

Mapa de Atividades

Disciplina: NMA-204 – Cristalografia e Difração de Raios X

Docentes: Fabio Furlan Ferreira e Roosevelt Droppa Jr.

Quadrimestre: QS/2020

Carga horária total prevista: 144 horas

Aula/ Semana (período)	Horas	(Unidade) Tema principal	(Subunidade) Subtema	Objetivos específicos	Atividades teóricas, recursos midiáticos e ferramentas	Atividades práticas, recursos midiáticos e ferramentas
Qual o tempo de dedicação no período definido (semana, aula)?		O que os estudantes aprenderão?		Quais objetivos de aprendizagem devem ser alcançados em cada semana?	Como os estudantes aprenderão os temas propostos? Quais os conteúdos servirão como base teórica? Que recursos midiáticos apoiarão a interação com o conteúdo e o aprendizado (videoaula, texto, filme, podcast, livro, gravuras, simulação, cenário, caso...)	Como os estudantes construirão e demonstrarão o seu aprendizado? Quais as ferramentas apoiarão a realização das atividades, a interação com o conteúdo e com os colegas? (aula síncrona, fórum de discussão, mural digital, diário de bordo, blog, podcast, vídeo, lista de exercícios...)
SEMANA 1 22/09: 10 (22/09: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Introdução à Cristalografia – Propriedades dos Materiais e estrutura cristalina	Propriedades dos materiais; Estrutura cristalina; Sistemas cristalinos; Redes de Bravais	O aluno deverá ser capaz de diferenciar materiais cristalinos de amorfos, e entender como os átomos, moléculas e íons se agrupam para formar materiais cristalinos e como suas propriedades estão relacionadas à sua estrutura. Deverá também saber o que são sistemas cristalinos e redes de Bravais.	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Os alunos serão apresentados à estrutura do curso e à Introdução à Cristalografia. Estudo individual de textos. A bibliografia principal é o livro "Structure of Materials: An Introduction to Crystallography, Diffraction, and Symmetry, Marc De Graef and Michael E. McHenry, ed. 1, Cambridge, 2007". Cópias dos capítulos 1 a 3 serão disponibilizadas via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) e participem do fórum de discussões do Moodle. 1 Lista de exercícios.
SEMANA 2 (29/09: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Cálculos cristalográficos	Planos de rede; Espaço recíproco; Projeção estereográfica;	O aluno deverá ser capaz de descrever os planos de um retículo, entender e calcular a rede recíproca de uma rede cristalina bem como ser capaz de interpretar projeções estereográficas.	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos. Cópias dos capítulos 4 a 7 do livro texto serão disponibilizadas via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) e participem do fórum de discussões do Moodle.

						1 Lista de exercícios.
SEMANA 3 (06/10: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Simetria	Operações de simetria; Grupos pontuais; Grupos espaciais; Tabelas Internacionais de Cristalografia	O aluno deverá ser capaz de identificar elementos de simetria nos diferentes sistemas cristalinos, entender o conceito de grupos e simetria e ser capaz de utilizar as tabelas internacionais de cristalografia	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos. Cópias dos capítulos 8 a 10 do livro texto serão disponibilizadas via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) 1 Lista de exercícios.
SEMANA 4 (13/10: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Difração I – simetria; difração de raios X – geometria e intensidade	Raios X e suas propriedades; Lei de Bragg; Experimento básico de difração; Espalhamento de raios X; Fator de estrutura; Fatores de correção de um padrão de pó	O aluno deverá saber os conceitos básicos da difração de raios X e dos elementos de simetria envolvidos para geração de um padrão de difração O aluno deverá ser capaz de calcular a intensidade integrada de picos de difração a partir de cálculos teóricos do fator de estrutura	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos. Cópia do capítulo 11 do livro texto será disponibilizada via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) 1 Lista de exercícios.
SEMANA 5 (20/10: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Difração II – padrões de difração e estruturas	Cálculo de fatores de estrutura; termos que compõem a intensidade de um padrão de difração.	O aluno deverá ser capaz de descrever algumas estruturas cristalinas utilizando métodos de representação gráfica. Deverá ser capaz também de obter algumas estruturas simples a partir do padrão de difração.	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos. Cópias dos capítulos 12 e 14 do livro texto serão disponibilizadas via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/)

						1 Lista de exercícios.
SEMANA 6 (27/10: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona) PROVA: 30/10 a 01/11	12 horas	Métodos experimentais: instrumentação e outras técnicas	Método convencional de pó; Difração de elétrons; Difração de nêutrons; Radiação síncrotron	O aluno deverá ser capaz de identificar os principais elementos que constituem um difratômetro de raios X tanto em equipamento de laboratório quanto de um laboratório síncrotron.	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos. Cópia do capítulo 13 do livro texto será disponibilizada via Moodle.	Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) 1 Lista de exercícios.
SEMANA 7 (03/11: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Indexação e determinação de estruturas cristalinas I	Indexação manual de um padrão de difração de raios X	O aluno deverá ser capaz de indexar um padrão de difração de um material com simetria cúbica, usando cálculos manuais	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos disponibilizados no Moodle.	No início da aula será discutida a correção da prova. Os alunos terão espaço para expor suas dúvidas quanto às questões da prova. Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. 1 Lista de exercícios de indexação de estrutura cristalina para prática assíncrona. Ficarão disponíveis links de páginas da internet para acesso aos programas de computador que serão utilizados nas atividades.
SEMANA 8 (10/11: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Indexação e determinação de estruturas cristalinas II	Indexação automática de um padrão de difração de raios X	O aluno deverá ser capaz de indexar o padrão de difração de um material com "baixa simetria", usando o computador	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos disponibilizados no Moodle.	No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. Os alunos realizarão a tarefa de indexação de um padrão de difração usando os recursos

						explicados pelo professor e que estarão, também, disponibilizados em vídeos gravados, tanto da aula síncrona quanto de assíncronas.
SEMANA 9 (17/11: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	8 horas	Search-match	Análise qualitativa de fases; bases de dados	O aluno deverá ser capaz de realizar uma análise qualitativa de um material desconhecido, identificando todas as fases que o compõem. Além disso, terá acesso a consultas de bases de dados disponibilizadas pela CAPES	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos disponibilizados no Moodle.	No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. 1 lista de exercícios de análise qualitativa de um material desconhecido para prática assíncrona. Ficarão disponíveis links de páginas da internet para acesso aos programas de computador que serão utilizados nas atividades.
SEMANA 10 (24/11: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	O Método de Rietveld I	Introdução ao formalismo matemático do Método de Rietveld; refinamento de estruturas cristalinas contendo uma fase	O aluno deverá ser capaz de realizar o refinamento de uma estrutura cristalina de um material monofásico	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos disponibilizados no Moodle.	No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) Atividades interativas via enquetes durante as aulas síncronas. 1 lista de exercícios de refinamento de estruturas para prática assíncrona. Ficarão disponíveis links de páginas da internet para acesso aos programas de computador que serão utilizados nas atividades.
SEMANA 11 (01/12:	12 horas	O Método de Rietveld II	Refinamento de estruturas cristalinas contendo mais de uma fase	O aluno deverá ser capaz de realizar o refinamento da estrutura cristalina de um material com várias fases	2 aulas síncronas, que serão gravadas e disponibilizadas no Moodle. Estudo individual de textos disponibilizados	No início da aula será disponibilizada enquete (https://www.polleverywhere.com/) abordando um resumo sobre o conteúdo apresentado na aula anterior. Como uma maneira de fixar

10:00 h – 12:00 h: aula síncrona) PROVA: 04/12 a 06/12					no Moodle.	conhecimentos e até mesmo interagir com outros estudantes, será proposto que os alunos formulem perguntas/testes usando as ferramentas do Kahoot (https://create.kahoot.it/) Atividades interativas de refinamento Rietveld de um padrão de difração durante as aulas síncronas. Os alunos deverão usar os recursos explicados pelo professor, os quais estarão, também, disponibilizados em vídeos gravados, tanto das aulas síncronas quanto de assíncronas. 1 lista de exercícios de refinamento de estrutura de material com várias fases para prática assíncrona. Ficarão disponíveis links de páginas da internet para acesso aos programas de computador que serão utilizados nas atividades.
SEMANA 12 (08/12: 10:00 h – 12:00 h: aula síncrona)	12 horas	Webinários	Aplicação dos conceitos assimilados na disciplina na forma de webinários	O aluno deverá ser capaz de preparar e apresentar um seminário via web sintetizando os conteúdos abordados durante a disciplina para casos "reais" de aplicação da difração de raios X	Estudo individual de textos disponibilizados no Moodle e de artigos específicos do tema do webinário.	Preparação de um webinário de 15 minutos. Apresentação de um webinário para os colegas e professores. Discussão geral sobre as apresentações dos webinários. Os alunos deverão assistir aos seminários dos demais colegas e formular perguntas sobre o conteúdo dos mesmos.
<p>Feedback: assíncrono: por meio de respostas no fórum do Moodle pelos professores com comentários sobre os pontos das listas de exercícios que necessitam ser revisados/melhor fixados; síncrono: durante aulas ao vivo pelo Google Meet, Zoom ou ferramenta similar.</p> <p>Comunicação: O principal canal de comunicação com os alunos será por meio das ferramentas disponíveis no Moodle (Fórum, Chat e Mensagens). Alternativamente, será criado um grupo no WhatsApp para troca de informações rápidas.</p> <p>Avaliação: duas avaliações somativas (40%) na 6ª e na 11ª semanas e um webinário final (20%) de 15 minutos na 12ª semana. Como avaliações formativas, sem peso na nota final, serão disponibilizados, a cada aula, exercícios assíncronos (lista de exercícios) como forma de fixação de conteúdo por parte dos alunos. A participação ativa dos alunos nos webinários também será contabilizada como critério de avaliação.</p>						