h às 16h

Pré-requisito: Não

Especificidade: Não

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

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

16/10/2023 – 9:00H ÀS 16:00H

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

17/10/2023 A 19/10/2023 – 9:00H ÀS 16:00H

ELABORAÇÃO DE SEMINÁRIOS

20/10/2023 – 9:00H ÀS 16:00H

APRESENTAÇÃO DE SEMINÁRIOS

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas presenciais usando 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 CJ. 2007. Microprobe monazite geochronology: understanding geologic processes by integrating composition and chronology. *Ann Review Earth Planetary Sciences*. 35: 137-175.



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS IV: **Geologia do Carste**

Docente responsável: Lucas Padoan de Sá Godinho

Área de Concentração: Geologia Regional

Código: GEL919

Turma: E

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 23/10/2023 a 28/10/2023 (2ª a 6ª feira e Sábado)

Horário: 8h às 18h

Trabalho de campo: Parque Estadual do Sumidouro, Lagoa Santa, Minas Gerais

Data do trabalho de campo: docente definirá juntamente com os(as) discentes matriculados(as).

Pré-requisito: Não

Especificidade: É recomendado que os alunos já tenham participado de algum curso de geologia geral, porém, isto não é uma condição obrigatória. A sequência didática das aulas da disciplina visa oferecer uma base conceitual em geologia para que uma turma heterogênea possa acompanhar as discussões de forma plena e participativa.

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

Nesta disciplina, serão discutidos os principais processos geológicos responsáveis pela origem e o desenvolvimento de terrenos cársticos e cavernas. O objetivo do curso é oferecer aos estudantes conceitos básicos para o entendimento de sistemas cársticos como um produto da interação entre processos geomorfológicos, hidrológicos, litológicos, climáticos, químicos e biológicos. As discussões iniciais serão de caráter introdutório, a fim de apresentar aos alunos os conceitos essenciais. A partir do entendimento geral da dinâmica evolutiva do carste, iremos abordar conceitos mais avançados e questões científicas e aplicadas abrangentes. Ao longo da disciplina, os estudantes irão participar de exercícios e experimentos didáticos e está prevista uma atividade de campo ao carste de Lagoa Santa e gruta da Lapinha, próximo a região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

- Aula 1 - Introdução ao carste
- Aula 2 - Rochas carstificáveis
- Aula 3 - Águas subterrâneas no carste
- Aula 4 - Química das águas no carste
- Aula 5 - Desenvolvimento do relevo cárstico
- Aula 6 - Espeleogênese: evolução do pensamento
- Aula 7 - Padrões de caverna e estilo de recarga d'água subterrânea
- Aula 8 - Influência da geologia na espeleogênese
- Aula 9 - Minerais e depósitos de caverna
- Aula 10 - Influência do cima na carstificação
- Aula 11 - Clima e intemperismo no interior de cavernas
- Aula 12 - Impactos humanos e aplicações da geologia do carste

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, discussões científicas, exercícios e experimentos práticos, aula de campo.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários

BIBLIOGRAFIA

- Ford, D., Williams, P. 2007. Karst Hydrogeology and Geomorphology: John Wiley & Sons, 562 p.
- Palmer, A. N. 2007. Cave Geology: Cave Books, Dayton, 454 p.



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS III: Hidrogeologia Aplicada à Mineração

Docente responsável: Rodrigo Sérgio de Paula

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL918

Turma: A

Carga Horária: 45 horas

Créditos: 03

Datas: 28/08/2023 a 01/09/2023 (2 a 6ª feira)

Horário: 8h às 17h

Trabalho de campo: Região do Quadrilátero Ferrífero.

Data do trabalho de campo: docente definirá juntamente com os(as) discentes matriculados(as).

Pré-requisito: Ter cursado a disciplina hidrogeologia durante a graduação.

Especificidade: SOFTWARES AQUIFER TEST, AQUACHEM e MODFLOW OU FEFLOW

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 ementa da disciplina aborda estudos aplicados a área de hidrogeologia voltada a mineração. Para tanto será repassado os processos e aplicações da hidrogeologia e meio ambiente dentro das áreas de mina, com foco nas áreas de monitoramento hidrometeorológico e suas estruturas; perfurações contemplando o tipos de perfurações, projetos, bombas e tubulações; ensaios hidrogeológicos físico e químicos, como ensaios e perfilagem de poços, traçados, hidrogeológica, e outros; e o processo de modelo conceitual de fluxo para rebaixamento de mina.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

Modulo 1: Monitoramento hidrometeorológico 9h conforme dias especificados

Modulo 2: Perfurações poços de bombeamento e monitoramento 9h conforme dias especificados

Modulo 3: Ensaios Hidrogeológicos 9h conforme dias especificados

Modulo 4: Ensaios e análises químicas 9h conforme dias especificados

Modulo 5: Modelo Hidrogeológico de fluxo 9h conforme dias especificados

METODOLOGIA DE ENSINO

Com o objetivo geral tangendo as aplicações da hidrogeologia dentro da mineração, será abordado o desenvolvimento das atividades hidrogeológicas correlatas as aplicações dentro do desenvolvimento de uma mina. Tendo as competências aplicadas em monitoramento, ensaios físicos e estudos químicos, perfurações e modelagem hidrogeológica de fluxo.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Cada modulo será composto por um exercício avaliativo.

BIBLIOGRAFIA

Hidrologia subterranea / Emilio Custodio, Manuel Ramon Llamas
Manual de softwares



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: Metalogênese do Ferro

Docente responsável: Carlos Alberto Rosière

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL930

Turma: U

Carga Horária: 45 horas

Créditos: 03

Datas: 04/09/2023 a 15/09/2023 (2ª, 4ª e 6ª feira)

Horário: 9h às 17h

Pré-requisito: Não

Especificidade: Não

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 Depositionais;

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: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS III: **Exploração Mineral**

Docente responsável: Pedro Benedito Casagrande

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL918

Turma: B

Carga Horária: 45 horas

Créditos: 03

Datas: 18/09/2023 a 22/09/2023 (2 a 6ª feira)

Horário: 14h às 17h

Local: Escola de Engenharia da UFMG

Pré-requisito: Se aluno de graduação, já ter cursado 60% do curso.

Especificidade: Uso de computador particular com ArcMap 10.7.

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

APesquisa Mineral, Métodos de Exploração, Geometria, Geoprocessamento, ANM, Métodos Clássicos.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

Pesquisa mineral
Sondagem
Composta
Modelagem paramétrica
Geoprocessamento
REPEM

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Prova, exercícios, seminário, listas.

BIBLIOGRAFIA

1. Casagrande, P. B.; Geologia e Geoprocessamento aplicado ao ordenamento territorial. Tese de Doutorado. IGC/UFMG. 2019
2. Davis, J. Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley and Sons, 2002.
3. Hustrulid, A. W.; Kuchta, M. Open Pit Mine - Planning and Design. 2a edição. Taylor & Francis Group, Rotterdam: A. A. Balkema. Volume 2, 2006.
4. Valente, J. Geomatematica: lições de geoestatística. Ouro Preto: Fundação Gorceix, 1982.
5. Yamamoto, J. K. Avaliação e classificação de reservas minerais. Gráfica São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2001



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS II: **Análise de área de risco de escorregamentos de solos e de rochas em áreas urbanas**

Docente responsável: Maria Giovana Parisi

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL917

Turma: A

Carga Horária: 30 horas

Créditos: 02

Datas: 06/10/2023 a 10/11/2023 (6ª feira)

Horário: 13h30 às 17h

Trabalho de campo: Estrada Nova Lima - Rio Acima

Data do trabalho de campo: 20/10/2023 e 27/10/2023 - 8h às 14h

Pré-requisito: Ter cursado Geologia Geral na graduação.

Especificidade: Software de Geoprocessamento - ArGis ou QGis, software da roscience.

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

Tipos de movimentos de massa em solo e rocha; Conceitos de risco, perigo, suscetibilidade e vulnerabilidade. Análise e investigação de estabilidade de taludes de rocha e solo. Cartografia aplicada ao mapeamento de áreas de risco de escorregamentos. Obras de contenção e controle.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

Conceitos e tipos de movimentos de massa

Conceitos de risco, suscetibilidade e vulnerabilidade

Investigações de análise de estabilidade de taludes

- Mecânica dos solos aplicada a estabilidade de taludes - índices físicos e resistência ao cisalhamento e tensões devido ao peso próprio/compactação.

- Mecânica das rochas aplicada a estabilidade de taludes - descrição de discontinuidades e classificação de maciços rochosos

Cartografia aplicada ao mapeamento de risco de escorregamentos - mapa de inventário e cartas de suscetibilidade e risco

Métodos de contenção de taludes de solo e rocha.

Prática de campo - nos dias 20/10/2023 e 27/10/2023 - das 8h às 14h

Etapas práticas de tratamento dos dados de campo.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas com exercícios de cartografia e trabalho de campo.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Relatório de análise de estabilidade dos taludes visitados em campo e elaboração do mapa de risco da área vistoriada em escala de detalhe.

BIBLIOGRAFIA

FIORI, A.P.; CARMIGNANI, L. 2013. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas, aplicações na estabilidade de taludes. 2a Ed. UFPR

Souza, L. A.; Sobreira, F. G. 2014. Guia para elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais – Estudo de caso de Ouro Preto. 68 pg

INSTITUTO GEOLÓGICO. Desastres naturais: conhecer para prevenir. TOMINAGA, L. K. T., SANTORO, J., AMARAL R. (orgs.). São Paulo : Instituto Geológico, Secretaria do meio Ambiente, Governo de São Paulo. 2009. 196 p.

<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais>



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS II: **Rochas e Pedras: caracterizações, aplicações e degradações**

Docente responsável: Antônio Gilberto Costa

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL917

Turma: B

Carga Horária: 30 horas

Créditos: 02

Datas: 06/10/2023 a 24/11/2023 (6ª feira)

Horário: 13h às 16h20

Trabalho de campo: Área de extração de Piracema MG

Data do trabalho de campo: 17/11/2023 - 7h30 às 17h

Pré-requisito: Ter conhecimentos na áreas das Petrologias das Rochas Ígneas e Metamórficas.

Especificidade: Não

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

1ª. Parte: Caracterização de materiais pétreos envolvendo conceitos sobre petrogêneses e petrografias para rochas ígneas, metamórficas e sedimentares;

2ª. Parte: Definições e conceitos sobre patrimônio cultural (arqueológico, histórico e das belas artes); Materiais pétreos e os diferentes tipos de patrimônios: Geológico Natural e Edificado – exemplos a partir de iniciativas e projetos no Brasil e no mundo, envolvendo geoparques e edificações do Patrimônio Cultural; Geodiversidade, valores e usos da geodiversidade envolvendo patrimônios natural e construído. Geodiversidade endógena e exógena;

3ª. Parte: Caracterização tecnológica de materiais e estudo de aplicações mais frequentes, com avaliações das influências de fatores extrínsecos (físicos, químicos e biológicos) e intrínsecos (mineralogia, texturas e estruturas) como agentes de processos de degradação de materiais e de deterioração do patrimônio; Degradações para materiais pétreos aplicados A conservação e a geoconservação: significados e aplicações; Visitas a área de extração (Piracema) e conjuntos históricos na cidade de Belo Horizonte

PROGRAMA/CRONOGRAMA

1ª. Parte: Caracterização Materiais Pétreos

Caracterização de materiais pétreos envolvendo conceitos para explicar suas petrogêneses e petrografias. Características petrológicas e petrográficas para rochas ígneas, plutônicas e vulcânicas. Agentes e fatores determinantes para a gênese de tipos mais frequentes. Aspectos da petrografia micro e macroscópica relevantes para entendimentos sobre a gênese das rochas ígneas e importantes para as suas aplicações. Descrições de rochas ígneas, vulcânicas e plutônicas, por meio de suas feições macro e microscópicas, com apresentações de casos de aplicações; Características petrológicas e petrográficas para rochas metamórficas. Agentes e fatores determinantes para a gênese de tipos mais frequentes. Aspectos da petrografia micro e macroscópica relevantes para entendimentos sobre a gênese das rochas metamórficas e importantes para as suas aplicações. Descrições de rochas metamórficas com apresentações de casos de aplicações; Características petrológicas e petrográficas para rochas sedimentares. Agentes e fatores determinantes para a gênese de tipos mais frequentes. Aspectos da petrografia macroscópica e microscópica relevantes para entendimentos sobre a gênese das rochas sedimentares e importantes para as suas aplicações. Descrições de rochas sedimentares com apresentações de casos de aplicações; Atividade avaliativa;

2ª. Parte: Conceitos sobre Patrimônio, Geodiversidade e Conservação

Definições e conceitos relacionados com materiais pétreos e suas presenças nos diferentes tipos de patrimônios culturais; Entendimentos acerca dos conceitos: patrimônio, cultural e natural; geodiversidade; e memória geológica, assim como distinção entre os conceitos de conservação e de geoconservação para materiais pétreos, considerando elementos do patrimônio cultural, natural e edificado; Os materiais geológicos como elementos do patrimônio cultural, descritos por meio de suas aplicações em edificações e de seus respectivos pontos de interesse geológico (geossítios) e geoparques; Materiais pétreos que justificam a criação ou manutenção de geoparques no Brasil (Fernando de Noronha) e no exterior, Portugal (Arouca), Alemanha (Vogelsberg e Fichtelgebirg), França e Espanha (região dos Pirineus); Estudos de casos nacionais e internacionais envolvendo a presença de materiais pétreos aplicados. Nos casos do patrimônio cultural, serão considerados sítios históricos caracterizados pelo tipo de material pétreo empregado (xistos e quartzitos/Ouro Preto; calcários na região nordeste do Brasil; gnaisses/Rio de Janeiro etc.).



3ª. Parte Caracterização Tecnológica e Degradações para materiais pétreos aplicados

Caracterização tecnológica e petrografia de degradações em materiais pétreos aplicados: técnicas e resultados; Descrições e avaliações para materiais pétreos aplicados em diversos elementos que compõem o patrimônio cultural com base em informações de suas características tecnológicas; Descrições dos processos de degradação com base nas famílias propostas pelo Glossário do Icomos e com base em Costa, A. G. 2021; Descrições e avaliações para materiais pétreos aplicados em diversos elementos que compõem projetos arquitetônicos históricos e contemporâneos; Descrições e avaliações para materiais pétreos aplicados em diversos elementos que compõem projetos arquitetônicos históricos e contemporâneos; 2ª Atividade avaliativa

Atividades de Campo. – Arte Tumular e materiais pétreos do Cemitério do Bonfim e conjunto edificado da Praça da Liberdade – Visita à área de extração de Piracema.

METODOLOGIA DE ENSINO

As atividades expositivas acontecerão por meio de aulas presenciais, sempre com tempo final para discussões sobre os temas tratados. As avaliações se darão em formato presencial e por meio de estudos dirigidos e com a apresentação de seminários relacionados com temas de interesse.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Dois estudos dirigidos, com pesquisa e resposta aos temas propostos e um seminário, com temas distribuídos no início da disciplina.

BIBLIOGRAFIA

Serão recomendados artigos de autores nacionais e internacionais disponíveis na Plataforma Capes, nas áreas de: Geodiversidade, Conservação, Patrimônio Geológico, Petrologia e Petrografia de rochas, Rochas Ornamentais e Aplicadas

Indicações digitais Rochas e Minerais:

- Using the petrographic microscope textbook: <https://viva.pressbooks.pub/petrology/front-matter/table-of-content/>
- A collection of virtual Earth Materials from Denison (including thin sections) <http://dcollections.oberlin.edu/cdm/landingpage/collection/p15963coll37>
- Minerals in thin section: <http://www.alexstrekeisen.it/english/>
- A collection of rocks in thin section (with close ups of XPL and PPL) <https://www.virtualmicroscope.org/collections>
- Gigapans of thin sections. Good for detail <https://strabospot.org/giga/>
- Virtual Microscope from the Open University <https://www.virtualmicroscope.org/collections>

Outras indicações:

BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 2016, 8:119–134.
BRILHA, J. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 2005, 190p. BUREK, C.V.; PROSSER, C.D. History of Geoconservation. London: Geological Society of London, Special Publication 300, 2008, 320p. GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2004, 434 p.
HENRIQUES, M.H.; PENA DOS REIS, R.; BRILHA, J.; MOTA, T. Geoconservation as an Emerging Geoscience. *Geoheritage*, 2011, n. 3, p. 117–128.

NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo – trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008, 82 p.

Referências - livros

COSTA, A.G. Rochas ígneas e metamórficas: petrografia, aplicações e degradação. São Paulo: Oficina de Textos, 2021, 176 pp.
COSTA, A.G. Rochas e Histórias do Patrimônio Cultural do Brasil e de Minas. Rio de Janeiro: Bem-Te-Vi, 2009, 291 pp.
SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM -Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002, 554pp, ilustr.
SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R. (Org.). Geoparques do Brasil: propostas. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2012, vol. 1, 748p. WINGE, M. (Ed.) et al. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: CPRM, 2009, v. 2, 515 p. il. color



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: Depósitos Minerais Hidrotermais e Metamórficos

Docente responsável: Lydia Maria Lobato

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL922

Turma: U

Carga Horária: 60 horas

Créditos: 04

Datas: 27/10/2023 a 04/11/2023 (**SEGUNDA a SEXTA e SÁBADO 28/10/2023 e 04/11/2023**)

Horário: 9h às 16h

Trabalho de campo: Região do Quadrilátero Ferrífero.

Data do trabalho de campo: docente definirá juntamente com os(as) discentes matriculados(as).

Pré-requisito: Discente possua formação em Geologia.

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

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 H₂O-CO₂ e H₂O-CO₂-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 orogenético 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

Introdução e Temas Principais
Metalogenia e Sistemas Mineraiis
Exs. Sistemas Mineraiis Hidrotermais
Definição Alteração Hidrotermal
Geoquímica
Conceitos Termodinâmicos
Taxa Reação, Estabilidade e Equilíbrio
Metamorf vs Alteração Hidrot
Tamponamento
DiagrFases_PtCritico&SolubilGases
Sistemática Alteração Hidrotermal
Classificação Rochas Hidrotermais
Representação Gráfica Alteração Hidrotermal
Texturas Alteração Hidrotermal
Exs. Jazidas Mineraiis: Orogênicos, VMS, IOCG, etc.
Tipos Alteração Hidrotermal
Fluidos-ProduçãoTipos Compos
Fluidos-Movimento
Influência Pf e Tempo Hidrotermalismo
EstabilMineraiisGangal
EstabilMineraiisGangall
EstabilMineraiisMinerio

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas discursivas.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Seminários.

BIBLIOGRAFIA

Periódicos e livros da área de Geologia Econômica e Metalogenia, como "Economig 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.



DISCIPLINA OPTATIVA

Ano: 2023

Semestre: 2º

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS III: **Geometalurgia**

Docente responsável: Douglas Batista Mazzinghy

Área de Concentração: Geologia Econômica e Aplicada

Código: GEL918

Turma: C

Carga Horária: 45 horas

Créditos: 03

Datas: 09/10/2023 a 10/10/2023 (2ª e 3ª feira)

Horário: 8h às 17h

Local: Escola de Engenharia da UFMG

Pré-requisito: Não

Especificidade: Excel

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

Visão sistêmica, variáveis primárias e secundárias, variáveis aditivas e não-aditivas, energia específica de cominuição e recuperação de processos de concentração, modelo de blocos geometalúrgico, planejamento de lavra. Durante o curso o aluno desenvolverá planilhas em Excel com modelos básicos.

PROGRAMA/CRONOGRAMA

- Conceito e objetivo
- Overview: passado, presente, futuro
- Maturidade dos programas de geometalurgia
- Recuperação e energia específica
- Variáveis primárias e secundárias
- Variáveis aditivas e não-aditivas
- Ensaio completos e simplificados
- Conversão de teores em minerais
- Modelo de blocos geometalúrgico
- Planejamento de lavra
- Modelo de produtividade

METODOLOGIA DE ENSINO

Ativa

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Projetos

BIBLIOGRAFIA

Michaux, S. & O'Connor, L. How to Set Up and Develop a Geometallurgical Program, GTK Open File Work Report, 2019. Disponível em: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/72_2019.pdf