



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE – 2021.2**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5451	Físico-Química Aplicada a Ciência dos Alimentos	04503	04	--	72

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Alexandre Luis Parize ( [alexandre.parize@ufsc.br](mailto:alexandre.parize@ufsc.br) )  
Sala 318 – Depto de Química

**III. DIAS E HORÁRIOS DAS AULAS**

Terças-Feiras 15h10 / 2 créditos  
Sextas-Feiras 15h10 / 2 créditos

**IV. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
MTM3101	Cálculo 1

**V CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

**VI. EMENTA**

Fundamentos de termodinâmica e termoquímica. Equilíbrio químico. Cinética Química. Catálise e cinética enzimática. Fundamentos de química de superfície aplicada a ciência dos alimentos.

**VII. OBJETIVOS**

**GERAL:** Com base nos conhecimentos adquiridos durante a disciplina o aluno deverá ser capaz de enunciar e comentar os principais conceitos estudados e solucionar problemas sobre os temas desenvolvidos.

**ESPECÍFICOS:** Ao final da disciplina os alunos deverão: a) conhecer e quantificar os principais fenômenos físicos e químicos abordados; b) incentivar o raciocínio na resolução de problemas; c) contextualizar os conceitos dentro dos processos de alimentos ou bioquímicos, sempre que possível; d) definir e aplicar os princípios da termodinâmica; e) relacionar energia e calor; f) formular equilíbrio químico e suas relações com energia livre; g) determinar a ordem, a velocidade e a energia de ativação de uma reação; h) deduzir as expressões cinéticas e aplicar a teoria do estado estacionário; i) analisar a dependência da velocidade com a temperatura; j) distinguir tipos de catálise e deduzir as equações básicas de cinética catalisadas por enzimas; k) estudar a catálise heterogênea e compreender conceitos básicos de adsorção e fenômenos de superfície.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**1. PROGRAMA TEÓRICO:**

1. Princípios da termodinâmica. Primeiro princípio da termodinâmica: energia interna; calor; trabalho. Entalpia: Lei de Hess; termoquímica. Segundo princípio da termodinâmica: processos espontâneos e definição de entropia; entropia para mudanças de fase; entropia para mudança de temperatura. Terceira Lei da termodinâmica. Energia livre. Reações espontâneas. Estados termodinâmicos padrão. Estados termodinâmicos em condições não normais.
2. Equilíbrio químico. Natureza do equilíbrio. Termodinâmica e equilíbrio. Energia livre de Gibbs. Expressão da constante de equilíbrio. Influência da temperatura e pressão.
3. Cinética das reações químicas. Velocidades das reações. Equações cinéticas. Tempos de meia-vida. Determinação da ordem de reações. Dependência da velocidade com a temperatura: equação de Arrhenius; teoria de colisão e do estado de transição; determinação da energia de ativação e aplicação à determinação do prazo de validade de alimentos.
4. Cinética de reações catalisadas por enzimas. Equações básicas de cinéticas catalisadas por enzimas: Equações de Michaelis - Mentem: Equação de aproximação do estado estacionário. Tipos de inibição enzimática. Noções de catálise homogênea ácida e básica e heterogênea.

5. Conceito de tensão superficial e de energia de Gibbs de superfície. Grau de recobrimento da superfície. Adsorção física e adsorção química. Isotermas de Adsorção. Velocidades de adsorção e dessorção

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas SÍNCRONAS e ASSÍNCRONAS. As atividades SÍNCRONAS serão realizadas via web conferência no horário previsto da aula. Serão realizadas atividades ASSÍNCRONAS NO MOODLE, na forma de vídeo aulas gravadas e disponíveis a turma, devendo o aluno complementar seus estudos por meio de livros textos, escolhido por ele, dentre os indicados na bibliografia. Serão indicados artigos científicos, textos, questões teóricas, exercícios numéricos e problemas que visem a aplicação dos conceitos e postulados apresentados nas aulas expositivas. Serão realizadas aulas especiais de resolução coletiva de exercícios de forma síncrona via web conferência em horário a ser acertado com a turma. Ambiente MOODLE: Várias atividades serão realizadas neste ambiente (moodle.ufsc.br), incluindo as avaliações da disciplina. Todos os alunos regularmente matriculados estão automaticamente inscritos no ambiente.

Os atendimentos do professor para a turma, serão agendados em horário a ser estabelecido com a turma, para a realização de encontros síncronos de discussão e orientação para a disciplina. Assim consegue-se avaliar o andamento e aproveitamento do conteúdo pelos alunos.

**Observação:** O material disponibilizado na Plataforma Moodle desta disciplina será para uso exclusivo dos alunos matriculados regularmente na disciplina QMC5451 – Físico-Química Aplicada a Ciência dos Alimentos no semestre 2021.2.

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina será realizada através de 04 (quatro) provas individuais escritas síncronas **realizadas no horário da disciplina** com conteúdos correspondentes às unidades que serão ministradas e indicadas conforme o cronograma.

- 1ª. **Avaliação síncrona 1 (AS1): 23/11/2021** – Unidades 1.  
2ª. **Avaliação síncrona 2 (AS2): 14/12/2021** – Unidades 2.  
3ª. **Avaliação síncrona 3: (AS3): 04/03/2022** – Unidades 3 e 4.  
4ª. **Avaliação síncrona 4: (AS4): 18/03/2022** – Unidades 5.  
5ª. **Nova avaliação: (RS): 25/03/2022** – Todas as Unidades.

A média final (MF) da nota será calculada através média aritmética entre as notas das quatro avaliações escritas (**AS1, AS2, AS3 e AS4**). A frequência dos alunos (**FREQ**) nas aulas ser a validade pela presença dos alunos no ambiente virtual e pela resolução das avaliações escritas, mas não serão pontuadas.

$$MF = \left( \frac{AS1 + AS2 + AS3 + AS4}{4} \right) \geq 6,0$$

A frequência nas atividades síncronas da disciplina será considerada, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo, a **75% (setenta e cinco por cento)** das atividades da disciplina.

Os alunos com frequência suficiente (**FS**) que obtiverem **Média Final (MF)** do semestre maior ou igual a 6,0 serão considerados aprovados, sendo esta, a **Nota Final (NF)** da disciplina no respectivo semestre.

Para os Alunos que não obtiveram nota final 6,0, e obtiveram nota final acima de 3,0 e abaixo de 5,5 com frequência suficiente poderão realizar uma **nova avaliação** em dia pré-determinado na semana 17. A descrição desta prova encontra-se na **seção XI**.

## XI. NOVA AVALIAÇÃO

A nomenclatura correta a ser utilizada é “nova avaliação”, devendo ser abolida a nomenclatura “recuperação”.

EX: *Conforme estabelece o §2º do Art.70, da Resolução nº 017/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica (cumulativa) no final do semestre. A nota final será calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na nova avaliação.*

O aluno que, por motivo de força maior, não comparecer em alguma das avaliações síncronas escritas (provas **AS1, AS2, AS3 ou AS4**) poderá requerer nova avaliação mediante solicitação à Chefia do Departamento de Química, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis após a realização da avaliação original (Art. 74 da Resolução no 017/CUn/97 – UFSC). Caso a solicitação seja deferida pela Chefia, a avaliação escrita em segunda chamada será realizada no dia **22/03/2022**. Casos excepcionais serão avaliados pelo ministrante da disciplina.

## XII. CRONOGRAMA

O cronograma apresentado abaixo poderá ser alterado em função do aprendizado da turma ou ainda por motivos de imprevistos.

Semana	Data	Conteúdo	Metodologia	H/A
1	26/10/2021	Apresentação do plano de ensino adaptado e avaliações	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	29/10/2021	Definições iniciais Primeira Lei da Termodinâmica	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
2	02/11/2021	<b>Feriado</b> Termoquímica	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
	05/11/2021	Termoquímica	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
3	09/11/2021	Segunda Lei da Termodinâmica	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
	12/11/2021	Revisão da Segunda Lei da Termodinâmica	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
4	16/11/2021	Introdução a energia Livre de Gibbs s	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	19/11/2021	Revisão do conteúdo e resolução de exercício	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
5	23/11/2021	<b>Avaliação síncrona 1</b>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	26/11/2021	Equilíbrio Químico Natureza do equilíbrio	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
6	30/11/2021	Natureza do equilíbrio Termodinâmica e equilíbrio	<b>Assíncrona</b> , videoaula e questionários em MOODLE	2
	03/12/2021	Energia livre de Gibbs.	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
7	07/12/2021	Expressão da constante de equilíbrio. Influência da temperatura e pressão	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	10/12/2021	Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
8	14/12/2021	<b>Avaliação síncrona 2</b>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	17/12/2021	<b>Discussão das notas e fechamento da primeira parte da disciplina</b>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
9	01/02/2022	Cinética das reações químicas. Velocidades das reações.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2
	04/02/2022	Equações cinéticas. Tempos de meia-vida.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2
10	08/02/2022	Determinação da ordem de reações.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2
	11/02/2022	Dependência da velocidade com a temperatura: equação de Arrhenius.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2
11	15/02/2022	Teoria de colisão e do estado de transição; determinação da energia de ativação e aplicação à determinação do prazo de validade de alimentos.	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	18/02/2022	Cinética de reações catalisadas por enzimas. Equações básicas de cinéticas catalisadas por enzimas: Equações de Michaelis - Mentem;	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
12	22/02/2022	Equação de aproximação do estado estacionário	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	25/02/2022	Tipos de inibição enzimática. Noções de catálise homogênea ácida e básica e heterogênea.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2

13	01/03/2022	Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	04/03/2022	<b>Avaliação síncrona 3</b>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
14	08/03/2022	Conceito de tensão superficial e de energia de Gibbs de superfície. Grau de recobrimento da superfície.	<b>Assíncrona</b> , aulas ao vivo e Material para leitura e questionário em MOODLE	2
	11/03/2022	Adsorção física e adsorção química. Isotermas de Adsorção.	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
15	15/03/2022	Velocidades de adsorção e dessorção Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	18/03/2022	<b>Avaliação síncrona 4</b> <i>*Assim que concluída esta etapa, em seguida devem ser divulgadas as médias finais de forma assíncrona.</i>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
16	22/03/2022	<b>Avaliação em segunda chamada</b>	<b>Síncrona</b> , aulas ao vivo via web conferência.	2
	25/03/2022	<b>Nova avaliação</b> Divulgação das médias finais	<b>Assíncrona</b>	2

### **XIII. REGRAS BÁSICAS DE CONDUTA no ENSINO REMOTO**

Para o bom andamento da disciplina e melhor aproveitamento do conteúdo os estudantes inscritos estarão implicitamente sujeitos às seguintes regras de conduta:

- A frequência durante o desenvolvimento das aulas e do semestre é importante para melhor acompanhamento, conforme explicitado na Metodologia de Avaliação. Eventuais faltas devem ser justificadas;
- A câmera ou webcam é importante estar ligada durante as aulas síncronas para melhorar a interação e auxiliar o professor;
- Participe ativamente das atividades síncronas, falando no microfone sempre que necessário;
- Participe de todas as atividades assíncronas; elas serão pontuadas e ajudam na assimilação dos conteúdos;
- Durante as avaliações síncronas, adote uma postura correta e não use material não autorizado nem se comunique com colegas;
- Todo material disponível no sistema moodle, é única e exclusivamente para os alunos regularmente matriculados.

### **XII. OBSERVAÇÕES**

- Este plano de ensino contempla uma previsão das atividades que serão realizadas. As atividades poderão sofrer alterações em função de questões de cunho técnico ou administrativo. Possíveis alterações serão devidamente informadas com a máxima antecedência aos estudantes matriculados.

- As atividades presenciais previstas no cronograma poderão ser convertidas em atividades virtuais, a critério do ministrante e mediante análise de viabilidade técnica e didática.

- As atividades síncronas **serão gravadas e disponibilizadas** para uso exclusivo dos alunos da disciplina **desde que sejam garantidos os recursos e infraestrutura para gravação pela administração universitária**. As aulas gravadas ficarão disponíveis para acesso por até 48 horas após a data e horário da aula síncrona a que se referem.

- Para atender a demandas técnicas, a plataforma *Google Meet* será utilizada para as aulas remotas. Esta poderá ser substituída por outra de função equivalente, a critério do ministrante em virtude de questões técnicas.

Previsão para o desenvolvimento do programa:

- Atividades síncronas 33% das atividades previstas no plano de ensino;
- Atividades assíncronas: 67% das atividades previstas no plano de ensino.

### **XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. ATKINS, P.W., **Físico-Química**, 6ª Edição, Tradução: Horácio Macedo, Volume 1 e 3, Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A ,1999. ISBN 8521611617. **BU(541.1 A874f 6.ed) - 119 exemplares.**

2. ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. **Físico-química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN

9788521621041 (v.1). **BU (541.1 A874f 9.ed.)** - 41 exemplares  
3. ATKINS, P.W.; DE PAULA, Julio. **Físico-química biológica**. Rio de Janeiro: LTC, 2008 597p. ISBN 9788521616238. **BU (541.1 A874f)** - 31 exemplares.  
4. CHANG, Raymond. **Físico-química para as ciências químicas e biológicas**. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, c2009. 2 v. ISBN 9788577260621- **BU (541.1 C456f 3. Ed) - 28 exemplares**

#### **XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. McQUARRIE, D.A.; SIMON, J.D.; **Physical Chemistry: A Molecular Approach**, 1a Edição, 1997. ISBN 0935702997. Setorial CFM (541.1 M297p.) - 13 exemplares  
2. ATKINS, P. W. **Físico-química: fundamentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003 476 p. ISBN 8521613830. **BU (541.1 A874f 3.ed) - 15 exemplares**  
3. ATKINS, P.; LORETTA, J. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª Edição. Bookman, 2012. ISBN 9788540700383. **BU (54 A874p 5.ed.) - 25 exemplares**. Setorial CFM (54 A874p 5.ed.) - 5 exemplares.  
4. MOORE, W. J. **Físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976. 2 v. ISBN 9788521200130 (v.1). **(BU) 541.1 M825f - 18 exemplares**  
5. AVERY, H. E. **Cinética química básica y mecanismos de reaccion**. Barcelona [Espanha]: Reverte, 1977 e 1982. 190p. ISBN 8429170308: **(BU) 541.127 A954c - 2 exemplares**

#### **XVI. BIBLIOGRAFIA PARA ENSINO REMOTO**

- PILLA, Luiz. **Físico-química I: termodinâmica química e equilíbrio químico** / Luiz Pilla. - 2. ed. revista e atualizada por José Schifi no. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010. Livro eletrônico. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/213120>  
- SCHIFINO, José. **Tópicos de Físico-química** / José Schifino . - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013. Livro eletrônico. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/213321>  
- SILVA, Rui Carlos Barros da. **Físico-Química I**, Fortaleza: UECE, 2019. Livro eletrônico. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/433483>  
- SILVA, Rui Carlos Barros da. **Físico-Química II**, Fortaleza: UECE, 2019. Livro eletrônico. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/484820>  
- KREITH, Frank, **Princípios de transferência de calor** / Frank Kreith, Raj M. Manglik, Mark S. Bohn; revisão técnica Keli Fabiana Seidel, Sergio Roberto Lopes; tradução Noveritis do Brasil. São Paulo: Cengage Learning, 2014. Livro eletrônico. Disponível em: <https://cengagebrasil.vitalsource.com/#/books/9788522122028/cfi/3!/4/4@0.00:31.4>  
- Material complementar (slides, artigos, textos) será disponibilizado, quando necessário, pelo docente através do Moodle UFSC.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado do Depto. \_\_\_\_\_ / Centro \_\_\_\_\_

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_