

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO</b>   |  |  |
| <b>UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO</b>   |  |  |
| <b>DISCIPLINA – FÍSICA DA COZINHA</b>   |  |  |
| <b>CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS52</b>   |  |  |
| <b>CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS (30 H TEÓRICAS, 30 H PRÁTICAS)</b>  |  |  |
| <b>EMENTA</b><br><i>Introdução à ciência do preparo de alimentos, transformações físicas e químicas da matéria, componentes dos alimentos, energia, temperatura e calor, transições de fase, a ciência do preparo de chocolate, elasticidade, difusão, gelificação e esferificação, transferências de calor, viscosidade e polímeros, emulsões e espumas, cozimento, reações enzimáticas e fermentação.</i> |  |  |
| <b>ÁREA/EIXO/NÚCLEO</b><br><br><i>CIÊNCIAS EXATAS<br/>FÍSICA DE MATERIAIS<br/>NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE</i>   | <b>COMPETÊNCIA(S)</b><br><br>1. <i>Compreender os componentes dos alimentos e suas estruturas moleculares.</i><br>2. <i>Compreender os mecanismos de transferência de energia no preparo de alimentos.</i><br>3. <i>Conhecer as diferentes estruturas moleculares presentes nos alimentos e em seus processos de preparação.</i><br>4. <i>Compreender processos de transferência de calor e seus efeitos</i> | <b>HABILIDADES</b><br><br><b>COMPETÊNCIA 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os componentes dos alimentos: gorduras, carboidratos, proteínas.</li> <li>• Compreender o método de contagem molecular e suas definições relacionadas.</li> <li>• Aplicar os conhecimentos adquiridos sob a composição de alimentos na análise de biscoitos de chocolate, bicarbonato de sódio, sal e açúcar, ovalbumina e vanilina, manteiga e amido, peso molecular de componentes.</li> <li>• Compreender o conceito de acidez e pH: definição de acidez, definição de pH, pH da limonada - medido e previsto.</li> </ul> <b>COMPETÊNCIA 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a relação da transferência de energia no preparo de alimentos: Energia, Temperatura e Calor e a definição de cozinhar,</li> <li>• Compreender os fenômenos de mudanças de estados físicos e diagramas de fases de substâncias.</li> <li>• Compreender a regra 4-4-9 para composição calórica de alimentos.</li> <li>• Compreender os processos de quebra e formação de formação de açúcares</li> <li>• Compreender o conceito de competição entre energia e entropia na preparação de alimentos.</li> </ul> <b>COMPETÊNCIA 3</b> |



*moleculares nos alimentos.*

- Compreender o conceito de elasticidade e sua relação com a preparação de alimentos.
- Compreender os processos de Difusão, Gelificação e Esferificação.
- Entender os mecanismos responsáveis pela viscosidade e polimerização de alimentos.

#### **COMPETÊNCIA 4**

- Investigar processos dinâmicos associados às transferências de calor na preparação de alimentos.
- Entender o conceito emulsão e os mecanismos de preparo de espumas na produção de alimentos.
- Compreender os conceitos físicos associados ao cozimento.
- Compreender os mecanismos responsáveis pelas reações enzimáticas e fermentação em alimentos.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. *Componentes dos alimentos: gorduras, carboidratos, proteínas, contagem molecular, molaridade, biscoitos de chocolate e o desenho de uma imagem molecular, bicarbonato de sódio, sal e açúcar, ovalbumina e vanilina, manteiga e amido, peso molecular, acidez e pH, definição de acidez, definição de pH, pH da limonada - medido e previsto, por que usar equações.*
2. *Energia, Temperatura e Calor: definição de cozinhar, diagramas de fases, antecipando, cozinhando com calor, densidade energética dos combustíveis, o poder dos fornos, fervendo um copo de água, aquecimento de um copo de óleo, aquecimento de um forno, cozinhando um ovo, origens moleculares de calor específico, calor específico, queimando um hambúrguer, caloria, calorímetro de bomba - uma maneira precisa de medir o conteúdo calórico, a regra 4-4-9, origens moleculares da regra 4-4-9, digerindo açúcar - a reação química, o teor calórico dos títulos de quebra e formação de açúcar, calor latente, adicionando calor em uma transição de fase, a equação do calor latente, queimaduras a vapor, calor latente de evaporação, água gelada, calor latente da fusão.*
3. *Transições de Fase: introdução às transições de fase, transições de fase de ovos versus água, diagramas de fases unidimensionais de materiais simples, nitrogênio, etanol, dióxido de carbono, diagramas de fase, transições de pressão e fase, diagramas de fases bidimensionais, como chefs manipulam diagramas de fases, diagramas de fases unidimensionais revisitados, dióxido de carbono, base molecular das transições de fase, uma competição entre energia e entropia, competição entre aderência e agitação ou energia de interação e energia térmica, ligações moleculares, ciência dos evaporadores, uma visão molecular, manipulando a pressão, as diferentes partes de um evaporador, destilação de álcool, transições de fase de gorduras, gorduras saturadas e insaturadas, comprimento da corrente, a ciência do super-resfriamento, nucleação, crescimento de cristais, cristalização homogênea e heterogênea, solubilidade, solubilidade e transições de fase, solubilidade e fabricação de doces, transições de fase das soluções, depressão no ponto de congelamento e sorvete, elevação do ponto de ebulição e fabricação de doces.*



4. *Chocolate: as diferentes fases do chocolate, estrutura e comportamento de fusão da manteiga de cacau, embalagem e as seis fases cristalinas da manteiga de cacau, a ciência da têmpera do chocolate, o desafio de fazer a fase cinco do chocolate, semeando com os núcleos da fase cinco.*
5. *Elasticidade: definição, sensação na boca e elasticidade, elasticidade de uma mola, elasticidade dos alimentos, origens microscópicas da elasticidade, as unidades, aplicações para bifes, elasticidade do bife cru e cozido, distâncias de reticulação em bife cru e cozido, a elasticidade da massa de strudel, a rede glúten, desconstruindo a receita de strudel, elasticidade de uma maçã doce, três fatos importantes sobre o açúcar, o termômetro de doces, uma visão microscópica, o papel da glicose, experimento de baixa temperatura.*
6. *Difusão, Gelificação e Esferificação: introdução à gelificação, os princípios da gelificação - espaguete e apego à mão, géis feitos com proteínas, a base molecular do dobramento e desdobramento de proteínas, dependência do pH do desdobramento de proteínas, géis feitos com hidrocolóides, a base molecular da esferificação, cozinhando com hidrocolóides, esferificação, o movimento dos íons cálcio, fazendo queijo em uma lâmina de microscópio, passeio aleatório, Pearson, Einstein e Bachelier na caminhada aleatória, osmose.*
7. *Transferências de Calor: introdução à transferência de calor, protocolos de aquecimento e temperaturas alvo de receitas comuns, reações de escurecimento, reações de maillard criam uma crosta saborosa em alimentos cozidos, por que é difícil cozinhar um bife, o desafio de atingir diferentes temperaturas-alvo, protocolos de culinária que abordam os desafios, o desafio final: os alimentos continuam a cozinhar, calor e perspectiva microscópica, difusão de calor por uma caminhada aleatória, constantes de difusão térmica de alimentos, perspectiva macroscópica, aquecimento como transferência de energia térmica: derivando uma equação para transferência de calor, comparando a equação com dados experimentais, cálculo de perfis de temperatura, encontrando a temperatura de um alimento em função do espaço e do tempo, software Cook My Meat, regras de ouro do cozimento, usando a equação de difusão como estimativa, e tempos de cozimento, aplicando a equação de difusão ao cozimento de um peru, limitações da equação de difusão.*
8. *Viscosidade e Polímeros: introdução, definição de viscosidade, dependência de temperatura da viscosidade, estimando a viscosidade da água, medição da viscosidade, como funcionam os espessantes, quatro maneiras pelas quais os chefs aumentam a viscosidade, fração de volume, espessadores modernistas, polímeros espalhados como uma caminhada aleatória, calculando a fração de volume de um polímero em solução, emaranhado de polímeros, viscoelasticidade, uma equação para viscosidade, viscosidade de maçã doce, o papel da escala de tempo na criação de vidros culinários, origem molecular dos vidros.*
9. *Emulsões e Espumas: introdução, fazendo uma emulsão, surfactantes estabilizam emulsões, energia de superfície, energia da interface óleo-água, energia da interface para surfactantes, pressão de LaPlace, a pressão que mantém as gotas infladas, fração de volume, embalagem, embalagem aleatória de esferas, bolas de chiclete, embalagem hexagonal de esferas, embalagem de outras formas: m&m, lascas de chocolate e farinha, falha de emulsões, cremificando, coalescência, amadurecimento de Ostwald, inversão de fase, espumas, fazendo espumas, falha e estabilização de espumas, colóides, sorvete, espuma, emulsão e dispersão, estrutura microscópica do sorvete.*
10. *Cozimento: resumo das principais idéias científicas relativas ao cozimento, elasticidade e cozimento, os ingredientes do cozimento, diagramas de fases da padaria, bolo de aniversário amarelo e bicarbonato de sódio, medindo a quantidade de gás produzido, calculando a quantidade de gás produzido, o papel dos ácidos no cozimento, redes de cozimento de glutenina, encontrando a distância de reticulação da glutenina, comparação das distâncias de reticulação em diferentes produtos de panificação, redes de glutenina moduladoras, influenciando ingredientes a energia de interação de redes cruzadas, ovos e amido 9.7.1 cálculo das distâncias de ligação cruzada da ovalbumina, elasticidade contribuída pelo amido, reações de escurecimento, caramelização, reações de Maillard,*



*reações de Maillard crescentes, fermento para produção de gás, estimando a quantidade de gás produzido, fazendo bolhas, bolhas formadas por dióxido de carbono, a solubilidade do dióxido de carbono na massa, encontrando a velocidade do crescimento de bolhas, complexidades do crescimento de bolhas.*

11. *Reações enzimáticas e fermentação: o mecanismo das enzimas, enzimas e alimentos, efeito da temperatura nas reações químicas, transglutaminase, introdução filosófica à fermentação, introdução aos micróbios, diversidade de micróbios e alimentos fermentados, metabolismo microbiano e competição, alimentos produzidos com micróbios, vinho, cálculo do teor final de álcool, manipulando conteúdo de açúcar e álcool, vinagre, cálculo do pH do vinagre, vinagre de abacaxi: decodificando uma receita, crescimento microbiano, crescimento exponencial de micróbios, crescimento de salmonella, condições de crescimento de micróbios, morte por micróbios, taxas de segurança alimentar e mortalidade microbiana, pasteurização de leite, segurança e tempos de cozimento da carne.*

## BIBLIOGRAFIA

1. BRENNER, M. P, and SÖRENSEN, P. M., and WEITZ, D. A. **Science & Cooking: A Companion to the Harvard Course.** 1<sup>st</sup> Ed., Amazon Services LLC, 2015.
2. THE EDITORS OF AMERICA'S TEST KITCHEN AND GUY CROSBY. **The Science of Good Cooking: Master 50 Simple Concepts to Enjoy a Lifetime of Success in the Kitchen.** 1<sup>st</sup> Ed., Cook's Illustrated, 2012.
3. MCGEE, H. **On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen.** 1<sup>st</sup> Ed. Revised, Scribner, 2004.

