



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**Coordenadoria do Curso de Graduação em**  
**Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Rod. Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi - CEP 88034.001 - Florianópolis SC  
**Tel: 48 3721-6290**  
E-mail [cta.cca@contato.ufsc.br](mailto:cta.cca@contato.ufsc.br) - <http://www.cta.ufsc.br>



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE – 2024.2**

**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)**

Mariele Paludetto Sanches ( [mariele.sanches@ufsc.br](mailto:mariele.sanches@ufsc.br) )  
Sala 317 – Departamento de Química

**III. DIAS E HORÁRIOS DAS AULAS**

Terças-Feiras 15h10 / 2 créditos  
Quintas-feiras 10h10 / 2 créditos

**IV. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
MTM3181	Cálculo para Ciências Agrárias

**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:**

- 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.
- Equilíbrio químico. Natureza do equilíbrio. Termodinâmica e equilíbrio. Energia livre de Gibbs. Expressão da constante de equilíbrio. Influência da temperatura e pressão.
- 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.
- 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 com apoio de quadro branco e sistema audiovisual. As atividades serão realizadas no horário previsto da aula. Serão indicados artigos científicos, textos, questões teóricas, exercícios numéricos e problemas que visem a aplicação dos conceitos e postulados apresentados nas aulas expositivas. Ambiente MOODLE: Várias atividades serão realizadas neste ambiente (moodle.ufsc.br), no intuito de melhorar e auxiliar na fixação do conteúdo. Todos os alunos regularmente matriculados estão automaticamente inscritos no ambiente.

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

*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 2024.2.*

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

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

**1ª. Avaliação 1 (P1): 24/09/2024** – Unidades 1.

**2ª. Avaliação 2 (P2): 10/10/2024** – Unidades 2.

**3ª. Avaliação 3 (P3): 14/11/2024** – Unidades 3 e 4.

**4ª. Avaliação 4 (P4): 03/12/2024** – Unidades 5.

**5ª. Nova avaliação: (Recuperação): 12/12/2024** – Todas as Unidades.

A média final (**MF**) da nota será calculada através média aritmética entre as notas das quatro avaliações escritas (**P1, P2, P3 e P4**).

$$MF = \left( \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{4} \right) \geq 6,0$$

A frequência na 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. 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 escritas (provas **P1, P2, P3 ou P4**) 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 **05/12/2024**. Casos excepcionais serão avaliados pelo ministrante da disciplina.

## XII. CRONOGRAMA

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

Semana	Data	Conteúdo	Metodologia	H/A
1	27/08/2024	Apresentação do plano de ensino	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	29/08/2024	Definições iniciais Primeira Lei da Termodinâmica	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
2	03/09/2024	Termoquímica	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	05/09/2024	Termoquímica	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
3	10/09/2024	Segunda Lei da Termodinâmica	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
4	12/09/2024	Revisão da Segunda Lei da Termodinâmica Introdução a energia Livre de Gibbs	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	17/09/2024	Revisão do conteúdo e resolução de exercício	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
5	19/09/2024	Revisão do conteúdo e resolução de exercício	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	24/09/2024	<b>Prova 1</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2
6	26/10/2024	Introdução ao Equilíbrio Químico Natureza do equilíbrio	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	01/10/2024	Termodinâmica e equilíbrio Energia livre de Gibbs	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
7	03/10/2024	Expressão da constante de equilíbrio. Influência da temperatura e pressão	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	08/10/2024	Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
8	10/10/2024	<b>Prova 2</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2
	15/10/2024	Cinética das reações químicas. Velocidades das reações.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
9	17/10/2024	Equações cinéticas. Tempos de meia-vida.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	22/10/2024	Determinação da ordem de reações.	Encontros presenciais com discussão	2

			e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	
10	24/10/2024	Dependência da velocidade com a temperatura: equação de Arrhenius.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	29/10/2024	Teoria de colisão e do estado de transição; determinação da energia de ativação e aplicação à determinação do prazo de validade de alimentos.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
11	31/10/2024	Cinética de reações catalisadas por enzimas. Equações básicas de cinéticas catalisadas por enzimas: Equações de Michaelis - Mentem:	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	05/11/2024	Equação de aproximação do estado estacionário	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
12	07/11/2024	Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	12/11/2024	Revisão do conteúdo e resolução de exercícios	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
13	14/11/2024	<b>Prova 3</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2
	19/11/2024	Tipos de inibição enzimática. Noções de catálise homogênea ácida e básica e heterogênea.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
14	21/11/2024	Conceito de tensão superficial e de energia de Gibbs de superfície.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
15	26/11/2024	Grau de recobrimento da superfície.	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
	28/11/2024	Adsorção física e adsorção química. Isotermas de Adsorção. Velocidades de adsorção e dessorção	Encontros presenciais com discussão e apresentação de conteúdo via uso de quadro branco, sistema audiovisual e material bibliográfico.	2
17	03/12/2024	<b>Prova 4</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2
	05/12/2024	<b>Avaliação em segunda chamada</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2
18	12/12/2024	<b>Avaliação de Recuperação</b>	<b>Individual, no formato escrito e presencial</b>	2

### **XIII. REGRAS BÁSICAS DE CONDUTA**

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;
- Participe ativamente das atividades sugeridas ao longo da disciplina. Solicite auxílio sempre que necessário;
- Durante as avaliações, 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 desenvolvidas no formato repositivo e em horário a ser ajustado com a turma, a critério do ministrante em virtude de possíveis contratempos que ocorram e mediante análise de viabilidade técnica e didática.

#### 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 reacción**. Barcelona [Espanha]: Reverte, 1977 e 1982. 190p. ISBN 8429170308: (BU) **541.127 A954c – 2 exemplares**

#### XVI. BIBLIOGRAFIA on-line

- 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.



Documento assinado digitalmente

MARIELE PALUDETTO SANCHES

Data: 31/07/2024 17:36:51-0300

CPF: \*\*\*.527.129-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento

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

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