

**Instituto de Geociências**  
**Departamento de Mineralogia e Petrologia**

### Dados de identificação

Disciplina: <b>PETROGRAFIA METAMÓRFICA</b>			
Período Letivo: <b>2021/1</b>			
Professor Responsável: Marcus Vinicius Dorneles Remus			
Sigla: GEO-03009	Créditos: 06		
Carga Horária: 90h	CH Autônoma: h	CH Coletiva: 90h	CH Individual: h

### Súmula

1. Conceitos fundamentais. 2. Estruturas, texturas, e classificação das rochas metamórficas. 3. Condições de metamorfismo e grade petrogenética. 4. Equilíbrio químico. 5. As fácies metamórficas e os grupos composicionais. 6. Ambientes geotectônicos do metamorfismo. 7. Metamorfismo e evolução crustal. 8. Metamorfismo e deformação. Trabalho prático de campo.

### Currículos

Currículos	Etapa	Pré-Requisitos	Natureza
GEOLOGIA	5	GEO03003) PETROLOGIA ÍGNEA I e (GEO03005) PETROLOGIA SEDIMENTAR	Obrigatória

### Objetivos

Identificação, descrição e classificação das rochas metamórficas com interpretação de seu significado petrogenético. Estudo mineralógico, textural e estrutural das rochas metamórficas. Estudo do metamorfismo progressivo com ênfase nas classes químicas pelítica e básica.

### Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
1	Conceitos fundamentais - Introdução ao estudo do metamorfismo - 1	Conceito de metamorfismo e dos ambientes geotectônicos relacionados. Minerais das rochas metamórficas.
1-15	Parte Prática: Classificação e nomenclatura das rochas metamórficas	Prática integrada as unidades teóricas: classificação e nomenclatura das rochas metamórficas; trabalho individual no laboratório envolvendo consulta bibliográfica, identificação das estruturas, texturas e minerais em imagens e vídeos de amostras macro e lâminas delgadas de amostras de rochas metamórficas organizadas em grupos. Diagnose da classe química ou grupo composicional, nome do grupo de rocha, tipo, grau e fácies metamórfico, nome técnico adequado da rocha metamórfica e aspectos genéticos relacionados.
2	Conceitos fundamentais - Introdução ao estudo do metamorfismo- 2	Tipologia do metamorfismo e nomenclatura relacionada: metamorfismo regional, de contado, de deslocamento, de fundo oceânico, metassomático retrogressivo, cataclástico e pirometamorfismo.
3	Trama das rochas metamórficas: estruturas e texturas 1.	Identificação e descrição das fábricas principais e mais significativas das rochas metamórficas com interpretação petrogenética e aplicação para a classificação e nomenclatura das rochas metamórficas.
4	Trama das rochas metamórficas: estruturas e texturas 2.	Texturas orientadas x texturas não orientadas. Crescimento dos minerais

		metamórficos em condições hidrostáticas e não-hidrostáticas.
5	Composição química das rochas e as condições do metamorfismo	Grupos composicionais (composição química) das rochas pré-metamórficas e as condições do metamorfismo: agentes do metamorfismo (T, P, fluidos, tempo) e as modificações produzidas nos diferentes grupos composicionais, condicionados pelo ambiente geológico. A grade petrogenética e sua correlação com o zonamento metamórfico dos cinturões e a consequente base natural para a classificação das rochas metamórficas. Zonamento, grau e fácies metamórfico. Isógradas, minerais índice e zonas de isometamorfismo. Introdução ao uso de diagramas ACF e AFM.
6	Reações metamórficas	Principais tipos de reações metamórficas. Reações contínuas e descontínuas. O equilíbrio químico. Associações mineralógicas e paragêneses metamórficas.
7	Metamorfismo regional dinamotermal (orogênico) - 1	Conceitos, ambientes geotectônicos, estilos de pressão, metamorfismo regional progressivo: séries de fácies e as associações mineralógicas características correspondentes.
8	Metamorfismo regional dinamotermal (orogênico) - 2	O significado das espécies $Al_2SiO_5$ . Classificação e nomenclatura nas classes químicas pelítica, básica, carbonática, ultramáfica e quartzo-feldspática.
9	Metamorfismo x deformação	Cristalização de minerais metamórficos; relações entre porfiroblastos e matriz: minerais pré-sin e pós-cinemáticos. Milonitos, cataclasitos e rochas relacionadas.
10	Metamorfismo de contato	Conceituação; estudo de exemplos de auréolas de contato. Texturas e mineralogia das rochas metamórficas de contato. Escarnitos e mineralizações associadas.
11	Metamorfismo hidrotermal e metassomático	Metamorfismo aloquímico e a regra das fases. Tipos e processos metassomáticos. Estilos e tipos de alteração hidrotermal. Metamorfismo metassomático x hidrotermalismo. Exemplos de rochas metassomáticas e hidrotermais x mineralizações associadas.
12	Metamorfismo e evolução crustal	Introdução ao estudo da trajetória do metamorfismo. Gradientes metamórficos de campo x ambientes geotectônicos. Trajetória horária e anti-horária e os cinturões metamórficos.
13	Verificação Teórico-Prática	Conteúdo das aulas e textos selecionados
14	Seminários -1	Elaboração e entrega de 1 seminário escrito, individual com tema relacionado ao conteúdo da disciplina a ser escolhido pelo professor. Dimensões do seminário: entre 8 a 10 páginas (tamanho A4; fonte 12) incluindo texto, figuras e referências.
15	Seminários- 2	Idem acima
16	Entrega do Seminário Escrito	Idem acima
17	Revisões	Revisão de conteúdos

18	Recuperação	Recuperação dos conteúdos
----	-------------	---------------------------

## Metodologia

A disciplina será ministrada na modalidade Ensino Remoto Emergencial. As aulas teóricas ocorrerão via ensino remoto e poderão ser síncronas e/ou assíncronas através de plataformas de videoconferência do tipo Google Meet, Microsoft Teams ou similares. O material das aulas, incluindo imagens, vídeos, textos e exercícios previamente selecionadas estarão disponíveis em pdf, ppt ou extensão equivalente e/ou através de links que constarão no Moodle-UFRGS ou Sala de Aula Virtual, através dos diversos meios disponíveis incluído Correio Eletrônico. No horário original da aula o docente estará disponível em plataforma de videoconferência para uma atividade síncrona de interação com as(os) discentes. Os alunos serão avisados previamente dos encontros síncronos. As aulas práticas constarão de uma série de atividades listadas na Sala de Aula Virtual, incluindo Correio Eletrônico e Moodle-UFRGS, contendo o aprendizado através de imagens, textos, vídeos específicos, próprios ou de terceiros, bem como material educacional de sites especializados em recursos didáticos em petrografia metamórfica. Estas atividades deverão ser realizadas durante o horário normal ou excepcionalmente fora do horário de aula. Nos horários das aulas práticas o docente estará disponível, em uma plataforma de videoconferência, para uma atividade síncrona de interação com as(os) discentes. Trabalho de Campo: o trabalho de campo consiste numa expedição científica de 02 dias para o Escudo do Rio Grande do Sul, com estudo de afloramentos selecionados envolvendo a identificação e descrição de rochas metamórficas regionais, do metamorfismo de contato e de zonas de cisalhamento. Cada aluno elabora um relatório pormenorizado com a descrição e interpretação de todos os afloramentos visitados. A atividade de campo será realizada assim que as condições sanitárias permitirem, podendo ocorrer após o término do semestre letivo.

### **Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:**

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.

A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

## Carga Horária

Teórica: 30 horas

Prática: 60 horas

## Experiências de Aprendizagem

Estudos para identificação, descrição, classificação e interpretação das rochas metamórficas. Pesquisa bibliográfica e elaboração de textos sobre os assuntos relacionados abaixo:

a) Estudo dirigido com questionários e exercícios semanais envolvendo perguntas sobre os conteúdos da matéria, visando dar ao aluno uma noção geral sobre a disciplina e estimular a consulta aos textos disponíveis indicados, oportunizando a familiarização com a nova terminologia técnica.

b) Exercícios semanais sobre identificação, nomenclatura e classificação das rochas

metamórficas, visando habilitar o aluno a desenvolver suas habilidades no reconhecimento e interpretação das rochas metamórficas.

Abordagem da mineralogia e texturas das rochas metamórficas através de imagens e vídeos específicos produzidos para esta finalidade. Se a situação sanitária permitir, haverá aulas práticas em laboratório de microscopia ao final da disciplina, em horários a combinar com as(os) discentes. Se, a critério do docente, a situação não permitir estas aulas, o conteúdo será ministrado apenas por ERE.

### **Critérios de Avaliação**

No decorrer da disciplina ocorrerão exercícios semanais referentes ao conteúdo teórico e também relacionados a parte prática, a serem entregues no final de cada aula, totalizando peso 3/10 da nota final. Está previsto ainda a realização e entrega de 1 seminário escrito individual com dimensões entre 8 a 10 páginas (tamanho A4; fonte 12) incluindo texto, figuras e referências. O prazo para elaboração do seminário é de 3 semanas após a definição dos temas e consistirá de peso 3/10. A avaliação da disciplina inclui ainda 01 prova dos conteúdos teórico-práticos, via remota, oral e/ou escrita e individual com peso 4/10. Em caso de problemas de ordem técnica será marcada outra data em comum acordo entre o docente e a(o) discente. Estas verificações serão ser realizadas através de plataformas de videoconferência ou através do Portal do Aluno-UFRGS, a combinar entre o docente e as(os) discentes. A avaliação oral e/ou escrita será realizada no turno e data agenda, e constará de perguntas sobre os conteúdos teórico-práticos ministrados. O Conceito Final consistirá no somatório das notas dos exercícios (peso 3/10), seminário (peso 3/10) e da verificação oral e/ou escrita (peso 4/10). O Conceito A será atribuído a nota final de 9,0 ou acima. O Conceito B corresponde a nota final entre 7,5 e 8,9. O Conceito C corresponde a nota final entre 6,0 e 7,4. O Conceito D corresponde nota final abaixo de 6,0. Não haverá atribuição de Conceito FF conforme Resolução, apenas Conceito NI em caso de desistência da(o) discente. De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no §2º, do Art. 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE.

Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico.

Para os casos previstos no §1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.

Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.

### **Atividades de Recuperação Previstas**

As Verificações de Aprendizagem poderão ser recuperadas na última semana do semestre, seguindo a mesma metodologia acima apresentada.

### **Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações**

Duas semanas

### **Bibliografia**

A Bibliografia Básica Essencial deve estar disponível de forma digital.

<b>Básica Essencial</b>
<a href="https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007/978-3-540-74169-5">https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007/978-3-540-74169-5</a>
<a href="https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007%2F978-3-662-04914-3">https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007%2F978-3-662-04914-3</a>
Apostila da disciplina 1 GEO-03009: Definição de Ardósia, Filito, Xisto e Gnaisse
Apostila da disciplina 2 GEO-03009: Relações entre a composição das rochas e as condições do metamorfismo
Apostila da disciplina 3 GEO-03009: Resumo de Texturas Metamórficas

<b>Básica</b>
Williams, H.; Turner, F. J.; Gilbert, C.M.. Petrography : An Introduction to the Study of Rocks in thin Sections. New York: W. H. Freeman and Company, 1982. ISBN 0-7167-1376-4
Winter, John DuNann. An Introduction to igneous and metamorphic petrology. New Jersey: Prentice Hall, 2001. ISBN 0132403420.
<a href="https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-94-009-4640-8.pdf">https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-94-009-4640-8.pdf</a>
<a href="https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007/978-3-642-03608-8">https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007/978-3-642-03608-8</a>
<a href="https://www.virtualmicroscope.org/collections">https://www.virtualmicroscope.org/collections</a>

### **Complementar**

<https://sketchfab.com/3d-models/pegmatite-05-annotated-version-6-28-7b09cd221849467bab1a14ff7ce99b39>

<https://sketchfab.com/rocksandminerals/models>

<https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007%2F978-3-642-68432-6>

<https://link-springer-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007%2F978-3-642-68432-6>

### **Outras Referências**

Yardley, B. Introdução a Petrologia Metamórfica. Brasília: Edunb, 1994. ISBN 8523003479.

Yardley, B. & Warren, C. An Introduction to Metamorphic Petrology, Cambridge. 2021, 2nd Edition

### **Observações**

Estágio docente eventual e facultativo.