

## Plano de Ensino

**Disciplina: Mecânica Quântica III - NHZ3077-15**

**Período de aplicação: 12 semanas do QS de 2021.3**

**Professor: Eduardo Peres Novais de Sá**

Nos termos da Resolução ConsEPE 240/2020, que institui o QS, o presente plano será aplicado a turma de Mecânica Quântica III NHZ3077-15 ofertada. Importante destacar que não há alterações na ementa da disciplina, seus objetivos e referências bibliográficas apresentadas, mas tão somente no cronograma da disciplina, na forma de apresentação da disciplina e nos critérios de avaliação.

O Mapa de atividades abaixo ilustra o cronograma de aplicação, as atividades desenvolvidas e as ferramentas a serem utilizadas em cada uma das 12 semanas de aplicação do QS. O AVA escolhido é o moodle: <https://moodle.ufabc.edu.br/course/view.php?id=2128>.

Semana (período)	Unidade (Tema principal)	Sub-unidades (Subtemas)	Objetivos específicos	Atividades teóricas e recursos/ferramentas de EaD	Atividades práticas e recursos/ferramentas de EaD
<b>Semana 1</b>	Simetrias Contínuas na Mecânica Quântica	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operador de Translação</li><li>2. Operador de Evolução Temporal</li><li>3. Representação de Heisenberg</li><li>4. Representação de Interação</li><li>5. Série de Dyson</li></ol>	<i>Apresentar a relação entre simetrias contínuas e equações diferenciais, introduzindo idéias básicas de grupos de Lie. Entender a relação entre a Eq. de Schrodinger e o operador de Evol. Temporal. Encontrar a solução formal da evolução temporal, série de Dyson.</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 2</b>	Matriz de Densidade	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Matriz de Densidade</li><li>2. EPR</li></ol>	<i>Apresentar a teoria da matriz de densidade e introduzir o tratamento de problemas a temperatura finita na mecânica quântica. Definir e explorar o conceito de emaranhamento usando</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.

			<i>ideias geométricas e de grupos de Lie. Estudar especificamente o problema de EPR e as desigualdades de Bell</i>		
<b>Semana 3</b>	Segunda Quantização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Partículas idênticas na mecânica Quântica.</li> <li>2. Grupos discretos, em particular o grupo de permutações</li> <li>3. Mecânica Quântica de Muitos Corpos</li> </ol>	<i>Estudar o problema de partículas idênticas em uma caixa 1D e o problema de uma partícula em uma caixa 3D. Discutir os problemas que envolvem muitos corpos e as possíveis simetrias da função de onda. Ler sobre o teorema spin-estatística. Aprender sobre férmion, bósons e anyons.</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 4</b>	Segunda Quantização	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Oscilador Harmônico</li> <li>5. Segunda Quantização</li> </ol>	<i>Rever o oscilador Harmônico Quântica. Introduzir o conceito de espaço de Fock. Definir o formalismo de segunda quantização e verificar suas vantagens para o tratamento de partículas idênticas em problemas de muitos corpos.</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 5</b>	Segunda Quantização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gás de bósons</li> <li>2. Gás de Férmions</li> </ol>	<i>Aplicação da Segunda Quantização a dois problemas específicos.</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 6</b>	Avaliação assíncrona 1				Responder a um conjunto de questões e problemas ligados a dois artigos científicos que usam os formalismos já aprendidos.
<b>Semana 7</b>	Integrais de Caminho	Estudar integrais de caminho em tempo real	<i>Introduzir o conceito de integrais de caminho, passando para um formalismo Lagrangiano.</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 8</b>	Integrais de Caminho	Introduzir o conceito de tempo imaginário e continuação analítica. O objetivo é apresentar a conexão formal entre Mecânica Estatística a	<i>Usando a função de partição da mecânica estatística como ponto de partida, usar a formula de Trotter-Suzuki para escrever a versão</i>	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.

		temperatura finita e problemas de muitos corpos.	Euclidiana de problemas de Mecânica Quântica.		
<b>Semana 9</b>	Quantização do Campo Eletromagnético	Quantização da corda e introdução a teorias de campo	Estudar em detalhes a quantização da corda e a construção de uma teoria de campos em 1D	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 10</b>	Quantização do Campo Eletromagnético	Quantizar o campo eletromagnético	Quantizar o campo eletromagnético. Estudar o limite de estados coerentes.	Roteiro de Estudos, Encontros no Google-Meeting para discussões e dúvidas.	Os alunos devem escrever suas notas de estudo que serão apresentadas ao professor para avaliação semanal. Eles farão uploads semanais no Moodle.
<b>Semana 11</b>	Avaliação assíncrona 2				Analisar um artigo científico, que usa o formalismo aprendido, e produzir uma análise crítica desse artigo.
<b>Semana 12</b>	Verificação de Aprendizagem de Recuperação		Novo processo avaliativo de Recuperação para alunos que não foram aprovados no processo precedente		Avaliação não-presencial .

#### Critério de avaliação:

O conceito final do aluno será determinado pela média das atividades formativas semanais e as verificações que ocorrerão na semana 6 e 11. Matematicamente o conceito será dado por  $[(0,4 * MAS + 0,6 * VF)]$  onde *MAS* é a média das atividades formativas semanais e *VF* é a média dos conceitos obtidos nas verificações das semanas 6 e 11. Das 9 atividades semanais previstas, o discente deve entregar ao menos 7 (critério mínimo). As verificações das semanas 6 e 11 também são obrigatórias. Caso o aluno obtenha D ou F em seu conceito final, ele terá a oportunidade de realizar uma avaliação de Recuperação (conforme estipulado na resolução ConsEPE 192), que substituirá (se o conceito obtido for superior ao anterior) a nota das avaliações realizadas na sexta e décima primeira semanas para compor o conceito final do discente. As datas e prazos das VFs será informada aos estudantes, via comunicação pelo AVA.

#### Horários de Discussão:

terça das 16:00 às 18:00, quinta das 14:00 às 16:00 no link: <https://meet.google.com/wgd-nkhj-ovi>

#### Horários de Atendimento Individual:

quinta das 14:00 às 16:00 no link: <https://meet.google.com/wgd-nkhj-ovi>

OBS: para o atendimento individual, enviar e-mail com alguma antecedência para reservar o horário.