

Roteiro Didático para Ensino Remoto Emergencial (ERE)
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

Unidade Curricular/Disciplina	Termodinâmica Clássica de Fluidos – EQ 003
Docente responsável	Prof. Dr. Rafael Firmani Perna
Unidade de Estudos	Unidades: I, II, III e IV. Todas as unidades estão especificadas na coluna “Subunidades” do presente roteiro didático.
Período de Estudos	Início: 01/03/2021 Término previsto: 25/06/2021
Objetivo(s) de Aprendizagem: Compreender os fundamentos da termodinâmica clássica e o equilíbrio de fases.	
Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): Moodle Acadêmico®	
Plataformas de Comunicação: Zoom® e/ou Skype® e/ou Google Meet® (atividades síncronas); YouTube® (atividades assíncronas); MentiMenter® e/ou Socrative® (atividades síncronas e assíncronas).	

Subunidades	Bibliografia básica	Roteiro das aulas (atividades síncronas)	Roteiro de estudos (atividades assíncronas)	Atividades a desenvolver	Material de apoio	Atividades avaliativas
<p>Tópico 1</p> <p>(Unidade I)</p> <p><u>Conteúdo</u></p> <p>Primeira Lei aplicada a sistemas fechado e aberto;</p> <p>Propriedades termodinâmicas.</p>	<p>KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.</p> <p>SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.</p> <p>MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.</p>	<p>1-) As aulas serão ministradas nos dias e horário da disciplina presencial por meio de plataformas de comunicação.</p> <p>2-) O link para acesso às aulas online e ao material de revisão de conteúdo será disponibilizado, previamente, no AVA.</p> <p>3-) Nas aulas online, serão apresentados e discutidos os conceitos, fundamentos e aplicações.</p>	<p>1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 1, e buscar o material didático, previamente disponibilizado pelo docente.</p> <p>2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das aulas online, lista de exercícios; indicação de capítulos de livros e/ou artigos para leitura e estudo de conteúdo; notas de aula; material gráfico, tabelas e exercícios resolvidos. Todo o material disponível será suporte para os estudos assíncronos.</p> <p>3-) No tópico 1, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas:</p> <p>- Leitura e estudo do conteúdo, indicado pelo docente, e das notas de aula de revisão;</p>	<p>Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividades síncrona e/ou assíncrona).</p> <p>Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividades síncrona e/ou assíncrona).</p> <p>Desafio (Estudo de caso) envolvendo a aplicação dos princípios/ conceitos das leis da termodinâmica (Atividade assíncrona).</p>	<p>Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar indicadas;</p> <p>Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)</p> <p>Exercícios resolvidos de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento;</p> <p>Notas de aulas (slides das aulas síncronas);</p> <p>Material gráfico e tabelas, quando necessário.</p>	<p><u>Atividade avaliativa (A)</u></p> <p>Resolução e entrega de 01 (uma) lista de exercícios aplicados envolvendo os postulados e propriedades da termodinâmica. Atividade em grupo (Atividade assíncrona).</p> <p><u>Avaliação 01 (AV1):</u></p> <p>Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV1).</p>

			<p>- Análise e estudo sistêmico de exercícios modelos resolvidos;</p> <p>- Resolução de exercícios propostos com consultas a material gráfico e tabelas, se necessário.</p> <p>- Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios)</p>			
<p>Tópico 2</p> <p>(Unidade II)</p> <p><u>Conteúdo</u></p> <p>Forças intermoleculares;</p> <p>Funções de potenciais intermoleculares;</p> <p>Princípios dos estados correspondentes;</p> <p>Correlações Generalizadas;</p> <p>Equações de estado.</p>	<p>KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.</p> <p>SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.</p> <p>MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.</p>	<p>1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.</p> <p>2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA, instruções específicas das atividades, materiais de apoio e o link de acesso à plataforma de comunicação.</p> <p>3-) O aluno deverá participar das atividades síncronas com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a ser discutido/debatido e trabalhado de forma remota.</p> <p>4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em grupos, coordenados por</p>	<p>1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 2, e buscar o material para estudo, previamente disponibilizado pelo docente.</p> <p>2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das atividades síncronas, dos fóruns de discussões e das videoaulas gravadas (quando disponíveis), lista de exercícios, indicação de capítulos de livros e/ou artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá acesso às instruções para execução das atividades avaliativas.</p>	<p>Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividades síncrona e assíncrona).</p> <p>Participação em fórum de discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos). (Atividade síncrona).</p> <p>Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividade assíncrona).</p> <p>Estudos de casos aplicados a propriedades volumétrica de fluidos (Atividade assíncrona e/ou síncrona).</p>	<p>Videoaulas gravadas pelo docente;</p> <p>Videoaulas e animações técnicas disponíveis na internet;</p> <p>Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;</p> <p>Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)</p> <p>Material gráfico e tabelas;</p> <p>Handbooks;</p> <p>Enquetes interativas.</p>	<p><u>Atividade avaliativa (A)</u></p> <p>Estudo de caso (Análise crítica de artigos científicos e interpretação de seus dados envolvendo a aplicação de propriedades volumétricas de fluidos). Atividade em grupo. (Atividade: execução e apresentação assíncronas e debate/ discussões síncronas).</p> <p><u>Avaliação 02 (AV2):</u></p> <p>Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV2).</p>

		<p>líderes e supervisionados pelo docente.</p> <p>5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas particularidades e aprofundamento da teoria por meio do desenvolvimento de diferentes atividades.</p> <p>6-) Será disponibilizado 01 (um) dia da semana para a realização de fórum de discussões orientado entre alunos e docente.</p>	<p>3-) No tópico 2, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo e revisão do conteúdo por meio das videoaulas gravadas e/ou animações técnicas disponíveis na internet e indicadas pelo docente. - Leitura e estudo do conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme bibliografias e/ou artigos indicados pelo docente; - Resolução de exercícios propostos com consulta a handbooks, material gráfico e tabelas. - Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios). 			
<p>Tópico 3 (Unidade III)</p> <p><u>Conteúdo</u></p> <p>Equilíbrio de fases para substâncias puras:</p> <p>-Critério de equilíbrio; -Equação de Clausius;</p>	<p>KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.</p>	<p>1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.</p> <p>2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA, instruções específicas das atividades, materiais de apoio e o link de acesso à plataforma de comunicação.</p>	<p>1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 3, e buscar o material para estudo, previamente disponibilizado pelo docente.</p> <p>2-) No AVA, o discente terá acesso ao link para realização das atividades síncronas, dos fóruns de</p>	<p>Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividades assíncrona).</p> <p>Participação em fórum de discussões orientados (revisão de conceitos chaves e fundamentos). (Atividade síncrona).</p>	<p>Vídeo aulas gravadas pelo docente, quando necessário.</p> <p>Vídeo aulas e animações técnicas disponíveis na internet;</p> <p>Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;</p>	<p><u>Atividade avaliativa (A)</u></p> <p>Resolução e entrega de 01 (uma) lista de exercícios aplicados envolvendo equilíbrio de fases para substâncias puras e termodinâmica de misturas. Atividade em grupo. (Atividade assíncrona).</p> <p><u>Atividade avaliativa (B)</u></p>

<p>-Equação de Clausius-Clapeyron;</p> <p>Termodinâmica de misturas:</p> <p>-Propriedades parciais molares;</p> <p>-Propriedades de mistura;</p> <p>-Critério de equilíbrio.</p>	<p>MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.</p>	<p>3-) O aluno deverá participar das atividades síncronas com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a ser discutido e trabalhado de forma remota.</p> <p>4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em grupos, coordenados por líderes e supervisionados pelo docente.</p> <p>5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas particularidades e aprofundamento da teoria por meio do desenvolvimento de diferentes atividades.</p> <p>6-) Será disponibilizado 01 (um) dia da semana para a realização de fórum de discussões orientado entre alunos e docente.</p>	<p>discussões e das videoaulas gravadas (quando necessário), lista de exercícios, indicação de capítulos de livros e/ou artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá acesso às instruções para execução das atividades avaliativas.</p> <p>3-) No tópico 3, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo e revisão do conteúdo por meio das videoaulas gravadas (quando disponíveis) e animações técnicas disponíveis na internet e indicadas pelo docente. - Leitura e estudo do conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme bibliografias e/ou artigos indicados pelo docente; - Resolução de exercícios propostos com consulta a handbooks, material gráfico e tabelas. - Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios). 	<p>Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividade assíncrona).</p> <p>Estudos de casos aplicados a problemas aplicados envolvendo equilíbrio de fases para substâncias puras e termodinâmica de misturas. (Atividade assíncrona e/ou síncrona).</p>	<p>Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)</p> <p>Material gráfico e tabelas;</p> <p>Handbooks.</p> <p>Enquetes interativas.</p>	<p>Resolução de 01 (um) desafio (estudo de caso com projeção de solução). Atividade em grupo. (Atividade assíncrona).</p> <p><u>Avaliação 03 (AV3):</u></p> <p>Composta pelas notas das atividades avaliativas A (20 % da nota total da AV3) e B (80 % da nota total da AV3).</p>
--	---	--	--	--	--	---

<p>Tópico 4</p> <p>(Unidade III)</p> <p><u>Conteúdo</u></p> <p>Introdução e definição de fugacidade;</p> <p>Critério de equilíbrio;</p> <p>Fugacidade na fase vapor e coeficiente de fugacidade (sistemas ideal e não-ideal)</p> <p>Fugacidade na fase líquida e coeficiente de atividade (sistemas ideal e não-ideal)</p>	<p>KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.</p> <p>MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.</p>	<p>1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.</p> <p>2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA, instruções específicas das atividades, materiais de apoio/complementar e o link de acesso à plataforma de comunicação.</p> <p>3-) O aluno deverá participar da atividade síncrona com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a ser discutido e trabalhado de forma remota.</p> <p>4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em grupos, coordenados por líderes e supervisionados pelo docente.</p> <p>5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas particularidades e aprofundamento da teoria por meio do desenvolvimento de diferentes atividades.</p> <p>6-) Será disponibilizado 01 (um) dia da semana para a realização de fórum de discussões orientado entre alunos e docente.</p>	<p>1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 4, e buscar o material para estudo, previamente disponibilizado pelo docente.</p> <p>2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das atividades síncronas, dos fóruns de discussões e das videoaulas gravadas, lista de exercícios, indicação de capítulos de livros e artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá acesso às instruções para execução das atividades avaliativas.</p> <p>3-) No tópico 4, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo e revisão do conteúdo por meio das videoaulas gravadas; - Leitura e estudo do conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme bibliografias indicadas pelo docente; - Resolução de exercícios propostos com consulta a material gráfico e tabelas. 	<p>Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividade assíncrona).</p> <p>Participação em fórum de discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos). (Atividade síncrona).</p> <p>Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividade assíncrona).</p> <p>Estudos de casos aplicados à fugacidade nas fases vapor e líquida. (Atividade assíncrona e/ou síncrona).</p>	<p>Videoaulas gravadas pelo docente;</p> <p>Videoaulas e animações técnicas disponíveis na internet;</p> <p>Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;</p> <p>Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)</p> <p>Material gráfico e tabelas;</p> <p>Handbooks;</p> <p>Enquetes interativas.</p>	<p><u>Atividade avaliativa (A)</u></p> <p>Desafio - Atividade em grupo. (Atividade: execução e apresentação assíncronas e debate/ discussões síncronas).</p> <p><u>Avaliação 04 (AV4):</u></p> <p>Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV4).</p>
---	--	--	---	--	---	--

			- Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e lista de exercícios).			
<p>Tópico 5</p> <p>(Unidade IV)</p> <p><u>Conteúdo</u></p> <p>Equilíbrio Líquido Vapor (ELV);</p> <p>Equilíbrio Líquido Líquido (ELL);</p> <p>Equilíbrio Líquido Líquido Vapor (ELLV);</p> <p>Azeótropos;</p> <p>Solubilidade de gases em líquidos.</p>	<p>KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p> <p>SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução a Termodinâmica Da Engenharia Química. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.</p> <p>MATSOUKAS, T. Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016.</p>	<p>1-) As atividades síncronas serão realizadas no dia e horário da disciplina presencial.</p> <p>2-) Serão disponibilizados, previamente no AVA, instruções específicas das atividades, materiais de apoio/complementar e o link de acesso à plataforma de comunicação.</p> <p>3-) O aluno deverá participar da atividade síncrona com o conhecimento mínimo e prévio do assunto (tema) a ser discutido e trabalhado de forma remota.</p> <p>4-) As atividades síncronas serão desenvolvidas individualmente e/ou em grupos, coordenados por líderes e supervisionados pelo docente.</p> <p>5-) Serão trabalhados pontos estratégicos do tema abordado, suas</p>	<p>1-) O discente deverá acessar o AVA da disciplina, na pasta do tópico 5, e buscar o material para estudo, previamente disponibilizado pelo docente.</p> <p>2-) No AVA, o discente terá acesso ao link das atividades síncronas, dos fóruns de discussões e das videoaulas gravadas, lista de exercícios, indicação de capítulos de livros e artigos para leitura e estudo de conteúdo, notas de aula, material gráfico e tabelas. O discente também terá acesso às instruções para execução das atividades avaliativas.</p> <p>3-) No tópico 5, o discente deverá executar as seguintes atividades propostas:</p>	<p>Resolução de exercícios de assimilação, aperfeiçoamento e aprofundamento. (Atividade assíncrona).</p> <p>Participação em fórum de discussões (revisão de conceitos chaves e fundamentos). (Atividade síncrona).</p> <p>Avaliação diagnóstico para revisão/fixação de conceitos e fundamentos. (Atividade assíncrona).</p> <p>Estudo de caso. (Atividade assíncrona e/ou síncrona).</p> <p>Enquete sobre o desenvolvimento da disciplina no modo ERE (Críticas/ sugestões/ elogios/ expectativas/ metas atingidas). (Atividade assíncrona).</p>	<p>Videoaulas gravadas pelo docente;</p> <p>Videoaulas e animações técnicas disponíveis na internet;</p> <p>Leitura de capítulos de livros-textos das bibliografias básica e complementar;</p> <p>Leitura de artigos científicos disponíveis em plataformas digitais (Web of Science, Science Direct, Scopus, SciElo, Portal CAPES, etc.)</p> <p>Material gráfico e tabelas;</p> <p>Handbooks;</p> <p>Enquetes interativas.</p>	<p><u>Atividade avaliativa (A)</u></p> <p>Desafio - Atividade em grupo. (Atividade: execução e apresentação assíncronas e debate/ discussões síncronas).</p> <p><u>Avaliação 05 (AV5):</u></p> <p>Composta apenas pela nota da atividade avaliativa A (100 % da nota total da AV5).</p>

		<p>particularidades e aprofundamento da teoria por meio do desenvolvimento de diferentes atividades.</p> <p>6-) Será disponibilizado 01 (um) dia da semana para a realização de fórum de discussões orientado entre alunos e docente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo e revisão do conteúdo por meio das videoaulas gravadas; - Leitura e estudo do conteúdo (conceitos e fundamentos), conforme bibliografias indicadas pelo docente; - Resolução de exercícios propostos com consulta a material gráfico e tabelas. - Resolução de atividades avaliativas (desafios, estudos de casos e/ou lista de exercícios). 			
--	--	---	--	--	--	--

Observação:

Média final (MF) = [(Nota AV1) + (Nota AV2) + (Nota AV3) + (Nota AV4) + (Nota AV5)] / 5

O valor da média final (MF) será convertido em nota-conceito, conforme Art. 28, Capítulo VI, da Resolução Nº 13 de 27 de setembro de 2018, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).