

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
“PAULA SOUZA”
Etec “FRANCISCO GARCIA”
Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio

Beatriz Fernanda da Silva
Isabella Cristina Cruz Oliveira
Maria Clara Venerando
Yasmin Silva de Carvalho
Yuri Almeida Bizaio

PRODUÇÃO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS
ARTESANAIS A PARTIR DE FRUTAS NÃO CONVENCIONAIS

Mococa

2023

Beatriz Fernanda da Silva
Isabella Cristina Cruz Oliveira
Maria Clara Venerando
Yasmin Silva de Carvalho
Yuri Almeida Bizaio

PRODUÇÃO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS
ARTESANAIS A PARTIR DE FRUTAS NÃO CONVENCIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio da Etec Francisco Garcia, orientado pelas professoras Carolina de Freitas Cunali e Thais Tognoli Paterlini, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Química.

Mococa

2023

Epígrafe

*"Uma garrafa de vinho contém
mais filosofia do que todos os
livros do mundo."*

- Louis Pasteur

RESUMO

Algumas frutas que podem ser utilizadas para a produção de bebidas fermentadas incluem amora, morango, caju, abacaxi, acerola, goiaba, entre outras. Essas frutas são ricas em açúcares naturais, o que as torna ideais para a fermentação. Para produzir bebidas fermentadas a partir dessas frutas, é necessário seguir um processo simples. Em primeiro lugar, as frutas devem ser limpas e esmagadas. Depois, elas são adicionadas a um recipiente com água(opcional) e açúcar, e deixadas para fermentar por alguns dias. Durante a fermentação, as leveduras presentes nas frutas consomem o açúcar e produzem álcool, gerando assim a bebida fermentada. Ao decorrer deste trabalho serão explorados os fundamentos da vinificação e como ela pode ser aplicada a outras frutas além da uva, os benefícios e as vantagens que essa prática pode trazer. Serão produzidos três fermentados alcoólicos a partir de frutas não convencionais para serem utilizados como exemplo para este trabalho, as frutas escolhidas foram o morango, o abacaxi e a amora. Essas frutas, em especial o morango e o abacaxi possuem boa disponibilidade geográfica e características que se procuram para uma boa fermentação, como boa quantidade de açúcar e água. Após o preparo do mosto foram realizados testes de qualidade para assegurar e controlar a fermentação garantindo um bom produto.

Palavras chaves: Frutas. Fermentação. Vinificação. Fermentados Alcoólicos.

ABSTRACT

Some fruits that can be used for the production of fermented beverages include blackberry, strawberry, cashew, pineapple, acerola, guava, among others. These fruits are rich in natural sugars, which makes them ideal for fermentation. To produce fermented beverages from these fruits, a simple process must be followed. First, the fruits need to be cleaned and crushed. Then, they are added to a container with water (optional) and sugar and left to ferment for a few days. During fermentation, the yeast present in the fruits consumes the sugar and produces alcohol, thus generating the fermented beverage. Throughout this work, the fundamentals of winemaking and how it can be applied to other fruits besides grapes, the benefits, and the advantages that this practice can bring will be explored. Three alcoholic ferments will be produced from unconventional fruits to be used as examples for this work. The chosen fruits were strawberry, pineapple, and blackberry. These fruits, especially strawberry and pineapple, have good geographical availability and the characteristics sought for proper fermentation, such as a good amount of sugar and water. After preparing the must, quality tests were conducted to ensure and control the fermentation, guaranteeing a good final product.

Keywords: Fruits. Fermentation. Winemaking Alcoholic Ferments.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	Justificativa.....	11
1.2	Objetivo geral.....	11
1.2.1	Objetivo Específico	11
2	DESENVOLVIMENTO	11
2.1	Origem histórica do vinho.....	11
2.1.1	Origem do vinho no Brasil.....	13
2.2	Motivos na preferência pelo uso de uvas na produção de vinho ..	14
2.3	Principais tipos de vinho	16
2.4	Diferença entre os principais tipos de vinho	17
2.4.1	Quantidade de açúcar utilizada para cada tipo de vinho	17
2.4.2	Taninos do vinho	18
2.4.3	Diferenças entre vinho e fermentado de fruta.....	19
2.5	Processo padrão na produção de vinhos	19
2.5.1	Tipos de fermentação	20
2.5.2	Boas práticas de fabricação na produção de vinhos	22
2.5.3	Correção do teor de açúcar dos mostos.....	24
2.6	Legislação vigente de bebidas fermentadas.....	25
2.7	Vantagens da utilização de frutas não convencionais na produção de bebidas alcoólicas	26
2.8	Testes realizados.....	27
2.8.1	Físico-químicos	27
3	METODOLOGIA	29
3.1	Materiais e Métodos	29

3.1.1	Materiais	30
3.1.2	Frutas utilizadas.....	31
3.1.3	Métodos.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	Produto final	38
4.2	Resultado das análises físico-química.....	38
4.2.1	Resultados das análises organolépticas.....	39
5	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

Lista de ilustrações

Figura 1 - Imagem representativa sobre a origem do vinho	15
Figura 2 – Chegada dos vinhos no Brasil	16
Figura 3 - Diferentes tipos de vinho	19
Figura 4 - catequinas	20
Figura 5 - proantocianidinas	20
Figura 6 - Esquema de produção de vinhos	22
Figura 7 - Esquema de representação sobre fermentação alcoólica	23
Figura 8 - Representação da fermentação malolática	24
Figura 9 - Morangueiro	33
Figura 10 - Abacaxizeiro	35
Figura 11 - Amora	36
Figura 12 - Mosto	37
Figura 13 - Fermentação	37
Figura 14 - Filtração	38
Figura 15 - Produto final	39

Lista de tabelas

Tabela 1 - Quantidade de açúcar nos vinhos	19
Tabela 2 - utilização do açúcar para a correção do grau alcoólico na elaboração de vinhos.	26
Tabela 3 - Resultado das análises	38
Tabela 4 - Resultados das análises organolépticas	39

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, a busca por práticas sustentáveis e alternativas econômicas tem ganhado cada vez mais relevância. A produção de vinho, uma tradição secular profundamente enraizada na cultura de diversas regiões, tem se mostrado um campo fértil para a exploração de possibilidades inovadoras e benéficas. Nesse contexto, a produção de vinho artesanal a partir de frutas não convencionais surge como uma abordagem promissora, capaz de unir a valorização de recursos muitas vezes desperdiçados com a geração de uma fonte de renda sustentável.

A indústria vitivinícola tradicional baseia-se predominantemente no uso de uvas, uma fruta nobre que, em muitos casos, requer condições climáticas e de solo específicas para o cultivo. No entanto, uma vasta gama de frutas não convencionais possuem potencial para produzir vinhos de sabor único e características singulares. Essa diversificação da matéria-prima não apenas agrega complexidade sensorial à bebida final, mas também contribui para a redução do desperdício alimentar, uma vez que o excedente dessas frutas poderia ser destinada à produção vinícola, em vez de ser descartada.

Além dos benefícios ambientais, a produção de vinho artesanal a partir de frutas não convencionais apresenta-se como uma oportunidade para empreendedores rurais e pequenos produtores. A abordagem artesanal agrega valor cultural e autenticidade ao produto, atraindo consumidores interessados em experiências sensoriais diferenciadas e em apoiar práticas sustentáveis. Dessa forma, a produção de fermentados a partir de frutas não convencionais pode se traduzir em uma fonte de renda viável e resiliente, contribuindo para a diversificação econômica de comunidades locais.

No decorrer deste trabalho, serão explorados os fundamentos da produção de fermentado alcóolico artesanal a partir de frutas não convencionais, desde a seleção adequada das frutas até o processo de fermentação e envelhecimento, enfrentando os desafios associados a essa abordagem, contribuindo para a promoção de práticas mais sustentáveis e economicamente viáveis na indústria vinícola.

1.1 Justificativa

A produção de bebidas fermentadas a partir de frutas não convencionais pode ser uma excelente fonte de renda para pessoas que vivem em áreas rurais. Além de ser uma forma de aproveitar e valorizar os recursos locais e reduzir os desperdícios das plantações, a produção de bebidas fermentadas pode gerar empregos e renda na comunidade.

1.2 Objetivo geral

Produzir os fermentados artesanais a partir de frutas não convencionais com características semelhantes aos vinhos tradicionais.

1.2.1 Objetivo Específico

- Explorar a vinificação de outras frutas;
- Ressaltar como a produção de fermentado ou vinho artesanal de frutas pode ser uma fonte de renda extra para moradores de zonas rurais;

2 DESENVOLVIMENTO

Neste tópico encontra-se descrito o desenvolvimento bibliográfico correspondente ao tema do trabalho, apresentando uma revisão da literatura sobre fermentados alcoólicos e vinhos.

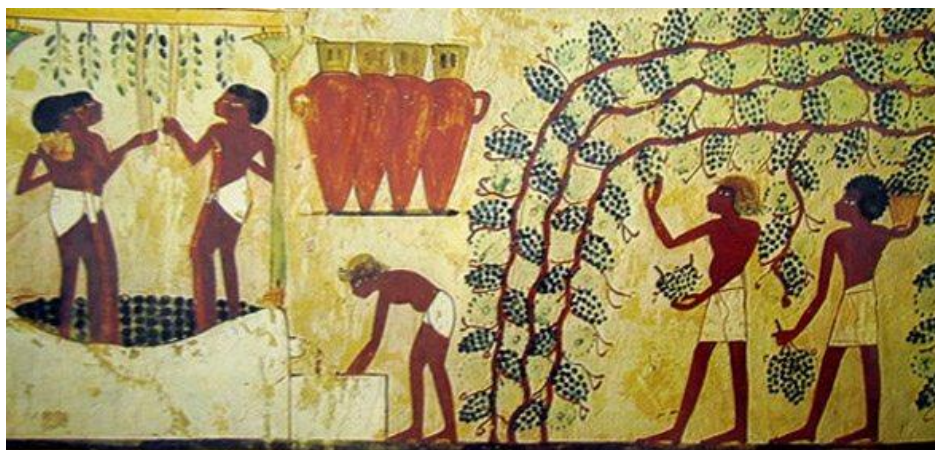
2.1 Origem histórica do vinho

A história dos primeiros vinhos do mundo é repleta de descobertas e evoluções ao longo dos séculos. Embora o momento exato e o local da origem do vinho permaneçam incertos, lendas persas mencionam uma princesa que, ao

ingerir suco de uva fermentado, percebeu sua transformação de água em vinho, simbolizando uma descoberta crucial. O cultivo de uvas remonta a milhões de anos, mas os primeiros vinhos provavelmente surgiram por volta de 6000 a.C., quando as sociedades abandonaram o nomadismo em favor da agricultura. O Egito, como um centro cultural e econômico das civilizações do Vale do Nilo, desempenhou um papel significativo na disseminação do vinho. Hieróglifos antigos retratam o processo de produção, desde o cultivo de uvas até a fermentação. No entanto, o consumo de vinho no Egito era reservado principalmente aos faraós e suas famílias. A fermentação do vinho, um passo fundamental na produção, foi aprimorada pelos egípcios e contribuiu para as técnicas modernas. Os gregos também desempenharam um papel crucial na história do vinho, introduzindo-o em toda a Europa ocidental. Dionísio, o deus do vinho, representou a importância da bebida na Grécia antiga (VALDUGA, 2016).

Os gregos aperfeiçoaram a arte de envelhecer o vinho, usando resina de madeira para dar sabor e introduzindo os barris de carvalho. Os romanos, por volta do século I a.C., reconheceram o potencial do vinho, contribuindo significativamente para a viticultura. Eles catalogaram uvas, desenvolveram barris de madeira e utilizaram garrafas de vidro para o armazenamento. A expansão do Império Romano promoveu ainda mais a produção de vinho na Europa. Na Idade Média, o vinho era amplamente consumido na Europa devido à incerteza sobre a qualidade da água potável. A França emergiu como uma potência na produção de vinhos de alta qualidade, graças a Carlos Magno e a influência do catolicismo. A Grécia viu um declínio na produção de vinho sob o domínio otomano, mas se recuperou gradualmente após a independência, com mais de 300 variedades de uvas atualmente cultivadas. O vinho se expandiu para fora da Europa, com os missionários introduzindo as primeiras mudas de uvas viníferas no Novo Mundo no México, no século XVI. A Filoxera devastou a produção europeia, levando à importação de uvas americanas para resistir à praga. Além do continente americano, a África do Sul e países como Austrália e Nova Zelândia também começaram a produzir vinho. No entanto, essas regiões só recentemente ganharam reconhecimento internacional por seus vinhos de qualidade. A história do vinho é uma jornada fascinante de descobertas, inovações e evoluções que atravessou culturas e continentes (VALDUGA, 2016).

Figura 1 - Imagem representativa sobre a origem do vinho



Fonte: WINE (2023)

2.1.1 Origem do vinho no Brasil

As primeiras videiras cultivadas no Brasil tiveram origem na Europa e foram introduzidas pelos colonizadores portugueses em 1532. No entanto, no decorrer do século XIX, os imigrantes italianos trouxeram consigo a variedade de uva americana "Isabel", o que levou a uma rápida substituição das vinhas das variedades europeias. Esse evento foi fundamental para o desenvolvimento da indústria vitivinícola comercial nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. A partir do início do século XX, a viticultura em São Paulo passou a adotar as variedades "Niágara Branca" e "Seibel II", enquanto, nesse mesmo período, o Rio Grande do Sul intensificou o cultivo de castas viníferas, incentivado pelo governo (BOTELHO; PIRES, 2009).

Historicamente, o cultivo da uva no Brasil estava concentrado nas regiões Sul e Sudeste, mantendo as características de uma cultura de clima temperado, em que a videira passava por um período de repouso durante o inverno, após a colheita. No entanto, a partir da década de 1960, a variedade de uva "Itália" começou a ser bem-sucedida na região semiárida do Vale do Submédio São Francisco, marcando o início da viticultura tropical no país (WENDLER, 2009). Além disso, a viticultura tropical também se expandiu para o noroeste de São Paulo e o norte de Minas Gerais, de acordo com Camargo, Tonietto e Hoffmann (2011). Nos últimos anos, essa expansão se estendeu para os estados do

Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Rondônia, Ceará e Piauí. A produção de vinhos finos no Brasil inicialmente se limitava ao Rio Grande do Sul, onde a colheita da uva ocorria nos meses de janeiro e fevereiro. No entanto, a partir da década de 1980, uma nova fronteira vinícola surgiu no Vale do São Francisco, caracterizada por um clima quente e o uso de tecnologias avançadas de cultivo e irrigação, permitindo múltiplas safras por ano e viabilizando a produção de vinhos finos em uma região semiárida. Recentemente, o clima frio da região serrana de São Joaquim, no planalto catarinense, também se tornou propício para a instalação de vinícolas que se dedicam à produção de vinhos finos de altitude (NASLAVSKY, 2010) (DEBASTIANI; LEITE; JUNIOR, 2015).

Figura 2 – Chegada dos vinhos no Brasil



Fonte: EQUIPE ENOVIRTUA (2023)

2.2 Motivos na preferência pelo uso de uvas na produção de vinho

No Brasil, ouve-se falar de vinho de jabuticaba, e não faltam produtores em todo o mundo que criam vinhos a partir de diversas frutas, como mangas, bananas, mirtilos e até peras. No entanto, raramente se mencionam vinhos feitos de morangos, laranjas ou limões. A explicação para essa aparente contradição está relacionada à concentração de um componente específico presente em todas essas frutas. Para entender esse fenômeno com mais clareza, é importante dar-se um passo atrás e descrever o processo de elaboração de um vinho. Em essência, qualquer vinho é, na verdade, o suco de uma fruta

fermentado, no qual as leveduras convertem os açúcares contidos na fruta em álcool, produzindo gás carbônico como subproduto. Aqui reside o fator chave que merece análise: a quantidade de açúcar presente em cada tipo de fruta (FUN, 2021).

Por exemplo, frutas com baixo teor de açúcar, como limões, laranjas, morangos, melões ou mamões, simplesmente não fornecem a quantidade necessária de "combustível" para as leveduras desempenharem seu papel na fermentação. Portanto, é muito mais desafiador que a fermentação ocorra com essas frutas, e mesmo quando acontece, o resultado é um vinho com teor alcoólico muito baixo. Em alguns casos, é possível adicionar açúcares adicionais, como o de cana de açúcar, em um processo chamado de chaptalização, para facilitar a fermentação. No entanto, esse método é frequentemente desaprovado por apreciadores de vinhos de qualidade (FUN, 2021).

Por outro lado, a uva se destaca como a escolha preferida para a produção de vinhos devido ao seu alto teor de açúcar. As uvas têm um dos mais elevados teores naturais de açúcar entre as frutas, estando no mesmo grupo que inclui bananas e mangas. Além disso, as uvas usadas na fabricação de vinhos finos são consideravelmente mais doces do que aquelas normalmente consumidas como frutas de mesa. Com teores de açúcar que podem ultrapassar 15 gramas para cada 100 gramas de uva, há uma abundância de material para as leveduras trabalharem com entusiasmo durante a fermentação, transformando todo esse açúcar em álcool. Isso resulta em vinhos com teores alcoólicos que, embora variem dependendo do local de cultivo, momento da colheita e variedade da uva, podem atingir até 15 a 16%. Em essência, desde que a fermentação não seja interrompida, o açúcar das uvas se converte em álcool no vinho. Entretanto, como mencionado anteriormente, também é viável produzir vinhos a partir de outras frutas. Por exemplo, mangas e bananas podem ter concentrações de açúcar próximas a 13 gramas para cada 100 gramas de fruta. Peras, maçãs, cerejas e mirtilos, com concentrações entre 10 e 12 gramas, também são consideradas opções viáveis (FUN, 2021).

2.3 Principais tipos de vinho

Apesar da crescente admiração, o vinho, na maioria das vezes, passa por processos complexos que conferem a ele características distintas e sofisticadas.

Vinho Tinto: Elaborado a partir de uvas tintas, o vinho tinto exibe uma vasta gama de colorações, que variam de tons violáceos a rubi granada, dependendo da variedade de uva utilizada, da região de produção, do tempo de envelhecimento e outros fatores. É, de longe, o tipo de vinho mais famoso, com a maior diversidade de rótulos e é amplamente consumido em todo o mundo. Normalmente, é recomendado para acompanhar pratos que contenham carnes vermelhas e massas (VIDIGAL, 2015).

Vinho Branco: Produzido a partir de uvas brancas ou, ocasionalmente, da polpa de uvas tintas, o vinho branco é fermentado com ou sem as cascas. Embora seja menos popular do que o vinho tinto, o vinho branco é muito apreciado no Brasil e geralmente consumido em temperatura fresca. É uma excelente opção para harmonizar com saladas, peixes e pratos mais leves (VIDIGAL, 2015).

Vinho Rosé: Existem duas maneiras de produzir vinho rosé: através da maceração de uvas tintas com cascas que liberam pouca pigmentação ou pela mistura de vinho branco com vinho tinto. Anteriormente considerado um estilo mais simples, atualmente, o vinho rosé é reconhecido como um dos estilos mais sofisticados e é altamente recomendado para o clima brasileiro (VIDIGAL, 2015).

Vinhos Comuns: são elaborados com uma maior proporção de uvas labruscas ou não viníferas (VIDIGAL, 2015).

Vinhos Finos: São produzidos exclusivamente a partir de uvas viníferas (VIDIGAL, 2015).

Figura 3 - Diferentes tipos de vinho



Fonte: ENOLOGUIA (2023)

2.4 Diferença entre os principais tipos de vinho

A principal diferença entre os vinhos está na concentração de açúcar, porém também se encontra na cor, no processo e no fruto utilizado.

2.4.1 Quantidade de açúcar utilizada para cada tipo de vinho

Neste tópico serão abordados os dados referentes a concentração de sacarose para garantir a singularidade e sabor de cada vinho em específico.

Tabela 1 - Quantidade de açúcar nos vinhos

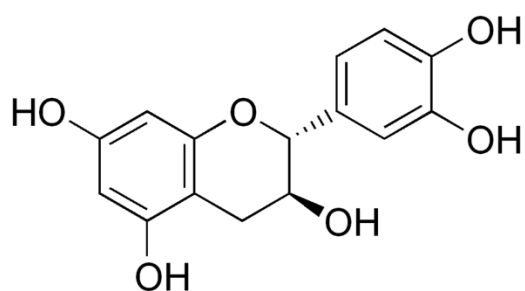
Tipos de vinho	Quantidade de Açúcar
vinhos secos	menos de 5 g/L de açúcar
vinhos semi-secos	5 a 15 g/L de açúcar
vinhos meio-doce	15 a 25 g/L de açúcar
vinho doce	25 a 50 g/L de açúcar
vinho licoroso	mais de 50 g/L de açúcar

FONTE: LIRA (2019)

2.4.2 Taninos do vinho

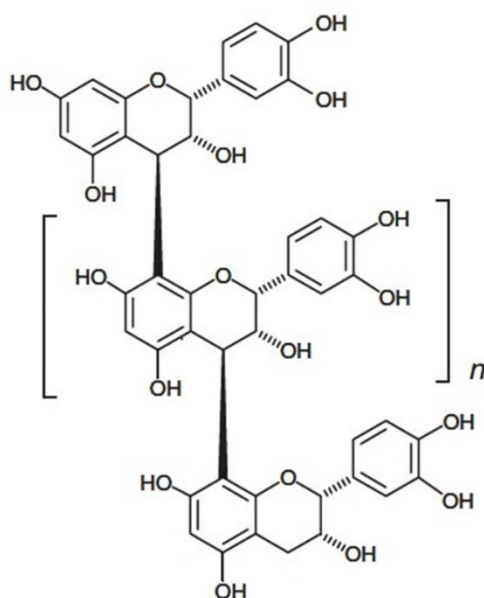
Os taninos são os compostos fenólicos que desempenham um papel crucial na estrutura e no potencial de envelhecimento dos vinhos. Eles se originam da combinação de diversos tipos de substâncias fenólicas, principalmente dos 3-flavanóis (catequinas) e dos 3,4-flavanodióis (proantocianidinas), formando o grupo de taninos condensados (RIZZON; SALVADOR, 2010).

Figura 4 - Catequinas



Fonte: PÉREZ; SÁNCHEZ (2020)

Figura 5 - Proantocianidinas



Fonte: MATEOS (2019)

Uma característica notável dos taninos é a sua capacidade de se ligar a outros polímeros, como proteínas e polissacarídeos, conferindo-lhes propriedades adstringentes e a habilidade de inibir enzimas. Essa característica é fundamental em processos como a clarificação do vinho com agentes à base de proteínas. A capacidade de ligação dos taninos com as proteínas e suas propriedades dependem diretamente da natureza da polimerização, variando de 2 a 10 moléculas de flavanas. À medida que o vinho tinto amadurece, observa-se um aumento progressivo na polimerização dos taninos (RIZZON; SALVADOR, 2010).

2.4.3 Diferenças entre vinho e fermentado de fruta

De acordo com as leis vigentes no Brasil, o termo "vinho" é definido como a bebida resultante da fermentação alcoólica parcial ou total do suco da uva. No entanto, Liz Cereja, proprietária do restaurante Enoteca Saint Vin Saint, chama a atenção para a origem da palavra "vinho", que tem raízes no sânscrito e não está diretamente ligada à videira. Ela significa "licor divino", sem necessariamente fazer referência à uva como ingrediente. Portanto, a palavra em si não possui uma associação exclusiva com a fruta que é comumente usada na produção de vinhos. Seguindo esse raciocínio, pode-se considerar que fermentados feitos a partir de outras frutas também poderiam ser chamados de "vinho". Em resumo, utiliza-se uma nomenclatura estabelecida para descrever algo que é menos conhecido (BARELLI, 2022).

2.5 Processo padrão na produção de vinhos

A produção de vinho envolve um processo meticuloso que se inicia com o mosto de uva. Esse mosto passa por um processo de fermentação natural, com a ação das leveduras, que convertem o açúcar presente nas uvas em álcool e gás carbônico. A fermentação prossegue até que todo o açúcar tenha sido consumido, momento em que o fermento se inativa, marcando o fim desse estágio. Após a fermentação, o vinho é submetido à prensagem e, em seguida,

encaminhado para o período de maturação. Durante esse intervalo, a bebida repousa e desenvolve as características desejadas pelo enólogo, que é o responsável por orientar todo o processo, desde a colheita até o engarrafamento do vinho. O método de vinificação pode variar de acordo com o tipo de vinho pretendido, as regulamentações da região de produção, as variedades de uvas utilizadas e a qualidade da safra em um determinado ano. O amadurecimento pode ocorrer em diferentes recipientes, como tonéis de madeira, cubas de aço inoxidável, ovos de cimento ou nas próprias garrafas (DAIDONE, 2019).

Figura 6 - Esquema de produção de vinhos



Fonte: CARDOSO (2011)

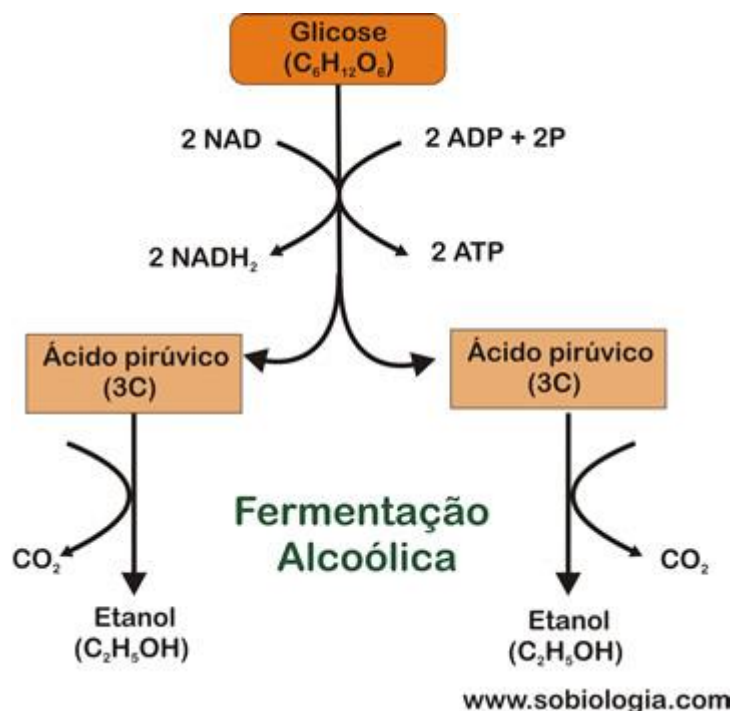
2.5.1 Tipos de fermentação

Existem duas formas de fermentação no processo de produção de vinhos. A seguir será contextualizado a importância de cada uma e a forma como ocorrem.

2.5.1.1 Fermentação Alcoólica

As leveduras e algumas bactérias conduzem um processo conhecido como fermentação alcoólica, no qual açúcares são transformados em álcool etílico e gás carbônico (CO₂). Nesse processo, as duas moléculas de ácido pirúvico geradas são convertidas em álcool etílico, também chamado de etanol, resultando na liberação de duas moléculas de CO₂ e na produção de duas moléculas de ATP. Diversos microrganismos têm a capacidade de realizar esse tipo de fermentação, sendo notáveis os "fungos de cerveja" da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (VIRTUOUS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 2008).

Figura 7 - Esquema de representação sobre fermentação alcoólica



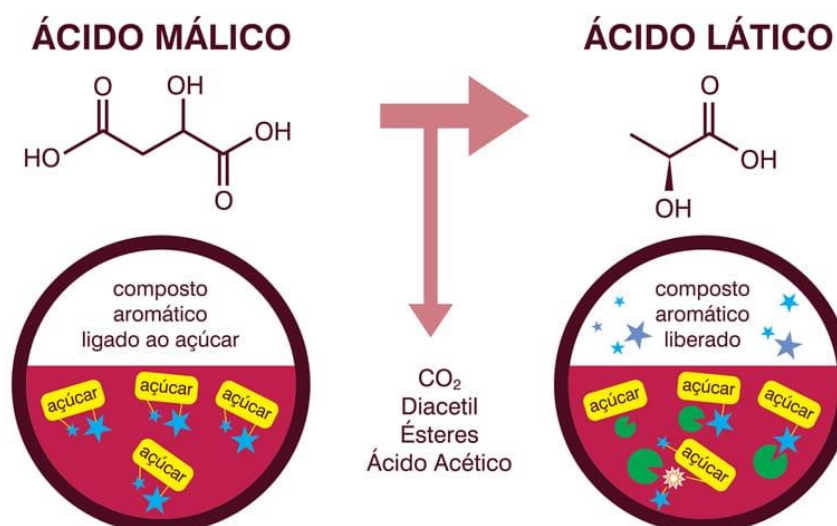
Fonte: VIRTUOUS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (2008)

2.5.1.2 Fermentação Malolática

A fermentação malolática é um processo conduzido por bactérias benéficas que resulta na liberação de dióxido de carbono. Durante esse procedimento, o ácido málico, que evoca a acidez penetrante de uma maçã verde, é transformado

em ácido láctico, que traz à mente a suavidade do leite. Esse processo suaviza a acidez, confere uma sensação amanteigada à boca e enriquece a complexidade dos vinhos. Os vinhos que passam pela fermentação malolática são percebidos como menos austeros ao paladar, ganhando uma textura aveludada. No caso dos vinhos tintos, esse processo pode resultar em uma diminuição da intensidade da cor, devido ao aumento do pH. Além disso, a fermentação malolática intensifica os aromas frutados e amanteigados, enquanto reduz os elementos herbáceos, dando origem a notas aromáticas tostadas. Embora a fermentação malolática possa ocorrer naturalmente dependendo das condições ambientais e da temperatura, também é possível induzi-la pela adição de cepas de bactérias específicas (SOARES, 2020).

Figura 8 - Representação da fermentação malolática



Fonte: VINUM TECA (2016)

2.5.2 Boas práticas de fabricação na produção de vinhos

O cientista Louis Pasteur (1822-1895) proclamava que "o vinho pode ser considerado a mais saudável e higiênica das bebidas". De fato, considerando os processos fermentativos que transformam o mosto em vinho como produto e sua natureza como solução hidroalcoólica, o vinho é um produto que não

necessariamente apresenta os mesmos riscos de deterioração que podem causar insegurança alimentar. Entretanto, a obtenção de um vinho de qualidade superior que esteja em conformidade com os Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos por lei só pode ser alcançada mediante a adoção das Boas Práticas de Elaboração, da mesma forma que é necessário para qualquer outro produto alimentício (SILVEIRA; BERLATTO; PEREZ, 2017).

A produção de vinhos e espumantes demanda cuidados rigorosos em todas as fases, desde a colheita e recepção das uvas até o envase, armazenamento e distribuição. É imperativo aplicar medidas de higiene em cada estágio do processo de vinificação, abrangendo o ambiente em sua totalidade, isto é, funcionários, equipamentos e utensílios a serem empregados, toda a área interna de processamento e o entorno. Em linhas gerais, vinhos e espumantes são obtidos a partir de uvas maduras, frescas e saudáveis, isentas de qualquer indício de deterioração, resíduos de agroquímicos em níveis elevados e elementos pesados (como chumbo (Pb), arsênio (As), cobre (Cu), entre outros). Dessa forma, a seleção das matérias-primas deve ser realizada por profissionais qualificados e sob supervisão técnica competente (PEREIRA; SILVA; BIASOTO *et al*, 2015).

Cada operação no processamento de vinhos e espumantes, desde o manejo das matérias-primas, deve ser conduzida de maneira ágil e em condições que eliminem qualquer chance de contaminação, deterioração ou proliferação de micro-organismos prejudiciais. Da mesma forma, os equipamentos e utensílios utilizados devem ser confeccionados com materiais apropriados (por exemplo, recipientes de cimento devem ser evitados, e utensílios não devem ser de madeira) e receber manutenção adequada. É imprescindível que sejam mantidos em estado de higiene constante, minimizando, assim, o risco de contaminação do produto durante o processo de elaboração. Os equipamentos devem ser higienizados no início e imediatamente após o uso, abrangendo desde a máquina que separa as uvas das hastas até a prensa que separa a parte sólida do líquido, bem como bombas, filtros e tubulações que conduzem o mosto e o vinho, os tanques de fermentação para vinhos não espumantes e as autoclaves ou tubos de pressão utilizados para elaborar espumantes no método Charmat.

Além disso, é aconselhável que a vinícola identifique e priorize as etapas mais críticas na produção de vinhos tranquilos e espumantes, ou seja, os processos em que a não implementação adequada das medidas de controle aumentaria a probabilidade de riscos à saúde do consumidor e à qualidade do vinho (PEREIRA; SILVA; BIASOTO *et al*, 2015).

2.5.3 Correção do teor de açúcar dos mostos

A correção do teor de açúcar no mosto, conhecida como chaptalização, pode ser prevenida ou reduzida por meio da implementação de medidas preventivas no vinhedo. Durante a colheita, as uvas devem atingir um nível de maturação que permita a produção de um vinho com pelo menos 10,5 graus de álcool (°GL), o que equivale a aproximadamente 18 graus Babo (°Babo). O excesso de produção e o uso excessivo de adubação nitrogenada ou resíduos de aviário são fatores que podem diminuir o teor de açúcar nas uvas.

Caso seja necessário corrigir o mosto, é essencial usar apenas açúcar de cana, na forma de açúcar cristal ou refinado. Evite a utilização de açúcar mascavo, álcool de cana ou graspa, pois essas substâncias podem prejudicar a qualidade do vinho.

A medição do grau Babo do mosto é o primeiro passo para realizar a correção do teor de açúcar. É fundamental que a amostra represente a média da composição das uvas a serem processadas. Portanto, é aconselhável retirar a amostra de mosto da mastela logo após o esmagamento das uvas.

A tabela a seguir apresenta a quantidade de açúcar a ser adicionada para corrigir 100 litros de mosto. Visto que frequentemente o volume dos recipientes não é conhecido, é possível considerar que 100 quilos de uva rendem aproximadamente 77 litros de vinho tinto ou 60 litros de vinho branco. É importante não adicionar o açúcar diretamente na mastela ou na pipa de fermentação, pois há o risco de precipitação no fundo do recipiente. Portanto, é recomendável dissolver o açúcar em uma mastela auxiliar, com uma pequena quantidade de mosto, e adicioná-lo posteriormente à mastela ou à pipa principal.

Tabela 2 - utilização do açúcar para a correção do grau alcoólico na elaboração de vinhos.

°Babo a 20°C	Álcool provável (°Babo x 0,6)	Açúcar a adicionar (quilos) em 100 litros de mosto para atingir	
		10,5°GL	11,0°GL
13	7,8	5,4	6,4
14	8,4	4,2	5,2
15	9,0	3,0	4,0
16	9,6	1,8	2,8
17	10,2	0,6	1,6
18	10,8	-	0,4
19	11,4	-	-
20	12,0	-	-

Fonte: RIZZON; ZANUS; MANFREDINI (1994)

Quando a quantidade de açúcar a ser adicionada for significativa (superior a quatro quilos de açúcar por 100 litros), é aconselhável dividir a adição em duas partes. Para a elaboração de vinho tinto, a primeira parte deve ser adicionada durante a maceração, e a segunda parte, logo após a separação do bagaço (no máximo, quatro dias após o esmagamento). No caso da vinificação de vinho branco, o açúcar também deve ser adicionado em duas etapas, no segundo e quarto dia da fermentação (RIZZON; ZANUS; MANFREDINI, 1994).

2.6 Legislação vigente de bebidas fermentadas

A legislação em vigor no Brasil estabelece o fermentado de fruta como uma bebida com teor alcoólico variando de quatro a quatorze por cento em volume, a uma temperatura de vinte graus Celsius. Essa bebida é obtida através da fermentação alcoólica do mosto da fruta, que deve estar em bom estado, fresca e madura. Conforme o que está disposto na legislação, o fermentado de fruta deve ser produzido a partir de uma única variedade de fruta, seu suco integral ou concentrado, ou mesmo da sua polpa, podendo, nestes últimos casos, ser diluído com água. Nos casos de adição de açúcar, este deve ser exclusivamente sacarose. É expressamente proibida a inclusão de quaisquer substâncias ou ingredientes que possam alterar as características sensoriais naturais da bebida final. O fermentado de fruta deve manter o sabor e o aroma dos elementos

naturais presentes na matéria-prima. É obrigatório rotular os fermentados com a denominação "fermentado", acompanhada do nome da fruta a partir da qual foi elaborado, como, por exemplo, "fermentado de abacaxi" ou "fermentado de laranja", destacando os sabores característicos de cada fruta. Para que um fermentado alcoólico seja considerado de qualidade, é necessário que suas propriedades físicas e físico-químicas estejam em conformidade com as regulamentações em vigor, incluindo a clareza, a ausência de impurezas ou partículas em suspensão, o teor alcoólico apropriado e a não utilização de corantes ou aromatizantes artificiais (KROETZ, 2008).

2.7 Vantagens da utilização de frutas não convencionais na produção de bebidas alcoólicas

A utilização de frutas tem suscitado um interesse significativo em todo o mundo, com o objetivo de reduzir o desperdício de alimentos e explorar seu potencial em termos de compostos bioativos. As frutas fermentadas apresentam várias vantagens, uma vez que podem ser produzidas durante todo o ano e desempenham um papel fundamental como alimentos nutritivos de longa durabilidade. Isso se deve ao alto teor de metabólitos secundários antimicrobianos que não apenas prolongam a vida útil, mas também conferem uma variedade de sabores, aromas e texturas. Globalmente, a indústria de alimentos gera anualmente uma considerável quantidade de subprodutos e resíduos, frequentemente decorrentes de alimentos não consumidos, que muitas vezes são descartados, resultando em sérios problemas ambientais. No entanto, esses resíduos representam uma valiosa fonte de compostos com benefícios para a saúde, tornando seu aproveitamento ambientalmente adequado e vantajoso em escala global. Uma aplicação prática para esses subprodutos e resíduos alimentares é a fermentação, um processo que converte esses materiais em recursos úteis para a agricultura e outros setores. Além disso, os alimentos fermentados, como as polpas de frutas, desempenham um papel crucial como fonte de nutrientes durante crises, graças à sua longa vida útil, fornecendo, ao mesmo tempo, nutrição de qualidade. Isso contribui para aprimorar o perfil sensorial do produto e garantir sua segurança. O consumo de

alimentos fermentados oferece inúmeros benefícios à saúde, em grande parte devido ao elevado teor de probióticos presentes. Esses probióticos são representados por bactérias como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Propionibacterium*, *Bacillus* e *Enterococcus*, além de fungos como *Saccharomyces*, *Aspergillus* e *Candida*. Alguns desses micro-organismos têm a capacidade de transformar açúcares em etanol durante a fermentação, aumentando assim a bioatividade dos produtos (SILVA, 2022).

2.8 Testes realizados

As análises clássicas consistem em um conjunto de avaliações realizadas nos vinhos, que têm sido conhecidas desde meados do século XIX e são requisitos para a comercialização de vinhos. Embora esse conjunto de avaliações por si só não seja suficiente para assegurar a autenticidade, elas desempenham um papel fundamental na formação da primeira impressão geral dos vinhos. Além disso, essas análises fornecem informações cruciais relacionadas à cor, estrutura, qualidade e eventuais modificações que podem ser causadas por micro-organismos ou pelo uso inadequado de práticas e produtos enológicos nos vinhos. A execução dessas análises envolve métodos físicos, químicos e físico-químicos (RIZZON; SALVADOR, 2010).

2.8.1 Físico-químicos

Os testes físico-químicos permitem garantir a qualidade do produto e controlar a fermentação para que o produto esteja dentro das normas da legislação.

2.8.1.1 Análise do grau brix através do refratômetro

A escala Brix, simbolizada como °Bx, é um sistema numérico que quantifica a quantidade de sólidos solúveis presentes em soluções de sacarose. Esta escala desempenha um papel fundamental na indústria de alimentos, permitindo a estimativa aproximada da concentração de açúcares em produtos como sucos de frutas, vinhos e na produção de açúcar. Adolf F. Brix (1798 - 1870) é o responsável pela criação dessa escala, que se originou da escala de Balling, com uma recalibração da temperatura de referência para 15,5 °C. Sólidos solúveis incluem diversos componentes, como açúcares, sais, proteínas, ácidos e outros. Os valores medidos na escala Brix representam a soma desses sólidos solúveis presentes em uma solução. Para ilustrar: uma solução com 25 °Bx contém 25 gramas de açúcar de sacarose em cada 100 gramas de líquido. Em outras palavras, essa solução consiste em 25 gramas de açúcar de sacarose e 75 gramas de água em cada 100 gramas da solução. A ferramenta utilizada para medir a concentração de soluções aquosas é o refratômetro (PILLING, 2005).

2.8.1.2 Análise de pH

O pH corresponde à quantidade de íons de hidrogênio livres dissolvidos no vinho. Esse valor é representado pelo logaritmo da concentração desses íons de hidrogênio. Nos vinhos produzidos no Brasil, essa concentração pode variar de 3,0 a 3,8, dependendo do tipo de vinho (branco ou tinto), da variedade de uva e do ano da safra (RIZZON; SALVADOR, 2010).

2.8.1.3 Teor alcoólico

O teor alcoólico é a quantidade de litros de álcool etílico contidos em 100 litros de vinho. Essa medida deve ser realizada a uma temperatura de 20°C (RIZZON; SALVADOR, 2010).

2.8.1.4 Análises Organolépticas

A avaliação sensorial é uma ferramenta que os profissionais têm à disposição para avaliar a qualidade dos vinhos. Ela envolve a análise minuciosa do vinho, buscando identificar defeitos e descrever os atributos qualitativos por meio dos sentidos, ou seja, visão, olfato e paladar. Em geral, o processo de avaliação sensorial é dividido em quatro etapas: a análise sensorial propriamente dita, a descrição das impressões sensoriais, a comparação com padrões preestabelecidos e a avaliação final.

Os seres humanos possuem diferentes sensores que desempenham papéis fundamentais nesse processo:

- Sensor visual: permite avaliar características como cor, transparência, textura, efervescência e viscosidade do vinho.
- Sensor olfativo: é responsável por avaliar o aroma do vinho e identificar eventuais defeitos nessa área.
- Sensor gustativo: detecta os sabores do vinho, incluindo doce, salgado, amargo e ácido.
- Sensor tátil: possibilita a avaliação da estrutura do vinho por meio do contato com as mucosas da boca (RIZZON; SALVADOR, 2010).

3 METODOLOGIA

Neste tópico em particular será descrito o procedimento utilizado para a execução do procedimento dos devidos fermentados propostos por este trabalho.

3.1 Materiais e Métodos

Prontamente serão descritos os materiais utilizados e suas funcionalidades durante a produção dos fermentados alcoólicos.

3.1.1 Materiais

Para a execução do processo de produção dos fermentados, foram empregados diversos materiais essenciais, os quais se descrevem a seguir de forma detalhada. Primeiramente, foram selecionadas duas garrafas de dimensões consideráveis, de coloração verde, especialmente designadas para a etapa de fermentação. Estas garrafas foram escolhidas com base em sua capacidade de acomodar o líquido em processo de fermentação e proporcionar um ambiente adequado para tal. Além disso, foi utilizado um funil durante a execução das etapas do processo. Esta vidraria foi empregada para assegurar um despejo preciso e controlado dos ingredientes líquidos no interior das garrafas de fermentação, evitando assim desperdícios e derramamentos indesejados. Com o intuito de efetuar uma filtragem adequada do líquido fermentado, foi empregada uma peneira de malha fina, a qual permitiu separar eventuais resíduos sólidos gerados durante o processo, garantindo a qualidade e a uniformidade do produto.

Adicionalmente, um pano especialmente designado para fins de filtragem foi utilizado com a finalidade de refinar o processo de separação. Este pano foi aplicado para realizar uma filtragem adicional do líquido, eliminando quaisquer partículas sólidas residuais e impurezas indesejadas que poderiam comprometer a integridade e a palatabilidade dos fermentados resultantes. Com o objetivo de pasteurizar o produto para que ocorra a morte de microrganismos a chapa aquecedora foi utilizada. Por fim, uma seleção de garrafas destinadas ao armazenamento dos fermentados foi empregada. Estas garrafas, com as características apropriadas para armazenamento de líquidos, foram escolhidas para receber o líquido já fermentado e filtrado. A utilização de garrafas para armazenamento visa preservar a qualidade e as propriedades organolépticas dos fermentados ao longo do tempo. Em síntese, os materiais adotados no contexto da produção dos fermentados englobaram desde garrafas de fermentação e funis até peneiras, panos para filtragem e garrafas de

armazenamento. Cada um destes materiais desempenhou um papel crucial no processo, garantindo a eficácia, a qualidade e a segurança do procedimento de produção, culminando na obtenção de fermentados que atendem aos padrões desejados.

3.1.2 Frutas utilizadas

Neste tópico serão descritas as características das frutas utilizadas neste trabalho.

3.1.2.1 Morango

O morangueiro pertence à subfamília *Rosoideae*, e as plantas das espécies do gênero *Fragaria L.* apresentam uma notável variabilidade, tanto em termos de funcionalidade quanto de estrutura. Essa diversidade leva à caracterização das espécies desse gênero com base em diferenças morfológicas nas folhas, nas plantas e nos frutos (ANTUNES, 2016).

Os frutos, que são classificados como aquênios, são pequenos, de cor amarela ou avermelhada, duros e situados superficialmente (RONQUE, 1998). Muitas vezes, eles são confundidos com sementes. Os aquênios são os frutos genuínos, resultantes da fecundação dos óvulos, e estimulam o alargamento do receptáculo. Esse receptáculo, uma vez transformado em uma estrutura carnosa, constitui o que chamamos de pseudofruto ou infrutescência (BRANZANTI, 1989). O período que se estende desde a polinização até que o fruto amadureça pode variar de 20 a 50 dias, dependendo da cultivar, da temperatura ambiente e da viabilidade do pólen. O receptáculo floral hipertrofiado é doce, carnudo e suculento, apresentando tamanho e contornos regulares e uniformes, com polpa firme e coloração vermelha, rica em substâncias de reserva (BRANZANTI, 1989; RONQUE, 1998).

Figura 9 - Morangueiro



Fonte: OLIVEIRA (2023)

3.1.2.2 Abacaxi

O abacaxizeiro, cientificamente conhecido como *Ananás comosus (L.) Merrill*, é uma planta tropical com origem na região amazônica. Seu fruto é chamado de abacaxi ou ananás, termos que significam "fruto que cheira" tanto na língua tupi quanto na língua guarani. Esta planta pertence à família *Bromeliaceae*, sendo o gênero *Ananás* o mais relevante. O abacaxi é um fruto carnoso que se forma a partir da fusão de pequenas frutas individuais, semelhantes a bagas, que se unem espiralmente em torno de um eixo central. Ele pode assumir várias formas, como cônica, ligeiramente cônica, cilíndrica e arredondada. É amplamente apreciado por suas qualidades organolépticas e seu valor nutricional, incluindo açúcares, vitaminas e sais minerais (NORONHA; LEMOS; FAZOLIN, 2016).

Na América Latina, diversas cultivares de abacaxi são cultivadas tanto para consumo direto quanto para a industrialização. No Brasil, as variedades "Smooth Cayenne" e "Pérola" são as mais plantadas, sendo que a primeira é utilizada principalmente na indústria e a segunda destinada principalmente ao consumo fresco. No entanto, a "Perolera" é uma variedade cultivada comercialmente na Colômbia e na Venezuela. Em 2012, a região da Amazônia Legal contribuiu com aproximadamente 29% da produção de abacaxi no Brasil. O estado do Pará

lidera a produção, seguido pelos estados do Amazonas, Mato Grosso, Tocantins, Acre, Rondônia, Amapá e Roraima. A mesorregião do Sudeste Paraense, em particular, responde por 89,48% da produção do Pará, com o município de Floresta do Araguaia destacando-se como o principal produtor nacional (NORONHA; LEMOS; FAZOLIN, 2016).

Figura 10 - Abacaxizeiro



Fonte: INSON (2021)

3.1.2.3 Amora

A amora-preta no estado natural é uma fonte altamente nutritiva. Sua composição inclui aproximadamente 85% de água, cerca de 1,5% de proteína, entre 3,5% e 4,7% de fibras, de 0,19% a 0,47% de cinzas, de 0,03% a 0,08% de lipídeos e entre 6% e 13% de carboidratos. Além disso, apresenta quantidades significativas (em mg/100g) de cálcio (32), fósforo (21), potássio (196), magnésio (20), ferro (0,57), selênio (0,60), vitamina C (21), além de menores quantidades de vitamina A, vitamina E, folato, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, vitaminas B-6 e B-12, ácidos graxos saturados, ácidos graxos monossaturados e ácidos graxos poli-insaturados. Surpreendentemente, apenas 100 gramas de amora-preta contêm 52 calorias. A composição de açúcares encontrados na

amora-preta inclui glicose, frutose, sucrose, maltose e galactose. Além disso, ácidos orgânicos como o málico, cítrico, fosfórico, isocítrico e quínico são identificados. A acidez total da amora-preta pode variar de 1% a 4%, e seu pH situa-se entre 2 e 4. A quantidade de sólidos solúveis na amora-preta varia amplamente, com valores entre 7,5% e 16,1% (FOSTER, 2021).

Figura 11 - Amora



Fonte: EDWARDS (2023)

3.1.3 Métodos

- Higienização das Frutas

Primeiramente, as frutas, incluindo morangos, abacaxis e amoras, foram submetidas a uma rigorosa higienização. Elas foram lavadas em água corrente para remover sujeira e impurezas. Em seguida, as frutas foram mergulhadas em uma solução de água com hipoclorito de sódio ou outro desinfetante alimentar apropriado para assegurar a eliminação de bactérias indesejadas. Após essa etapa, as frutas foram enxaguadas novamente com água limpa e deixadas escorrer.

- Esmagamento para Formação do Mosto

As frutas higienizadas foram então picadas ou esmagadas e unidas com sacarose. O objetivo é extrair o suco e a polpa das frutas, formando o mosto, que servirá como base para o fermentado. Isso pode ser alcançado utilizando um espremedor, liquidificador ou uma prensa.

Figura 12 - Mosto



Fonte: AUTORAL (2023)

- Fermentação Alcoólica

O mosto resultante foi transferido para um recipiente apropriado. Levedura específica (*saccharomyces cerevisiae*) para fermentação alcoólica foi adicionada nesse estágio. O recipiente foi selado com uma rolha acoplada a um tubo de plástico para permitir a liberação de gás carbônico durante a fermentação. O processo de fermentação ocorreu em um ambiente fresco e escuro por um período que pode variar dependendo da receita e das condições ambientais.

Figura 13 - Fermentação



Fonte: AUTORAL (2023)

- Filtração para separação dos sólidos

Após a fermentação, o líquido teve sólidos em suspensão. Nesse ponto, foi empregado um pano de malha fina para remover esses sólidos, transferindo o líquido limpo para um novo recipiente.

- Filtração em papel filtro para separar a borra do fermentado

Para um refinamento adicional, um processo de filtração em papel filtro ou métodos similares foi utilizado para separar qualquer borra ou partículas finas do líquido.

Figura 14 - Filtração



Fonte: AUTORAL (2023)

- Pasteurização para cessar a fermentação e correção de teor de açúcar

A pasteurização é uma etapa crítica, na qual o fermentado é aquecido a uma temperatura controlada para interromper a fermentação, matando as leveduras presentes. Foi feito a uma temperatura de cerca de 50-65°C por alguns minutos. Após a pasteurização, foi possível ajustar o teor de açúcar do fermentado de acordo com o gosto pessoal, adicionando açúcar ou outros adoçantes, se necessário. Posteriormente, o fermentado alcoólico foi engarrafado em garrafas limpas e seladas.

É crucial ressaltar que a produção de bebidas alcoólicas envolve riscos, e é essencial seguir as boas práticas de fabricação e respeitar as regulamentações locais aplicáveis. Medidas rigorosas de higiene, monitoramento da fermentação e outras precauções são necessárias para garantir um produto seguro e de alta qualidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas análises foram realizadas para obtenção de resultados que garantissem a qualidade dos produtos deste trabalho. Neste tópico os resultados, serão apresentados e discutidos.

4.1 Produto final

O fermentado alcoólico de abacaxi apresentou um sabor tropical, cítrico, refrescante e ligeiramente ácido. O fermentado alcoólico de amora combinou sabores de frutas silvestres com equilíbrio entre doçura e acidez, oferecendo complexidade. O fermentado alcoólico de morango apresentou-se doce, possuindo um sabor intenso de morangos maduros, ideal para quem gosta de bebidas mais doces e frutadas.

Figura 15 - Produto final



Fonte: AUTORAL (2023)

4.2 Resultado das análises físico-química

Foram realizadas análises do mosto dos fermentados produzidos e análises do filtrado que permitiram realizar uma comparação e garantir que o processo fermentativo foi realizado com êxito.

Tabela 3 - Resultado das análises físico-químicas

Resultados das análises físico-químicas iniciais			
Análise	Fruta		
	Morango	Abacaxi	Amora
pH	3,43	3,35	3,48
Teor alcoólico	-	-	-
Brix	13,1	17,4	17,0
Resultados das análises físico-químicas finais			
pH	3,7	3,8	3,8
Teor alcoólico	6 GL ^o	5 GL ^o	6 GL ^o
Brix	4,1	6,0	6,2

Fonte: AUTORAL (2023)

4.2.1 Resultados das análises organolépticas

Tabela 4 - Resultados das análises organolépticas

Resultado das Análises Organolépticas			
Análise	Fruta		
	Morango	Abacaxi	Amora
Odor	Morangos maduros	Característico do álcool	Alcoólico e frutado
Sabor	Doce e frutado	Cítrico e doce	Doce e ácido
Cor	Rosado	Amarelo	Roxa

Fonte: AUTORAL (2023)

5 CONCLUSÃO

Como conclusão deste trabalho: o fermentado alcoólico de abacaxi, amora e morango oferecem uma ampla variedade de opções de sabor, agradando a diversos paladares. Cada uma dessas bebidas possui características únicas que refletem as qualidades intrínsecas das frutas utilizadas. Seja o sabor tropical e refrescante do abacaxi, a complexidade frutada da amora ou o intenso aroma dos morangos maduros, esses fermentados alcoólicos proporcionam uma experiência sensorial diversificada para os apreciadores de bebidas, atendendo às preferências por diferentes níveis de doçura, acidez e frescor. Essas opções são um exemplo encantador da riqueza e versatilidade que as frutas podem trazer ao mundo das bebidas fermentadas, acrescentando uma dimensão vibrante ao cenário das bebidas alcoólicas.

Além de proporcionar uma ampla variedade de sabores e opções sensoriais para os amantes de bebidas alcoólicas, a utilização de outras frutas na produção de fermentados alcoólicos desempenha um papel fundamental na redução do desperdício alimentar.

Portanto, a produção de fermentados alcoólicos a partir de uma variedade de frutas, não apenas enriquece o mundo das bebidas com sabores únicos, mas também desempenha um papel positivo na redução do desperdício de alimentos e na promoção da sustentabilidade na indústria de alimentos e bebidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; JÚNIOR, Carlos Reisser; SCHWENGBER, José Ernani. **MORANGUEIRO**. [s.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BARELLI, Suzana. **É Vinho Ou É Fermentado De fruta? Por Suzana Barelli | Blog Sonoma**, 2022. blog.sonoma.com.br. Disponível em: <<https://blog.sonoma.com.br/e-vinho-ou-e-fermentado-de-fruta-por-suzana-barelli/>>. Acesso em: 3 out. 2023.

BRANZANTI, E. C. **La fresa**, 1989. www.ainfo.inia.u.y. Disponível em: <<http://www.ainfo.inia.uy/consulta/busca?b=ad&id=1575&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22Branzanti>>. Acesso em: 26 set. 2023.

CARDOSO, Isabela Souza. **DICAS DE VINHOS DE UMA CONSUMIDORA FÃ: VINIFICAÇÃO-VINDIMA**. DICAS DE VINHOS DE UMA CONSUMIDORA FÃ, 2011. Disponível em: <<https://isabelasouzacardoso.blogspot.com/2011/09/vinificacao-vindima.html>>. Acesso em: 15 out. 2023.

DAIDONE, Paula. **Vinho Suave e vinho Seco. Entenda a diferença!** Reserva85, 2019. Disponível em: <<https://reserva85.com.br/enciclopedia-vinho/diferenca-entre-vinho-suave-e-vinho-seco/>>. Acesso em: 2 jul. 2023.

DAIDONE, Paula. **Você sabe como o vinho é feito? - Reserva85 - Tudo sobre o vinho**, 2019. Disponível em: <<https://reserva85.com.br/vinho/como-vinho-e-feito/>>. Acesso em: 15 out. 2023.

DEBASTIANI, Gilson; LEITE, Alex Cáceres; JUNIOR, Claucir Antonio Weiber; *et al.* Cultura da Uva, Produção e Comercialização de Vinhos no Brasil: Origem, Realidades e Desafios. **Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 20, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/4395/2718>>. Acesso em: 1 jul. 2023.

EDWARDS, Rebekah. **Blackberry Extract Shows Tumor-Preventive Effects on a Line of Human Lung Cancer Cells**. Dr. Axe, 2023. Disponível em: <<https://draxe.com/nutrition/health-benefits-blackberries/>>. Acesso em: 15 out. 2023.

ENOLOGUIA. **Os Diferentes Tipos de Vinho: Tinto, Branco, Rosé, Espumante**. Enologia | O Ensino do Vinho Sem Complicação, 2023ENOL. Disponível em: <<https://enologia.com.br/curiosidades/301-os-diferentes-tipos-de-vinho-tinto-branco-rose-espumante>>. Acesso em: 7 out. 2023.

EQUIPE ENOVIRTUA. **História Do Vinho No Brasil E Sua Evolução Até Os Dias De Hoje – Enovirtua**. enovirtua.com, 2023. Disponível em:

<<https://enovirtua.com/enocultura/documentarios/historia-do-vinho/historia-do-vinho-no-brasil-e-sua-evolucao-ate-os-dias-de-hoje/>>.

FOSTER, Marcia Vizzotto. **Características - Portal Embrapa**. www.embrapa.br, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/amora/pos-producao/caracteristicas>>. Acesso em: 15 out. 2023.

FUN, Wine. **Começando no vinho: você sabe por que a uva é a fruta favorita para elaborar vinhos?** Wine Fun, 2021. Disponível em: <<https://winefun.com.br/comecando-no-vinho-voce-sabe-porque-a-uva-e-a-fruta-favorita-para-elaborar-vinhos/#:~:text=Elevado%20teor%20de%20a%C3%A7%C3%BAcar%20das>>. Acesso em: 1 jul. 2023.

INSON, Nathalia. **Como Plantar Abacaxi: Truques e Dicas Fáceis Para Cultivar em Casa**. Viva Decora, 2021. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/revista/como-plantar-abacaxi/amp/#>>. Acesso em: 26 set. 2023.

KROETZ, INÁCIO AFONSO. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA, 2008. Disponível em: <[https://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/ef1ee2d72487688603257a9f004bbf57/\\$FILE/ATTPLES5.pdf/Portaria%20N%C2%B0%2064-2008.pdf](https://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/ef1ee2d72487688603257a9f004bbf57/$FILE/ATTPLES5.pdf/Portaria%20N%C2%B0%2064-2008.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2023.

LIRA, Rafaela. **O que é o vinho e como classificamos**. Vinhos e Castelos, 2019. Disponível em: <<https://vinhosecastelos.com/o-que-e-o-vinho-e-como-classificamos/>>. Acesso em: 15 out. 2023.

MANFREDINI, Sadi; ZANUZ, Mauro Celso; RIZZON, Luiz Antenor. **Como Elaborar Vinho De Qualidade Na Pequena Propriedade**. [s.l.: s.n.], 1994. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/538473/1/CNPUVDOC.1294.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2023.

MATEOS. **English: proanthocyanidina**. Wikimedia Commons, 2019. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proantocianidina.jpg>>. Acesso em: 7 out. 2023.

NASLAVSKY, Flávia Lobo. **Aplicação Da Metodologia De Preços Hedônicos Ao Mercado Brasileiro De Vinhos**. bibliotecadigital.fgv.br, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/4322>>. Acesso em: 26 set. 2023.

NORONHA, Aloyséia Cristina da Silva; LEMOS, Walkymário de Paulo; FAZOLIN, Murilo; *et al.* **PRAGAS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS NA AMAZÔNIA**. [s.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1047726/1/26074.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

OLIVEIRA, Andréa. **Principais pragas e doenças do morangueiro**. CPT, 2023. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/artigos/principais-pragas-e-doencas-do-morangueiro>>. Acesso em: 7 out. 2023.

PEREIRA, Giuliano Elias; SILVA, Gildo Almeida da; BIASOTO, Aline Camarão Telles; *et al.* **PROCESSOS DE ELABORAÇÃO DE SUCOS E VINHOS, BPA E APPCC**. EMBRAPA, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132543/1/manual-5-processos-cap4.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2023.

PÉREZ, Betsabé Rodríguez; SÁNCHEZ, Tonatiuh A. Cruz. **Propóleos**. atlasnacionaldelasabejasmx.github.io, 2020. Disponível em: <<https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/cap4.html>>. Acesso em: 16 out. 2023.

PILLING, Sergio. **Físico-Química Experimental II Prática 11 -Refratometria. Determinação Do Índice De Refração De líquidos. 1) Objetivos Da Aula**. [s.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <https://www1.univap.br/spilling/FQE2/FQE2_EXP11_Refratometria.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RIZZON, Luiz Antenor; SALVADOR, Magda Beatris Gatto. **Metodologia para análise de vinho**. [s.l.: s.n.], 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/887323/1/Metodologiaanalisevinhotintoed012010.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2023.

RIZZON, Luiz Antenor; ZANUS, Mauro Celso; MANFREDINI, Sadi. **Como Elaborar Vinho De Qualidade Na Pequena propriedade. - Portal Embrapa**. www.embrapa.br, 1994. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/538473/como-elaborar-vinho-de-qualidade-na-pequena-propriedade>>. Acesso em: 26 set. 2023.

RONQUE, Enio Ricardo Vaz. **Cultura do morangueiro: revisão e prática**. Incaper, 1998. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/busca?b=ad&id=5575&biblioteca=vazio&busca=mudas%20de%20morangueiro&qFacets=mudas%20de%20morangueiro&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 26 set. 2023.

SILVA, Maria Carla Cândido da. **FRUTAS E SUBPRODUTOS DE FRUTAS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**. Agron Food Academy, 2022. Disponível em: <<https://agronfoodacademy.com/frutas-e-subprodutos-de-frutas-utilizados-na-producao-de-bebidas-fermentadas-uma-revisao-de-literatura/>>. Acesso em: 10 maio 2023.

SILVEIRA, Samar Velho da; BERLATTO, Jessica Tascheto; PEREZ, Edgardo Aquiles Prado; *et al.* **Manual de Boas Práticas de Fabricação/Elaboração em Vinícola compatível com a Produção Integrada de Uva para Processamento**. www.infoteca.cnptia.embrapa.br, 2017. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1081473/1/LivroDocumentos1052ed2018maio.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2023.

SOARES, Cleisi. **Entenda a Diferença Entre Fermentação Alcoólica E Fermentação Malolática**. Vinícola Thera, 2020. Disponível em: <<https://vinicolathera.com.br/blogs/novidades/entenda-a-diferenca-entre-fermentacao-alcoolica-e-fermentacao-malolatica#:~:text=A%20fermenta%C3%A7%C3%A3o%20malol%C3%A1tica%20%C3%A9%20feita>>. Acesso em: 10 maio 2023.

VALDUGA, Luisa. **A história do vinho no mundo: entenda como esta bebida colonizou os continentes**. blog.famigliavalduga.com.br, 2016. Disponível em: <<https://blog.famigliavalduga.com.br/a-historia-do-vinho-no-mundo-entenda-como-esta-bebida-colonizou-os-continentes/#:~:text=Brincadeiras%20%C3%A0%20parte%2C%20o%20fato>>. Acesso em: 15 out. 2023.

BOTELHO, Renato Vasconcelos; JOSÉ, Erasmo; PIRES, Paioli. **VITICULTURA COMO OPÇÃO DE DESENVOLVIMENTO PARA OS CAMPOS GERAIS**. [s.l.: s.n.], 2009. Disponível em: <<https://memoria.apps.uepg.br/labiovegetal/Viticultura.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2023.

VIDIGAL, Rafaela. **Entenda as diferenças entre os principais tipos de vinhos**. blog.artdescaves.com.br, 2015. Disponível em: <https://blog.artdescaves.com.br/entenda-diferencas-principais-tipos-de-vinhos?hs_amp=true>. Acesso em: 3 out. 2023.

VINUM TECA. **VinumDay - A cada taça uma nova descoberta**. VinumDay - A cada taça uma nova descoberta, 2016. Disponível em: <<https://www.vinumday.com.br/vinumteca/detalhe/a-fermentacao-malolatica-na-transformacao-do-vinho>>. Acesso em: 16 out. 2023.

VIRTUOUS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (Org.). **Fermentação Alcoólica**. Só Biologia, 2008. Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica3_2.php>. Acesso em: 10 maio 2023.

WENDLER, Daiana Fiorentin. **Sistema De Gestão Ambiental Aplicado a Uma vinícola: Um Estudo De Caso**. repositorio.ufsm.br, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8124?show=full>>. Acesso em: 26 set. 2023.

WINE, Empório Star. **A história do vinho: A bebida que foi além das civilizações – Empório Star Wine**. emporiostarwine.com.br, 2023. Disponível em: <<https://emporiostarwine.com.br/a-historia-do-vinho-a-bebida-que-foi-alem-das-civilizacoes/>>. Acesso em: 16 out. 2023.