

**CEETPS - CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA**

Etec TRAJANO CAMARGO

Curso Técnico em Química

**PRODUÇÃO DE BEBIDA DESTILADA TIPO *ICE* A PARTIR DE
ÁLCOOL DE ABACAXI**

Angelita Paloma Zenaro Rabelo

Elisa Pires Hansen

Joseane Stephanie da Silva Gomes

Lívia Eduarda da Silva

Lívia Lucke Garbelini de Mello

Limeira - SP

2024

Angelita Paloma Zenaro Rabelo

Elisa Pires Hansen

Joseane Stephanie da Silva Gomes

Lívia Eduarda da Silva

Lívia Lucke Garbelini de Mello

**PRODUÇÃO DE BEBIDA DESTILADA TIPO *ICE* A PARTIR DE
ÁLCOOL DE ABACAXI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Química da ETEC Trajano Camargo, orientado pelo Prof. Me. Edivaldo Luis de Souza e coorientado pela prof. Ma. Jéssica Carolina Paschoal de Macedo como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Química.

Limeira - SP

2024

RESUMO

Visando alcançar novas tecnologias e trazer sabores autênticos o presente trabalho de conclusão de curso visa a produção de uma bebida destilada obtida a partir do etanol proveniente da fermentação da polpa do abacaxi com a saborização com abacaxi e hortelã, fruta tradicional da América do Sul. A bebida fermentada produzida é popularmente conhecida como "ice", de modo que é uma bebida que conta com um sabor mais leve e doce. Esses fatos justificam então o emprego do abacaxi juntamente com a hortelã como uma ótima combinação a fim de atender a esses critérios. Diante desse cenário, após a produção de bebida destilada, tipo *ice* nossas análises apontam que a fruta em questão, produz um alto teor alcóolico facilitando o processo de produção da bebida e saborização da mesma.

Palavras chaves: Abacaxi; bebida; álcool; hortelã.

ABSTRACT

Aiming to achieve new technologies and bring authentic flavors, this course completion work aims to produce a distilled drink obtained from ethanol from the extraction of pineapple pulp with flavoring with pineapple and mint, a traditional South American fruit. A fermented drink produced is popularly known as "ice", so it is a drink that contains a lighter and sweeter taste. These facts then justify the use of pineapple together with mint as a great combination to meet these criteria. Given this scenario, after the production of a distilled drink, like ice, our analyzes indicate that the fruit in question produces a high alcohol content, facilitating the process of producing the drink and flavoring it.

Keywords: Pineapple; drink; alcohol; mint

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivos Gerais	9
2.2 Objetivos Específicos	9
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3.1 Abacaxi (<i>Ananas comosus L. Merril</i>)	10
3.2 Produção do Abacaxi	13
3.3 Benefícios	15
3.4 Resíduos	16
3.5 Hortelã	16
3.5.1 Hortelã Comum	17
3.5.2 Hortelã Japonesa	17
3.5.3 Hortelã da água	17
3.5.4 Hortelã-maçã	18
3.5.5 Hortelã-silvestre	18
3.5.6 Hortelã da Ribeira	18
3.5.7 Hortelã-chocolate	19
3.6 VODKA	19
3.6.1 História da vodka	19
3.6.2 Importância da vodka na fabricação de outras bebidas	20
3.7. CONCEITOS E TIPOS DE FERMENTAÇÃO	21
3.7.1 Os principais tipos de fermentação são:	21
3.8 ICE	23
4. METODOLOGIA	24
4.1 Produção de Etanol do Abacaxi	25
4.1.1 Preparo do Mosto do Abacaxi	25
4.1.2 Fermentação	26
4.1.3 Destilação	27
4.1.4 Preparo do suco	29
4.1.5 Filtração	30
4.1.6 Gaseificação	30
4.1.7 Armazenamento	31
4.1.8 Descarte	32

5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	33
5.1. Análise sensorial	33
6. CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual temos uma alta demanda e procura incansável por bebidas e alimentos com combinação de sabores. Diante esse contexto e devido a sofisticação dos processos de desenvolvimento de novos alimentos, enquanto sociedade nos posicionamos cada vez mais rigorosos com aquilo que ingerimos, pensando em vários aspectos da nossa vida, inclusive nos malefícios que os mesmos podem trazer à nossa saúde, bem como nos danos causados com sua produção (BRASIL, 2020).

As bebidas são divididas em duas formas: bebidas alcoólicas e não alcoólicas. De acordo com a legislação brasileira, especificamente pela Lei nº 3.510, de 16 de junho de 2000, a bebida alcoólica é definida como um líquido refrescante e estimulante, sem a necessidade medicamentosa, contendo mais de 0,5% de álcool etílico. A mesma lei define bebidas não alcoólicas sendo aquelas que contém um percentual inferior a 0,5% de álcool etílico presente. As bebidas alcoólicas podem ser fermentadas (por exemplo a cerveja), fermento destiladas (whisky, vodka e outras bebidas com maior concentração de álcool) e misturadas. Já as bebidas não alcoólicas são definidas como bebidas naturais, infusões, bebidas alimentares e refrescantes, como sucos, refrigerantes, chás e café (UFG, 2011).

Diante desse cenário, a crise do petróleo, somada às tendências globais de redução das emissões de gases do efeito de estufa, tem sido um dos principais fatores que tem impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias no setor dos combustíveis, principalmente as relacionadas aos biocombustíveis, bioenergia e produtos químicos de fontes renováveis. A necessidade de processos ambientalmente eficientes tem estimulado abrangentes pesquisas para a conversão de resíduos industriais e agrícolas em produtos de valor comercial (SOUSA, 2024).

Dito isso, visando o comércio de novos artefatos, a possibilidade de conversão da fruta e sua casca que após o uso seria transformado em resíduo, seria de extrema importância tanto para a sociedade quanto a natureza, pois o refugo incorreto causa grandes problemas ao ar, solo, água e até mesmo à saúde dos seres vivos (UNEP, 2024).

O Brasil conta com uma produção de abacaxi muito grande, no ano de 2022 foram produzidos cerca de 1.558.201 (mil frutos) segundo o Portal Embrapa

(EMBRAPA, 2022), sua produtividade e comercialização possibilita a fácil busca pela fruta um alcance de resultados bons. A principal região que concentra a maior parte de produção é a região Nordeste do país, com os estados Pará e Paraíba. Os principais benefícios da fruta são: seus macronutrientes, vitaminas e sais minerais, ajuda no suporte ao sistema imunológico, reduz o colesterol, fortalece ossos, previne câncer, entre outros (EMBRAPA, 2022).

Diante o exposto sobre o abacaxi, temos também a hortelã que será um implemento no sabor da nossa bebida fermentada. A hortelã compreende como uma planta procurada diariamente na gastronomia para dar sabor, aroma mentolado e refrescante aos alimentos a serem preparados, além de ser muito comum no uso doméstico e industrial (BASÍLIO, 2019).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Produzir bebida destilada tipo *ice*, com etanol proveniente da fermentação do abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*), saborizado com abacaxi e hortelã. Com isso, visamos a criação de um sabor diferente do comercializado atualmente promovendo assim a diversidade no mercado de bebidas, bem como a elaboração de novo produto.

2.2 Objetivos Específicos

- Produzir etanol a partir da fermentação do abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*);
- Produção da bebida destilada tipo *ice*, saborizada com abacaxi e hortelã;
- Análises físico-químicas da bebida destilada produzida;
- Análise sensorial da bebida destilada produzida.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo retrata a revisão da literatura sobre os temas abordados durante a pesquisa de produção da bebida destilada com a finalidade de fundamentar o estudo realizado. Foram abordados as informações e dados referentes ao abacaxi, a hortelã, suas propriedades e seus benefícios, o comércio, geração dos resíduos causados pelo descarte e o processo da produção da bebida. Logo após, foram relatados os componentes da parede celular constituinte do material. Seus benefícios, os motivos da escolha e a produção em geral do tema escolhido.

3.1 Abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*)

Se trata de uma fruta muito procurada ultimamente em nossas vidas, o abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merril*), Figura 1, é a planta responsável pela produção do abacaxi, pertence à família *Bromeliaceae*, nativa da região amazônica. Pelo seu grande comércio e visibilidade, ganhou fama em outros diversos países, tais como: Costa Rica e Filipinas (EMBRAPA, 2020).

Figura 1 - Abacaxi Pérola



Fonte: Pimentel (2020)

O comércio da fruta ocorre mundialmente, tendo como principal país importador do abacaxi, os Estados Unidos da América (CONAB, 2020). Dentro do nosso país, o estado brasileiro com maior índice de produção e comercialização da fruta é o estado do Pará (IGBE, 2022), sua produção conta com cerca de 2,4 milhões de toneladas por ano e seu consumo abrange 10%, tendo mais da metade exportada para países

importadores da fruta e o restante segue para venda in natura e para a indústria de enlatados (CEAGESP, 2017).

Tabela 01 - Valor da produção do abacaxi por estado brasileiro.

Abacaxi - Valor da produção (2022)		
localidade	valor	unidade
Rondônia	52.622	Mil reais
Acre	19.755	Mil reais
Amazonas	177.430	Mil reais
Roraima	9.318	Mil reais
Pará	520.251	Mil reais
Amapá	20.036	Mil reais
Tocantins	199.316	Mil reais
Maranhão	64.184	Mil reais
Piauí	-	Mil reais
Ceará	2.198	Mil reais
Rio Grande do Norte	125.033	Mil reais
Paraíba	361.084	Mil reais
Pernambuco	56.025	Mil reais
Alagoas	93.568	Mil reais
Sergipe	56.780	Mil reais
Bahia	90.313	Mil reais
Minas Gerais	286.841	Mil reais
Espirito Santo	125.120	Mil reais
Rio de Janeiro	156.297	Mil reais
São Paulo	100.831	Mil reais
Paraná	32.578	Mil reais
Santa Catarina	1.130	Mil reais
Rio Grande do Sul	10.784	Mil reais
Mato Grosso do Sul	21.250	Mil reais
Mato Grosso	88.110	Mil reais
Goiás	86.758	Mil reais
Distrito Federal	475	Mil reais

Fonte: IBGE, (2022)

Tabela 02 – Valor nutricional do abacaxi por grama.

Macronutrientes	Vitaminas	Sais mineiras
Carboidrato - g 0,105	Vitamina A - 0,01 mcg	Cálcio - mg 0,184
Proteína - g 0,0068	Vitamina D - 0 mcg	Ferro - mg 0,0047
Lipídio - g 0,033	Vitamina E - 0,005 mg	Sódio - mg 0,0284
Fibra Alimentar - g 0,0112	Vitamina B1 - 0,0017 mg	Magnésio - mg 0,166
	Vitamina B2 - 0,0002 mg	Fósforo - mg 0,105
	Vitamina B3 - 0 mg	Potássio - mg 1,37
	Vitamina B6 - 0 mg	Zinco - mg 0,0015
	Vitamina B12 - 0 mcg	Cobre - mg 0,0012
	Vitamina C - 0,331 mg	Selênio - mcg 0,0041
	Vitamina B9 - 0,113 mcg	

Fonte: Info Nutrientes, (2020)

Vale ressaltar que a produção do comércio da fruta ainda não tem muita significância, pois o Brasil enfrenta dificuldades no mercado internacional, devido às tarifas sob a fruta exportada e às exigências feitas (UNBWEB, 2000).

Pode-se citar que existe a produção de variedades do abacaxi que influenciam na sustentabilidade da cultura no país, os mais cultivados são: Pérola, Smooth Cayenne e Jupi. Entretanto, no cultivo também há seus problemas, um dos principais se chama broca-do-fruto, um inseto holometabólico que se desenvolve logo no florescimento da fruta e pode causar danos de 80% se não controlada (AGROLINK, 2023).

Figura 2 - Broca-do-fruto



Fonte: Embrapa (2022)

3.2 Produção do Abacaxi

O abacaxizeiro é uma das fruteiras tropicais mais amplamente cultivadas no país, mas também é uma das mais exigentes em termos de cuidados. O seu processo de florescimento é inconsistente, o que afeta a regularidade da produção e pode resultar em frutas que não atendem aos padrões comerciais. Além disso, há um problema significativo com a presença de fungos que causam a fusariose, especialmente no Estado de São Paulo, que é líder na produção de suco concentrado de abacaxi para exportação (VAILLANT *et al.*, 2001).

A planta é apreciada como elemento decorativo em pinturas, arquitetura e esculturas, frequentemente colocada em pilares de alvenaria na entrada de residências, vilas e jardins. Seu caule é uma importante fonte de matéria-prima para a indústria alimentícia, bem como para a produção de álcool etílico e gomas. Outras partes do abacaxizeiro podem ser aproveitadas na alimentação animal, seja como alimento fresco ou ensilado. Quanto ao seu fruto, é consumido fresco ou utilizado na fabricação de sorvetes, doces, picolés, refrescos e sucos caseiros. Na forma industrializada, o fruto pode ser processado em polpa, xarope, geleia, doces em calda ou suco engarrafado. Em regiões áridas e quentes, é possível produzir vinho a partir do fruto doce e fermentado, enquanto o suco do fruto verde é utilizado como vermífugo em algumas localidades (MEDINA *et al.*, 1987).

Se o abacaxi amadurece na planta, ele se torna rico em açúcar e é abundantemente carregado com sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. A cada 100g de polpa fresca de abacaxi, podemos encontrar aproximadamente 50 quilocalorias,

89% de água, 0,3% de proteína, 0,5% de lipídios, 5,8% de glicídios, 3,2% de celulose e 0,3% de sais. Além disso, ele contém uma quantidade considerável de potássio, ferro, cálcio, manganês e magnésio (GOMES, 1976; SOARES *et al.*, 2004).

O fruto do abacaxi é marcado por uma formação de uma ou duas centenas de pequenos frutos (gomos) agrupados em torno de um eixo central. Cada "olho" ou "escama" da casca do abacaxi representa um fruto verdadeiro que se desenvolveu a partir de uma flor, os quais se unem para formar um corpo maior, conhecido como infrutescência. No topo desta estrutura, é formada a coroa (SILVA & TASSARA, 2001).

Segundo Ferreira & Cabral (1993) o Brasil é reconhecido como um dos principais centros de diversidade genética do abacaxi, uma vez que, além de *A. comosus*, todas as espécies do gênero *Ananas* são encontradas em formas selvagens ou cultivadas em várias regiões do país.

As variedades mais reconhecidas de abacaxi podem ser agrupadas em cinco categorias distintas: Cayenne, Spanish, Queen, Pérola e Perolera, com base em características compartilhadas relacionadas ao tamanho da planta, forma do fruto e atributos morfológicos das folhas (EPSTEIN, 1999).

Segundo Moura & Vasconcelos (2022), o abacaxi exibe uma qualidade organoléptica extremamente desejável para o consumo humano.

No Brasil, essa fruta é de grande importância econômica. Segundo o IBGE (2022), o país registrou uma área colhida de 64.174 hectares e uma produção de 1.558.201 toneladas de abacaxi no ano de 2022, resultando em uma média de 24.291 frutos por hectare. O cultivo ocorre em todas as regiões do país, com destaque para as regiões Norte e Nordeste, que são as principais produtoras (IBGE, 2022).

O cultivo do abacaxizeiro está presente em todas as unidades da Federação, com o Pará liderando a produção nacional, seguido pelos estados da Paraíba, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Norte. Por outro lado, os estados do Piauí, Santa Catarina e Roraima possuem as menores áreas cultivadas com essa fruta no país. A distribuição por regiões fisiográficas destaca a região Nordeste como a de maior área cultivada e maior participação na produção, seguida pelas regiões Norte e Sudeste, esta última também sendo a maior consumidora. Em conjunto, essas três regiões contribuem com cerca de 93% da produção nacional de abacaxi, enquanto a região Sul apresenta a menor participação na produção (IBGE, 2007).

Embora o Brasil tenha assumido a posição de maior produtor mundial de abacaxi desde 2001, com uma produção superior a 2 bilhões de toneladas de frutas (FAO, 2007), a exportação brasileira dessa fruta é insignificante, sendo a Argentina o principal país importador. No entanto, exportações recentes de abacaxi brasileiro in natura para a Europa mostraram uma grande aceitação por parte dos consumidores europeus, especialmente da cultivar Pérola, indicando uma possível abertura desse novo mercado para o produto nacional.

3.3 Benefícios

Assim como todas as frutas cítricas, o abacaxi é rico em vitamina C, ácido cítrico, potássio, flavonoides e tem poderosa ação antioxidante, fazendo um papel importantíssimo na saúde da pele e nos cabelos pois esses nutrientes removem as células mortas e evitam o envelhecimento precoce (UNINASSAU, 2023).

A fruta é uma ótima escolha para quem deseja emagrecer porque tem baixo teor calórico e tem alto potencial diurético. Além de favorecer a perda de peso, os nutrientes do abacaxi ajudam no alívio das dores nas articulações, e dores musculares. a fruta contém uma alta quantidade de água e fibras que aumentam a saciedade e tem betacaroteno. O miolo do abacaxi também é rico em bromelina que é uma enzima que ajuda muito na digestão e na decomposição de enzimas da carne (UNINASSAU, 2023).

Sendo em uma alimentação saudável e equilibrada, ele pode ajudar na prevenção do aumento do colesterol, do aparecimento do diabetes, de alguns tipos de cânceres e na saúde cardíaca. Porém, abacaxi é uma fruta ácida e não deve ser consumido em excesso ou por pessoas que sofrem de refluxo gástrico, úlceras e gastrite. O consumo em grandes quantidades pode ocasionar uma queimação no estômago (BARRETO, 2023).

3.4 Resíduos

Os principais resíduos do abacaxi são a coroa, a casca, as extremidades e o cilindro central. As cascas e o cilindro central do abacaxi 'Pérola' correspondem a 38% do peso do fruto (SARZI, 2002). Quando do processamento industrial, cascas, talos, coroas e cilindros são considerados rejeitos da indústria e ainda são fornecidos para os animais de forma empírica (ROGÉRIO, 2007). Porém, tanto a casca como o cilindro central do abacaxi podem ser considerados boa fonte de fibra alimentar, que apresenta um papel importante no processo digestivo. Porém, as duas partes do fruto são pobres em pectina (BOTELHO, Conceição e Carvalho, 2002). Em outro estudo realizado, verificou-se que a casca do abacaxi apresenta mais proteínas, lipídeos, fibras, cálcio, potássio do que na própria polpa (GONDIM, 2005).

Os descartes de alimentos na cadeia alimentar têm causas econômicas, políticas, culturais e tecnológicas, que abrangem as principais etapas da cadeia de movimentação: produção, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento (CASTRO, 2002). Em vista disso, na indústria de alimentos que produz grande volume de resíduos resultantes da produção, preparo e consumo de alimentos. O aproveitamento e o destino apropriado destes resíduos vêm se tornando um grande debate durante os últimos anos (MORETTI & MACHADO, 2006).

3.5 Hortelã

A hortelã é uma planta muito utilizada na gastronomia para dar sabor e aroma mentolado e refrescante em várias preparações de alimentos, tanto em bebidas quanto em alimentos doces e salgados; também pode ser utilizada para fabricação de óleos, cápsulas e em cosméticos (MAHENDRAN, 2021). Existem mais de 25 espécies de hortelãs do gênero *Mentha*, então a hortelã é um tipo de menta conhecida como *Mentha piperita*, já a menta que é conhecida popularmente, tem o nome científico de *Mentha spicata*, então apesar de serem de espécies diferentes, as duas espécies fazem parte do mesmo gênero e conseqüentemente da mesma família botânica (DELIWAY, 2024).

3.5.1 Hortelã Comum

Nome científico: *Mentha piperita* L. Família: *Lamiaceae* (Labiatae). Nomes populares: Hortelãzinho, hortelã de panela, hortelã de cheiro, hortelã da folha miúda, hortelã da horta, hortelã comum. É um híbrido de vindo do cruzamento de outras espécies. É aplicável em situações de distúrbios gastrointestinais, vermífugo, analgésico, problemas respiratórios entre outras. A planta tem de 30 a 60cm de altura, possui folhas oval-lanceoladas e serradas de cor verde-escura a roxa-purpúrea, ligeiramente aveludadas, haste quadrangular. A inflorescência se dá em espiga terminal de flores violáceas, numerosas, curtamente pedunculadas, reunidas em verticílios separados (EMBRAPA, 2001).

3.5.2 Hortelã Japonesa

Nome científico: *Mentha arvensis* L. var. *Piperascens* Holmes. Família: *Lamiaceae* (Labiatae). Nomes populares: Vick, hortelã do Brasil. Origem: Japão. É uma planta herbácea estolonífera, contém alto teor de óleo essencial rico em levomentol, a substância que das características do cheiro da planta e que é o seu princípio ativo. Pode ser usada como descongestionante nasal, para combater náuseas, vômitos, gases e para sedativo do estômago (EMBRAPA, 2001).

3.5.3 Hortelã da água

Nome científico: *Mentha aquática*. Nome popular: hortelã da água. Origem: Portugal. Essa planta nasce em lugares úmidos e necessita de muita água para se desenvolver. É encontrada ou cultivada perto de córregos e poças. Ela possui flores pequenas, rosas e lilases que acabam formando um pequeno buquê, têm folhas pequenas e o seu aroma é parecido com os demais tipos de hortelã. É aplicável para

uso culinário, ajuda na digestão, gripe e é expectorante e antioxidante (DELIWAY, 2024).

3.5.4 Hortelã-maçã

Nome científico: *Mentha suaveolens*. Nome popular: hortelã-maçã, hortelã-brava. Tem como característica ser cultivada facilmente, necessitando apenas de terra úmida, exposição solar e algumas podas. É usada na preparação de alguns doces e bebidas, também pode ser usada como digestivo natural e antisséptico (DELIWAY, 2024).

3.5.5 Hortelã-silvestre

Nome científico: *Mentha longifolia*. Nome popular: hortelã-silvestre. Algumas das características são folhas compridas, estreitas e de coloração verde-escura e, dependendo da sua maturação, flores lilases, rosas ou roxas. Possui um aroma forte, as moitas que formam podem chegar até 1,20 metro de altura. É utilizado para extração do óleo essencial e em receitas de bebidas, dificilmente é usada na culinária, somente em bebidas. Também pode ser utilizada na medicina popular e possui um alto teor de óleo essencial (DELIWAY, 2024).

3.5.6 Hortelã da Ribeira

Nome científico: *Mentha cervina*. Origem: Portugal. Família: *Lamiaceae*. Essa planta é pouco conhecida no Brasil por ser de origem portuguesa. É uma planta pequena comparada às outras, alcança no máximo 20 cm de altura, suas folhagens são parecidas com a do alecrim, verde-escuras e ásperas ao toque e, assim como a hortelã da água, se reproduz em ambientes úmidos. Pode ser usada na cozinha, na preparação de peixes, ensopados, saladas e queijos. Também é utilizada como condimento e em preparos medicinais (RUIVO, 2011).

3.5.7 Hortelã-chocolate

Nome científico: *Mentha piperita chocolate*, o aroma e o gosto lembram o chocolate, como um chocolate com menta. As folhas dessa espécie são semelhantes às de hortelã-pimenta, embora possuam talos e nervuras de cor marrom. Elas podem chegar até um metro de altura, pode ser usada em alguns doces e sobremesas e pode ser encontrada em cosméticos (DELIWAY, 2024).

3.6 VODKA

A principal matéria-prima da vodka é o etanol, que contém uma concentração de álcool de pelo menos 96 (v/v). É tradicionalmente feito utilizando a solubilidade do etanol potável em água (FILHO, 2016).

Esta bebida tem enorme importância global por ser considerada um coringa na produção de bebidas em todo o mundo. Atualmente, existem no mercado diversas vodkas com aromas muito atrativos ao público, como uva, maracujá e cereja. Geralmente, o processo de fabricação inclui cozimento, sacarificação, fermentação e destilação, que podem ocorrer múltiplas vezes (FILHO, 2016).

Na produção da vodka, é realizada a destilação e depois a retificação para remover os elementos voláteis, o que resulta no aumento do teor alcoólico. Logo em seguida, também é realizada a filtração por meio de filtros de carvão ativado para reduzir propriedades sensoriais indesejáveis, como aromas fortes e sabores desagradáveis. Nessas bebidas podem ser adicionados aromatizantes naturais e açúcares de origem vegetal e suas concentrações podem chegar a 2 g/L (FILHO & LIMA 2011).

3.6.1 História da vodka

A vodka provocou e continua a gerar discussões entre poloneses e russos, com ambos os lados confirmando a origem da vodka como sua nacionalidade. A origem

não é clara, mas estima-se que seja entre os séculos VIII e IX, quando a popularidade veio da Rússia (COPELLO, 2017). Em 1894, foi emitido um decreto estabelecendo a vodca como monopólio russo, o que trouxe reconhecimento oficial ao país (VENTURINI, 2016).

Quando falamos de vodka, quase automaticamente pensamos na Rússia. Essa ideia está relacionada ao fato de que ali se originou a exportação em massa de vodka, e como o nome vodka é de origem russa, significando “pouca água” ou “pouca água”, a teoria de que a bebida teve origem na Rússia sempre foi mais forte. Tanto é assim que foi cunhado um provérbio: “Só a vodca russa é verdadeiramente vodca russa”. O Dia da Vodka é comemorado na Rússia em 31 de janeiro porque em 31 de janeiro de 1865, Dmitry Mendeleev finalmente descobriu a composição da vodka. Isso aconteceu durante a defesa do meu doutorado “Sobre misturas de álcool e água”. Encontrou a mistura perfeita para bebidas a 40°C (MAURÍCIO, 2014). A vodka é provavelmente a bebida mais dominante no mundo e seu teor varia de 35% a 55%. A vodka clássica, como a russa ou a polonesa, tem concentração de até 40%, o que atende aos padrões russos para a produção deste produto. Dmitry Mendeleev descobriu que o melhor teor alcoólico para a vodka é 38% (TAPALAGA, 2019).

Durante a Primeira Guerra Mundial e a Segunda Guerra Mundial, a vodka foi amplamente utilizada para fins incomuns, por exemplo, como conservante e estimulante no exército soviético. Os soldados utilizam a bebida para diminuir as dificuldades enfrentadas pelas forças inimigas e manter os níveis de adrenalina no sangue (CURY, 2020).

3.6.2 Importância da vodka na fabricação de outras bebidas

Bebidas alcólicas: De acordo com a legislação brasileira, a Lei nº. 8.918 de 1994, bebida é qualquer produto industrial destinado ao consumo na forma líquida, sem finalidade médica ou terapêutica. O Decreto-Lei nº. 3.510, de 16 de junho de 2000, são definidas bebidas alcólicas como produtos refrescantes, alcóolicos ou estimulantes, destinados ao consumo na forma líquida, sem finalidade médica e que contenham mais de 0,5°GL (medida de quantos mililitros de álcool absoluto estão contidos em 1 litro) ou 0,5% (% em volume) de álcool etílico. As bebidas alcólicas

são divididas em licor fermentado, licor destilado com levedura e licor misto. Todos eles compartilham a mesma base de obtenção por meio da fermentação alcoólica. No entanto, a destilação de levedura tem uma etapa adicional chamada destilação para produzir níveis alcoólicos mais elevados em bebidas como o uísque, variando de 38% a 54% de teor alcoólico. Uma bebida mista é uma bebida fermentada ou destilada com fermento combinada com alguns ingredientes não alcoólicos, como outros refrigerantes ou coquetéis (PETUFG, 2021).

Aguardente de frutas: Utilizar suco de frutas para fazer bebidas alcoólicas é uma forma de evitar desperdício caso essas frutas não sejam consumidas imediatamente e de agregar valor às bebidas locais. De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2008), aguardente de frutas é uma bebida com teor alcoólico de 36 a 54% a 20°C, obtida por simples destilação de aguardente de frutas ou destilação de frutas fermentadas essenciais. As restrições legais do Brasil à cana-de-açúcar e ao licor de frutas são especificadas (BOLSON MORO, 2016).

3.7. CONCEITOS E TIPOS DE FERMENTAÇÃO

A fermentação é um processo extremamente importante para a produção de várias mercadorias, como pães, medicamentos, vinhos, cervejas, queijos, iogurtes, entre outros produtos. A fermentação é um processo anaeróbico, ou seja, que acontece sem a presença do oxigênio, por meio de alguns micro-organismos, bactérias, fungos e leveduras, para a obtenção de energia que é adquirida através da degradação parcial da matéria orgânica, a energia química nela armazenada, é liberada e utilizada para a síntese de moléculas de ATP. Existem vários tipos de fermentação, que geram diferentes produtos, dependendo da substância final desejada, é aplicado diferentes métodos, reagentes e enzimas catalisadoras (DAMASCO; SONIA, 2021)

3.7.1 Os principais tipos de fermentação são:

- A fermentação láctica, que acontece através de bactérias lácticas, como o *Lactobacillus*, que convertem açúcares do leite, a princípio a lactose para glicose e

galactose que acontece fora das células bacterianas, por ação enzimática. Após isso, os monossacarídeos adentram as células, onde acontece a fermentação. As moléculas de ácido pirúvico são convertidas para o ácido láctico, que é a substância que dá o gosto de azedo no leite fermentado e faz com que o PH do leite abaixe, formando coágulos da proteína do leite, a coalhada que é usada na fabricação dos queijos e iogurtes (PERETTI *et al*, 2021)

- Fermentação Acética, é a fermentação que transforma o álcool etílico em ácido acético através de algumas bactérias como as *Acetobacter acetii*, *Acetobacter pasteurianus*, *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter schützenbachii* e *Gluconobacter oxydans*. Elas transformam o etanol produzido através de fermentação alcoólica para moléculas de ácido acético que é o principal componente do vinagre, por meio de um processo de oxidação. (RIZZON, 2006)
- Fermentação Burítica, ela degrada carboidratos que se transformam em ácido Burítico, é caracterizada pela produção de odores desagradáveis e podres. A ação é realizada por bactérias da espécie *Clostridium*, elas são encontradas no solo, plantas e esterco. É uma reação facilmente reconhecida por emitir odores fortes e é utilizada na produção de alguns derivados do leite como o queijo parmesão e a manteiga. (NOGUEIRA e VENTURINI, 2005)
- Fermentação Alcoólica, para este presente trabalho, podemos dizer que a fermentação alcoólica é um dos principais meios de produção que vamos utilizar para a sintetização da Ice, que acontece através de uma reação anaeróbia onde desdobra açúcares como a glicose em álcool etílico, (etanol) que é utilizado para a criação de bebidas alcoólicas entre outros produtos alimentícios comercializados, e o dióxido de carbono. São utilizadas leveduras para a realização desse processo, sendo a principal e de maior utilização a *Saccharomyces cerevisiae*, mas além dessa, também pode ser utilizada a *Saccharomyces bayanus*, usada principalmente para fabricação de vinhos, *Candida milleri* usada para fabricação de sidras, *Kluyveromyces marxianus*, utilizada para produção de etanol a partir da lactose, entre outros microrganismos que são utilizados, a escolha irá depender do resultado do produto desejado, pois irá interferir no sabor final do produto, de acordo com levedura designada (ALCARDE, 2022).

3.8 ICE

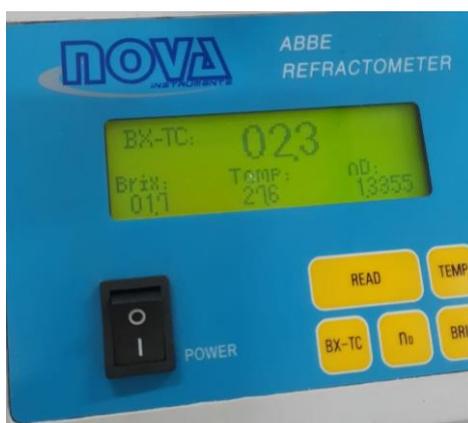
A bebida tipo *ice* é fabricada a partir de um destilado, com referência na Smirnoff Ice. Pelo contrário de um destilado como a vodka por exemplo, ela possui um teor alcoólico baixo, o que acaba atraindo o público jovem, por esse motivo, também é conhecida como uma bebida de transição. Alguns fabricantes de aguardente já comercializam bebidas nesse seguimento, com o intuito de conquistar jovens consumidores de bebidas alcoólicas e aprimorar os seus paladares para conseguirem apreciar os destilados de origem, como a cachaça (RODRIGUES, 2014)

4. METODOLOGIA

Para a execução do presente trabalho foram feitas as pesquisas adequadas para a apresentação, tais como: bibliografias nacionais e internacionais, pesquisas qualitativas e quantitativas além de pesquisas realizadas em sites verificados e aprovados, tendo referências citadas de instituições com base para a produção.

A escolha do tema sofreu alterações desde o começo de seu desenvolvimento. Em primeiro momento, foi escolhido um fruto nativo-brasileira com alto índice de consumo em seu país de origem, o fruto açaí (*Euterpe oleracea*), com o intuito da geração do álcool a partir de seu caroço. Com tudo, o grupo analisou que devido a condição financeira não era viável a compra das enzimas que seriam utilizadas para a fermentação, devido seu custo ser elevado. Em contrapartida, a utilização da polpa do fruto seria uma nova opção para que o tema não se alterasse, porém foi encontrada uma adversidade principal, sendo ela o grau Brix (teor de sólidos solúveis) do mosto preparado, conforme Figura 03. Foi orientada a necessidade da adição de açúcar. O grupo em questão, entende que a adição do açúcar tiraria o princípio que escolhemos para o projeto: a geração do álcool a partir somente da fruta escolhida, sem acréscimo de outros.

Figura 3 – Grau Brix do mosto



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Diante dos fatos acima citados, foi decidido que a fruta escolhida seria o abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*) por conta de seu grau Brix mais elevado, o que facilitaria

a produção do etanol sem a necessidade da adição de açúcar e, através de pesquisas feitas no Repositório Centro Paula Souza, onde contém o trabalho feito no ano de 2023 sobre a produção de etanol a partir do abacaxi para perfume. Dando então continuidade no trabalho citado, mas não mais no ramo cosmético e sim no alimentício, mais especificamente no ramo de bebidas alcóolicas.

Mais uma vez, se manteve os princípios escolhidos, começaram então as práticas para a execução do projeto.

4.1 Produção de Etanol do Abacaxi

4.1.1 Preparo do Mosto do Abacaxi

Para início do processo foi realizado a higienização da fruta em um todo, em seguida, a remoção da casca e corte em pequenos cubos para assim facilitar a trituração da fruta e conseguir a extração do suco. Após a trituração, obteve-se 2 litros do suco a partir de 3 abacaxis, onde no mesmo havia 200 ml de água para melhor trituração, obtendo-se assim, o chamado o mosto.

Coletando uma pequena amostra, houve a medição de seu grau Brix, onde resultou em 15,4°, em conjunto, foi decidido que haveria a necessidade do aquecimento para a elevação de seu grau Brix. Levada a amostra para o banho-maria por 30 minutos, quando ela atingiu a temperatura de 60°C. Após o processo e aguardo do resfriamento até temperatura ambiente, foi realizada novamente a leitura do grau Brix, onde se obteve o resultado de 15,8° conforme Figuras 4 e 5.

Figuras 4 e 5- Grau Brix antes e depois de aquecido

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

De acordo com Embrapa, a média do grau brix ideal para fermentação seria 13°, portanto, como o referido teste chegou próximo a isso, houve a continuidade para a próxima etapa.

4.1.2 Fermentação

Nessa fase se faz necessário o ajuste do pH (potencial hidrogeniônico) do mosto para que haja a melhor fermentação das leveduras, utilizando uma solução preparada de Hidróxido de Sódio (NaOH) 10%, sendo ideal, a faixa entre 4,50 e 5,00, onde na amostra constava o pH de 3,74 e após a adição de 20mL da solução, a amostra chegou ao pH de 4,17, que se enquadrava ao valor necessário, conforme Figuras 6 e 7 respectivamente.

Figuras 6 e 7- pH antes e depois de ajustado

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024

O mosto foi passado para um balde de 5L e acrescentado 10g de fermento (*Levedura Saccharomyces Cerevisiae*) para cada litro de mosto presente, totalizando 20 gramas. No balde citado foi utilizado o Airlock, peça que permite a saída de pressão interna, ou seja, a liberação do CO₂ do fermentado e evita que tenha contato com o oxigênio, pois esse processo é anaeróbico, esse sistema ficou armazenado em temperatura ambiente por duas semanas.

Figura 8- Amostra preparada para fermentação



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

4.1.3 Destilação

Nesse processo realizou-se bateladas, Figura 9, de aproximadamente 500ml do mosto fermentado, após o término de todas as bateladas necessárias, obteve-se 174ml de etanol a 56°GL.

Figura 9- Sistema de destilação



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

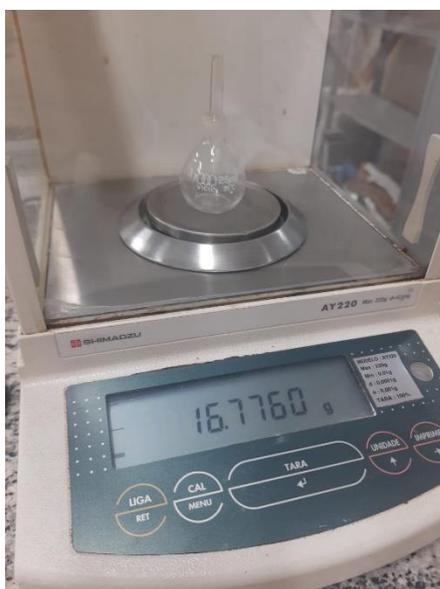
Nesse sistema de destilação, foi utilizada a coluna de vigreux para que resultasse em uma pureza melhor do etanol destilado. Através do processo do Picnômetro (pesagem do Picnômetro cheio com 25mL da amostra destilada - pesagem do Picnômetro vazio) resultou na massa da amostra analisada. Figuras 10 e 11.

Figura 10 - Picnômetro cheio



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 11- Picnômetro vazio



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

A diferença sendo: 22,9911g.

Realizada a leitura do teor alcóolico, pelo equipamento Alcoômetro, foi determinado o teor como sendo 56%, Figura 12. Porém seguindo pesquisas e análises de demais bebidas tipo *ICE*, seu teor se encontra na faixa de 5,0 a 5,5%, contudo, o valor de 5,5% foi optado pelo grupo a se tornar o teor da bebida em questão.

Figura 12 - Alcoômetro



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

4.1.4 Preparo do suco

Foi realizado o preparo do suco que serviria como base para o sabor da bebida e para que o teor alcóolico gerado pelo abacaxi, diminuísse. O processo do corte da fruta se repetiu, nesse caso, utilizando um abacaxi apenas, um galho de hortelã, 150g de açúcar, além de 400ml de água. Antes do suco ser adicionado, houve a necessidade da realização da conta utilizando a Lei da Diluição, conforme Tabela 03.

Tabela 03 – Cálculo da adição de suco

$T\% \times V_1 = T\% \times V_2$
$56\% \times 174 \text{ ml} = 5,5\% \times V_2$
$56 \times 174 = V_2$
<hr/>
5,5
$V_2 \cong 1.771,63$

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Por decisão do grupo, foi adicionado 1500ml do suco em questão no álcool, resultando em $\cong 1700\text{ml}$ do produto. Como citado acima, a adição do suco serviria

também para que o teor alcóolico baixasse, devido a falta de equipamento adequado, não foi possível medir com exatidão seu teor, portanto foi utilizado seu valor teórico como sendo $\cong 5,5\%$, visto que em todos os rótulos de bebidas tipo *ICE*, seu teor varia de 5 à 5,5%.

4.1.5 Filtração

Devido a percepção da grande quantidade de sólidos em suspensão na bebida, houve a necessidade da realização de uma filtração simples no guardanapo de algodão, que foi realizada em casa por uma das integrantes conforme Figura 13.

Figura 13 - Filtração



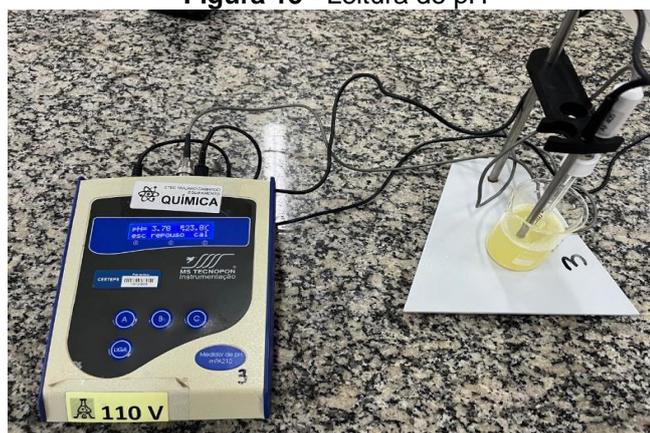
Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

4.1.6 Gaseificação

Utilizando um equipamento gaseificador doméstico, Figura 14, foi injetado Dióxido de Carbono (CO_2) na bebida anteriormente preparada, a quantidade do gás utilizado não tem como ser especificamente medida. Para tal, houve a utilização de uma medida de tempo, a bebida foi separada em duas porções, sendo na primeira porção de 1 litro por 40 segundos, enquanto na segunda porção foram 20 segundos para 600ml. Realizando uma nova leitura do pH, foi obtido o resultado de 3,78° conforme Figura 15.

Figura 14 - Gaseificação

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 15 - Leitura do pH

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

4.1.7 Armazenamento

Utilizando garrafas plásticas de 50mL devidamente higienizadas, recipiente no qual realizou-se a transferência da bebida gaseificada onde houve a homogeneização da mesma, cujo a qual foi acondicionada em sistema fechado e refrigerado até o momento da análise conforme demonstrado na Figura 16, foram completadas ao total 20 garrafas e separada 600mL para análise sensorial.

Figura 16 - Armazenagem

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

4.1.8 Descarte

No primeiro teste, ao considerar os fatores de coloração devido a utilização da casca do abacaxi, presença de sólidos em suspensão e odor, foi determinado que a bebida preparada não atendia aos padrões pré-estabelecidos pelo grupo, Figuras 18 e 19. Portanto, foi necessário descartá-la. Após o descarte da bebida preparada devido aos padrões de qualidade não atendidos, o procedimento foi repetido e os resultados desejados foram alcançados.

Figuras 18 e 19 - Bebida descartada

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Por meio de uma análise sensorial realizada no laboratório de Físico-Química da Etec Trajano Camargo, utilizando o método feito em indústrias onde uma pequena porção da bebida foi separada em um béquer de 100ml para que os voluntários pudessem analisar o odor, em um copinho plástico a bebida para análise do sabor e mais dois copinhos com água. Seguindo o seguinte passo-a-passo: Ingerir um copo com água para limpeza de possíveis sabores presentes, em seguida bochechar a bebida *ICE* e descartá-la na pia, após isso, ingerir o outro copo para que não houvesse vestígio da bebida. Conforme Figura 20.

Figura 20 - Análise sensorial



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

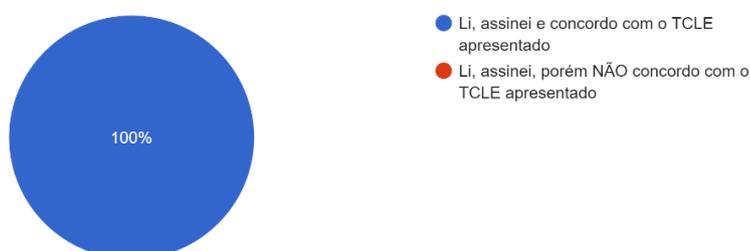
5.1. Análise sensorial

A análise sensorial foi conduzida por 23 pessoas de ambos os gêneros (masculino e feminino), todos maiores de 18 anos, sem nenhuma restrição quanto às avaliações avaliadas (Abacaxi e Hortelã). Os critérios definidos para a avaliação foram odor, tipo de bebida, sabor, frescor, embalagem e inovação. Os participantes da pesquisa concordaram com um termo de consentimento livre e esclarecido para participar da avaliação, conforme Figura 21.

A pesquisa foi realizada no laboratório de química da escola, onde o produto foi disponibilizado aos avaliadores, junto com a análise do frasco. Os resultados obtidos na avaliação foram inseridos em um questionário criado na plataforma Google Forms® e disponibilizado aos voluntários por meio de um código QR, sendo posteriormente comparados.

Figura 21- Gráfico Termo de Consentimento

Li, assinei e concordo com todos os itens expressos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado a mim como requisito para participação nesta análise sensorial:
23 respostas

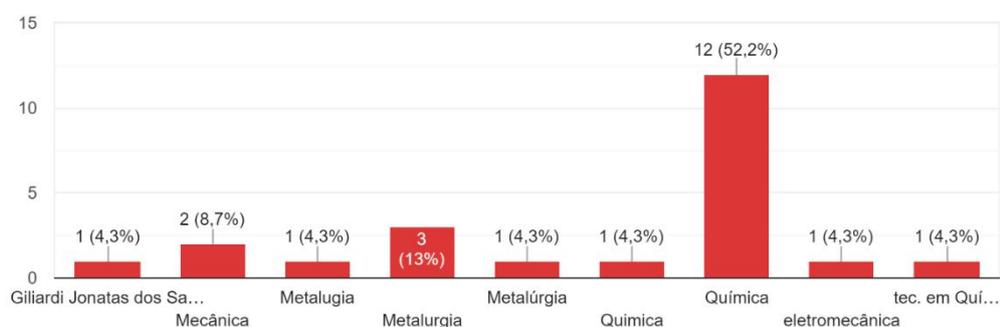


Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

A Figura 22 classifica como o maior volume de avaliadores sendo os estudantes de química.

Figura 22 - Gráfico de curso

Qual curso você frequenta na ETEC?
23 respostas



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

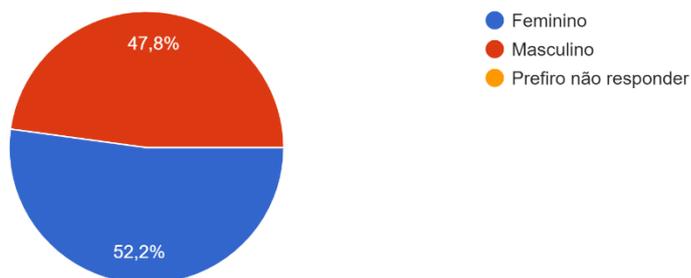
A análise sensorial foi realizada por um público com idades entre 18 e 39 anos, sendo 52,2% do gênero feminino e 47,8% do gênero masculino, totalizando 23

peças. A faixa etária mais predominante foi de 18 a 20 anos, conforme Figuras 23 e 24.

Figura 23 - Gráfico de gêneros

Qual gênero você se identifica?

23 respostas

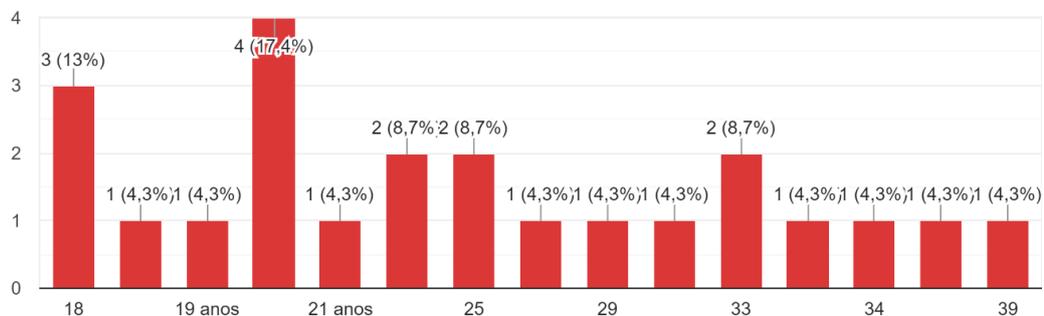


Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Figura 24 - Gráfico de idades

Qual sua idade?

23 respostas



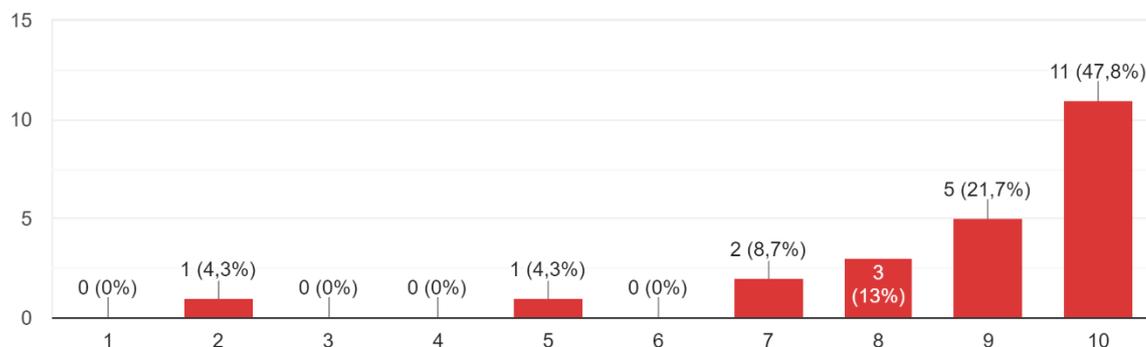
Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Com base no gráfico, Figura 25, a análise apontou que o odor é agradável para grande parte dos avaliadores, com notas entre 8 e 10.

Figura 25 – Gráfico odor

No quesito ODOR, indique a nota que você classifica a amostra analisada:

23 respostas

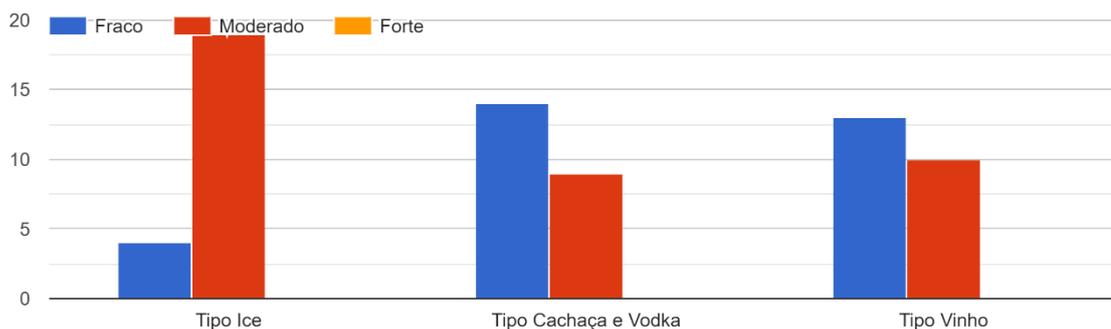


Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Com base no gráfico, Figura 26, a análise apontou a intensidade do álcool para a bebida preparada como moderada, ou seja, que está dentro do esperado quando se degusta esse tipo de bebida.

Figura 26 – Gráfico intensidade do álcool

No quesito INTENSIDADE DO ÁLCOOL, indique de que modo você classifica a bebida analisada:



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Com base nos resultados, percebe-se que o gosto do abacaxi ou abacaxi com hortelã foi identificado, conforme Figura 27.

Figura 27 – Gráfico sabor identificado

A partir da degustação da amostra, qual fruta você considera que foi realizada a produção dessa bebida?

23 respostas

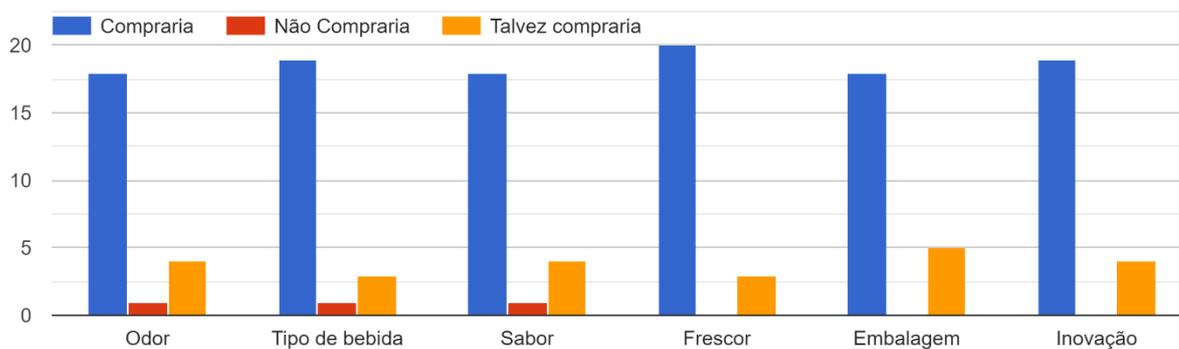
Abacaxi
Abacaxi
abacaxi
Abacaxi e hortelã
Abacaxi e hortelã
abacaxi

Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Considerando a análise sensorial, Figura 28, a opção que mais agradou e influenciou na intenção de compra dos participantes foi o frescor, visto que o foi o maior índice dentre as opções apresentadas.

Figura 28 – Gráfico de intenção de compra.

Com relação aos critérios:



Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

6. CONCLUSÕES

A elaboração de uma bebida destilada tipo ice a partir de álcool de abacaxi é uma abordagem original que se destaca, uma bebida que traz diversidade no mercado de bebidas alcoólicas, através de seu sabor característico da fruta e menta utilizada e da origem do álcool que se diferencia no mercado de bebidas, que foram evidenciados através dos resultados da análise sensorial, que mostraram um grande potencial de aceitação, devido às características sensoriais únicas desse produto.

Diante dos resultados encontrados, conclui-se que os objetivos do projeto foram alcançados, como a produção do etanol a partir da fermentação do abacaxi, a produção de uma bebida diversificada na comercialização de bebidas alcoólicas, bem como todo o processo produtivo envolvido na fabricação da ice, como a fermentação já citada, a destilação realizada para obtenção do etanol produzido na fermentação, a saborização com o suco de abacaxi com hortelã, e a gaseificação. Entretanto, para obter um produto finalizado disponível para comercialização, ainda há uma necessidade de continuação da pesquisa, por ser um produto alimentício, a bebida ainda teria que passar por alguns processos adicionais por questões microbiológicas, como a pasteurização da bebida e análise de vida de prateleira, questões que não tiveram tempo hábil de pesquisa para serem levadas em consideração, além de questões legislativas para comercialização, como a rotulagem do produto e tabela nutricional por exemplo. Portanto, recomenda-se uma investigação mais aprofundada dos aspectos técnicos para uma compreensão mais completa desse produto, levada como sugestão para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. **Broca do Fruto.** Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/broca-do-fruto_3135.html Acesso em: 06/04/2024.

Basílio, Diamante, Silva. **Hortelã- Sabor refrescante.** Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/hortela-sabor-refrescante-e-suave/> Acesso em: 06/04/2024.

BOTELHO, L.; Conceição, A. & Carvalho, C.V. (2002) **Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi 'smooth cayenne'**. Ciência e Agrotecnologia, 26(2), 362-367 Acesso em 04/04/2024.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Mistura de sabores.** Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_alimentacao_saudavel_1_edicao.pdf Acesso em:04/05/2024.

CEAGESP. **Conheça os benefícios do abacaxi, o produto da semana (12/12).** Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/conheca-os-beneficios-do-abacaxi-o-produto-da-semana-1212/> Acesso em: 04/04/2024.

CONAB. **A participação do abacaxi no desenvolvimento econômico nas regiões produtoras.** Disponível em: [Compendio_de_Estudos_da_Conab_-_V.24_-_A_Participacao_do_Abacaxi_no_Developolvimento_Economico_nas_Regioes_Produtoras%20](#) Acesso em: 06/04/2024.

CURY, G. **Conheça a história da Vodka.** Disponível em: <https://tudoparahomens.com.br/conheca-a-historia-da-vodka/> Acesso em: 04/11/2023.

DAMASCO, M. C. T.; SONIA C. **Fermentação.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/tipos-de-processos/fermentacao>. Acesso em: 13/06/2024.

DELIWAY. **Tipos de hortelã: conheça seus benefícios e aprenda como usar.** Disponível em: <https://www.deliway.com.br/blog/tipos-de-hortela#:~:text=Hortel%C3%A3%20comum,encontrado%20na%20mesa%20dos%20brasileiros>. Acesso em: 03/04/2024.

EMBRAPA. **Abacaxi.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-efruticultura/cultivos/abacaxi> Acesso em: 03/04/2024.

EMBRAPA. **Broca do fruto do abacaxi (Strymon megarus).** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/5946015/broca-do-fruto-do-abacaxi-strymon-megarus> Acesso em 04/04/2024.

EMBRAPA. **Características das cultivares de abacaxizeiros cultivadas no estado de Rondônia.** Disponível em: [cot349_abacaxi_andre](#) Acesso em: 05/04/2024.

EMBRAPA. **Cultivos do abacaxi**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/abacaxi> Acesso em 06/05/2024.

EMBRAPA. **Hortelã-japonesa**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100667/1/Folder-hortelajaponesa.pdf> Acesso em: 10/04/2024.

EMBRAPA. **Plantas condimentares: Cultivo e Utilização**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98577/1/DOC13004.pdf> Acesso em: 12/04/2024.

EPSTEIN, L. **Cultura – Abacaxi. 1999**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Abacaxi.htm>. Acesso em 06/04/2024.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População no último censo. 2017**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/itapororoca/panorama>. Acesso em: 06/04/2024.

IBGE. **Produção de Abacaxi**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacaxi/br> Acesso em: 03/04/2024.

INFO NUTRIENTES. **Abacaxi, polpa, in natura**. Disponível em: <https://infontutrientes.com.br/frutas/abacaxi-polpa-in-natura> Acesso em 03/04/2024

MAHENDRAN. **The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (Mentha spicata L.): A review**. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34087400/> Acesso em 06/04/2024.

MEDINA, Júlio César et al. **Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1987. 285 p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328054339.pdf> Acesso em: 06/04/2024.

OLSON MORO, K. I. (2016). **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE AGUARDENTE DE FRUTAS A BASE DE POLPA DE BANANA (Musa sp.) E DE SUCO DE ABACAXI (Ananas comusus (L) Merrill)**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, RS, 2016. Acesso em: 05/04/2024.

PEDRONESI, J.; LEDA, M. S.; RODRIGUES, R. B.; SOUZA, V. B. **Produção de perfume a partir de álcool de abacaxi e galaxolide**. 2023. Dissertação (Técnico em Química) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Limeira, 2023.

PINENTEL, **Benefícios do abacaxi**. Disponível em: <https://alimentos.com.br/beneficios-do-abacaxi-perola-para-a-saude/amp/> Acesso em: 04/05/2024.

PERETTI, M. E.; BORSOI, E.; BINOTTO, A.; JUNIOR, A. V.; FRONZA, N.; SILVEIRA, S. M.; FORALOSSO, F. B. **Fermentação láctica: características do processo**,

microrganismos e produtos da fermentação. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/revisao-fermentacao-latica-caracteristicas-do-processo-micro-organismos-e-produtos-da-fermentacao>. Acesso em: 13/06/2024.
RODRIGUES, Mariana Gouvêa. **Formulação de uma bebida ice a base de cachaça e quinino.** 2014. 88 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/9829763c-6097-4a9b-b727-0ef5aa6221ba/content>. Acesso em: 06/06/2024.

Rogério, M. C. P., Borges, I., Neiva, J. N. M., Rodriguez, N. M., Pimentel, J. C. M., Martins, G. A., Ribeiro, T. P., Costa, J. B., Santos, S.F. & Carvalho, F. C. (2007). **Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (Ananas comosus L.) em dietas para ovinos.** 1. Consumo, digestibilidade parente e balanços energético e nitrogenado. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, 59(3), 773-781. doi: 10.1590/S0102-09352007000300032 Acesso em: 05/04/2024.

RUIVO. **Artesanato e Design para a Sustentabilidade: um novo paradigma do Século XXI.** Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/4517> Acesso em: 05/04/2024.

Sarzi, B., Durigan, J. F. & Rossi Junior, O. D. (2002) **Temperatura e tipo de preparo na conservação de produto minimamente processado de abacaxi 'Pérola'.** Revista Brasileira de Fruticultura, 24(2), 376-380. doi: 10.1590/S0100-29452002000200020. Acesso em: 05/04/2024.

SOUSA, Rainer Gonçalves. **"Crise do Petróleo"; Brasil Escola.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/petroleo1.htm>. Acesso em: 07/06/2024.

TAPALAGA, A. **O que hoje é considerado a aguardente alcoólica mais consumida.** Disponível em: <https://historyofyesterday.com/history-of-vodka-7ba435544aa1>. Acesso em: 04/11/2023.

UFG - Universidade Federal de Goiás. **Bebidas e suas classificações.** Disponível em: <https://pet.agro.ufg.br/n/129817-bebidas-e-suas-classificacoes>. Acesso em: 02/03/2024.

UnBWEB. **A história do Abacaxi.** Disponível em: <https://web.unb.br/2016-07-22-12-22-22> Acesso em: 04/04/2024.

UNEP. **Desperdício de alimentos está destruindo o planeta.** Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/como-o-desperdicio-de-alimentos-esta-destruindo-o-planeta> Acesso em: 03/04/2024.

UNINASSAU. **Saiba mais sobre os benefícios do abacaxi para a saúde.** Disponível em: <https://www.uninassau.edu.br/noticias/saiba-mais-sobre-os-beneficios-do-abacaxi-para-saude> Acesso em: 05/04/2024.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia.** 2. ed. São Paulo: Blucher: 2016. v. 1 Acesso em: 06/04/2024.