



**AGRON FOOD**  
ACADEMY



# PROCESSAMENTO DE PRODUTOS VEGETAIS: UM MANUAL DE PRÁTICAS

**AUTORES**

**TIAGO LIMA DE ALBUQUERQUE  
ALAN PORTAL D'ALMEIDA  
ARTUR AMARAL CORRÊA DE MORAES**



**PROCESSAMENTO DE  
PRODUTOS VEGETAIS:  
UM MANUAL DE PRÁTICAS**

**AUTORES**

**TIAGO LIMA DE ALBUQUERQUE  
ALAN PORTAL D'ALMEIDA  
ARTUR AMARAL CORRÊA DE MORAES**

## AUTORES

TIAGO LIMA DE ALBUQUERQUE  
ALAN PORTAL D'ALMEIDA  
ARTUR AMARAL CORRÊA DE MORAES

### EDITOR-CHEFE EDITORA AGRON FOOD ACADEMY

Jackson Andson de Medeiros

## REVISÃO FINAL

Tiago Lima de Albuquerque  
Alan Portal D'Almeida  
Artur Amaral Corrêa de Moraes



Venda  
proibida



Open  
access

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Processamento de Produtos Vegetais: Um manual de práticas [livro eletrônico] : Autoria:Tiago Lima de Albuquerque; Alan Portal D'Almeida e Artur Amaral Corrêa de Moraes . -- Jardim do Seridó, RN : Agron Food Academy, 2023. PDF

Vários autores.

Bibliografia.  
ISBN 978-65-85062-12-1

1. Alimentos - Manipulação 2. Alimentos - vegetais 3. Tecnologia de alimentos  
4. Globalização I. Albuquerque, Tiago Lima  
II. D'Almeida, Alan Portal. III. Moraes, Artur Amaral Corrêa

23-181027

CDD-664

#### Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia de alimentos 664



[doi.org/10.53934/20241](https://doi.org/10.53934/20241)

Todas as opiniões e textos presentes neste livro são de inteira responsabilidade de seus autores e coautores.

## Sumário

Noções de segurança laboratorial.....	7
Prática 01: Produção de etileno em frutos climatéricos .....	8
Prática 02: Elaboração de cajuína .....	17
Prática 03: Produção de Kombucha .....	28
Prática 04: Elaboração de Suco, Néctar e Refresco .....	37
Prática 05: Produção de Geleias .....	46
Prática 06: Elaboração de Chucrute e Kimchi .....	55
Prática 07: Prática de produção de leite e manteiga vegetal .....	65
Prática 08: Produção de hambúrguer de soja .....	73
Referências .....	89

## Apresentação

Espera-se que todos os apaixonados e aprendizes do mundo do processamento de alimentos vegetais possam, ao percorrer as páginas deste Manual, aprofundar-se no conhecimento prático trazido pelos experimentos propostos. A ideia surgiu da necessidade de alunos de diversos cursos ligados à Ciência e Tecnologia de Alimentos, como Nutrição, Agronomia, Farmácia e, em especial, Engenharia de Alimentos entenderem, de forma simplificada, conceitos básicos do processamento de frutas e hortaliças para obtenção de produtos variados comercializados.

Os futuros profissionais terão a oportunidade de conhecer mais sobre diversas técnicas de processamento a partir de um olhar mais prático e em linguagem acessível. Assim, o objetivo central deste Manual é proporcionar aos alunos uma compreensão geral do processamento de produtos derivados de origem vegetal, como sucos, geleias, conservas fermentadas e outros. O Manual será um meio para proporcionar aos alunos o conhecimento necessário para enfrentar os desafios do setor, desenvolvendo habilidades práticas essenciais para lidar com insumos naturais e compreender também os processos produtivos.

Este Manual prático ajudará aos alunos a entenderem alguns aspectos do processamento de produtos de origem vegetal, explorando as técnicas e métodos que sustentam a transformação desses materiais em produtos prontos para consumo. Para além da visão do aluno, o material também poderá auxiliar professores a desenvolverem as práticas em sala de aula, se mostrando como uma ferramenta didática essencial para guiar os alunos ao longo do curso, instruindo detalhadamente a partir de atividades práticas e permitindo que os estudantes sigam os procedimentos de maneira eficaz e segura.

O manual não se restringe apenas a uma disciplina específica, sendo um recurso para uma ampla gama de cursos que se concentram no estudo e processamento de produtos de origem vegetal. A abordagem direta e abrangente permite que os alunos de diferentes áreas tenham uma compreensão sólida dos métodos fundamentais empregados, tornando-o uma ferramenta essencial para todos aqueles que desejam aprofundar seus conhecimentos nesta área.

Desejo as boas-vindas e espero que aproveitem.

## Autores

### **Tiago Lima de Albuquerque**

Graduado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e possui mestrado e doutorado em Engenharia Química, também pela UFC. Complementou sua formação acadêmica com um Doutorado Sanduíche em Madri e pós-doutorados na UFRJ e na UFC. Atualmente, é professor adjunto no Departamento de Engenharia de Alimentos da UFC, especializado em bioprocessos e na valorização de resíduos agroindustriais.

CV lattes: <http://lattes.cnpq.br/1618094924044165>

### **Alan Portal D'Almeida**

Graduado em Engenharia de Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e mestre em Engenharia Química também pela UFC. Atualmente, é Doutorando em Engenharia Química. Possui experiência na área de processos biotecnológicos, em especial processos fermentativos.

CV lattes: <http://lattes.cnpq.br/2091593446198791>

### **Artur Amaral Corrêa de Moraes**

Graduado em Engenharia de Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência em simulação, design e tratamento de dados. Tem Iniciação Científica na área de síntese orgânica e em Data Science utilizando Python como principal linguagem.

CV lattes: <http://lattes.cnpq.br/5069250169582055>

## Noções de segurança laboratorial

Antes de iniciar qualquer atividade no ambiente laboratorial, é crucial estar ciente e seguir todas as medidas de segurança. As regras listadas a seguir são fundamentais para garantir a proteção de todos os envolvidos e manter um ambiente de trabalho seguro. Certifique-se de compreendê-las e aderir a elas em todas as ocasiões:

- ✓ **Atenção!** Sempre busque seguir as normas básicas das atividades laboratoriais e ler o roteiro das práticas com antecedência.
- ✓ Sempre utilize os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para a prática, como o jaleco de proteção.
- ✓ Utilize calças compridas e sapatos fechados sem salto.
- ✓ Evite acessórios e joias, como pulseiras, brincos e correntes, antes de entrar no laboratório.
- ✓ Caso possua cabelos comprimidos, mantenha-os presos.
- ✓ Não consuma alimentos ou bebidas dentro do laboratório.
- ✓ Mantenha a postura, sem se debruçar em bancadas, equipamentos e estantes.
- ✓ Leve consigo apenas caderno e caneta, mantenha mochilas e bolsas devidamente guardados, fora de bancadas.
- ✓ Evite permanecer sozinho no laboratório.

## Prática 01: Produção de etileno em frutos climatéricos

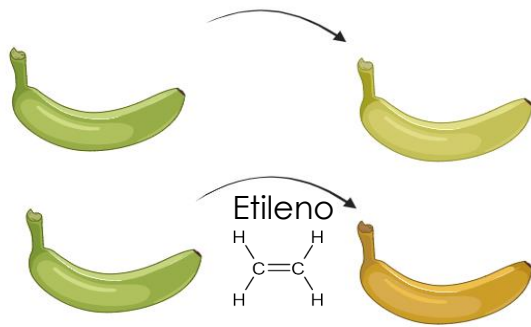
### Fundamentação teórica:

O **etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)** é um hormônio vegetal que influencia o amadurecimento e a senescência de frutas e vegetais. Um dos fatores que levam ao aumento da produção de etileno é o estresse nas plantas causado por condições adversas. No amadurecimento de frutas climatéricas, o etileno desempenha um papel crucial em diversos parâmetros, como amaciamento, cor e aroma. Sua produção ocorre através de uma via biossintética iniciada com metionina, resultando em ácido 1-**aminociclopropano-1-carboxílico (ACC)** e, finalmente, em etileno. O etileno é controlado por enzimas como **ACC sintase** e **ACC oxidase**. Frutas climatéricas liberam muito etileno no início do amadurecimento, coordenando mudanças fisiológicas. A exposição dos vegetais ao etileno acelera **maturação** e **senescência**, afetando pigmentos, fibras e folhas. Dessa forma, frutas e outros vegetais podem ser estimuladas a amadurecer com etileno presente, sendo esse processo irreversível. No entanto, também se sabe que as concentrações de etileno, também aceleram o amadurecimento até um limite.

O etileno também pode aumentar decomposição, inibir compostos antifúngicos e promover crescimento de fungos. O inibidor **1-metilciclopropeno (1-MCP)** retarda o amolecimento de maçãs e outras frutas, sendo aprovado nos EUA para diversas commodities. Seu uso está se expandindo com pesquisas contínuas. Além disso, temperaturas baixas e atmosferas controladas reduzem danos.



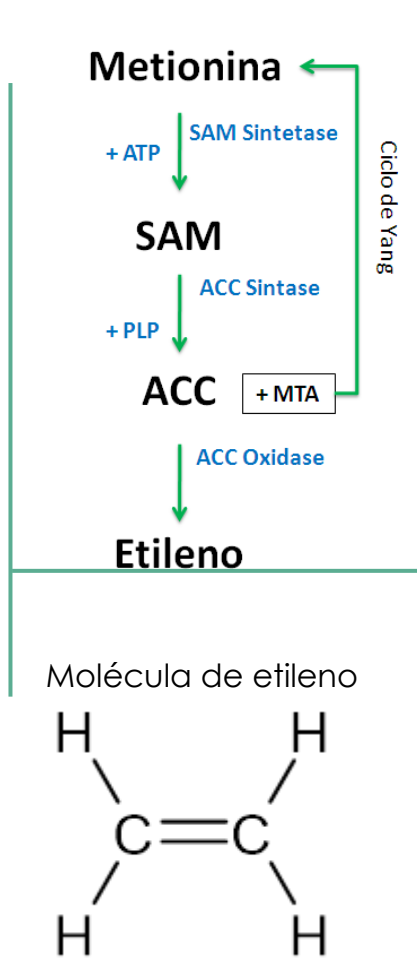




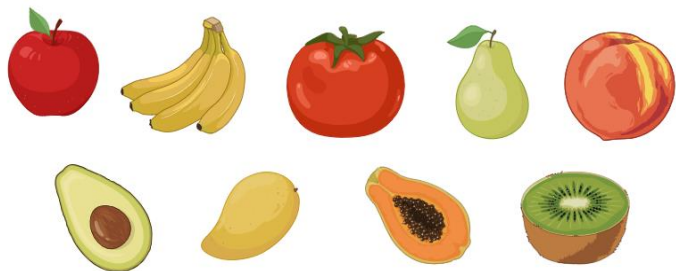
### Você sabia?

A presença de etileno em locais de armazenamento pode comprometer a qualidade dos frutos.

### Ciclo de Yang simplificado



### Exemplos de frutas climatéricas



### Exemplos de frutas não-climatéricas



Abaixo estão descritas algumas características do etileno:

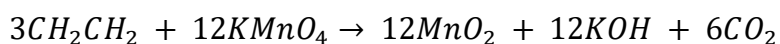
1. Composto orgânico de ocorrência natural, hormônio vegetal, incolor;
2. Eficaz em concentrações de ppm e ppb;
3. Ativo na presença de O<sub>2</sub> e baixos níveis de CO<sub>2</sub>;

4. Controle a floração, o desenvolvimento e o crescimento das flores;
5. Degrada a clorofila, estimula a germinação e a senescência das sementes;
6. Necessário para amadurecimento e amarelecimento de frutas climatéricas;
7. Revestimentos e embalagens pós-colheita influenciam a síntese de gás.

### **Bloqueio do etileno com permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>)**

Para controlar a ação do etileno e manter a qualidade dos produtos vegetais durante o armazenamento ou transporte, vários inibidores e bloqueadores de etileno são empregados, como o ácido **aminoetoxivinílico (AVG)** e o **ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)**. Neste contexto, na presente prática avaliaremos o uso de **Permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>)**, um agente que reage eficazmente com o etileno, auxiliando na preservação da vida útil dos produtos armazenados.

O controle do etileno utilizando esse agente ocorre a partir de uma reação de oxidação, e pode ser aplicado em sachês ou incorporado ao material de embalagem. A eficiência requer contato próximo, alcançado através de suportes porosos impregnados com solução de KMnO<sub>4</sub>. O KMnO<sub>4</sub> não é volátil, eliminando o risco de danos químicos. O mecanismo de reação está ilustrado abaixo.



### **Anotações:**

---

---

---

---

## Procedimento Experimental

### Objetivos:

O objetivo desta prática é analisar a atuação do hormônio vegetal etileno, amplamente reconhecido por seu papel no aceleração da maturação de frutos climatéricos. Buscar-se-á investigar a fase de climatério a fim de compreender a distinção entre frutos climatéricos e não climatéricos. Além disso, avaliaremos a possibilidade de inibir a ação do etileno utilizando permanganato de potássio.

### Equipes:

Para garantir o dinamismo no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Materiais:

- Frutas: Banana verde, limão, maçã
- Sacos Plásticos
- Faca
- Espátulas
- TNT
- Permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ )

### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

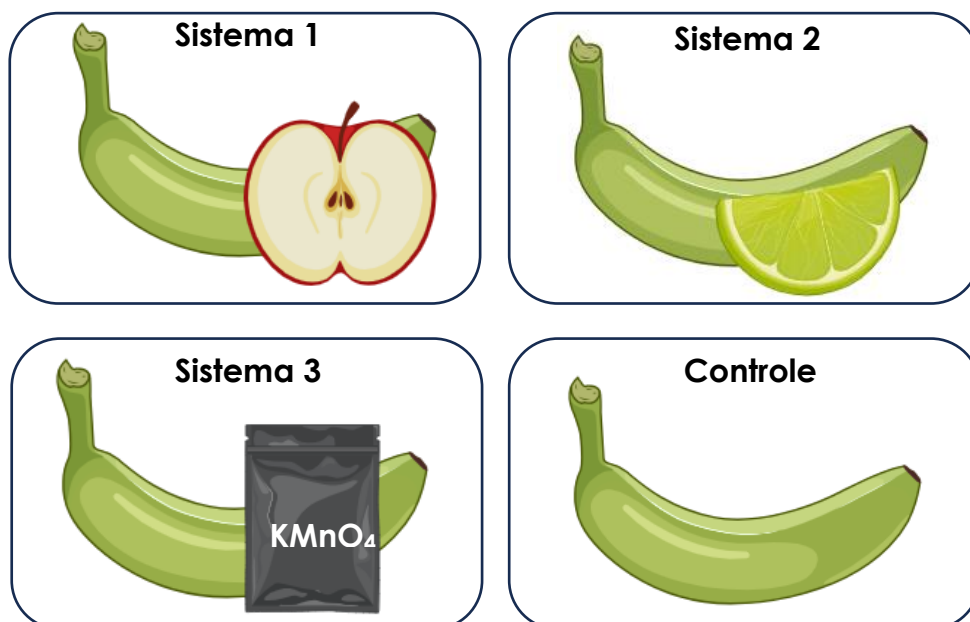
### Roteiro prático:

### Parte A: Preparo dos sistemas.

Os alunos deverão preparar três sistemas diferentes para observação posterior das modificações ocasionadas pela produção natural do etileno em frutos. Será possível comparar se a banana verde sofre intervenção do etileno exógeno. Também deverão preparar sachês com o inibidor de etileno,  $\text{KMnO}_4$ , usando TNT (tecido não tecido) e adicionando diferentes quantidade do inibidor (cada sachê deverá ter 0,5 g de  $\text{KMnO}_4$ , mas cada equipe deverá adicionar quantidades diferentes de sachês. Ex.: um sachê, dois sachês, etc.) (Obs.: cada equipe colocará fará seu envelope inibidor com uma concentração)

Em sacos plásticos, que deverão ser vedados posteriormente, colocar os seguintes frutos:

- Sistema 1: Banana verde e maçã cortada
- Sistema 2: Banana verde e limão cortado
- Sistema 3: Banana verde e sachê de  $\text{KMnO}_4$
- Controle: Banana verde (Controle)



### Parte B: Coleta de dados.

A observação da produção ou inibição de etileno será realizada após sete dias. Após isso, as equipes deverão entregar um relatório contento as observações realizadas (poderá conter fotos, inclusive) e as

possíveis justificativas dos fenômenos observados. Redigir também uma pequena introdução e objetivos.

**Observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre o etileno e seu papel na maturação dos frutos, bem como a importância de entender seus efeitos e a possibilidade de inibição.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Por que determinados frutos amadureceram mais rapidamente? O permanganato de potássio foi eficaz como inibidor? Compare seus resultados com o que é conhecido na literatura ou em estudos anteriores.

### 6. CONCLUSÕES

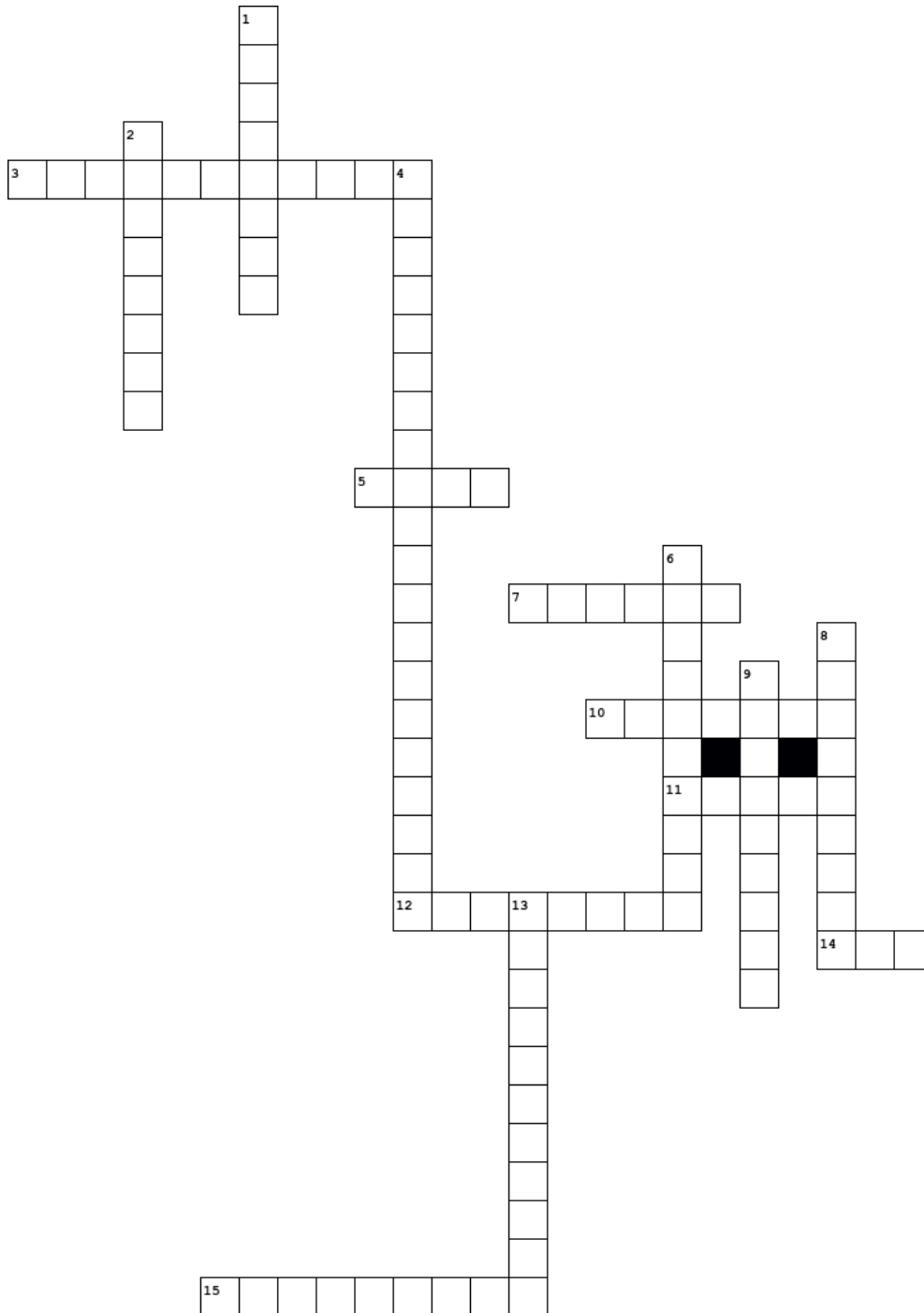
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo dos frutos climatéricos e da inibição do etileno.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

3. Processo de envelhecimento das partes da planta, acelerado pelo etileno
5. Referência ao "Ciclo de Yang"
7. Pode ser reduzida à medida que a fruta amadurece sob a influência do etileno
10. Hormônio vegetal responsável pelo amadurecimento dos frutos
11. Componente que pode ser convertido em açúcares sob a influência do etileno
12. Queda de folhas, flores ou frutos, processo no qual o etileno desempenha um papel
14. Inibidor de etileno, ácido aminoetoxivinílico
15. Processo influenciado pelo etileno, irreversível após o início

## Vertical

1. Gás no qual o etileno é ativo
2. Polissacarídeos presentes nas frutas que são afetados, alterando a textura
4. Ambiente com concentrações específicas de gases para preservar a qualidade das frutas
6. Processo vital das plantas que pode ser influenciado pelo etileno
8. Pigmento que o etileno degrada
9. Ponto de partida na via Biosintética que resulta no etileno
13. Tipo de fruto que continua amadurecendo após ser colhido



## Prática 02: Elaboração de cajuína



### Fundamentação teórica:

*Anacardium occidentale* é uma árvore tropical nativa das regiões norte e nordeste do Brasil. O pedúnculo (considerado um pseudofruto) liga à castanha de caju à árvore, sendo esta o verdadeiro fruto, que é apreciado e consumido mundialmente. O caju é muito popular e consumido na forma de suco, pronto para beber, e concentrado. Representando **90% da massa do fruto**, o pedúnculo possui alto teor de **ácido ascórbico** e fenóis. Assim, é considerado uma boa fonte de compostos antioxidantes, e rico em açúcares redutores (frutose e glicose), minerais e alguns aminoácidos.

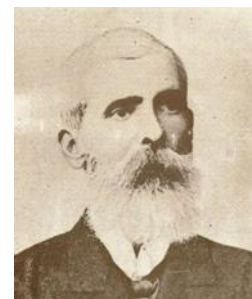
O fruto pode ser consumido in natura e possui boas características de aproveitamento devido a sua polpa carnosa, casca mole, ausência de sementes e alto teor de açúcares, além de ter sabor exótico e forte. O suco de caju está amplamente disponível no mercado brasileiro, especialmente na região Nordeste, sendo rico em vitaminas, **polifenóis**, açúcar, sais minerais, **ácidos orgânicos** e **aminoácidos**.

Em alguns outros países produtores de caju, como na Índia, nem o pseudofruto nem o suco extraído são totalmente aproveitados, apesar das suas propriedades nutricionais e medicinais. Assim, grandes quantidades de caju são desperdiçadas no campo após a separação das castanhas. Já no Brasil, o caju é parcialmente aproveitado (cerca de 10%) para a produção de “cajuína” (suco clarificado e pasteurizado), além de sucos concentrados e prontos para beber. O pseudofruto pode ainda ser convertido em diversos produtos como geleias, xaropes, balas, bebidas alcoólicas e a polpa é utilizada como ração animal.

### Você sabia?

O caju é um alimento rico em vitamina C. Ele tem aproximadamente 6 vezes mais vitamina C do que a laranja, por exemplo.

A cajuína foi inventada em 1900 pelo farmacêutico Rodolfo Teófilo, que pretendia, com ela, combater o alcoolismo. Nascido em Salvador (BA) e residente em Pajuçara (CE) o pesquisador via a bebida como um substituto benévolo da cachaça.



(Salvador, BA, 1853 – 1932)

Fonte:  
[https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/image/contentid/policy:1.2228810:1589932363/image.jpg?h=630&q=0.6&w=1200&\\$p\\$h\\$q\\$w=f76cc5e](https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/image/contentid/policy:1.2228810:1589932363/image.jpg?h=630&q=0.6&w=1200&$p$h$q$w=f76cc5e)

## **Norma técnica:**

De acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2001, do Ministério da Agricultura, o suco de caju clarificado é uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale L.*), por meio de processo tecnológico adequado.

O suco de caju clarificado deverá obedecer às seguintes características e composição abaixo:

### Características organolépticas

- Cor – Variando do incolor ao amarelo translúcido.
- Sabor – Próprio, levemente ácido e adstringente.
- Aroma – Próprio.

### Características físico-químicas

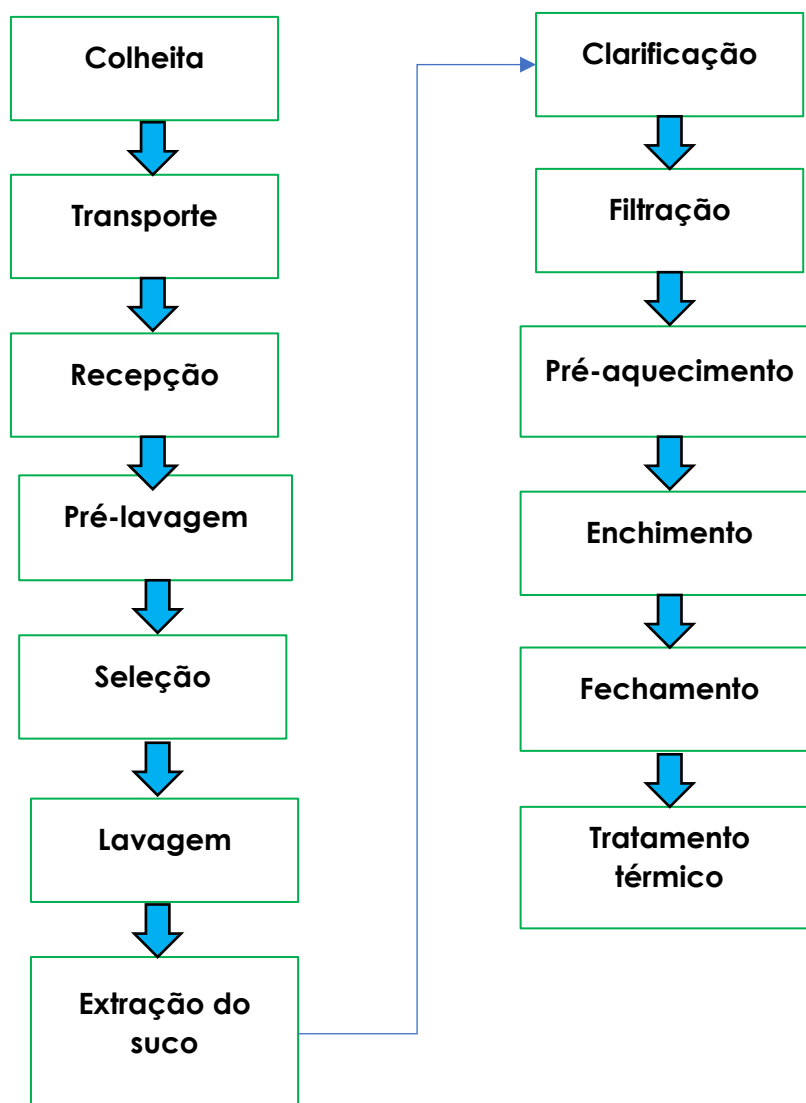
- Sólidos solúveis a 20 °C – Mínimo de 10 °Brix.
- Acidez total expressa em ácido cítrico – Mínimo de 0,25 g/100 g.
- Ácido ascórbico – Mínimo de 60 mg/100 g.
- Açúcares totais, naturais do caju – Máximo de 15 g/100 g

## Procedimento Experimental

### Objetivos:

O objetivo da prática é entender as etapas de processamento da cajuína, evidenciando a importância da etapa de clarificação na redução de taninos presentes.

### Etapas básicas de produção de cajuína:



## Procedimento Experimental

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático

### Materiais:

- Caju/Concentrado líquido de caju
- Gelatina
- Béqueres
- Filtros de TNT e coadores
- Espátulas
- Chapa aquecedora

### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Roteiro prático:

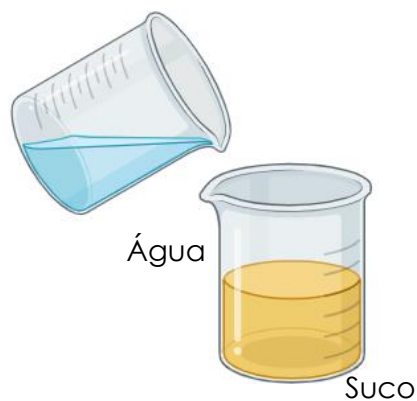
1. Preparar 50 mL de solução contendo gelatina. Cada equipe preparará diferentes concentrações.

- a) Equipe 1: 50 mL de gelatina **6%** (m/v)
- b) Equipe 2: 50 mL de gelatina **8%** (m/v)
- c) Equipe 3: 50 mL de gelatina **10%** (m/v)
- d) Equipe 4: 50 mL de gelatina **12%** (m/v)



*OBS.: A solução deve ser preparada em água previamente aquecida. De preferência a aproximadamente **60 °C**. Primeiramente, pesar a gelatina, colocar no recipiente indicado e depois adicionar água aquecida. Homogeneizar.*

2. Diluir o concentrado líquido de caju - > **75 mL** de suco em **75 mL** de água;



### Anotações:

---

---

---

---

---

3. Adicionar a gelatina **lentamente** e agitar o suco para promover a mistura ou a homogeneização da gelatina. Após agitar o suco, observar se houve a formação de flocos bem definidos e que se separam da parte sobrenadante, que já é o suco clarificado.



**Atenção!** Nos primeiros momentos da adição da solução de gelatina sobre o suco bruto, há uma modificação da sua coloração que passa do amarelo para uma tonalidade esbranquiçada ou leitosa. Esse aspecto leitoso persiste até que os primeiros flóculos sejam formados. Com a adição de um pouco mais da solução de gelatina, vão surgindo flocos grandes, semelhantes aos do leite talhado com gotas de limão.

Caso seja adicionada uma quantidade de gelatina acima da necessária para gerar a floculação, se observará a persistência de uma coloração pálida ou esbranquiçada do suco, o que indica que a floculação ou o ponto do corte do suco já ocorreu sem que se percebesse. Nessa situação, não adianta adicionar mais gelatina ao suco para promover a floculação. Deve-se adicionar pequenas quantidades de suco recém-extraído para compensar o excesso de gelatina adicionada anteriormente.

5. Filtrar usando TNT (tecido não tecido). Repetir o processo caso se deseje clarificar mais o suco.



Suco clarificado

**Atenção!** Durante esse processo, deve-se evitar qualquer tipo de movimento que mova ou desestabilize os resíduos do suco que se formam e ficam aderidos nos filtros.

6. Enchimento: Em garrafas previamente lavadas e sanificadas (**200 ppm** de cloro) ou pasteurizadas por 30 min a aproximadamente 80 °C adicionar o suco clarificado.



7. Aquecer o suco clarificado a temperatura de **85 °C a 90 °C** durante **20 min**, evitando fervura (para evitar perdas de suco e de aromas). Possui duas finalidades específicas: a de proporcionar o aparecimento de coloração e sabor característicos da cajuína e de eliminar microrganismos presentes.

**Atenção!** Durante essa operação ocorrerá uma leve caramelização de açúcares, levando a pequenas mudanças de sabor, aroma e cor, alterações desejáveis para se alcançar as características ideais no produto final.

8. Resfriamento e rotulagem: fazer um rótulo fictício com informações pertinentes da fabricação.



**Observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a elaboração da cajuína, bem como suas etapas de processamento.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Qual a coloração obtida no momento da adição? Qual a coloração final? A caramelização foi obtida satisfatoriamente? Quais os possíveis problemas encontrados?

### 6. CONCLUSÕES

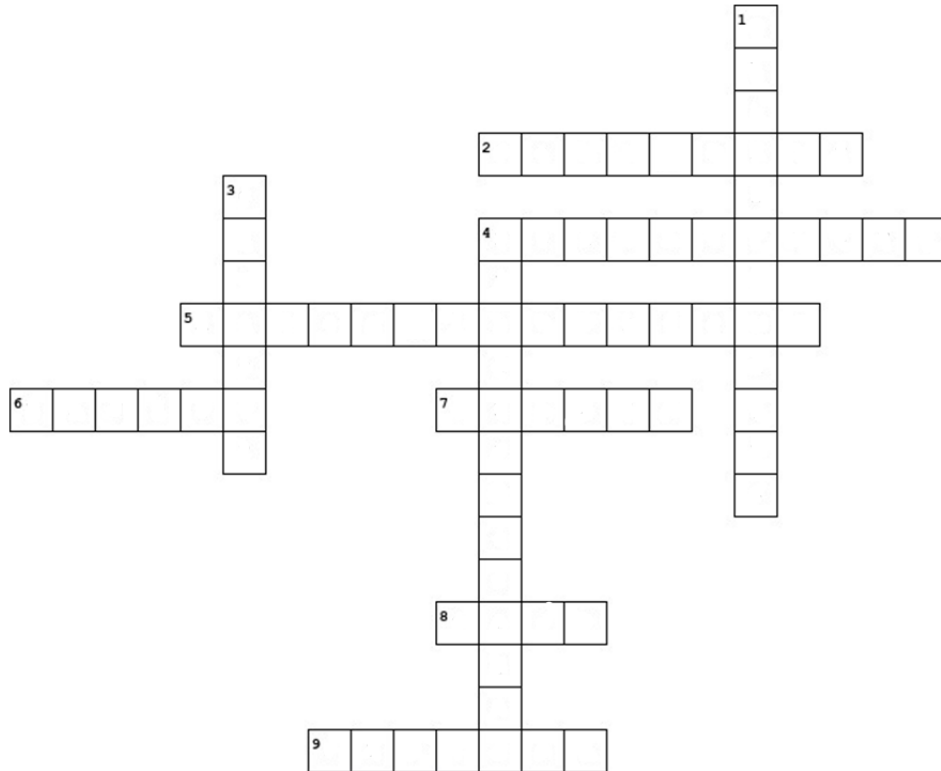
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e da produção de cajuína.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

2. Medida da quantidade de açúcar em uma solução, frequentemente usada em frutas.
4. Uma estrutura que se assemelha a um fruto, mas se forma a partir de tecidos não ovarianos.
5. Também conhecido como vitamina C, é uma substância essencial para o corpo humano, importante para a saúde e o sistema imunológico.
6. São compostos orgânicos que contêm um ou mais grupos hidroxila ligados a um anel aromático. Eles desempenham vários papéis na química e na biologia, atuando como antioxidantes, conservantes e intermediários em diversas reações químicas.
7. Doce feito a partir de frutas cozidas e açúcar, com consistência espessa.
8. Originário do Tupi, significa "noz que se produz"
9. É uma das substâncias que compõem a sacarose (açúcar de mesa), juntamente com a glicose.

## Vertical

1. Processo de remoção de impurezas.
3. É um tipo de açúcar simples (monossacarídeo) que serve como fonte primária de energia para as células do corpo. É um componente essencial na regulação do metabolismo e é frequentemente referida como açúcar no sangue.
4. Tratamento térmico de alimentos para eliminar micro-organismos.

## Prática 03: Produção de Kombucha



### Fundamentação teórica:

**Kombucha** é uma bebida fermentada não alcoólica de origem oriental, mas que vem ganhando popularidade no ocidente, devido aos seus efeitos terapêuticos, tais como antioxidante, **anticarcinogênico**, antidiabético, e redutor de colesterol, e pelo impacto na resposta imune e desintoxicação do fígado.

Tradicionalmente, a bebida é elaborada a partir da fermentação, originalmente, do chá preto (*Camelia sinensis*) adoçado, porém outros chás também podem ser utilizados para a sua preparação. A fermentação do chá ocorre por meio de uma **colônia simbiótica** de bactérias e leveduras utilizada como inóculo, chamado de **SCOBY** (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast* ou, em português, Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras). Nessa estrutura ficam instaladas os microrganismos que formam uma película de celulose sintetizada por bactérias acéticas. Enquanto as **leveduras** presentes fermentam o açúcar adicionado ao no chá e produzem **etanol**, as **bactérias acéticas** oxidam o álcool e produzem **ácido acético**. Também são produzidos outros ácidos orgânicos, como: glucônico, láctico, málico, cítrico e tartárico que possuem atividade antibacteriana e previnem a contaminação da Kombucha por bactérias patogênicas.

De uma forma geral, os efeitos benéficos da Kombucha podem ser atribuídos tanto à presença de microrganismos probióticos (bactérias acéticas e lácticas), quanto à presença de polifenóis e vitaminas provenientes do chá, e a uma variedade de micronutrientes produzidos durante fermentação, como vitaminas.

Em relação ao sabor, a Kombucha é levemente ácida e gaseificada, o que proporciona maior aceitação entre os consumidores. Podendo ser um substituto não alcoólico de espumantes ou de refrigerantes, devido ao seu alto grau de carbonatação, constituindo uma alternativa mais saudável.

### Você sabia?

Os primeiros registros de produção da Kombucha são da China, do período da Dinastia Qin, em 221 a.C. Nesse período histórico nem mesmo a Muralha da China se encontrava totalmente erguida.



Imperador Qin Shi Huang Di (260 - 210 a.C)

### Você sabia?

O SCOBY (*Symbiotic culture of bacteria and yeast*) utilizado na produção de kombucha é um aglomerado gelatinoso, formado de celulose, que pode ser reutilizado ou dividido para utilização em mais de um recipiente.



*Symbiotic culture of bacteria and yeast (SCOBY)*

### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

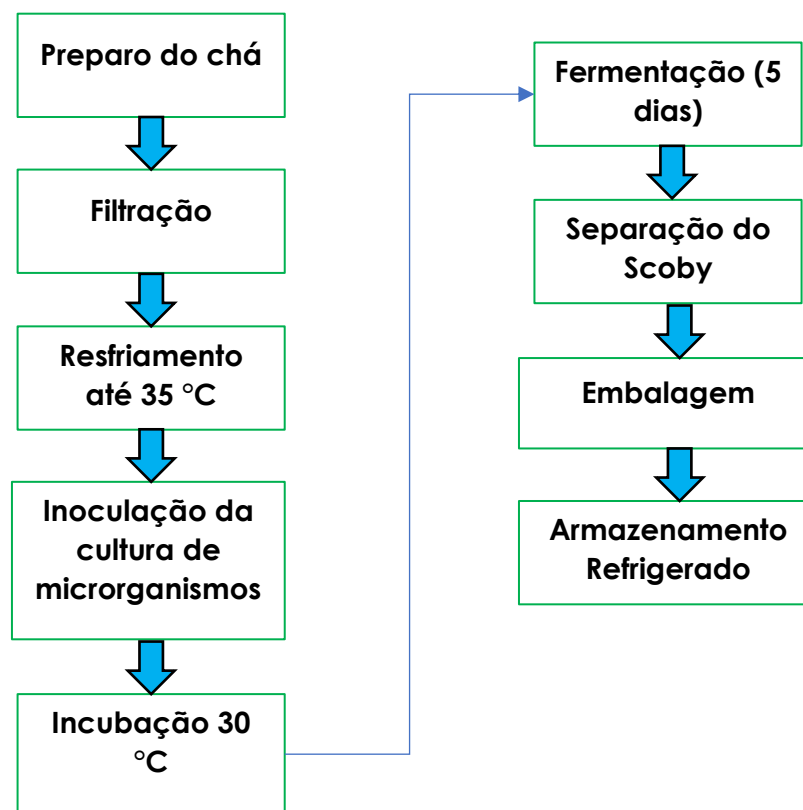
---

## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Elaborar uma Kombucha a base de chá verde e uma cultura de microrganismos (SCOBY) avaliando as etapas de produção e os fatores que influenciam no processo de obtenção da bebida.

### Fluxograma de Processamento:

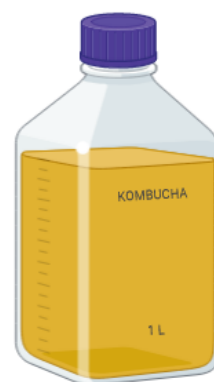


### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### **Materiais:**

- Vinagre
- Açúcar
- Chá verde
- SCOBY
- Água
- Papel toalha
- Liga de elástico
- Peneira
- Colheres
- Recipientes de vidro de 2 litros
- Panela inox
- Proveta de 1 L
- Balança analítica
- Fogão



### **Anotações:**

---

---

---

---

---

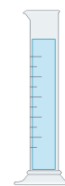
---

---

---

### Roteiro prático:

1. Medir 1 litro de água utilizando a proveta e posteriormente colocar na panela de aço inox.



2. Pesar 100g de açúcar. Em seguida, pesar 20g de chá verde ou chás em sachê (utilizar a quantidade de sachê recomendada pelo fabricante para preparar 1L de chá)



3. Colocar o açúcar e o chá na panela e misturar.



4. Deixar o chá fervendo por 5 minutos e em seguida mantê-lo sob infusão por mais 5 minutos.

5. Filtrar o chá com a peneira para a separação das folhas e colocar o mesmo no recipiente de vidro, caso utilize os sachês, basta retirá-los.

**Atenção!** Para o preparo da Kombucha é necessário fazer a sanitização dos recipientes de vidro lavando-os com água e detergente. Em seguida passar papel toalha com álcool 70%.



6. Esperar o chá esfriar até 35°C e adicionar o SCOBY ao chá.

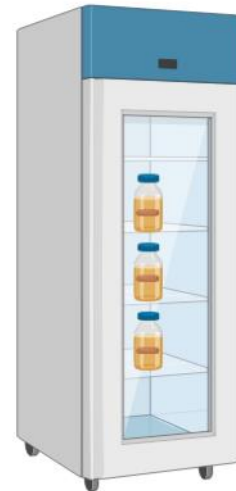
7. Cobrir o recipiente com papel toalha e envolver com uma liga de elástico. Deixar o chá fermentando em estufa BOD a 30°C por 5 dias ou sob temperatura ambiente em um armário fechado, protegido da luz.





**Atenção!** Não remover o recipiente do lugar e nem mexer durante o período de fermentação a fim de não prejudicar a formação do novo SCOBY.

8. Após o período de fermentação, separar o Scoby e mantê-lo sob refrigeração juntamente com 10% de chá fermentado; após a fermentação a kombucha deve ser mantida sob refrigeração em recipiente fechado, de preferência de vidro.



**Atenção!** A carbonatação e saborização da bebida são opcionais. Para isso, deve-se preparar mais chá ou suco de fruta (adoçado com 20% de açúcar) e misturar com a kombucha já fermentada na proporção de 1:1. Em seguida a bebida deve ser transferida para garrafas de vidro lacradas e, depois, deve-se manter na estufa BOD (a 30 °C) ou em um armário fechado (temperatura ambiente) por 2 dias.

**Observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a produção de kombucha, bem como suas etapas de processamento.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Houve a formação do novo SCOBY? E formação de gás?

### 6. CONCLUSÕES

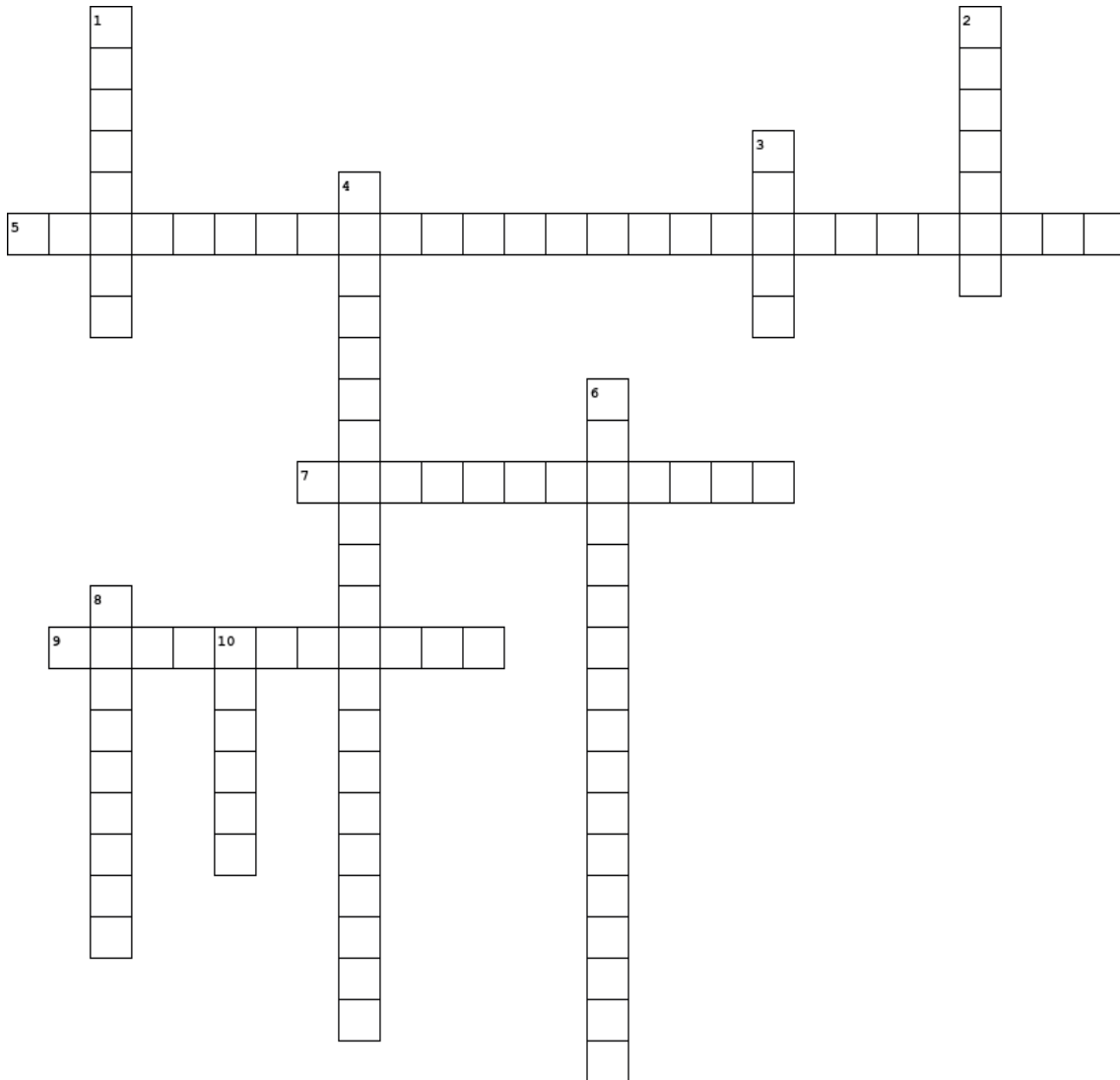
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e da produção de kombucha.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



### Horizontal

5. Microrganismos benéficos que promovem a saúde do trato digestivo.
7. Processo de adição de dióxido de carbono para tornar uma bebida efervescente.
9. Processo biológico que converte açúcares em álcool ou ácidos.

### Vertical

1. Bebida fermentada feita a partir de chá adoçado e uma cultura de bactérias e leveduras.
2. Associação mutualística entre diferentes organismos do mesmo local.
3. Sigla para "Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast" (Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras), usado na produção de kombucha.
4. Microrganismos que causam doenças em seres humanos e outros organismos.
6. Substância que ajuda a prevenir o desenvolvimento de câncer.
8. Microrganismos unicelulares responsáveis pela fermentação.
10. Álcool etílico frequentemente usado como biocombustível.

## Prática 04: Elaboração de Suco, Néctar e Refr



### Fundamentação teórica:

A indústria de sucos no Brasil se destaca no cenário econômico e agrícola. O país se beneficia de uma diversidade de frutas tropicais, fornecendo **matéria-prima** de alta qualidade para produção de sucos. Além de impulsionar a economia e a inovação tecnológica, a indústria de sucos promove hábitos alimentares saudáveis e contribui para a saúde pública, oferecendo opções ricas em nutrientes. Dessa forma, essa indústria desempenha um papel de grande importância, conectando a produção agrícola, a economia e a saúde, enquanto explora de maneira sustentável os recursos naturais do país.

Os termos “suco”, “néctar” e “refresco” referem-se a bebidas feitas a partir de frutas, entretanto há diferenças significativas entre eles em termos de composição e processamento. No Brasil, a legislação que trata da classificação e requisitos para bebidas à base de frutas é estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (**ANVISA**). Essa legislação define padrões de identidade e qualidade para tais produtos. Aqui estão as definições de acordo com a legislação brasileira:

1. Suco ou Sumo: é a bebida **não fermentada**, obtida da extração do líquido contido em frutas, frescas, sãs, maduras ou imaturas. O suco pode ser integral, obtido da fruta, sem adição de água. Ou reconstituído, obtido a partir do suco concentrado ao qual se adiciona a quantidade exata de água retirada.

2. Néctar de fruta: é a bebida não fermentada, **diluída** em água potável, preparada a partir do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem, com a adição de açúcares. O néctar deve conter uma porcentagem mínima do suco ou polpa da fruta, que varia dependendo da fruta em questão. Por exemplo, para o néctar de laranja, a quantidade mínima de suco é de 50%, enquanto para outros, como goiaba ou maçã, é de 40%.

3. Refresco ou Bebida: é a bebida não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de origem, com a adição de açúcares. Sua composição é menos rigorosa em termos de porcentagem de suco ou polpa do que o néctar, tornando-a geralmente mais diluída e **menos natural** em comparação ao suco ou néctar.

Concentrações mínimas de suco ou polpa de fruta exigidas pela regulamentação brasileira para classificação de néctares e refrescos

<b>Fruta</b>	<b>Concentração Mínima em Néctar (%)</b>	<b>Concentração Mínima em Refresco (%)</b>
Abacaxi	40	10
Acerola	25	10
Caju	20	5
Goiaba	40	10
Laranja	50	10
Maçã	40	10
Manga	40	10
Morango	40	10
Pêssego	40	10
Uva	40	10

### Você sabia?

De acordo com a legislação brasileira, a contagem máxima de coliformes termotolerantes toleradas em sucos *in natura* é de  $10^2$  UFC/mL.



### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Familiarizar-se com os processos e distinções utilizados na elaboração de sucos, néctares e refrescos, entender a concentração de sólidos solúveis através do °Brix e aprender a importância e aplicação de conservantes.

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Materiais:

- Frutas frescas (ex.: laranjas, maçãs, abacaxis, uva, etc.)
- Água potável
- Açúcar
- Conservantes permitidos (ácido ascórbico ou benzoato de sódio)
- Refratômetro
- Prensa ou extrator de suco
- Garrafas

### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

## Roteiro prático:

1. Selecionar frutas frescas, saudáveis e maduras. Lavar cuidadosamente em água corrente. Descascar e retirar as sementes, se necessário



2. Extração do Suco:

Triturar as frutas. Utilizar a prensa ou o extrator para obter o suco. Coar o suco para remover partes sólidas e impurezas.



3. Preparação de Néctares e Refrescos:

Calcular a quantidade necessária de água e açúcar com base na concentração desejada e na legislação pertinente. Adicionar água e açúcar ao suco e misturar bem até o açúcar dissolver.



4. Adição de Conservante:

Utilizar ácido cítrico como conservante.

**Atenção!** O ácido cítrico é um ácido orgânico fraco, que se pode encontrar nos cítricos. É usado como conservante natural (antioxidante), sendo conhecido também como acidulante INS 330, dando um sabor ácido e refrescante na preparação de alimentos e de bebidas.





## 5. Pasteurização:

Aquecer o suco ou o néctar a uma temperatura de 90 °C por um período de 1 a 2 minutos. Resfriar rapidamente para preservar as características organolépticas e evitar a deterioração.

## 6. Envase:

Transferir o suco, néctar ou refresco pasteurizado para embalagens esterilizadas. Fechar bem as embalagens.



7. Medir o grau brix (°Brix) dos compostos produzidos, o suco puro, o néctar, produzido a partir da diluição do suco em proporção 1:1, adicionando açúcar caso necessário, e o refresco, produzido a partir do suco diluído em proporção 1:3, adicionando-se açúcar. Em seguida agitar e anotar os valores obtidos.

## Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a produção de elaboração de suco, néctar e refresco.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Qual o grau brix (°Brix) dos compostos produzidos?

### 6. CONCLUSÕES

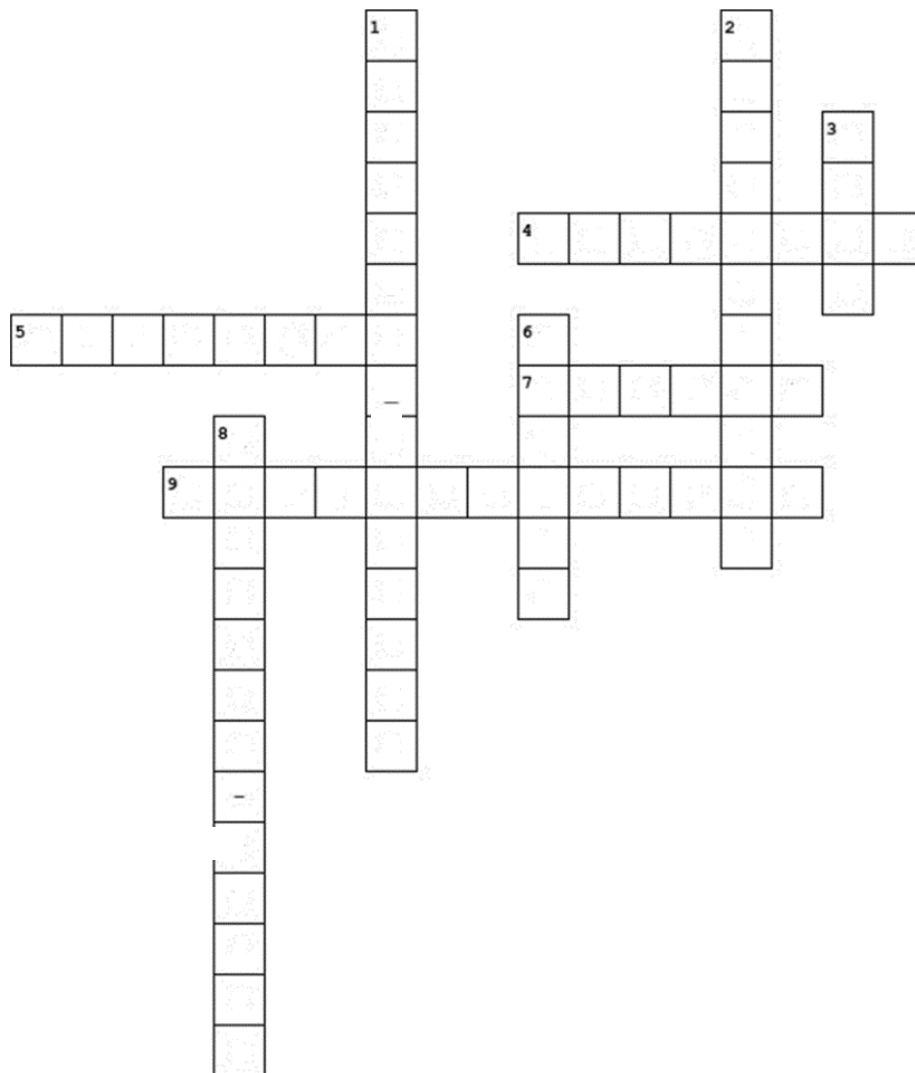
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e elaboração de suco, néctar e refresco.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

4. Sua composição é menos concentrada, ou seja, é a mais diluída e menos natural em comparação ao suco ou néctar.
5. Processo de adicionar um líquido (geralmente água) a uma substância para reduzir sua concentração.
7. Bebida ou suco feito a partir da polpa de frutas misturada com água e açúcar.
9. Processo de aquecimento de alimentos para eliminar ou inativar micro-organismos prejudiciais.

## Vertical

1. Substância concentrada obtida a partir de plantas, geralmente usada para fins culinários ou medicinais.
2. Processo bioquímico no qual microrganismos, como leveduras e bactérias, convertem açúcares em álcool e outros produtos.
3. Bebida obtida a partir da extração do líquido de frutas ou vegetais.
6. Agência reguladora de saúde no Brasil, responsável pelo controle de alimentos, medicamentos e outros produtos.
8. Substância básica usada na produção de outros produtos.

## Prática 05: Produção de Geleias



### Fundamentação teórica:

Um método muito utilizado para a **conservação** de frutas, que evita perdas do excedente da produção e gera produtos com maior **valor agregado** é a conservação pela adição de **açúcar**. A sacarose, especialmente quando aliada ao aquecimento, é uma boa agente de conservação dos alimentos. A sua presença aumenta a pressão osmótica e reduz a atividade de água do meio, criando assim condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução da maioria das espécies de **microrganismos**.

A geleia de frutas é um bom exemplo de um produto obtido pela conservação pelo uso de açúcar e tratamento por aquecimento. De acordo com a Resolução Normativa nº. 15 de 1978 do Ministério da Saúde, Geleia de Fruta é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos pelas normas; tal que mistura será convenientemente processada até uma **consistência semissólida adequada** e, finalmente, acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação.

Nessa legislação, as geleias são classificadas como **comum** - quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar. As geleias de marmelo, laranja e maçã podem ser preparadas com 35 partes de frutas, ou seu equivalente à fruta fresca, e 65 partes de açúcar. Classificadas como **extra** - quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar.

### Elaboração de geleia

A **pectina** constitui o elemento fundamental necessário à formação de **gel**, e deverá ser adicionada quando a fruta não é rica em pectina, em geral até cerca de 2% (m/v). Quanto ao teor de pectina e acidez, as frutas podem ser classificadas **ricas em pectina e ácido**, como uva, maçã ácida, limão, laranja ácida e ameixa. **Ricas em pectina, mas pobres em ácido**, como maçã (variedades pouco ácidas), banana verde, cereja, figo (verde), pêra, grapefruit e goiaba. Podem ser **pobres em pectina, mas ricas em ácido**, como abricó verde, abacaxi, pêssego

verde e morangos. E por fim, **pobres em pectina e ácido**, como abricó maduro, pêsego maduro, romã, framboesa e qualquer outro fruto com alto grau de maturação.

As frutas geralmente apresentam em sua composição a pectina de **alto teor de metoxilação**. As soluções dessa pectina só formam gel quando as concentrações de ácido e açúcar do meio estão nas quantidades ideais para permitir a interação entre as moléculas de pectina (pH entre 2.7 e 3.6 e concentração de sólidos entre 64 e 71%). O ácido, que é necessário para a formação de gel, quando em falta na fruta, poderá ser adicionado (até certo limite). A vantagem de se trabalhar com frutas com alto teor de acidez é que uma matéria prima com acidez de 0,1 a 0,5% resulta numa economia de açúcar de aproximadamente 20%. Os açúcares utilizados são sempre prontamente **solúveis**, como a sacarose, glicose e frutose, em quantidades que, no final obtêm-se uma geleia com 65 a 70% de sólidos solúveis.

### Você sabia?

Na Roma Antiga as geleias eram dadas de presente a parentes e amigos. Para a geleificação, os romanos utilizam frutas como o limão e a maçã, que naturalmente possuem pectina e ácido cítrico. Para adoçá-las era utilizado mel, abundante na região.



### Você sabia?

No Brasil a geleia mais consumida é a de goiaba. Na França é a de framboesa, nos EUA por sua vez é a de morango e no Oriente Médio a de damasco.



## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Elaborar geleias de diferentes frutos observando os principais fatores que influencia na formação do gel.

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Materiais:

- Frutas diversas
- Sacarose
- Ácido cítrico
- Refratômetro
- pHmetro
- Proveta



### Anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---



### Roteiro prático:

Matérias-primas vegetais e suas respectivas quantidades mínimas a serem utilizadas na elaboração de geleias.

<b>Fruta</b>	<b>Quantidade mínima a ser utilizada (%)</b>
Cereja	25
Pétalas de rosa	25
Abacaxi	23
Frutas cítricas	20
Caju	20
Pimenta doce	20
Gengibre	15
Limão	6
Maracujá	6
Hortelã	6
Pimenta ardida	0,5 - 3

A composição (m/m) geral das geleias a serem preparadas será:

<b>Composição (m/m)</b>	<b>(%)</b>
Polpa	50
Sacarose	50
Pectina em pó	1
Ácido cítrico	0,2

### Preparo da geleia de abacaxi com pimenta

#### Materiais:

- 1 abacaxi descascado
- 3 pimentas dedo de moça picadas
- 1 copo de água (250 mL)
- Para cada litro da mistura usar 500 g de açúcar



- 1- Colocar no liquidificador o abacaxi, as pimentas e a água, bater bem.

- 2- Despejar em uma panela e acrescentar o açúcar. Antes de colocar o abacaxi processado com as pimentas batido na panela, verificar o rendimento, usando provetas.



- 3- Para cada 1.000 mL do líquido, acrescentar 500 g de açúcar. A geleia vai estar no ponto quando engrossar.

- 4- Lavar e secar muito bem um vidro com tampa, colocar nele a geleia ainda quente e depois de frio conservar na geladeira.



### Preparo da geleia de Goiaba com Gengibre

#### Materiais:

- 1 litro de polpa de goiaba
- 500 gramas de açúcar
- 2 colheres de gengibre picadinho (40 g)
- 1% de pectina
- 2 g de ácido cítrico

- 1- Liquidificar a polpa de goiaba com o gengibre até a mistura ficar homogênea.



- 2- Filtrar e colocar na panela, levando ao fogo e adicionar metade do açúcar.



- 3- Quando se iniciar um ponto de fervura, adicionar o restante do açúcar, baixar o fogo e adicionar a pectina e o ácido cítrico.
- 4- Verificar o ponto de geleia com o teste da colher. Quando chegar ao ponto correto, colocar nos potes previamente higienizados ainda quente.



**Observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a produção de geleias, bem como a importância da pectina para a formação do gel.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Quais fatores influenciaram na formação do gel? O ponto e geleia foi obtido?

### 6. CONCLUSÕES

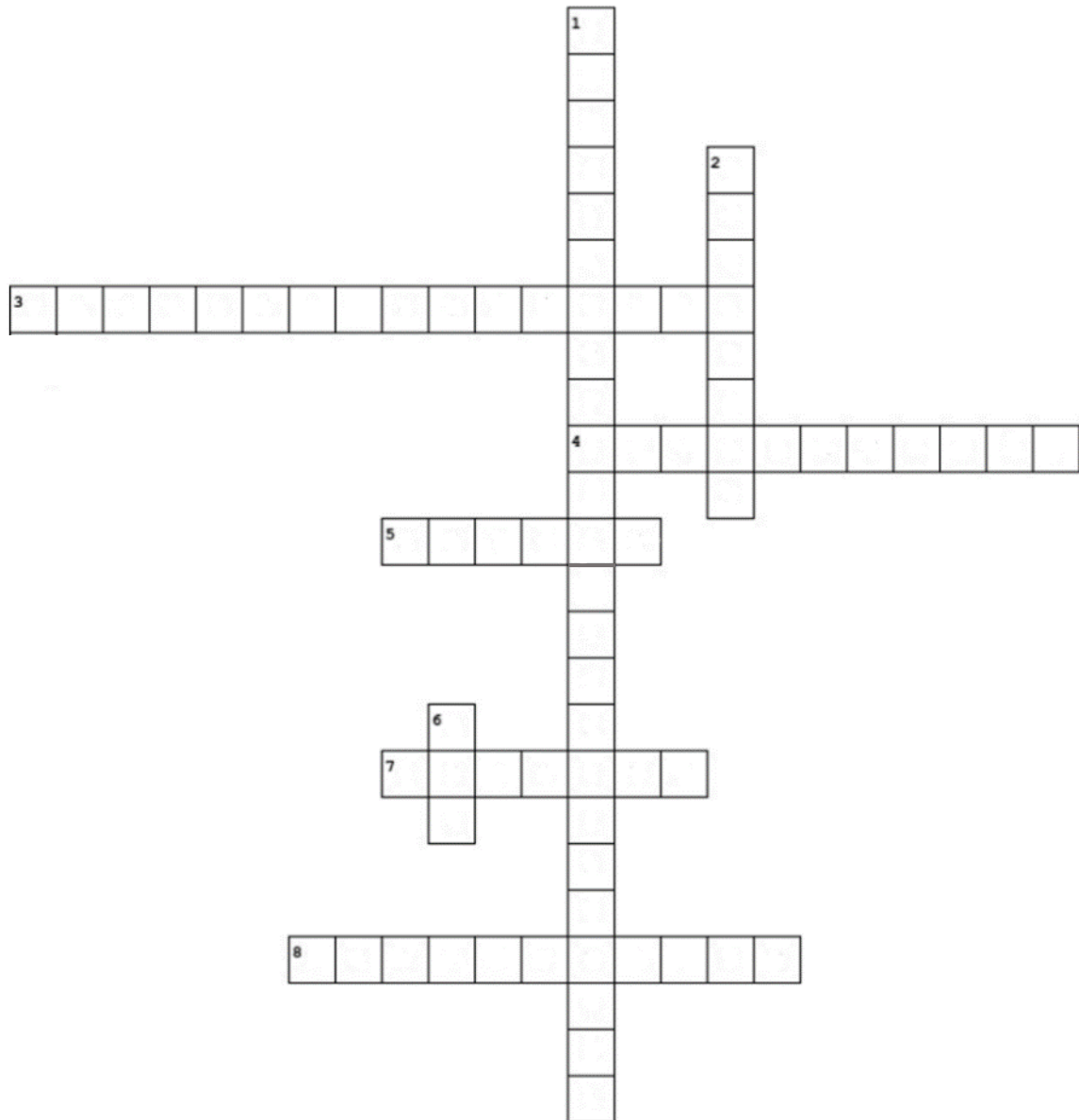
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e produção de geleias

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

3. A pressão exercida pelo solvente na tentativa de diluir uma solução mais concentrada através de uma membrana semipermeável.
4. Ação de proteger alimentos ou outros produtos da deterioração ou do apodrecimento.
5. Substância doce usada como adoçante e encontrada em alimentos, geralmente extraída da cana-de-açúcar ou da beterraba.
7. Uma substância natural encontrada em frutas, usada para gelificar geleias.
8. Processo químico de adição de grupos metoxila (-OCH<sub>3</sub>) a uma molécula, geralmente envolvendo a substituição de átomos de hidrogênio por grupos metoxila.

## Vertical

1. Textura que não é completamente sólida nem completamente líquida, algo entre os dois estados.
2. Açúcar de mesa comumente encontrado em cana-de-açúcar e beterraba, composto de glicose e frutose.
3. Medida da acidez ou alcalinidade de uma solução, variando de 0 (muito ácido) a 14 (muito alcalino), com 7 sendo neutro.
6. Substância viscosa e transparente que pode ser usada para fixação de cabelo, cuidados com a pele ou em preparações culinárias.

## Prática 06: Elaboração de Chucrute e Kimchi



### Fundamentação teórica:

A **fermentação de vegetais** é uma **prática milenar** que desempenha um papel significativo na diversificação da alimentação humana e na preservação de produtos vegetais de forma sustentável. Neste contexto, dois produtos fermentados, o chucrute e o *kimchi*, têm se destacado tanto por suas características sensoriais únicas quanto por seus benefícios à saúde. Ambos representam exemplos de como a tecnologia de alimentos pode contribuir para a compreensão e **otimização dos processos** de fermentação e as interações complexas entre microrganismos, substratos vegetais e condições de processamento. Dessa forma, tem-se a seguir uma análise individual mais aprofundada de ambos.

### Chucrute

Além de bebidas e molhos fermentados, a fermentação de vegetais é outro método tradicional de conservação de alimentos. Repolho e produtos de repolho são atraentes tanto do ponto de vista de marketing quanto **dietético**, pois o repolho oferece inúmeros benefícios à saúde. O chucrute é o estilo de verduras fermentadas mais conhecido em boa parte da Europa, assim como nos Estados Unidos. É composto principalmente de repolho picado e sal. Em algumas tradições se acrescentam frutas, como maçãs e amoras vermelhas. Além de bebidas e molhos fermentados, a fermentação de vegetais é outro método tradicional **de conservação de alimentos**.

O repolho é rico em nutrientes, também contém várias vitaminas e minerais. Inclui **vitamina C** exatamente como frutas cítricas e oferece propriedades protetoras e curativas. Foi demonstrado que o chucrute oferece inúmeros benefícios para a saúde dos seres humanos, incluindo a promoção da digestão, a redução dos níveis de **colesterol** e a melhoria da função intestinal.

As variedades de produtos alimentícios geralmente preparados a partir do processo de fermentação diferem de cultura para cultura e são influenciadas pela disponibilidade de alimentos, preferências de gosto

do consumidor, matérias-primas e assim por diante. As condições de fermentação e a **população microbiana** residente têm um impacto significativo sobre a formação e as características do chucrute. Condições adequadas de fermentação, como concentração relativa de componentes e temperatura, garantem que as **bactérias do ácido láctico (BAL)** sejam os principais microrganismos no produto final após a conclusão do processo.

## Kimchi

Kimchi é um termo amplo usado para definir um prato de **vegetais fermentados** com ácido láctico originário da Coreia. Atualmente, existem mais de 200 variações de kimchi na Coreia, entre as quais o *baechu* kimchi feito de repolho napa (*Brassica rapa* subsp. *pekinensis*) é o mais conhecido e frequentemente chamado simplesmente de kimchi. Seguindo dele temos o *kkakdugi* kimchi feito de rabanete coreano e *chonggak* kimchi feito de rabanete “rabo de cavalo”. Algumas outras variações de kimchi incluem kimchi de cebola verde (*pa*), kimchi de folha de mostarda (*gat*), kimchi de folha de perilla (*kkaenip*) e kimchi de pepino (*oi sobagi*).

O Kimchi é feito fermentando vegetais e ingredientes adicionais (temperos) em um **recipiente fechado**, de preferência a **baixa temperatura**, para permitir a atividade microbiana lenta e o desenvolvimento do sabor, bem como a longa preservação. Alguns temperos comuns usados na fabricação de kimchi são alho, gengibre, rabanete, cenoura, cebola verde, frutos do mar fermentados (*jeotgal*) e pimenta vermelha em pó (*gochugaru*). A fermentação do kimchi ocorre devido à atividade das bactérias do ácido láctico (BAL) produzindo uma infinidade de **ácidos orgânicos** e outros compostos que contribuem para o sabor único e complexo do kimchi.

### Você sabia?

Historicamente, devido ao seu alto teor de vitamina C, o chucrute era considerado um dos alimentos mais vitais para os marinheiros e era usado para prevenir o escorbuto e várias outras doenças.





## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Analisar o processo de fabricação de chucrute e kimchi, alimentos produzidos por fermentação do repolho e da acelga, respectivamente.

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Roteiro prático do preparo do Chucrute:

#### Materiais:

- 1 repolho verde
- Sal
- Balança
- 1 recipiente grande com tampa larga
- 1 saco com feijões ou sementes para fazer peso

1- Lavar o repolho em água corrente, retirando as sujidades maiores. Retirar as folhas externas e reservar. Em seguida, cortar a parte fibrosa da base do repolho. Cortar o repolho ao meio no sentido longitudinal. Retirar os talos centrais de cada uma das metades do repolho e descartar. Picar finamente o repolho, mantendo sempre o mesmo tamanho dos cortes.



**Atenção!** Não higienizar o repolho com cloro!

- 2- Pesar o repolho e anotar o valor obtido. Em seguida, calcular a proporção de sal para a quantidade de repolho, considerando que são necessários 2,5 g de sal para cada 100 g de repolho, e misturar com as mãos.

**Exemplo:** Se o peso do repolho picado for de 400 g, faça  $2.5 * 4 = 10$  g.

- 3- Transferir o repolho salgado para um recipiente de vidro com tampa. À medida em que for adicionando o repolho ao recipiente, apertar bem com as mãos, para retirar o máximo possível de ar. Ao final, colocar as folhas externas reservadas sobre a última camada de repolho picado.



**Dica:** Sobre as folhas, colocar um saco com feijões para exercer um peso sobre o repolho, o que favorecerá a liberação da salmoura.

- 4- Tampar o frasco e certificar-se de que a tampa esteja bem fechada. Guardar em local com temperatura amena (ao redor de 20°C), ao abrigo da luz do sol, e aguarde 21 dias. Armazenar em geladeira.



## Roteiro prático do preparo do Kimchi:

### Materiais:

- Couve-chinesa ou acelga
- Sal
- 3 xícaras de chá de água
- 3 colheres de sopa de farinha de arroz
- 3 colheres de sopa de açúcar mascavo
- 1 pedaço de nabo com cerca de 10 cm de comprimento, cortado em bastões
- 1 cenoura pequena cortada em bastões de 10 cm de comprimento
- 6 cebolinhas finas cortas em bastões de 10 cm de comprimento;
- 2 dentes de alho grandes
- 1 cebola média
- 1 pedaço de 5 cm de gengibre descascado
- ¼ de xícara de chá de molho de peixe (opcional)
- ¼ de xícara de chá de camarão miúdo seco (opcional)
- ½ xícara de chá de pimenta vermelha desidratada em pó
- 1 recipiente com tampa
- Bandeja plástica
- Processador de alimentos

- 1- Lavar externamente em água corrente, retirando as sujidades maiores.

**Atenção!** Não higienizar os vegetais com cloro!

Cortar a acelga ao meio no sentido do comprimento, tomando cuidado para não soltar as folhas. Cortar as metades novamente no sentido do comprimento. Em cada um dos quartos de couve, espalhar um pouco de sal em todas as folhas, inclusive nos talos. Em seguida, manter as couves em uma bandeja plástica desidratando por 2 horas.

**Atenção!** É importante que todas as partes recebam sal, possibilitando uma desidratação homogênea.

2- Enquanto isso, preparar o mingau de farinha de arroz, levando ao fogo a água e a farinha de arroz. Cozinhar por cerca de 5 minutos e adicionar o açúcar mascavo. Após isso, cozinhar por mais 3 minutos. Resfriar completamente.

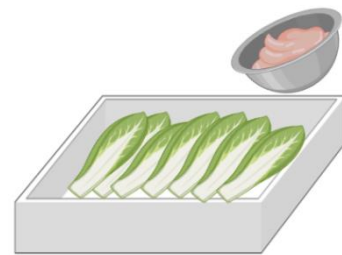


3- Levar ao processador a cebola, o alho e o gengibre, até formar uma pasta. Misturar ao mingau resfriado aos temperos, os vegetais em bastões, o molho de peixe, o camarão seco e a pimenta. Em seguida, misturar bem até formar uma pasta homogênea; para isso utilize uma espátula, não mexa com as mãos!



4- Depois que a couve/acetga estiver parcialmente desidratada, lavar em água corrente para retirar o excesso de sal. Torcer levemente as folhas para retirar o excesso de umidade. Utilizando luvas, distribuir a pasta de pimenta em todas as folhas da couve/acetga, inclusive nos talos.

**Atenção!** A pimenta é forte e pode causar acidentes em pessoas sensíveis



5- Transferir a couve para um recipiente com boca larga, apertando com as mãos para retirar todo o ar. Tampar o frasco e certifique-se de que a tampa esteja bem fechada. Guarde em local com temperatura amena (ao redor de 20 °C), ao abrigo da luz do sol, e aguarde 2 dias. Após esse período, armazenar em geladeira.



**Observações:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

Para otimizar o processo de aprendizado e garantir uma compreensão aprofundada dos conceitos abordados na prática, sugere-se a elaboração do seguinte relatório. A estruturação e detalhamento deste documento auxiliarão na assimilação dos conteúdos e na reflexão sobre os resultados obtidos durante o experimento.

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a elaboração de chucrute e Kimchi, bem como sobre o processo de fermentação envolvido.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. Quais as principais modificações observadas?

### 6. CONCLUSÕES

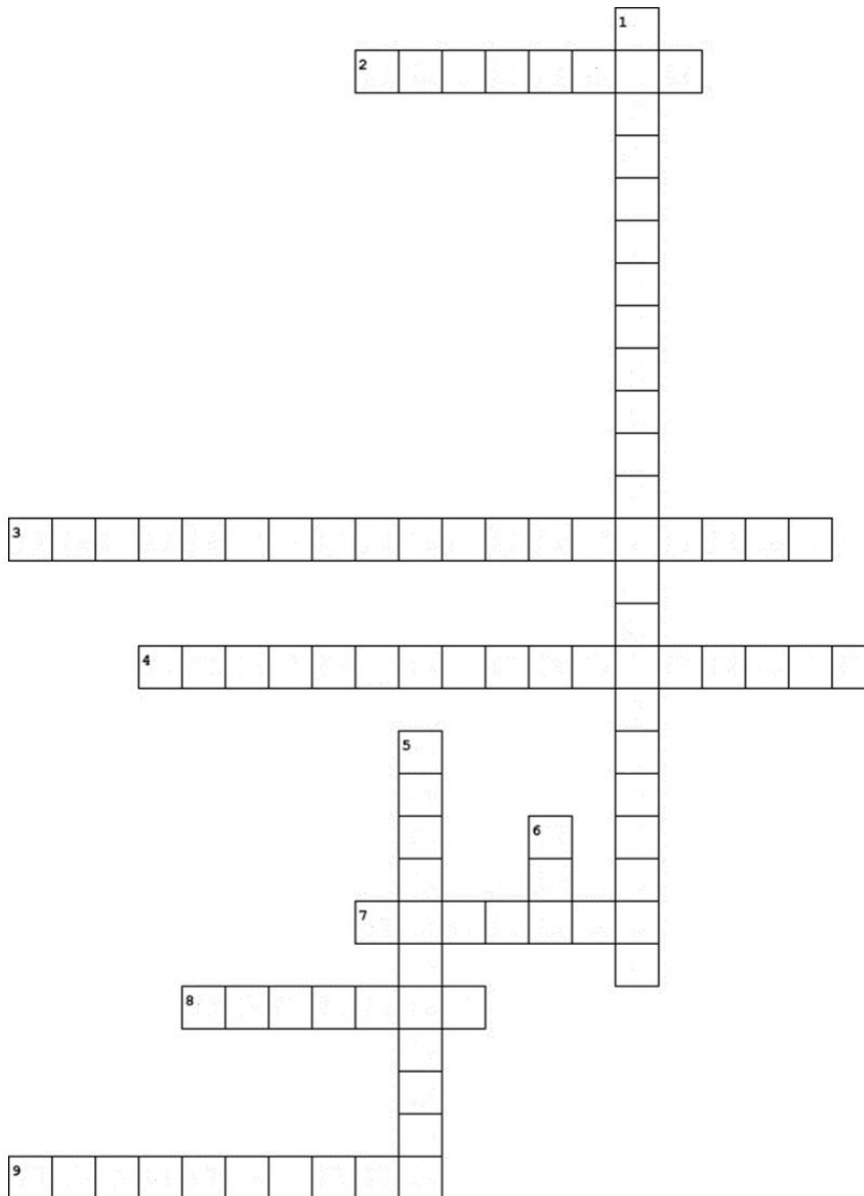
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e elaboração de chucrute e Kimchi.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

2. Prato tradicional de repolho fermentado, muitas vezes usado como condimento ou acompanhamento em pratos culinários.
3. Materiais naturais ou orgânicos onde as plantas crescem e se desenvolvem.
4. Situação em que a temperatura é inferior à média ou desejada para uma determinada aplicação ou processo.
7. Vegetal de folhas verdes comum em saladas e usado na preparação de chucrute.
8. Especiaria que adiciona sabor picante a pratos.
9. Uma substância lipídica encontrada no corpo e em certos alimentos, desempenhando um papel importante na saúde cardiovascular.

## Vertical

1. O ato de melhorar a eficiência e o desempenho de um processo ou sistema para obter resultados mais eficazes e econômicos.
5. Característica de práticas, produtos ou sistemas que visam a conservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente a longo prazo.
6. Bactéria produtoras de ácido lático.



## Prática 07: Prática de produção de leite e manteiga vegetal



### Fundamentação teórica:

Os leites e manteigas vegetais surgem como **alternativas environment friendly** e **nutritivas** ao leite e manteiga de origem animal. Muitas culturas ao redor do mundo têm consumido leites produzidos com plantas, como o leite de soja, de amêndoas e castanhas, por milhares de anos. A popularidade do leite de amêndoa, e de outras sementes, vem se destacando nas últimas décadas, como **substitutos lácteos** para aqueles com **restrições alimentares**.

O leite de amêndoa, por exemplo, contém **vitamina E**, um **antioxidante natural**, enquanto o leite de aveia possui sabor naturalmente adocicado e conteúdo rico em fibras. A manteiga vegetal, produzida com tais produtos **plant-based**, vêm sendo muito utilizada por chefs que buscam incorporá-la em pratos, como substituto para laticínios, ou pela sua textura agradável e complexidade de sabores.

Em algumas culturas, a manteiga de amendoim e tahine (manteiga de gergelim) tem sido consumida por gerações, indicando que o consumo de manteigas vegetais vem ocorrendo desde a antiguidade. Essas manteigas *plant-based* são ricas em **ácidos graxos** essenciais, proteínas e antioxidantes, o que se reflete em sua alta qualidade nutricional. Além disso, com a crescente conscientização sobre a sustentabilidade, as manteigas vegetais se apresentam como uma escolha que minimiza o impacto ambiental, enquanto maximiza o sabor e a saúde.

Nesta prática, será aprofundada no método de produção de leite (**extratos hidrossolúveis vegetais**) a partir de amêndoas, ou arroz, e a fazer manteiga à base de oleaginosas e óleo de coco.

### Você sabia?

Manteigas *plant-based* também podem ser produzidas a partir do mesocarpo de frutos. Feita de abacates maduros, a manteiga de abacate é uma opção cremosa e rica em gorduras saudáveis, como o ácido oleico, que é benéfico para o coração.



## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Preparar leite e manteiga vegetal observando e analisando as etapas de produção.

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Roteiro Prático do Processamento de Leite Vegetal

#### Materiais:

- Amêndoas cruas, arroz, aveia ou castanha de caju (1 xícara)
- Água filtrada (3 xícaras)
- Liquidificador
- Pano de algodão fino ou saco especial para leite de nozes
- Tigela
- Extrato de baunilha (opcional)
- Adoçante natural (opcional)

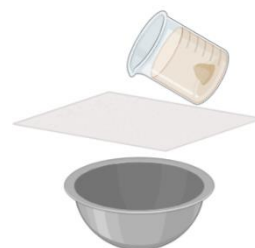
1. Deixar as amêndoas ou demais matérias primas de molho em água por 8-12 horas, ou durante a noite.

**Dica:** Isso torna mais fácil a trituração e melhora a digestibilidade.

Após o período de molho, descartar a água. No liquidificador, adicionar as amêndoas e as 3 xícaras de água filtrada. Bater em alta velocidade por cerca de 2 minutos.



- Utilizar um pano de algodão fino estendido sobre uma tigela grande e verta a mistura do liquidificador por cima, filtrando o líquido. Espremer cuidadosamente, extraíndo o leite vegetal.



**Dica:** Guardar o resíduo (pode ser usado em outras receitas).

- Retornar o leite extraído ao liquidificador e bater brevemente para incorporar.

**Dica:** Caso desejar, adicionar o extrato de baunilha e adoçante.

- Transferir o leite para uma garrafa ou jarra com tampa e refrigerar.

**Atenção:** Consumir em até dois dias, agitando bem antes de cada uso.



### Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

## Roteiro Prático da Produção de Manteiga Vegetal

### Materiais:

- Óleo de coco (1 xícara)
- Oleaginosas, como amêndoas ou castanhas (1/2 xícara) – previamente hidratadas
- Liquidificador ou processador de alimentos
- Sal

1. Adicionar as oleaginosas ao liquidificador ou processador e processe em velocidade média até obter uma pasta.

**Dica:** Assar suas oleaginosas levemente para intensificar o sabor, se desejar.



2. Com o aparelho ligado, adicionar o óleo de coco lentamente até a mistura ficar homogênea. Incorporar sal a gosto, misturando bem.



3. Transferir a manteiga para um recipiente hermético e refrigerar por algumas horas para firmar. Manter refrigerado e consumir em até 7 dias.

### Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a produção de leite e manteiga vegetal, destacando as etapas de produção.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos.

### 6. CONCLUSÕES

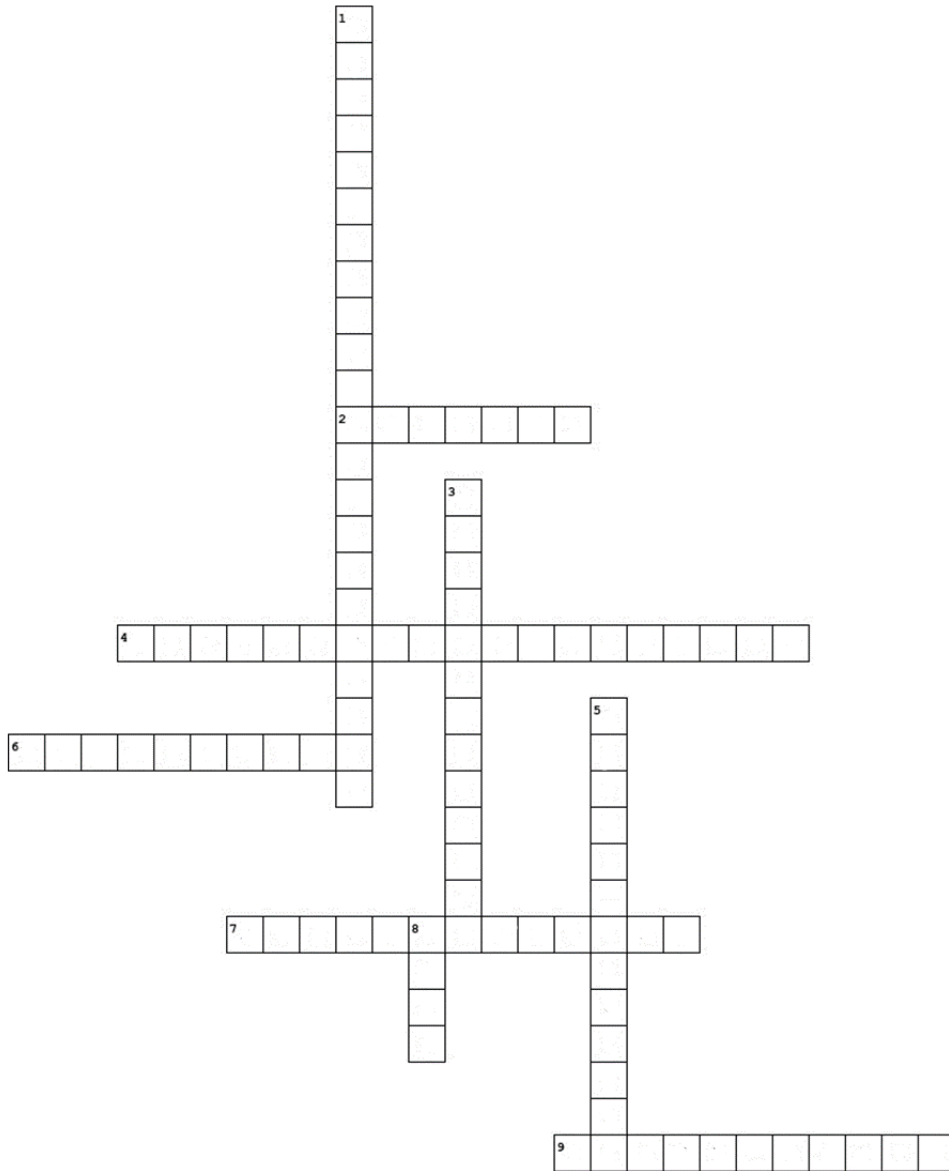
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e produção de leite e manteiga vegetal.

### 7. REFERÊNCIAS

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. . As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

2. Uma oleaginosa de sabor suave e crocante, frequentemente usada em culinária e lanches.
4. Produtos usados como alternativas aos produtos lácteos tradicionais, geralmente à base de plantas, como leite de amêndoa ou iogurte de soja.
6. Uma vitamina lipossolúvel com propriedades antioxidantes que é importante para a saúde da pele e do sistema imunológico.
7. Substância que se dissolve em água.
9. Estilo de alimentação que se baseia em alimentos de origem vegetal, excluindo produtos de origem animal.

## Vertical

1. Limitações ou restrições na dieta devido a alergias, intolerâncias ou escolhas alimentares, como dietas veganas ou sem glúten.
3. São componentes dos lipídios que desempenham um papel essencial na nutrição e na estrutura das membranas celulares.
5. Bebida à base de plantas, como amêndoas, soja ou aveia, usada como alternativa ao leite de origem animal.
8. Uma leguminosa rica em proteínas frequentemente usada na alimentação humana e animal.



## Prática 08: Produção de hambúrguer de soja



### Fundamentação teórica:

O hambúrguer é frequentemente associado à cidade de **Hamburgo**, na Alemanha, onde imigrantes teriam levado a receita para os Estados Unidos durante o século XIX. Na versão alemã, a carne moída (conhecida como "bife à Hamburgo") era frequentemente consumida crua e temperada. Ao chegar à América, **adaptou-se** às preferências locais, passando a ser cozida e, eventualmente, servida entre duas fatias de pão. Com a ascensão do modelo de *fast-food* no século XX, o hambúrguer se consolidou como um dos principais produtos da culinária norte-americana, sendo apreciado por diversas culturas pelo globo.

O aumento da conscientização da população sobre questões de saúde, **bem-estar animal** e impactos ambientais relacionados à produção em larga escala de carne bovina, incentivou a busca por alternativas alimentares mais **sustentáveis**. É nesse contexto que os hambúrgueres "*plant-based*" (baseados em plantas) emergem como uma resposta à demanda por opções mais saudáveis e **ecológicas**. Em geral, a produção de hambúrgueres vegetais tem um impacto ambiental significativamente menor em comparação com a produção de carne, consumindo menos água, impactando menos o solo e emitindo menos gases de efeito estufa.

A tecnologia empregada na produção desses alimentos avançou significativamente nos últimos anos, resultando em produtos que replicam o sabor, textura e sensação de um hambúrguer de carne tradicional. Feitos a partir de ingredientes como **proteína de soja**, ervilha, cogumelos, feijão preto, lentilhas, entre outros, esses hambúrgueres vegetais visam atender tanto a **vegetarianos e veganos** quanto a consumidores onívoros que buscam diversificar sua dieta. Muitos hambúrgueres vegetais são ricos em proteínas, **fibras** e micronutrientes, enquanto são naturalmente baixos em colesterol. Contudo, é importante verificar os rótulos, pois o teor de sódio, gordura e calorias pode variar consideravelmente entre as marcas.

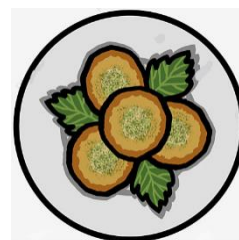
Os principais artifícios para replicar a textura e sabor de carnes animais é utilizar proteína texturizada, especialmente a proteína de soja, que é frequentemente usada por absorver líquidos e adotar uma textura semelhante à carne quando hidratada e cozida. Pode-se utilizar também o **glúten de trigo**, por ter uma textura densa e mastigável semelhante a carne, e algumas variedades de cogumelos, especialmente o cogumelo Portobello. Por sua vez, a adição de fibras alimentares, como a fibra de

aveia, pode ajudar a melhorar a textura e dar uma sensação mais fibrosa ao produto. Ingredientes como **metil celulose** ou **carragenina** são às vezes adicionados para ajudar a emular a textura e a suculência da carne.

Quanto ao sabor são usados extratos e fermentados. Extratos de levedura, tamari, molho shoyu e miso são ingredientes ricos em **umami**, que podem ajudar a aprofundar o sabor e dar uma nota mais "carnuda" ao hambúrguer. Uma das inovações mais recentes dos hambúrgueres *plant-based* é a utilização do **heme** (obtido de beterrabas e cogumelos), uma molécula presente no sangue que confere o sabor característico da carne. Especiarias e temperos como alho, cebola, pimenta, gordura vegetal e fumaça líquida também são usados para adicionar profundidade e complexidade ao sabor.

### Você sabia?

Embora os hambúrgueres vegetais modernos estejam ganhando popularidade recentemente, a ideia de hambúrgueres à base de plantas remonta à antiga Índia, onde o "*shammi kebab*", um bolinho de lentilhas e especiarias, é considerado uma das primeiras versões de hambúrgueres vegetarianos.



## Procedimento Experimental

### Objetivos:

Aprender a preparar um hambúrguer vegetal, enfatizando a textura, sabor e características nutricionais.

### Equipes:

Para garantir a eficiência na condução e no aprendizado durante a realização da prática, é essencial que as atividades sejam realizadas por equipes com um número reduzido de integrantes. Turmas de grande porte deverão ser subdivididas em diferentes turnos e organizadas em equipes menores. Essa organização é necessária para otimizar o processo e assegurar a qualidade do ensino prático.

### Roteiro Prático para o preparo do hambúrguer vegetal

#### Materiais:

- 1 xícara de proteína de soja texturizada ou 1 xícara de grão-de-bico cozido
- 1/2 xícara de cogumelos frescos (opcional), finamente picados
- 1/2 cebola média picada
- 2 dentes de alho picados
- 2 colheres de sopa de molho shoyu
- 1 colher de chá de extrato de levedura (opcional)
- Temperos à escolha (1/2 colher de chá de pimenta, 1/2 colher de chá de cominho, 1 colher de chá de orégano, etc.)
- 2 colheres de sopa de óleo vegetal
- 1/2 xícara de farinha de aveia ou migalhas de pão para dar liga
- Tigela grande
- Frigideira
- Espátula

1. Se estiver usando proteína de soja texturizada, hidratar em água quente por cerca de 20 minutos e depois escorrer bem. Se estiver usando grão-de-bico, amassar em uma tigela até obter uma consistência pastosa.



2. Em uma tigela grande, combinar a proteína de soja ou grão-de-bico amassado, cogumelos, cebola e alho. Adicionar o molho shoyu ou tamari, extrato de levedura (se estiver usando) e outros temperos à mistura. Misturar bem até que todos os ingredientes estejam bem incorporados. Adicionar gradualmente a farinha de aveia ou migalhas de pão até que a mistura tenha uma consistência que possa ser moldada em hambúrgueres sem se desintegrar.



3. Dividir a mistura em 4 porções e molde cada porção em um disco plano.



4. Aquecer o óleo em uma frigideira em fogo médio. Colocar os hambúrgueres moldados na frigideira e cozinhar por cerca de 4-5 minutos de cada lado ou até que estejam dourados e cozidos por dentro.

### Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Conclusões:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elaboração de Relatório da Prática

### 1. INTRODUÇÃO

Apresente uma breve introdução sobre a produção de hambúrguer de soja e a cultura dos alimentos *plant-based*.

### 2. OBJETIVOS

Reitere os objetivos da prática de forma clara e concisa.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Materiais: Liste todos os materiais utilizados durante a prática.

b) Metodologia: Descreva os passos realizados em cada parte da prática (Parte A e Parte B), mencionando a formação das equipes e o procedimento experimental.

### 4. RESULTADOS

a) Observações: Registre suas observações para cada um dos sistemas montados.

b) Imagens: Anexe fotografias dos sistemas, se disponíveis, para ilustrar suas observações.

### 5. DISCUSSÃO

Com base em suas observações, discuta os resultados obtidos. A textura, sabor e características nutricionais se mostraram satisfatórias?

## **6. CONCLUSÕES**

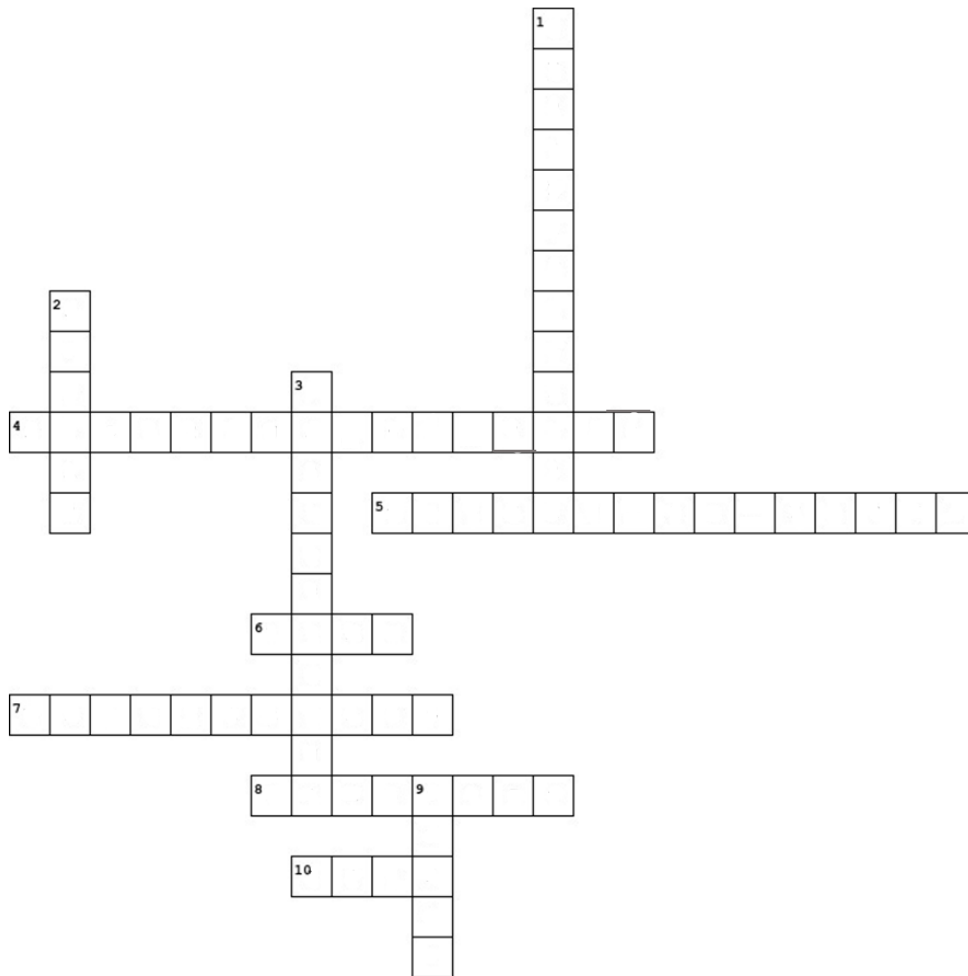
Resuma suas principais descobertas e destaque a importância do experimento no contexto do estudo e produção de hambúrguer de soja.

## **7. REFERÊNCIAS**

Liste todas as fontes consultadas durante a preparação e realização da prática.

## ATIVIDADE EXTRA

Preencha a cruzadinha que contém termos abordados na prática. As dicas estão na página seguinte.



## Horizontal

4. Uma fonte de proteína vegetal derivada da soja, frequentemente usada como alternativa à proteína animal.
5. Proteína encontrada no trigo e em outros cereais, como cevada e centeio, e é a causa da intolerância ao glúten em algumas pessoas.
6. Uma molécula que contém ferro encontrada em alimentos de origem animal e desempenha um papel importante no transporte de oxigênio no sangue.
7. Indivíduo que segue uma dieta que exclui carne animal, mas pode incluir produtos de origem vegetal, como frutas, vegetais e grãos.
8. Cidade alemã localizada no norte do país, conhecida por seu porto e sua importância econômica.
10. Uma substância essencial para a vida, composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio.

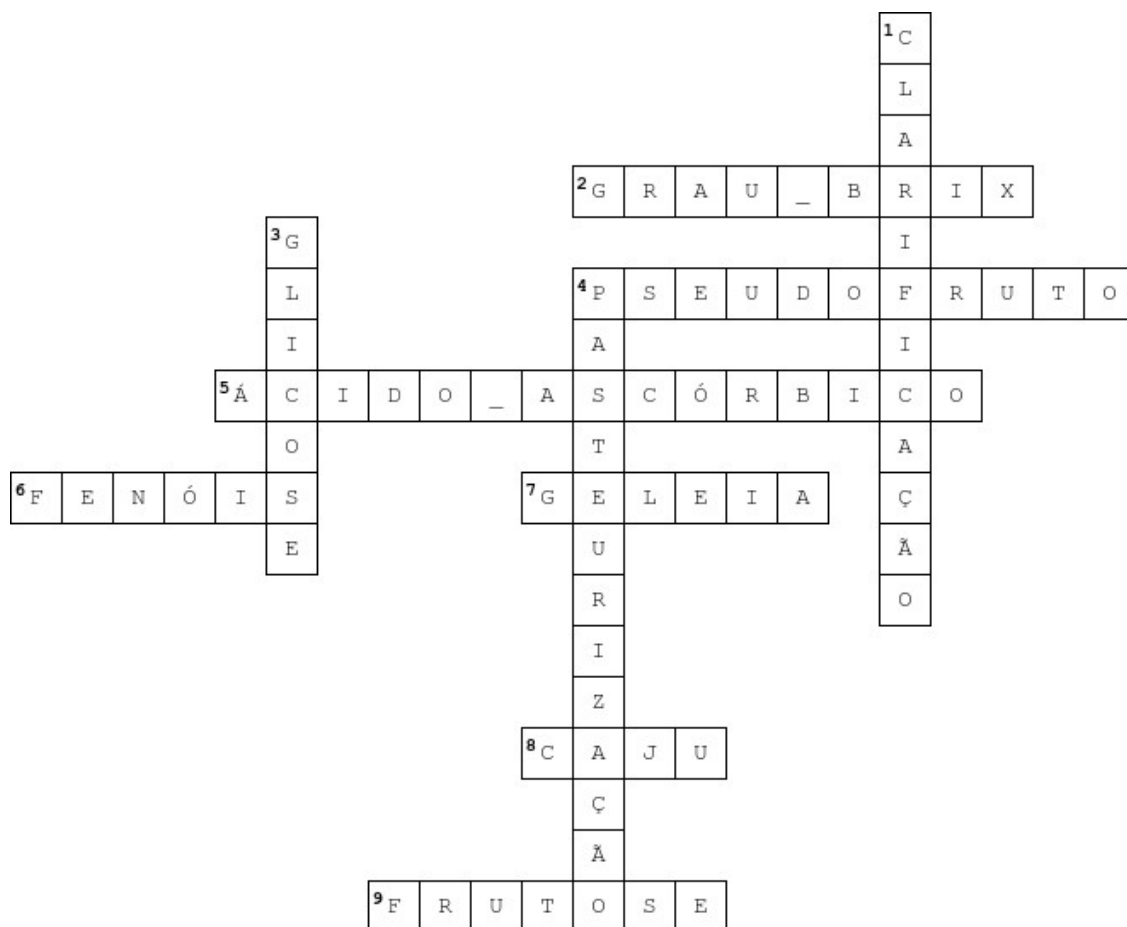
## Vertical

1. Um tipo de fibra solúvel derivada de celulose que é frequentemente usada como um suplemento dietético ou em produtos alimentícios para melhorar a textura.
2. Componentes de alimentos de origem vegetal que não são digeridos pelo corpo e têm benefícios para a digestão e a saúde.
3. Um aditivo alimentar derivado de algas marinhas, frequentemente usado como espessante e estabilizante em alimentos processados.
9. Um dos cinco sabores básicos, conhecido por ser o gosto "saboroso" ou "delicioso", frequentemente associado a alimentos ricos em glutamato, como cogumelos e molho de soja.

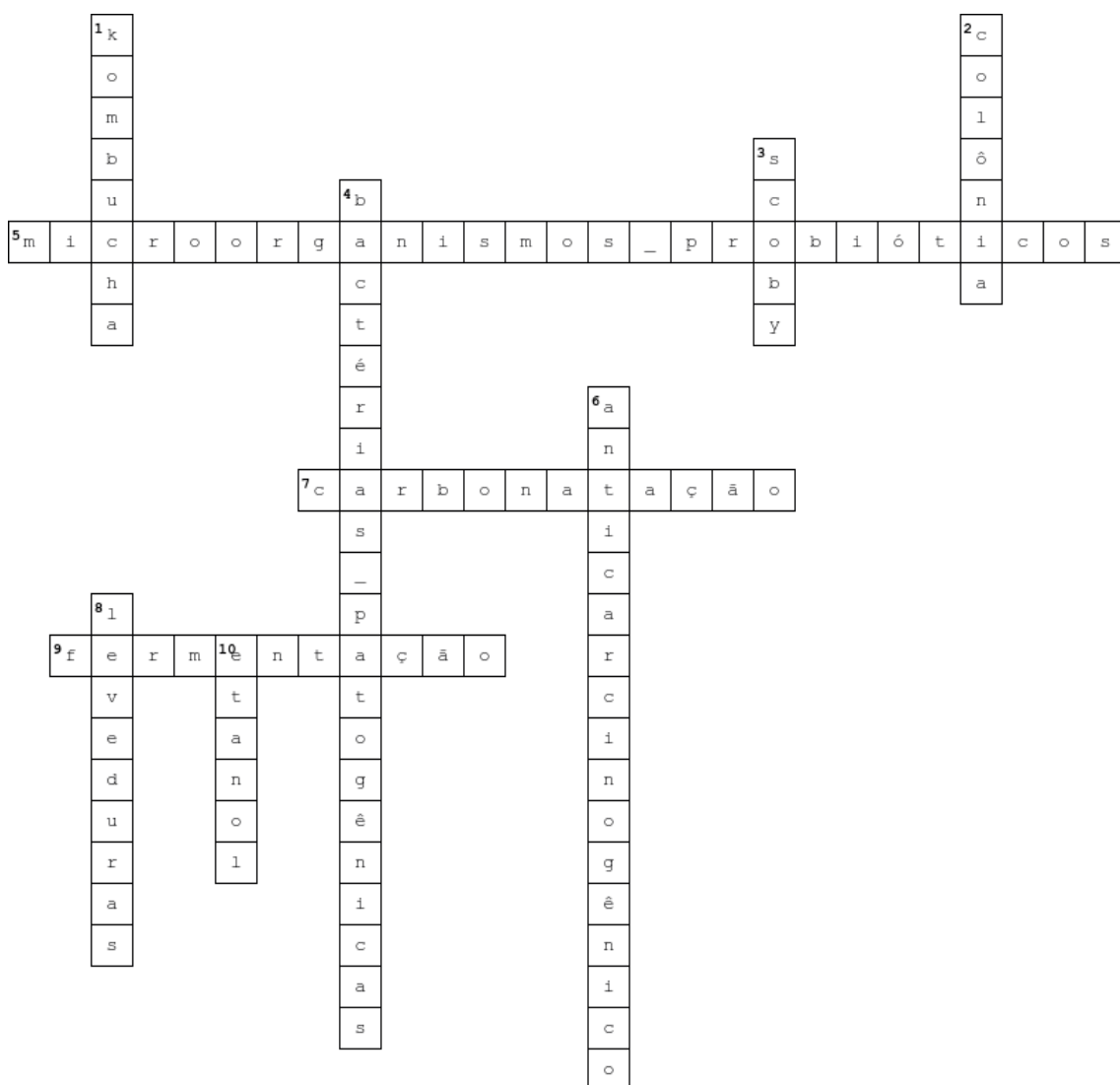




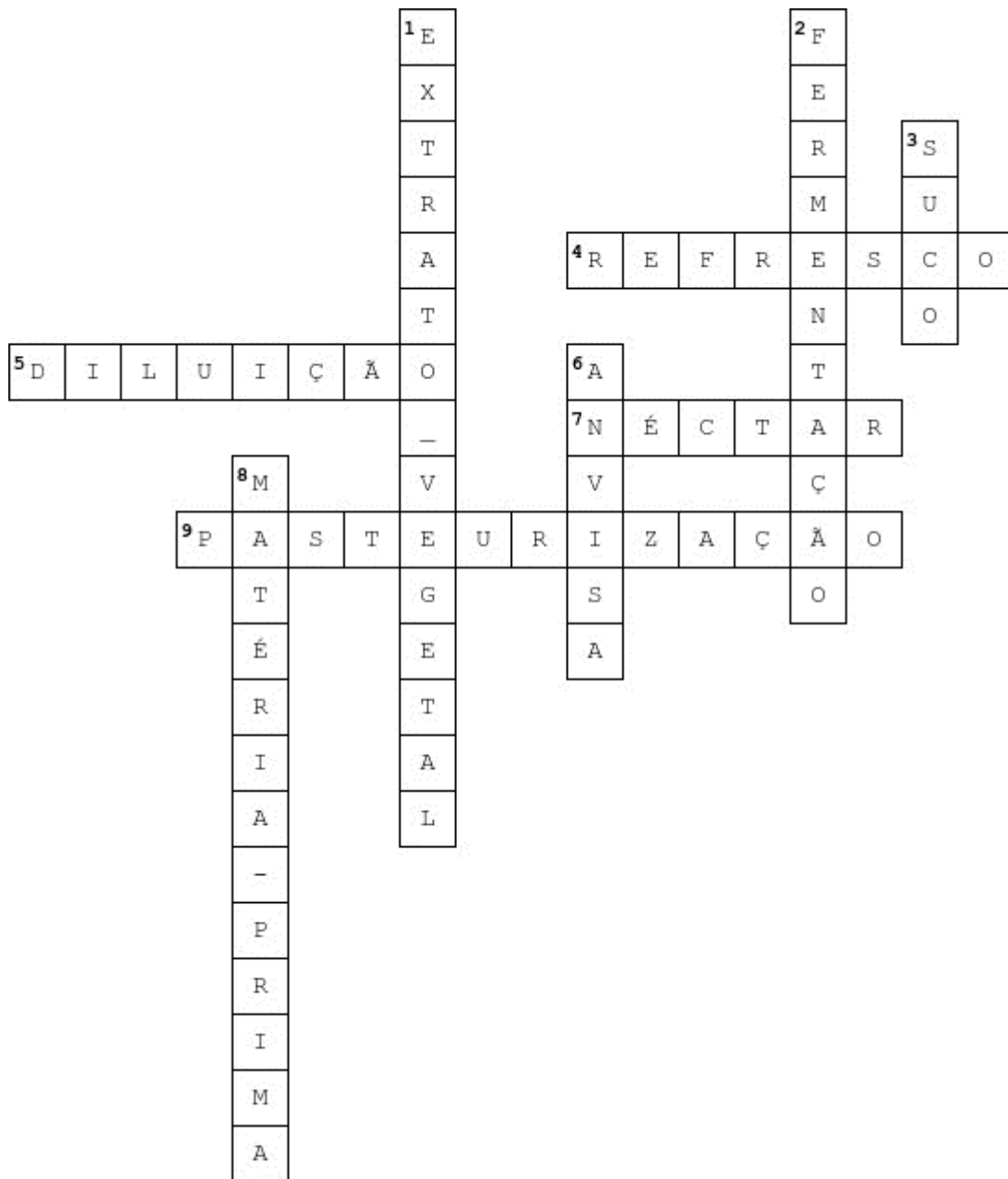
## Práctica 2



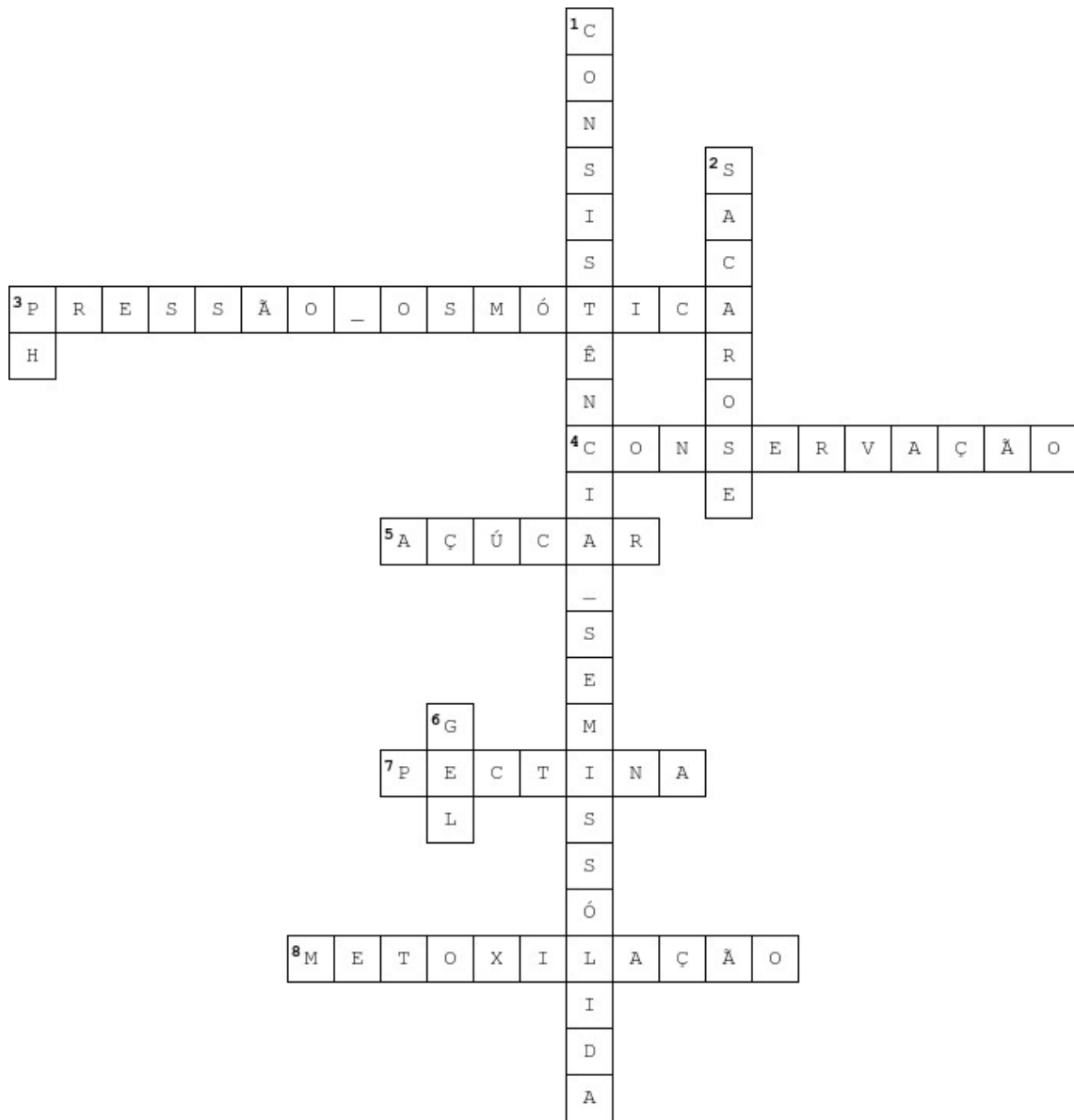
### Prática 3



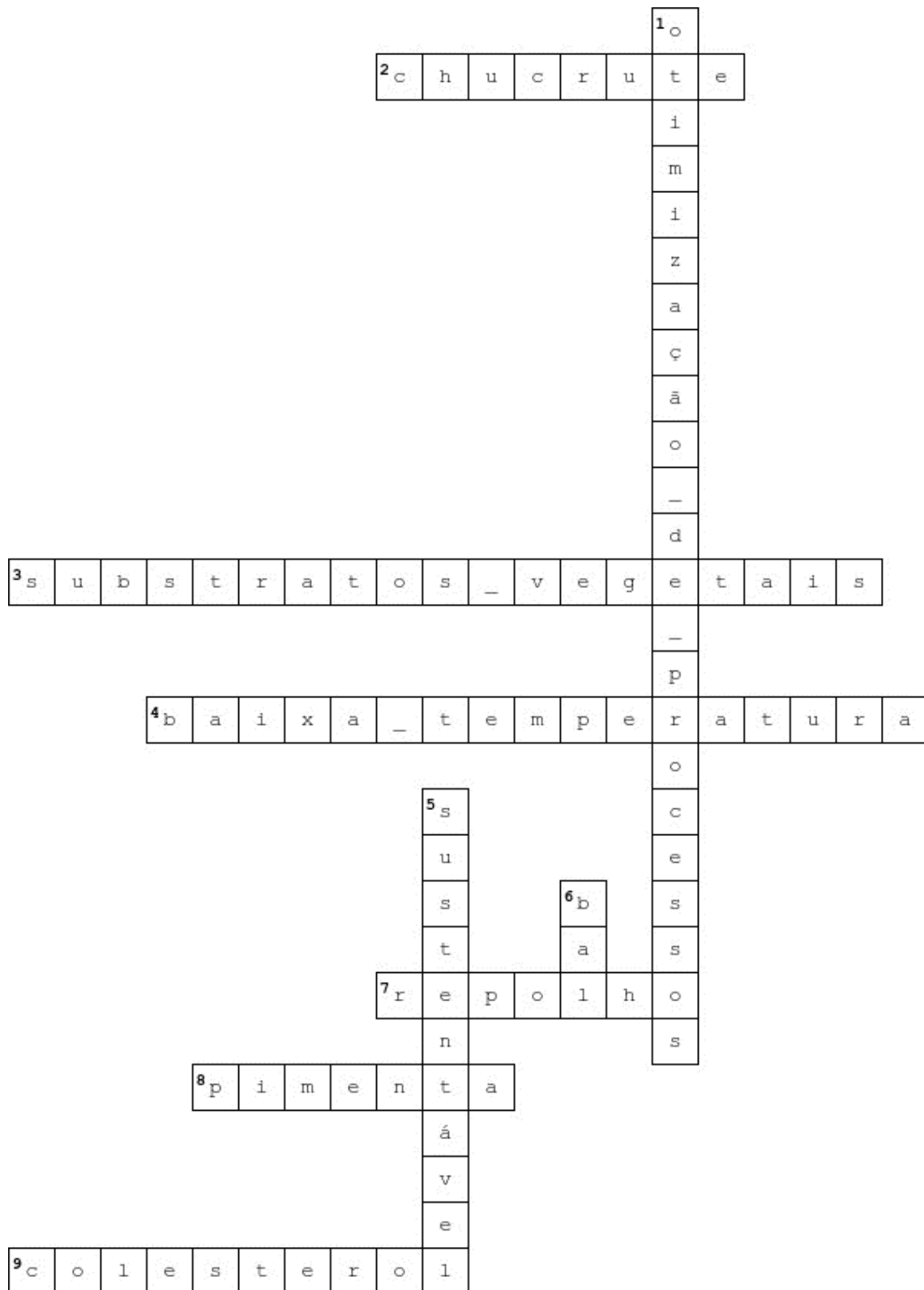
Prática 4



# Prática 5



Prática 6









## Referências

AMARANTE, C. *et al.* Sachês absorvedores de etileno na pós-colheita de maçãs 'royal gala'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 071-077, 2009.

CERQUEIRA-PEREIRA, E. *et al.* Efeito da aplicação de etileno na qualidade pós-colheita de frutos de pimentão vermelhos e amarelos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 590-583, 2007.

KOU, X. *et al.* Different regulatory mechanisms of plant hormones in the ripening of climacteric and non-climacteric fruits: a review. **Plant Molecular Biology**, v. 107, n. 6, p. 477–497, 2021.

AZOUBEL, P. M. *et al.* Effect of concentration on the physical properties of cashew juice. **Journal of Food Engineering**, v. 66, n. 4, p. 413–417, 2005.

PEREIRA, A. L. F.; MACIEL, T. C.; RODRIGUES, S. Probiotic beverage from cashew apple juice fermented with *Lactobacillus casei*. **Food Research International**, v. 44, n. 5, p. 1276–1283, 2011.

TALASILA, U.; SHAIK, K. B. Quality, spoilage and preservation of cashew apple juice: A review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 1, p. 54–62, 2013.

CHAKRAVORTY, S. *et al.* Kombucha tea fermentation: Microbial and biochemical dynamics. **International Journal of Food Microbiology**, 220, 63–72, 2016.

FU, C., YAN, F., CAO, Z., XIE, F., & LIN, J. Antioxidant activities of kombucha prepared from three different substrates and changes in content of probiotics during storage. **Food Sciences Technology-Brazil**, 34, 123–126, 2014.

JAYABALAN, R. *et al.* Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. **Food Chemistry**, 109, 227–234, 2008.

LEAL, M. *et al.* A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. **CyTA - Journal of Food**, v.16:1, p. 390-399, 2018.

NEFFE-SKOCIŃSKA, K. *et al.* Acid contents and the effect of fermentation condition of Kombucha tea beverages on physicochemical,

microbiological and sensory properties, **CyTA - Journal of Food**, 15:4, 601-607, 2017.

RODRIGUES, R. da S. et al. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE KOMBUCHA À BASE DE CHÁ DE HIBISCO (*Hibiscus sabdariffa*, L.). **6º Simpósio de Segurança Alimentar**, 2018.

SANTOS, M. J. **Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração**. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Gastronômicas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2016.

TEOH AL, HEARD G, COX J. Yeast ecology of Kombucha fermentation. **Int J Food Microbiol**. 95:119–26, 2004.

LEITÃO, M.F. **Microbiologia das frutas tropicais e seus produtos**. In: MEDINA, J.C. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. Campinas (SP), Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 140, 1980.

SOUZA, C. D. **Estudo bibliométrico da produção científica do setor citrícola no Brasil**. Liinc em Revista, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 55-60, 2013.

FELLOWS, P. **Food Processing Technology - principles and practice**. Germany: VCM, 1988, p. 210-219.

FENNEMA, O. R. **Food chemistry**. New York: Marcel Dekker, 1996.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008, 511 p.

SIDDEEG, A. et al. Recent updates and perspectives of fermented healthy super food sauerkraut: a review. **International Journal of Food Properties**, v. 25, n. 1, p. 2320–2331, 2022.

SURYA, R.; NUGROHO, D. Kimchi throughout millennia: a narrative review on the early and modern history of kimchi. **Journal of Ethnic Foods**, v. 10, n. 1, 2023.

SARAIVA, M. C.; REIS, D. C. da C.; CRUZ, G. A.; CARVALHO, J. D. G. . Consumption expectation based on the appearance of vegan ice cream made from the water-soluble extract of the cashew nut kernel. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. e8112239929, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i2.39929.

Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39929>.  
Acesso em: 9 oct. 2023.

SANTOS, **Emilly Damke dos**. **Desenvolvimento e caracterização de bebida fermentada vegetal (extrato de amêndoa e leite UHT integral)**. 2023. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2023.

DE LIMA, E. R. et al. Desenvolvimento de bebida do extrato da amêndoa da macaíba com polpa de goiaba / Development of macaíba almond extract-based drink with guava pulp. **Brazilian Journal of Development**, 6(12), 101900–101913. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-619>

LIMA, J. R., GARRUTI, D. D. S., PINTO, G. A. S., MAGALHÃES, H. C. R., & MACHADO, T. F.. (2017). Vegetal burgers of cashew fiber and texturized soy protein. **Revista Brasileira De Fruticultura**, 39(3), e–376. <https://doi.org/10.1590/0100-29452017376>

JUNIOR, J. V. et al. ACEITABILIDADE E PROCESSAMENTO DE HAMBÚRGUER VEGETAL A BASE DE PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA, LENTILHA E ORA-PRO-NÓBIS. **Pró-Reitor de Graduação e Extensão**, p. 292.

ISBN 978-658506212-1



**AGRON FOOD**  
ACADEMY