



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

Plano de ensino			
Universidade Federal do Espírito Santo		Campus: Goiabeiras	
Curso: Gemologia			
Departamento Responsável: Gemologia			
Data de aprovação (Art. Nº 91):			
DOCENTE PRINCIPAL: Thiago Motta Bolonini			
DOCENTE SECUNDÁRIO: -			
Qualificação/link para o Currículo Lattes (DOCENTE PRINCIPAL): http://lattes.cnpq.br/9091888988722047			
Qualificação/link para o Currículo Lattes (DOCENTE SECUNDÁRIO): -			
Disciplina: Cristalografia II		Código: GEM06974	
Período: Optativa		Turma: 1	
Pré-requisito: GEM06694 Cristalografia I		Carga Horária Semestral: 60 h	
Créditos:	Distribuição da Carga Horária Semestral		
	Teórica	Exercício	Laboratório
	30	-	30
Ementa: Introdução ao estudo ópticos dos minerais. Ondas Eletromagnéticas e Propriedades da Luz. Relação entre as propriedades Ópticas e a simetria dos Cristais. Marcha Analítica utilizada na caracterização óptica dos minerais em escala macrométrica e micrométrica. O uso do microscópio Óptico, lâminas delgadas: Tipos e modo de fabricação, determinação do hábito cristalino em lâmina delgada. Centralização de objetivas. Propriedades Ópticas dos Minerais Isotrópicos e o estudo dos principais exemplos. Propriedades Ópticas dos Minerais Anisotrópicos e o estudo dos principais exemplos. Caracterização óptica macroscópica dos minerais. Caracterização óptica microscópica dos minerais.			
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none">• MÓDULO 1 - INTRODUÇÃO À DISCIPLINA: apresentação do programa da disciplina.• MÓDULO 2 - CONCEITOS BÁSICOS I: a natureza da luz; o espectro eletromagnético.• MÓDULO 3 - CONCEITOS BÁSICOS II: princípios da reflexão da luz; refração; índice de refração (Lei de Snell) ângulo crítico para reflexão; reflexão total; espalhamento da luz; dispersão da luz; absorção da luz; emissão da luz; espectros de absorção e emissão da luz.• MÓDULO 4 - CONCEITOS BÁSICOS III: filtros de cor; diafaneidade; polarização da luz; cristais isotrópicos e anisotrópicos; pleocroísmo.• MÓDULO 5 - ÓPTICA APLICADA I: o microscópio óptico, componentes, funcionamento e lâminas delgadas (tipos, métodos de fabricação e análise de minerais); lâminas bipolidas.• MÓDULO 6 - ÓPTICA APLICADA II: As indicatrizes dos minerais isotrópicos; indicatrizes dos minerais uniaxiais; fórmula pleocróica de minerais uniaxiais;			



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

observações à luz natural: pleocroísmo, relevo – método da linha de Becke, clivagem, partição, fratura, hábito; Princípios da interferência da luz; tipos de extinção; observações à luz natural de minerais ao microscópio).

- **MÓDULO 7 - ÓPTICA APLICADA III:** cores de interferência; efeitos da rotação de um cristal entre polarizadores: extinção e máxima luminosidade; compensadores; raios lento e rápido; birrefringência; observação de minerais isotrópicos à luz natural e polarizada; observação de minerais uniaxiais à luz natural polarizada e à polarizadores cruzados.
- **MÓDULO 8 - ÓPTICA APLICADA IV:** observação conoscópica dos minerais uniaxiais: figuras de interferência uniaxiais, formação das figuras, superfícies de velocidade de onda e as isóginas, a determinação do sinal óptico a partir de figuras de interferência; observação de minerais uniaxiais com sinal óptico positivo.
- **MÓDULO 9 - ÓPTICA APLICADA V:** observação de minerais uniaxiais com sinal óptico negativo à luz natural polarizada e à polarizadores cruzados; observação de minerais isotrópicos à luz natural polarizada e à polarizadores cruzados; as indicatrizes dos minerais biaxiais; a incidência e a propagação da luz em minerais biaxiais; orientação em função dos eixos cristalográficos dos minerais; índice de refração associado à um raio; sinal óptico e ângulo 2V.
- **MÓDULO 10 - ÓPTICA APLICADA VI:** observação de minerais biaxiais à luz natural (pleocroísmo e determinação da fórmula pleocróica); birrefringência de minerais biaxiais; **observação** de minerais biaxiais à luz natural polarizada e à polarizadores cruzados.
- **MÓDULO 11 - ÓPTICA APLICADA VII:** observação conoscópica de minerais biaxiais; tipos de **figuras** de interferência biaxiais, formação das figuras.
- **MÓDULO 12 - ÓPTICA APLICADA VIII:** observação de minerais biaxiais com sinal óptico positivo; observação de minerais biaxiais com sinal óptico negativo; feições minerais diversas (maclas, inclusões, texturas de exsolução, halos pleocróicos, zonações).
- **MÓDULO 13 - A MARCHA ANALÍTICA UTILIZADA NA CARACTERIZAÇÃO ÓPTICA DOS MINERAIS:** equipamentos e princípios de funcionamento.

Metodologia:

Por se tratar de uma disciplina que prevê, conforme Projeto Pedagógico do Curso de Gemologia, carga horária dedicada às atividades práticas laboratoriais, é importante salientar que todas as atividades que exigem aulas presenciais relacionadas a esta disciplina foram adaptadas para o formato EARTE de modo que os contatos com equipamentos, amostras, insumos e as impressões geradas por tais atividades estarão limitadas à interação virtual seja por meio de vídeos, exemplos de aplicação ou mesmo por transmissões feitas ao vivo. Portanto, não haverá aula presencial.

Todas as atividades assíncronas serão realizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA e os módulos (vídeos, leituras e questionários) ficarão disponíveis para os alunos, no mínimo, 48 antes do horário de início de cada aula. Todas as informações necessárias para resolução das atividades estarão disponíveis nos enunciados de cada uma delas dentro do AVA.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

A disciplina contará com atividades gravadas (aulas em vídeo), leituras relacionadas às aulas (artigos, capítulos de livros, resumos, etc.), questionários para fixação do conteúdo ministrado, aulas síncronas para fixação do conteúdo e retirada de dúvidas, avaliações para verificação da aprendizagem e uma pesquisa com elaboração de seminário a ser enviado por e-mail a partir das orientações fornecidas.

O arquivo do seminário será enviado por e-mail, no formato de pôster (o modelo será fornecido na plataforma AVA) e contará com a seguinte estrutura: título, filiação institucional (instituição, centro de ensino e curso) e tipo de vínculo (estudante), introdução, objetivos, metodologia, resultados, conclusões e referências bibliográficas. A data para a entrega é o dia 27/09/2021 até as 18:00h, pois a apresentação ocorrerá, on-line, no dia 28/09/2021 a partir das 14:00h. O conteúdo a ser apresentado no trabalho e o tempo de apresentação serão informados no dia 03/08/2021, bem como serão realizados os sorteios dos temas e da ordem de apresentação. Para a formatação da referências e citações seguir a Normalização e Apresentação de Trabalhos Científicos e Acadêmicos da biblioteca central da UFES disponível nos links <http://repositorio.ufes.br/handle/10/1533> e <http://repositorio.ufes.br/handle/10/1532>. O formato de arquivo do pôster para envio ao e-mail turmatmbearte@gmail.com deve ser a extensão .pdf com até 30 Mb.

Na disciplina está disponível um fórum denominado “dúvidas gerais e itens interessantes” para que os alunos e docentes possam compartilhar experiências e retirar dúvidas gerais acerca do conteúdo da disciplina. As perguntas deste fórum serão, na medida do possível, respondidas no próprio fórum ou nas aulas síncronas.

As avaliações 1 e 2, bem como a avaliação final, ficarão disponíveis para resolução na plataforma AVA, 48 h antes do horário de início das aulas (datas das aulas indicadas no cronograma) e se encerrarão (não podendo mais serem visualizadas) ao fim da aula. Exemplo: Avaliação 1 – estará disponível no dia 25/07/2021 às 14:00h e se encerrará no dia da aula 27/07/2021 às 18:00h, conforme o cronograma. Os alunos terão 3 tentativas para responder cada questão, não sendo possível modificar a resposta após a 3ª tentativa. Todo e qualquer problema relacionado à disciplina deverá ser tratado, via e-mail, através do endereço turmatmbearte@gmail.com.

Todos os alunos matriculados na disciplina receberão este documento e a chave de acesso ao AVA por e-mail.

O material bibliográfico utilizado na disciplina será aquele disponibilizado para acesso gratuito pelo(s) autor(es), online, uma vez que a biblioteca central não está realizando atendimento presencial.

A distribuição da carga horária com cada atividade está detalhada no quadro abaixo.

ATIVIDADES E TEMPO ESTIMADO PARA REALIZAÇÃO NA PLATAFORMA [CH: CARGA HORÁRIA TOTAL (100%) = 60 H]. OBS.: A DISCIPLINA ATENDE AO REQUISITO MÍNIMO DE 25% DA CARGA HORÁRIA A SER APLICADA DE FORMA SÍNCRONA.	DISTRIBUIÇÃO DA CH:	
	HORAS	%
AULA EM VÍDEO (13 aulas para transmissão de conteúdo)	12,0	20
LEITURA (12 leituras relacionadas às aulas em vídeo)	6,0	10
QUESTIONÁRIOS (12 questionários relacionados às aulas em vídeo e às leituras)	12,0	20



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

DOCENTE ONLINE (13 encontros para discussão e fixação do conteúdo das aulas, das leituras e dos exercícios/orientações/retirada de dúvidas, além da apreciação e correção das apresentações dos pôsteres)	18,0	30
AVALIAÇÕES (2 avaliações).	8,0	13
PESQUISA ORIENTADA PARA O SEMINÁRIO: CRISTAIS UNIAXIAIS E BIAXIAIS, SUAS INDICATRIZES E DEMAIS PROPRIEDADES.	4	7
SOMA	60,0	100
PROVA FINAL	4 HORAS	

Para as atividades síncronas, um *link do google meet* será disponibilizado no tópico de cada aula, na plataforma AVA. Neste ambiente, poderá ser utilizado o compartilhamento de tela com conteúdo extra para fixação. Os links também serão disponibilizados por e-mail via portal do professor.

O quadro abaixo apresenta um resumo dos dias e horários das atividades síncronas, bem como das atividades assíncronas:

DIA	MÓDULO	HORÁRIO DAS ATIVIDADES	
		ASSÍNCRONAS (AVA)	SÍNCRONAS (GOOGLE MEET)
15/06/2021	1 e 2	14:00 –16:30	16:30 –18:00
22/06/2021	3	14:00 –16:30	16:30 –18:00
29/06/2021	4	14:00 –16:30	16:30 –18:00
06/07/2021	5	14:00 –16:30	16:30 –18:00
13/07/2021	6	14:00 –16:30	16:30 –18:00
20/07/2021	7	14:00 –16:30	16:30 –18:00
27/07/2021	AVALIAÇÃO 1	14:00 – 18:00	-
03/08/2021	8	14:00 –16:30	16:30 –18:00
10/08/2021	9	14:00 –16:30	16:30 –18:00
17/08/2021	10	14:00 –16:30	16:30 –18:00
24/08/2021	11	14:00 –16:30	16:30 –18:00
31/08/2021	12	14:00 –16:30	16:30 –18:00
14/09/2021	13	14:00 –16:30	16:30 –18:00
21/09/2021	AVALIAÇÃO 2	14:00 –18:00	-
28/09/2021	SEMINÁRIO	-	14:00 –18:00
19/10/2021	AVALIAÇÃO FINAL	14:00 –18:00	-

Critérios / Processo de avaliação da aprendizagem:

A aprendizagem será avaliada por meio de:

2 (duas) avaliações, com valor máximo de 4,00 pontos cada, totalizando até 8,00 pontos que poderão compor a nota do semestre. O número de questões e seus formatos poderão variar, a critério do professor, considerando o tempo para resolução. Verifique os dias que serão aplicadas e os horários que serão disponibilizadas no AVA.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

1 (uma) pesquisa com apresentação em formato de pôster, com valor máximo de 2,00 ponto, que poderá compor a nota do semestre. A nota desta atividade será distribuída da seguinte forma: até 0,20 (apresentação: segurança e conhecimento do assunto); até 0,40 ponto (Estrutura e coerência do conteúdo com a estrutura); até 0,60 ponto (Citações e referências); até 0,80 ponto (Conteúdo, adequação do conteúdo ao tema).

Somadas, as avaliações e o pôster apresentado totalizarão até 10,00 pontos na nota do semestre.

Obs.: A presença será contabilizada a partir da participação nas aulas síncronas e da conclusão das atividades na plataforma AVA. A presença é definida pela soma da participação na aula síncrona com a conclusão das atividades da semana (assistir o vídeo, realizar a leitura e resolver os exercícios) que será monitorada a partir do relatório de conclusão das atividades do AVA.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- i. Não serão aplicadas provas de 2ª chamada, a não ser para os casos previstos no regulamento da UFES;**
- ii. A média final para aprovação será 70% da nota total (7,0 pontos). Os alunos que obtiverem média parcial inferior a 7,0 terão o direito a realizar uma prova final, devendo alcançar média final igual ou superior a 5,0 para aprovação;**
- iii. Tendo em vista o que dispõe a legislação educacional e as normas da UFES, só obterá crédito e nota na disciplina o aluno que tiver no mínimo a 75% de presença das aulas ministradas. O não cumprimento dessa exigência implica na reprovação com nota zero, independentemente do resultado das avaliações (provas e trabalhos) que ele eventualmente tenha realizado; o monitoramento será realizado, pelo docente, em função do tempo de acesso do aluno no AVA.**

Bibliografia Básica (Considerar a Earte, abaixo):

- KLEIN C & HULBURT JR, C.S. Manual de Mineralogia. Volume 1. Espanha: Editorial Reverté, 2001. 368p.
- KLEIN, C.; DUTROW, B. Manual de ciência dos minerais. 23ª edição. Porto Alegre - RS: Bookman, 2012. 716 p.
- RESNICK, R. HALLIDAY, D., AND K. KRANE. Física, vol. 4. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1992.

Bibliografia Complementar (Considerar a Earte, abaixo):

- BORGES, F.S. Elementos de cristalografia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982. 624p.
- CHVÁTAL M. Mineralogia para Principiantes – Cristalografia. São Paulo – SP: Sociedade Brasileira de Geologia - SBG, 1999. 232p.
- DANA, J.D. & HURLBUT JR., C.S. Manual de mineralogia. Volume 1, São Paulo – SP: LTC Editora, 1981. 642p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

DEER, W. A.; HOWIE, R. A.; ZUSSMAN, J. Minerais constituintes das rochas: uma introdução. 4ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010. 728p.
<http://www.rc.unesp.br/igce/petrologia/nardy/elearn.html>.

WAHLSTROM, E. E. Cristalografia óptica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1969.

Observações:

Devido à impossibilidade de acesso às referências bibliográficas presentes na biblioteca da UFES, seguem referências que serão utilizadas como base para a disciplina e que estão disponíveis para acesso online.

Bibliografia básica Earte:

MACHADO, F. B.; NARDY, A. J. R. Mineralogia óptica. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/162948/pdf/0>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

WETZEL, R. S.; LEÃO, M. F.; SILVA, L.A. DA; AVALONE, M. C. K.; OLIVEIRA, R. F. G. DE; GONÇALVES, R. D.; ALVES, T. C. Mineralogia. Porto Alegre – RS: SAGAH, 2020. Disponível em: <https://cengagebrasil.vitalsource.com/#/books/9786556900346/pageid/0>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

YOUNG, D. H; FREEDMAN, R. A. Física IV: ótica e física moderna. 12. ed. São Paulo - SP: Pearson Education do Brasil, 2008. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/29/pdf/0>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

Bibliografia Complementar:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10630: Gemas de cor – Terminologia e classificação. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.gedweb.com.br/visualizador-lite/Viewer.asp?ns=194&token={8B5C38A9-1571-4793-9032-519AA4FFB055}&i=True&pdf=True&s=True&u=False&lim=0&sid=440375561&cnpj=32.479.123/0001-43&email=&tracking=>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

FRANK, H. Guia de identificação de minerais opacos pelo método passo a passo. Disponível em <https://www.ufrgs.br/minmicro/Downloads.htm>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

FRANK, H. Guia de identificação de minerais transparentes pelo método passo a passo. Disponível em <https://www.ufrgs.br/minmicro/Downloads.htm>. Acesso em: 24 de maio de 2021.

FRANK, H. T. Banco de Dados de Minerais ao Microscópio - MinMicro. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/minmicro/>. Acesso em: 24 de maio de 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS - CCJE

03/08/2021	8	A	A	B	C	C	D	D	D
10/08/2021	9	A	A	B	C	C	D	D	D
17/08/2021	10	A	A	B	C	C	D	D	D
24/08/2021	11	A	A	B	C	C	D	D	D
31/08/2021	12	A	A	B	C	C	D	D	D
14/09/2021	13	A	A	B	C	C	D	D	D
21/09/2021	AVALIAÇÃO 2	E	E	E	E	E	E	E	E
28/09/2021	SEMINÁRIO	F	F	F	F	F	F	F	F
19/10/2021	AVALIAÇÃO FINAL	G	G	G	G	G	G	G	G