
CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ETEC DR. LUIZ CÉSAR COUTO
CURSO TÉCNICO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL

CLEITON PEREIRA DOS SANTOS
KAIK BRITO
LEONARDO DOS SANTOS SIMÃO CUSTÓDIO
VITOR HENRIQUE VIEIRA DOS REIS

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A BASE DE MANGA

CLEITON PEREIRA DOS SANTOS
KAIK BRITO
LEONARDO DOS SANTOS SIMÃO CUSTÓDIO
VITOR HENRIQUE VIEIRA DOS REIS

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A BASE DE MANGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Dr. Luiz César Couto, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito parcial para a obtenção da habilitação profissional de Açúcar e Álcool, sob a orientação do Professor Bruno Correia Brito.

QUATÁ/SP
2025

CLEITON PEREIRA DOS SANTOS
KAIK BRITO
LEONARDO DOS SANTOS SIMÃO CUSTÓDIO
VITOR HENRIQUE VIEIRA DOS REIS

PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA A BASE DE MANGA

Aprovada em: 30 / 06 / 2025

Conceito: B

Banca de Examinadora:

Professor Bruno Correia Brito
Etec Dr. Luiz César Couto
Orientador

Professora: Bruna da Silva Bizinotti
Etec Dr. Luiz César Couto

Professora: Maraisa Fernanda da Silva Pereira
Etec Dr. Luiz César Couto

QUATÁ/SP
2025

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso foi um caminho de aprendizado, desafios e superações. Por isso, deixamos aqui nossos sinceros agradecimentos a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização deste projeto.

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos dar forças, saúde e perseverança durante toda essa jornada.

Aos nossos pais e familiares, pelo apoio incondicional, amor e compreensão nos momentos mais difíceis. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao nosso orientador, Bruno Correia Brito pela dedicação, paciência e valiosas orientações ao longo de todo o processo. Sua contribuição foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores e colegas do curso, pelas trocas de conhecimento, incentivo e parceria ao longo desses anos.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada, nossa mais profunda gratidão.

RESUMO

Neste trabalho teve como objetivo de desenvolver e caracterizar uma bebida fermentada à base de manga, destinando-se a aproveitar a grande riqueza de açúcares naturais já contido na fruta, e assim, agregar valor utilizando a fermentação alcoólica. Inicialmente, foram selecionadas mangas maduras do tipo *Palmer*, higienizadas e processadas para a obtenção do mosto que passou por correção de teor de sólidos solúveis e pH. A fermentação alcoólica foi direcionada com leveduras da classe *Saccharomyces cerevisiae*, sob controle de temperatura e tempo. Logo após o processo fermentativo, a bebida passou por análises de (pH, brix e teor alcoólico) para se analisar o teor de açúcar com 4.3 de brix pós fermentação, nível de acidez com pH inicial de 3.38 e pós correção com 5.12, e com um teor alcoólico de 1,42%, tendo em vista uma bebida leve e segura para o consumo e também por avaliação sensorial com fichas avaliativas. Os resultados obtidos na bebida, apresentou-se características validas para o consumo humano, com teor alcoólico sóbrio e seguro, se adequando com bebidas artesanais de baixo teor alcoólico de uma faixa entre 0,5% a 2%, ideal para quem procura uma bebida leve e segura para consumo. A análise sensorial se revelou uma boa aceitação do público, destacando-se que a bebida se apresentava com um sabor agradável, contando com uma forte aceitação no mercado com uma boa avaliação de quem compraria

Palavras-chave: *Saccharomyces cerevisiae*, Bebida fermentada, Manga.

ABSTRACT

In this work he aimed to develop and characterize a fermented mango-based drink, intended to take advantage of the great richness of natural sugars already contained in the fruit, and thus, add value using alcoholic fermentation. Initially, ripe mangoes of *the Palmer* type were selected, sanitized and processed to obtain the must that underwent correction of soluble solids content and pH. Alcoholic fermentation was directed with yeasts of the class *Saccharomyces cerevisiae*, under temperature and time control. Soon after the fermentation process, the beverage underwent analysis of (pH, brix and alcohol content) to analyze the sugar content, acidity level and alcohol content, obtaining a content of 1.42%, with a view to a light and safe drink for consumption and also by sensory evaluation with evaluative sheets. The results obtained in the beverage presented valid characteristics for human consumption, with sober and safe alcohol content, adapting to artisanal beverages with low alcohol content in a range between 0.5% to 2%, ideal for those looking for a light and safe drink for consumption.

Keywords: *Saccharomyces cerevisiae*, Fermented drink, Sleeve.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. Manga.....	9
2.1.1. História da manga.....	9
2.1.2. Potencial da manga.....	9
2.2. Fermentação.....	10
2.2.1. Levedura – <i>saccharomyces cerevisiae</i>	10
3. MATERIAS E METODOS.....	11
3.2.1. Análise Sensorial.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
6. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

A manga é uma fruta muito apreciada pelos brasileiros, principalmente no consumo in natura e na forma de doces, sucos e sorvetes.

De acordo com Silva e Correia (2004) a manga é nativa da Ásia e sabe-se que sua origem mais específica seja na região do nordeste da Índia e Mianmar, de onde se dissipou pelo sudeste asiático e Malásia há mais de 1500 anos. A fruta alcançou o continente africano há cerca de 1000 anos e foi importada a Europa pelos portugueses e, posteriormente, pelos ingleses.

O cultivo de mangueiras no Brasil pode ser fracionado em duas partes distintas: a primeira foi marcada por plantios extensivos, com variedades locais e uso mínimo de tecnologias. A segunda fase é caracterizada por um alto nível tecnológico, com práticas como irrigação, indução floral e uso de variedades melhoradas.

A mangicultura no semiárido Nordestino se destaca no cenário nacional não apenas pelo aumento da área cultivada e da produção, mas principalmente pelos altos rendimentos e pela qualidade das mangas. Seguindo as tendências globais de consumo de frutas frescas, a região tem se orientado para a produção de manga conforme as normas de segurança alimentar estabelecidas por legislações nacionais e internacionais. Tendo seu cultivo não só no Nordeste, e sim em todo território brasileiro, a manga é uma fruta rica em glicose, o que se torna favorável para diversos usos, assim como bebidas alcólicas. (SILVA E CORREIA, 2004)

As bebidas fermentadas são consumidas desde a antiguidade, oriundas de diversas fontes, principalmente da cevada e da uva.

O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de um xarope e uma bebida fermentada utilizando como a matéria-prima a polpa da manga.

O trabalho justifica-se pela alta disponibilidade de manga em nossa região, sendo essa uma matéria prima de fácil acesso. Também é uma fruta muito saudável e de sabor característico, muito apreciada pelos brasileiros, tornando-se apropriada para as realizações de trabalhos acadêmicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Manga

2.1.1. História da manga

De acordo com Salim (1971) a manga foi trazida para as Américas pelos colonizadores assim como muitos outros frutos. No Brasil, chegou no século XVII, e na Flórida, no final do século XIX. Comerciantes portugueses e espanhóis transportaram mangas da Índia para a África Oriental, Filipinas e México, de onde seguiram para o Havai

Na Flórida, a produção de mangas aumentou significativamente no século XX, mas, no final desse período, fatores como urbanização, geadas e furacões reduziram a área cultivada de 7.000 para 2.500 hectares. Em 1992, o furacão Andrew reduziu a área produtiva para entre 1.000 e 1.500 hectares, patamar que se mantém até hoje. Apesar da escala reduzida, a indústria da Flórida tem sido extremamente importante para o cultivo de mangas no mundo, devido às pesquisas realizadas e ao desenvolvimento de novas variedades.

Historicamente, a exploração da manga no Brasil foi realizada de maneira extensiva, com plantações esparsas em quintais e vales de pequenas propriedades, formando bosques seminaturais e sendo cultivada tradicionalmente em diversas regiões. As variedades locais, como “Bourbon”, “Rosa”, “Espada”, “Coqueiro” e “Ouro”, eram predominantes. Contudo, nos últimos anos, esse cenário tem mudado com a introdução de grandes áreas de cultivo com novas variedades de manga, aprovadas pelo mercado externo. (SALIM,1971).

2.1.2. Potencial da manga

Nota-se que a manga possui uma composição nutricional com alto teor de polpa, sendo possível obter uma porcentagem ainda maior de álcool. A manga apresenta uma grande capacidade para o processamento de alimentos, tais como, doces, geleias, sucos e bebidas alcoólicas. E o que mais comove na capacidade de potencial da manga é ser possível fermentá-la e obter uma bebida alcoólica. De acordo com a legislação, a bebida alcoólica que apresenta graduação alcoólica entre 4 e 15 % (v/v) de álcool obtida a partir da fermentação de frutas sãs. BRASIL (2009).

2.2. Fermentação

Conforme Dias, a fermentação é um processo utilizado por certos organismos para gerar energia. Não importa qual ser vivo está realizando a fermentação, esse processo sempre acontece no citoplasma (ou citosol) da célula e conta com a ação de enzimas, que funcionam como catalisadoras.

Dessa forma, pode-se afirmar que a fermentação é uma rota de produção de energia que usa uma substância orgânica, como a glicose.

Esse tipo de fermentação é realizado por leveduras, como o fungo *Saccharomyces cerevisiae*, utilizado na produção de bebidas alcoólicas pela geração de etanol e na fabricação de fermento biológico, pois o CO₂ liberado faz a massa crescer.

O fermento *Saccharomyces cerevisiae* se desenvolve de forma ideal em temperaturas entre 26°C e 33°C. Por isso, é fundamental utilizar um termômetro dentro da dorna de fermentação para monitorar se a temperatura, verificando se está dentro da faixa adequada. Se a temperatura estiver baixa, pode-se utilizar um aquecedor para aquário. Como a fermentação é um processo exotérmico, ou seja, libera calor, após atingir a temperatura desejada, o aquecedor pode ser removido. (DIAS,)

2.2.1. Levedura – *saccharomyces cerevisiae*

De acordo com Kurtzman, et, al (2011). A *Saccharomyces cerevisiae*, integrante do complexo *Saccharomyces sensu stricto*, atualmente ela é o tipo de micro-organismo mais utilizado nos dias de hoje, nos processos de fermentação alcoólica, indústrias de alimentos e bebidas. O motivo dessa elegibilidade é por ser um desenvolvimento evolucionário que resultou na adaptação de *S. cerevisiae* de diversos fatores de pressão seletiva, permitindo assim que esta levedura se ocupa um lugar de importância histórica, impactando na cultura e na economia, e moldando a denominação de organismo domesticado para essa espécie.

2.3. Fermentação alcoólica

O Wendhausen e Faria (2022) defende que, a fermentação alcoólica tem sido bastante utilizada para ampliar novos produtos a partir de variados tipos de matérias-primas, é assim, que grande parte das bebidas fermentadas, ou seja, bebidas alcoólicas clássicas como: vinho, cerveja, saquê, sidra e hidromel, são produzidas a

partir de variados tipos de vegetais. Essa ação é aplicada ao desenvolvimento de novos produtos e, é extremamente importante e para o aumento das variedades de bebidas alcoólicas comercializadas no ramo industrial, por tanto esse seguimento conjuntamente auxilia a conter as perdas pós-colheita de matérias-primas vegetais produzidas excessivamente, podendo assim proporcionar características aptas de aromas e sabores específicos a novos produtos. (WENDHAUSEN E FARIA, 2022).

3. MATERIAS E METODOS

3.1. Materiais

Os materiais utilizados para a realização do trabalho foram: bastão de vidro, béquer de 500ml , béquer de 5L, refratômetro, pHmetro, balança, espátula, pipeta, pera, centrifuga, cubetas para centrifuga, peneira, liquidificador, faca, colher, funil, panela, fogão, fogo (médio – baixo), garrafa de vidro, banho maria, plástico filme, alcoômetro, polpa de manga, água, fermento, vasilhas de plásticos descartáveis, jaleco, luvas descartáveis ácido fosfórico e hidróxido de cálcio.

3.2. Metodologia

No início da prática, descascou-se 20 quilogramas de manga, separou-se em uma bacia, em seguida introduziu-se em um liquidificador para triturar as fibras (fiapos), após esse feito utilizou-se uma peneira para refinar todo esse caldo. Em seguida, separou-se 1 litro da polpa já triturada para a produção do xarope, e armazenou-se o restante da polpa no congelador.

Figura 1: Separação da polpa da casca Figura 2: Polpa já triturada e refinada



Iniciou-se o processo para a fabricação do xarope de manga, utilizou-se um litro de polpa e 500g de açúcar em um fogo médio-baixo, mexeu-se até o caldo ficar consistente e com uma coloração mais forte, em seguida armazenou-se em uma garrafa de vidro e a colocou na geladeira. Após o xarope feito, seguiu-se para a próxima etapa de fermentação.

Figura 3: fervura da manga para produção de xarope



Figura 4: Armazenagem do xarope



Para a etapa da fermentação, iniciou-se com o equipamento banho maria para descongelar o suco que estava armazenado, em seguida,

Figura 5: Descongelamento da polpa



Utilizou-se um béquer de 5L e despejou-se 1L de polpa de manga no béquer. Após esse processo, pesou-se 100g de fermento fresco, 500g de açúcar cristal e despejou no béquer de 5L, após este feito, usou-se um bastão de vidro para diluir o açúcar e o fermento.

Figura 6: Pesagem do fermento



Figura 7: Pesagem do açúcar



Antes do isolamento do mosto mediu-se o teor de brix (escala numérica que mede a concentração de sólidos solúveis em uma solução), com o resultado de 14,4° Posteriormente, isolou-se o béquer com plástico filme e perfurou-se para a saída do gás carbônico, e para impedir a entrada de insetos colocou-se uma flanela fina e com micros furos para saída do CO₂.

Figura 8: Brix inicial antes da fermentação



Figura 9: Armazenagem do mosto



Após a armazenagem do mosto, aguardou-se três dias para o retorno da prática, passado os três dias, aferiu-se novamente o teor de açúcar, e obteve-se o resultado de 4.3 de brix. Com o pH (potencial hidrogeniônico, escala numérica que determina a acidez de uma solução aquosa) teve a medição de 3.38 de pH.

Figura 10: Teor de brix pós fermentação



Figura 11: Medição de pH

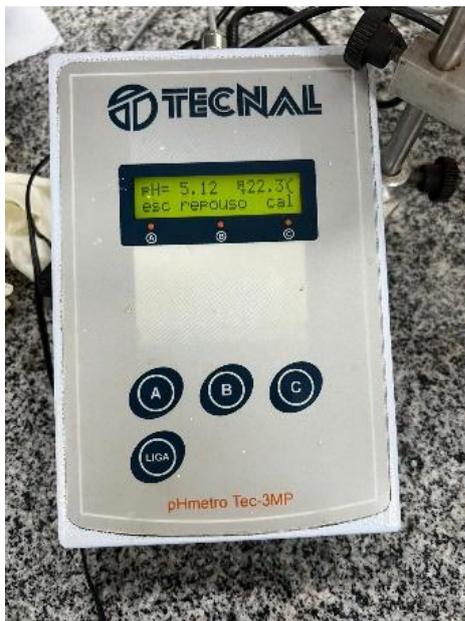


Figura 12: Resultado de 3.38



Posteriormente adicionou-se o reagente químico Hidróxido de cálcio até atingir o pH de 9,0, em seguida adicionou-se ácido fosfórico para derrubar o pH de 9,0 para 5,12, esse processo tem como objetivo obter-se uma solução mais equilibrada para interromper o processo de fermentação, acabar com os micro-organismos e melhorar o sabor final.

Figura 13: Solução com pH equilibrado

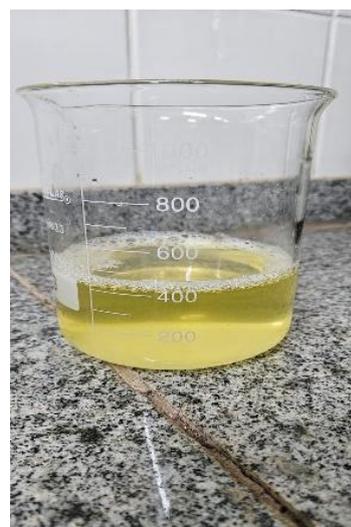


Em seguida adicionou-se o mosto nas cubetas de centrifuga de 15 ml, e colocou-se na centrífuga por 5 minutos com uma rotação de 1.800, para a separação do fermento do líquido.

Figura 14: Solução na cubeta pronta para centrifugação



Figura 15: Bebida após centrifugação



Fez-se a estimativa do teor alcoólico da amostra, coletando 25 ml da bebida fermentada já centrifugada e adicionou-se no alcoômetro, obtendo-se um valor de 1,42%. Em seguida adicionou-se o xarope de manga e se obteve um sabor adocicado.

Figura 16: Bebida com xarope já adicionado



Após esse feito, a bebida já se apresentava pronta para ser consumida, posteriormente realizou-se a análise sensorial obtendo opiniões de terceiros.

3.2.1. Análise Sensorial

Após realizar a parte prática, passou-se para a etapa de análise sensorial, utilizando uma ficha simples de escala hedônica, para avaliar e compreender as características do produto. A análise contou com a participação de 23 pessoas, sendo todas adultas, dos cursos técnicos do período noturno.

Figura 17: Ficha de escala hedônica

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

PREPARO: BEBIDA FERMENTADA DE MANGA

DATA: ___/___/___

NOME: _____

Gostou? Sim () Moderadamente () Não ()

Compraria? Sim () Talvez () Não ()

Em seguida adquiriu-se copos descartáveis de 50ml para análise, onde se ocultou qual tinha sido a verdadeira matéria prima contida na bebida, sendo assim, muitos julgaram que a bebida lembrava muito a manga e permaneceu-se omitindo do

que era feito, após a degustação pediu-se para que todos preenchesse a ficha. No final constou-se que 19 pessoas gostaram da bebida, 4 moderadamente, 18 que compraria a bebida e 5 talvez compraria. Em seguida utilizou-se a regra de três para calcular os votos em valor de porcentagem. Segue-se o gráfico em modelo pizza abaixo:

Figura 18: Análise sensorial - Gostou

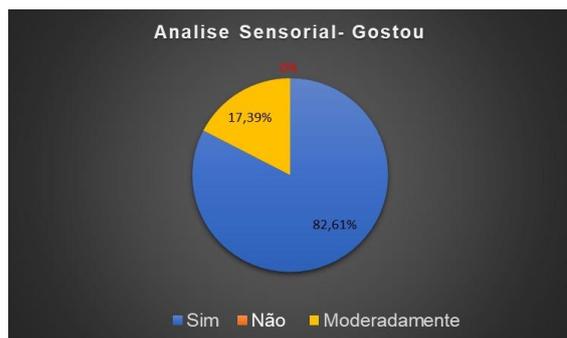
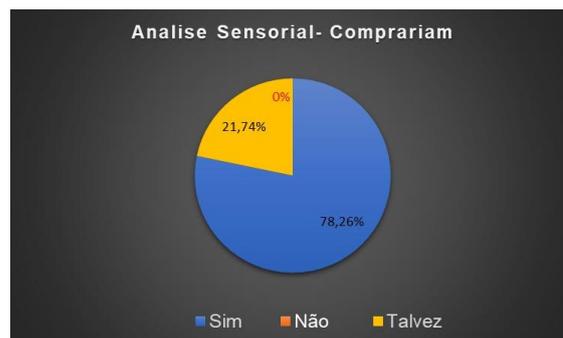


Figura 19: Análise sensorial - comprariam



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bebida foi fermentada durante 3 dias, com brix inicial de 14,4^{ob} e ao término do processo fermentativo, se observou que teve uma redução para 4,3^{ob} com indícios de uma fermentação eficaz, considerando que se teve um ótimo consumo de açúcares pelas leveduras transformando-o o mesmo em etanol

O pH inicial após o processo fermentativo foi de 3,38; após a neutralização do hidróxido de cálcio para 9,0 e com uma regulação para um ajuste final de um pH de 5,0, se obteve uma solução mais equilibrada e aceita para o consumo humano.

Com o teor alcoólico de 1,42% essa bebida de acordo com o (DECRETO 6.871) tem como reputar que bebidas de 0,5% a 2% pode ser classificada como uma bebida de baixo teor alcoólico.

A análise sensorial teve como objetivo de analisar a aceitação de terceiros em base de coleta de informações sensorial, sem revelar qual era o ingrediente principal. Os resultados indicaram que; 19 pessoas gostaram com uma porcentagem de 82,61%, 4 pessoas gostaram moderadamente com 17,39%, 18 pessoas comprariam com 78,26% e 5 pessoas talvez comprariam com 21,74%, observando-se que a bebida se apresentou um resultado sensorial agradável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bebida fermentada apresentou-se um ótimo resultado de eficiência e segurança para um consumo tranquilo. Sendo assim, é válido afirmar que foi alcançado o objetivo deste trabalho. O processo seguiu-se por etapas e procedimentos adequados, como a escolha da matéria-prima e análise sensorial. A bebida foi classificada na categoria de bebidas leves por apresentar um teor alcoólico de 1,42%, sendo apropriada para um consumo leve sem m. Mas ainda que a bebida seja leve com teor alcoólico baixo, é fundamental destacar que em maiores quantidades de consumo pode se causar na embriaguez.

A análise sensorial revelou uma boa aceitação do público, destacando-se que a bebida se apresentava com um sabor agradável, contando com uma forte aceitação no mercado com uma boa avaliação de quem compraria

Este trabalho certifica que é possível usar uma fruta como matéria-prima para a produção de uma bebida fermentada, se mostra que é viável para abrir novas janelas para o mercado, tropicais e agregar um valor extra.

6. REFERÊNCIAS

Análise sensorial. Disponível em: Análise Sensorial de Alimentos: o que é e como ela ajuda a garantir a qualidade dos alimentos - Afrebras. Acesso em: 06 jun 2025

AMORIM, H. V.; LEAO, R. M. **Fermentação Alcoólica:** Ciência e Tecnologia. Piracicaba: Fermentec, 1996. 433 p. Acesso em: 04 jun 2025,

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009) Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Acesso em: 11 jun 2025

DIAS, Diogo Lopes. "O que é fermentação?" Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-fermentacao.htm>. Acesso em: 14 mai 2025.

FRUTAS DO BRASIL. **História da manga.** Disponível em: <https://frutasdobrasil.org/pb/fruta/manga/#:~:text=A%20manga%20%C3%A9%20uma%20das%20frutas%20mais%20antigas,que%20%C3%A9%20a%20fruta%20mais%20consumida%20no%20mundo> Acesso em: 12 mar 2025.

KURTZMAN, C. P. **Discussão sobre leveduras ascomicéticas teleomórficas e anamórficas e táxon semelhantes a leveduras.** In: KURTZMAN, C. P.; FELL, J. W.; BOEKHOUT, T. As Leveduras um Estudo Taxonômico. 5ª ed. Elsevier, v. 2, p. 293-307, 2011. Acesso em: 02 jun 2025

SIMÃO, Salim. **Manual de fruticultura:** mangueira. 1971. 339-340 p. Piracicaba. São Paulo. Acesso em: 12 out 2024

SILVA, Pedro Carlos Gama da; CORREIA, Robert Coelho. **Cultivo da Mangueira,** 2004. Disponível em: <CultivodaMangueirasocioeconomia.htm>. Acesso em: 19 fev 2025.

WENDHAUSEN, Luise Faria. **Repositório institucional:** Fermentação alcoólica. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232620> Acesso em: 05 jun 2025