



ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE LICORES PRODUZIDOS COM QUANTIDADES DIFERENTES DE MORANGO E HIBISCO

Beatriz Serafim Koguta¹

Aline Resmini Melo²

Débora De Pellegrin Campos³

Carolina Resmini Melo Marques⁴

Resumo: O morango e o hibisco têm grande importância a nível mundial, sendo utilizados em diferentes produtos como fonte de matéria-prima e principalmente devido aos benefícios apresentados. O licor pode ser fabricado tanto de forma artesanal quanto industrial. No presente trabalho foi desenvolvido um procedimento experimental para fabricação de um licor de hibisco e morango com diferentes concentrações e, posteriormente, foram avaliados os produtos por meio de análises físico-químicas de pH, densidade, acidez total, teor alcoólico, sólidos solúveis, concentração de cobre, concentração de chumbo, fenóis totais e álcool metílico. Também foram realizadas análises sensoriais, no qual avaliou-se os atributos cor, aroma, sabor, viscosidade e intenção de compra, utilizando a escala hedônica, com 38 julgadores. A partir dos resultados obtidos com as diferentes concentrações, definiu-se que a melhor formulação foi a amostra do licor A pois atendeu todas as especificações de legislação conforme os resultados das análises físico-químicas de pH 2,7, densidade 1,07 g/mL, sólidos totais de 32° Brix, teor alcoólico de 24,80%, Acidez total de 154,56 MEq/L, concentração de chumbo < 0,01 mg/100g, concentração de cobre < 0,08 mg/100g, metanol 20,75 µg/L, análise sensorial e intenção de compra e resultado inconclusivo para fenóis totais, apresentando que o produto pode ser produzido comercialmente. As amostras de licores B e C não atenderam a quantidade de sólidos totais, que foram menores de 30° Brix.

Palavras-chave: Especiaria. Percepção sensorial. Características organolépticas. Tendência de consumo. Produção de licores. Ingredientes naturais.

1 INTRODUÇÃO

Os licores são produzidos em vários países e regiões do mundo. Países como França, Espanha, Holanda e Itália produzem os licores mais conhecidos mundialmente, nos quais podem ser citados Bénédicte a base de ervas, Cherry Brandy a base de cereja, Amarula produzida a partir do fruto da amarula, Advocaat a

¹ Graduanda em Engenharia Química. Ano 2023-1. E-mail: beatrizkoguta@hotmail.com.br

² Professoras do Centro Universitário UniSATC. E-mail: aline.melo@satc.edu.br

³ Professoras do Centro Universitário UniSATC. E-mail: debora.campos@satc.edu.br

⁴ Professoras do Centro Universitário UniSATC. E-mail: carolina.marques@satc.edu.br



base de ovos, Cointreau a base de casca de laranja, entre outros (TEIXEIRA, 2011, apud SIMÕES; ROCHA, 2011).

O licor, do latim *liquifacere* significa liquefazer ou dissolver. Considerando uma temperatura de 20 °C e tendo um percentual de açúcar superior a 30 gramas por litro. A bebida é elaborada com uma parte alcoólica e outra não alcoólica de origem animal ou vegetal (BRASIL, 2008).

De acordo com a pesquisa realizada por Datafolha ao IBRAFIG (Instituto Brasileiro do Fígado), apresenta que mais da metade dos brasileiros consomem bebidas alcoólicas semanalmente, sendo dessa quantidade, 44% consomem mais de 3 doses por ocasião, dos quais 11% consomem acima de 10 doses por ocasião (IBRAFIG, 2021).

O mercado de bebidas alcólicas é altamente competitivo havendo frequentemente lançamento de novos produtos, tendo como principal diferencial os preços e a diversificação dos produtos. A indústria de bebidas constitui um importante setor da indústria de transformação, tendo obtido faturamento de R\$ 137,0 bilhões em 2019, o que é equivalente a 1,9% do PIB brasileiro daquele ano e 4,8% do valor bruto da produção (Proxy do PIB) da indústria de transformação (VIANA, 2020 apud ABIA, 2020, p. 2).

Dessa forma, com o consumo elevado de bebida alcoólica principalmente no Brasil, o licor pode ser facilmente inserido e ter um crescimento considerável no mercado. Por ser uma bebida versátil, pode ser consumida em qualquer época do ano e a produção pode ser feita tanto de forma caseira com pequena e média produção, ou em grande escala, produzindo industrialmente. Importante ressaltar que existem diversas possibilidades de sabores, aromas e matérias-primas que podem ser empregadas na bebida.

Portanto, o intuito desse estudo foi produzir um licor com sabor diferenciado, que atendesse todos os requisitos físico-químicos da legislação vigente. E, somando-se a isso, por meio de análises sensoriais, determinou-se a aceitação do produto, como também a proporção de matérias-primas que mais agradou potenciais consumidores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processamento do licor é uma forma de conservação dos condimentos,



substâncias utilizadas e frutas, o produto final recebe a adição de uma substância química, neste caso, o álcool potável. Assim, confere a bebida final a inibição do crescimento microbiano, a estabilização da atividade enzimática, conferindo dessa forma a estabilidade à deterioração (GOMES; PINTO; SILVA, 1998).

Os principais atrativos das frutas são o sabor, cor, aroma, vitaminas e minerais, com isso, ao ser produzido um licor à base de frutas, é importante que essas características e atributos sejam conservados, para que o consumidor consiga associar a fruta com a qual a bebida foi preparada. Existem muitas formas de preparar o licor, as técnicas utilizadas são variadas e podem ser feitas tanto de forma artesanal quanto industrial. Ainda que não possuem regras rígidas em relação a formulação e preparo de licores de frutas, o processo está baseado na destilação de macerados aromáticos de frutas, ou ainda, na maceração e infusão de frutas em álcool potável (PENHA, 2006).

2.1 LICORES

Os licores são preparados sem processo fermentativo, sendo as frutas utilizadas como principal ingrediente em muitas formulações. Possuem graduação alcoólica em torno de 24 a 29,75 °GL e com alto teor de açúcar, próximo de 150 g/L. De acordo com o teor de açúcar, podem ser classificados em seco, que contém de 30 g/L a 100 g/L de açúcares; fino ou doce que, neste caso, contém de 100 g/L a 350 g/L de açúcares; licor de creme, no qual possui mais de 350 g/L de açúcares e por fim os licores do grupo escarchado ou cristalizado, nos quais são bebidas saturadas de açúcares parcialmente cristalizados (PENHA, 2004).

Sobre a produção de licor afirma-se que:

Para a produção dos licores são indispensáveis alguns ingredientes, como, por exemplo, a água, que deverá ser potável, filtrada ou destilada, isenta de contaminação microbiana (principalmente patogênicos). O açúcar pode ser o branco comercial ou um xarope de açúcar obtido pela simples fervura do açúcar com água até completa dissolução, procedimento este, que facilitará a posterior homogeneização com a solução hidro alcoólica (SILVA, 2017 apud PENHA, 2004).

Após o ano de 1989, houve uma tendência de produção de licores cujo teor alcoólico era mais baixo e aroma presente, a fim de ser uma bebida saborosa e agradável, tornando-se menos embriagante (TEIXEIRA; L. et al., 2011 apud HEBERT,



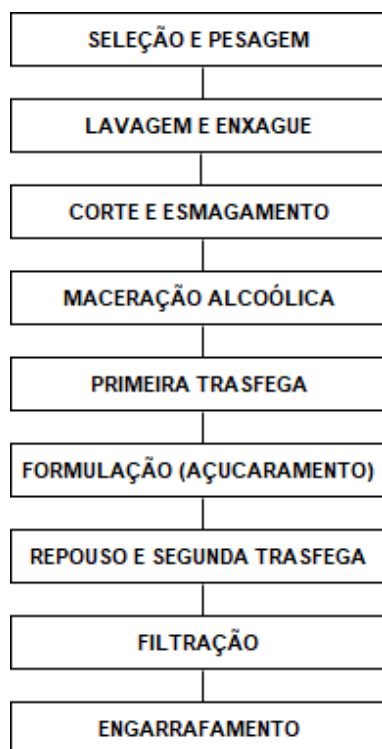
1989). Assim, os licores de frutas ganharam espaço, por constituírem frutas em sua composição, são ricos em compostos fenólicos que são de grande importância nas dietas por possuírem atividade antioxidante e possível efeito anticancerígeno (TEIXEIRA; L. et al., 2011 apud GEÖCZE, 2007).

2.2 PRODUÇÃO DE LICORES

Os ingredientes utilizados para a formulação do licor são basicamente os vegetais, frutas e condimentos, que neste caso vão conferir à bebida características importantes como sabor, aroma e cor. Em seguida o álcool, que entra em maior proporção na formulação e exerce grande influência no produto final. Depois, a sacarose, mais conhecida como açúcar, que deve ser refinado e de boa qualidade e por último a água, na qual deve ser limpa, incolor, filtrada, inodora e com pequena concentração de matéria orgânica e sais minerais, pois a presença destes pode influenciar na qualidade do licor (GOMES; PINTO; SILVA, 1998).

No processo do licor, é necessário seguir algumas etapas para elaboração da bebida. A Fig. 1 apresenta o fluxograma com as etapas gerais para a fabricação de licores à base de frutas.

Figura 1: Fluxograma de fabricação de licores à base de frutas.



Fonte: Adaptado de Penha (2006).

Na primeira etapa é importante fazer a seleção e pesagem das frutas. Para o armazenamento é necessário deixar sob refrigeração entre 5 °C e 12 °C para manter a conservação até a produção. Assim, iniciar a seleção das frutas, nas quais aquelas que apresentarem rompimento da casca, amassamento, lesões físicas, ou fora do estágio de maturação devem ser descartadas. Em seguida realizar a pesagem conforme formulação (PENHA, 2006).

Seguindo para segunda etapa, a lavagem e enxague das frutas, que devem ser lavadas com água potável para eliminação da sujeira aderida à superfície da casca. Após a lavagem inicial, colocam-se as frutas em imersão em um recipiente de 20 a 30 minutos com água clorada com concentração de 10 ppm de cloro livre, e posteriormente enxaguam-se as frutas em outro recipiente para eliminar o excesso de cloro. A solução de cloro deve ser trocada com frequência, pois a ação do cloro contra os microrganismos diminui com o acúmulo de sujeira e na própria evaporação do cloro. Posteriormente na etapa de corte e esmagamento, as frutas devem ser cortadas e esmagadas, para permitir a extração dos compostos aromáticos e pigmentos da fruta (GOMES; PINTO; SILVA, 1998).

Depois, a fruta e outras especiarias, caso tenha na receita, são inseridos



em recipientes higienizados, escuros e vedados para evitar a entrada de poeira, contato com insetos e principalmente garantir maior conservação do aroma e evitar a perda de álcool por evaporação, constituindo a etapa de maceração alcoólica ou infusão. Observa-se que há migração dos compostos aromáticos e pigmentos da fruta para a fração alcoólica sendo esses compostos responsáveis pelo flavor e coloração da bebida (GOMES; PINTO; SILVA, 1998 p. 13). A maceração deve ocorrer em torno de 15 dias, à temperatura ambiente, sendo que se deve misturar lentamente o conteúdo do recipiente a cada 24 horas nos primeiros sete dias e depois deixando-o em repouso até finalizar a maceração alcoólica (PENHA, 2004).

Assim que finalizar a maceração alcoólica, ocorre a primeira trasfega, no qual a mistura do líquido formado é colocado em outro recipiente, passando por um filtro e deixando somente o líquido sobrenadante. Seguindo, é preparado um xarope de açúcar em um recipiente aquecido onde é adicionado na proporção duas partes de açúcar para uma de água. A solubilização do açúcar ocorre por meio do aquecimento dessa solução aquecida de 60 °C a 70 °C e agitação constante, a concentração de açúcar deve ser de aproximadamente 150 g por litro de licor (PENHA, 2006).

Seguindo com a solubilização do açúcar, é adicionado ao recipiente contendo o líquido da maceração alcoólica, misturando a mistura e deixando em repouso. Nessa etapa, o licor primário açucarado deve ser mantido em repouso por mais 15 dias, para que ocorra a incorporação do açúcar ao licor e a sedimentação de partículas. Essa etapa é também conhecida como segunda maceração (PENHA, 2006, p. 21).

Após o repouso, é realizado a filtração final do líquido no qual é transferido para outro recipiente, sendo o produto pronto para consumo. Por fim, a etapa de engarrafamento. Uma vez preparada, a bebida deve ser acondicionada em garrafas apropriadas e previamente higienizadas. Deve-se sempre lembrar que a embalagem exerce grande efeito na qualidade do produto final, valorizando o produto durante a sua comercialização. O licor, já engarrafado, poderá ser armazenado à temperatura ambiente (GOMES; PINTO; SILVA, 1998, p. 14).

2.3 MORANGO

O morango, denominado *Fragaria vesca*, é mundialmente conhecido, sendo um dos frutos mais importantes devido a sua utilização, empregado como



matéria-prima em muitas formulações em produtos alimentícios e apresenta muitas características que agradam o consumidor, principalmente por sua cor, odor, textura e sabor (MAGALHÃES et al, 2014 apud CUNHA JUNIOR, 2012). Assim, esta olerícola é uma rica fonte de compostos bioativos, como a vitamina C, carotenoides e compostos fenólicos (ácidos fenólicos, flavonoides e antocianinas) (ALVES et al., 2018).

De acordo com Botelho (2019 apud HENRIQUES et al., 2004):

Os morangos são atraentes tanto no aspecto visual cor e brilho quanto no aspecto sensorial sabor, textura e odor. Os frutos também são fonte de açúcares, proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais, fibras, contém bons teores de compostos fito químicos, como os polifenoides, que são antioxidantes. Os morangos são diferenciados por conter em suas propriedades compostos bioativos: Vitamina A, vitamina B6, vitamina C, Vitamina E, vitamina K, folato e compostos fenólicos; outras vitaminas também são encontradas: tiamina, riboflavina e niacina. Assim é apreciado por suas características nutricionais e sensoriais.

Segundo dados da Embrapa 2022, a produção mundial de morango passou de 6.377.557 toneladas no ano de 2011 para 8.861.381 toneladas no ano de 2020, um crescimento de 39% na última década. A área total plantada obteve um aumento de 18,7% no mesmo período. O Brasil está na posição de 13º colocado em área de cultivo com 5.279 hectares e sétimo maior produtor de morangos com 218.881 toneladas em 2022 (ANTUNES; BONOW, 2022 apud EMBRAPA, 2022).

2.4 HIBISCO

O *Hibiscus sabdariffa* tem sido amplamente utilizado como alimento, empregado em bebidas quentes e frias, bebidas à base de ervas, como aromatizante na indústria alimentícia e ainda como fitoterápico. Os cálices secos ou frescos do hibisco são amplamente utilizados na preparação de bebidas fermentadas, vinho, confeitos gelatinosos, chocolates e compotas (ROCHA et al., 2014 apud BAKO et al., 2009). É conhecido popularmente como hibisco, groselha, hibiscus, rosela, azedinha, na qual pertence à classe de Dicotiledôneas, família das Malváceas e gênero *Hibiscus* (SOBOTA et al., 2016 apud EMBRAPA, 2010).

Na China a semente é muito utilizada pelo óleo e a planta por suas características medicinais, enquanto na África Ocidental as sementes em pó e as folhas são utilizadas nas refeições, sendo também muito aplicada na indústria



alimentícia e farmacêutica (ROCHA et al., 2014). A planta é muito utilizada por ser rica em fitos químicos como polifenóis, em especial a antocianina, ácidos orgânicos e polissacarídeos, com grande aplicação em uso terapêutico (RIAZ; CHOPRA, 2018).

Além de sua aplicabilidade na área medicinal e alimentícia, a flor de hibisco é mundialmente comercializada como um ingrediente com grande relevância, empregado principalmente em bebidas industriais e chás (ROCHA et al., 2014 apud PLOTTO, 2004). De acordo com Sobota et al., (2016 apud EMBRAPA, 2010), as partes mais utilizadas da planta são as folhas e os cálices, que possuem coloração avermelhada e sabor ácido adstringente, o que atrai as indústrias farmacêuticas e de alimentos.

2.5 CARACTERIZAÇÃO DO LICOR

A caracterização dos licores é realizada por meio de análises físico-químicas, como pH, densidade, acidez total, teor alcoólico e sólidos solúveis. A composição química da bebida deve obedecer a alguns parâmetros para se caracterizar como licor e poder ser comercializado no Brasil. A Tab. 1 apresenta os valores para caracterização da bebida com base na Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008).

Tabela 1: Composição química do licor.

| Composição Química | Valores |
|--|---------|
| Graduação alcoólica (%) a 20 °C | 15-54 |
| Concentração de álcool Metílico (mg/100 mL de álcool anidro) | < 20 |
| Concentração de cobre (Cu) (mg/L) | < 5 |
| Concentração de chumbo (Pb) (mg/L) | < 0,2 |

Fonte: Adaptado de MAPA (2008).

3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A elaboração do licor foi realizada no Laboratório de Engenharia Bioquímica do curso de Engenharia Química do Centro Universitário da Satc – UNISATC. Foram produzidos três licores utilizando três formulações com concentrações diferentes de morango e hibisco. As matérias-primas empregadas foram o morango; o hibisco seco, que possui como nome científico *Hibiscus sabdariffa*; o álcool de cereal 96%, que geralmente é obtido da destilação do arroz ou milho, sendo



inodoro e incolor para evitar alterações no sabor e aroma da bebida; o açúcar refinado comum e água destilada. O morango, o hibisco seco, o açúcar e o álcool de cereal foram adquiridos em lojas e mercados da cidade de Criciúma-SC e a água destilada foi fornecida pelo laboratório da UniSatc. Após a finalização da bebida, foram realizadas análises físico-químicas e sensoriais.

A Tab. 2 apresenta as três formulações com diferentes concentrações utilizadas na elaboração da bebida.

Tabela 2: Concentrações utilizadas na formulação do licor.

| Licor | Massa de Morango (g) | Massa de Hibisco (g) | Relação morango/hibisco (m/m) | Volume de Álcool Cereal (mL) | Volume de Água destilada (mL) | Açúcar(g) |
|-------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|
| A | 1575 | 315 | 5 | 1500 | 1500 | 900 |
| B | 1718,19 | 171,81 | 10 | 1500 | 1500 | 900 |
| C | 1800 | 90 | 20 | 1500 | 1500 | 900 |

Fonte: Do autor (2023)

3.1 ELABORAÇÃO DOS LICORES

Na etapa de seleção e pesagem foram separadas as quantidades necessárias de cada matéria-prima para a formulação dos três licores. Após a separação, iniciou-se com a seleção dos morangos.

Foi importante higienizar todos os materiais que foram utilizados durante a produção dos licores para evitar a contaminação e oxidação da bebida. As garrafas de vidro foram lavadas com água corrente e detergente neutro e enxaguadas para retirada dos resíduos. Após esse procedimento, os recipientes foram colocados em água fervente por 15 minutos para esterilização.

Os morangos foram lavados em água corrente para eliminação da sujeira aderida à superfície e depois colocados em imersão em um recipiente contendo água clorada com concentração de 10 ppm de cloro livre por 30 minutos. Após finalização, os morangos foram cortados em pedaços menores e colocados em garrafas previamente sanitizadas, juntamente com o álcool de cereal e o hibisco, seguindo as concentrações definidas na Tab. 2. Após, as garrafas foram vedadas para constituir a etapa da maceração alcoólica.

A etapa de maceração alcoólica ocorreu por 15 dias, à temperatura ambiente, sendo que foi agitado o conteúdo a cada 24 horas nos primeiros sete dias



e posteriormente deixou-se em repouso até finalização da maceração. Assim que se concluiu a maceração, o líquido foi colocado em outro recipiente, passando por um filtro. Nessa etapa foi preparado um xarope de açúcar em um recipiente aquecido, onde foi adicionado água destilada e açúcar refinado nas proporções definidas para cada licor (Tab. 2). A água foi aquecida com temperatura média de 70 °C para solubilização do açúcar, depois o conteúdo foi separado para resfriar totalmente e inserido no recipiente contendo a primeira filtragem, e deixou-se em repouso por mais 15 dias.

Após o repouso, o líquido foi filtrado novamente e transferido para outra garrafa, obtendo-se o licor pronto para consumo.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Nesta seção serão descritos os procedimentos experimentais que foram realizados para a caracterização físico-química dos licores produzidos. As análises realizadas no Laboratório de Bioquímica, do curso de Engenharia Química da UniSatc foram feitas em duplicata.

3.2.1 Determinação do pH

Para determinar o potencial hidrogeniônico (pH) dos licores produzidos, foi colocado 10 mL do licor em um béquer e inserido um eletrodo de pHmetro calibrado na bebida, assim, realizou-se a leitura no dispositivo. Foi utilizado um pHmetro da marca Quimis, modelo Q0400AS.

3.2.2 Determinação da densidade

Uma proveta de 50 mL foi pesada inicialmente vazia para conter a tara da vidraria, depois foram colocados 50 mL da bebida na proveta para pesagem e obtenção da massa. Com isso, a densidade foi calculada pela Eq. (1).

$$d = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Onde:



d = densidade (g/mL);

m = massa da amostra (g);

v = volume (mL).

3.2.3 Acidez Total

A análise de acidez total foi realizada no IPAT (Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas), localizado na cidade de Criciúma-SC, onde foi utilizado o método Instituto Adolfo Lutz – 2005.

3.2.4 Teor alcoólico

A porcentagem de teor alcoólico foi determinada no IPAT, onde foi empregado o método Instituto Adolfo Lutz – 2005.

3.2.5 Sólido solúveis

Os teores de sólidos solúveis foram medidos por meio do refratômetro, no qual o resultado foi obtido por °Brix, representando a % (p/p) de sacarose solúvel em uma solução de 20 °C. O grau Brix indica aproximadamente o teor aproximado de açúcar na amostra.

3.2.6 Concentração de cobre

A concentração de cobre foi medida no IPAT, onde foi utilizado preparo: SMEWW - método 3030 E / determinação: SMEWW - método 3120 B.

3.2.7 Concentração de chumbo

A análise de chumbo total foi realizada no IPAT, sendo aplicado o preparo: SMEWW - método 3030 E / determinação: SMEWW - método 3120 B.



3.2.8 Fenóis totais

Os compostos fenólicos foram determinados a partir do SMEWW - método 5530 D / EPA 9065, realizado no IPAT.

3.2.9 Álcool metílico

O ensaio do álcool metílico foi realizado no Laboratório H₂O, localizado na cidade de Criciúma-SC, utilizando o método OIV-MA-AS312-O3A.

3.3 ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

A análise sensorial foi realizada com 38 julgadores não treinados, maiores de 18 anos. Na análise foram separados três copos contendo aproximadamente 10 mL de cada respectiva amostra e a ficha técnica para análise sensorial e intenção de compra, avaliando as características de cor, aroma, sabor, viscosidade e intenção de compra.

A análise sensorial das três formulações foi realizada aplicando-se escala hedônica de 9 (nove) pontos. De acordo com Venturini (2011 apud BEHRENS, 1998; VILLANUEVA, 2003), a escala hedônica é o método afetivo mais utilizado devido aos resultados obtidos, além do histórico de utilização e eficácia em segmentar as respostas dos consumidores. A Fig. 2 apresenta a ficha de preenchimento que foi utilizada na análise sensorial.



Figura 2: Ficha de preenchimento da análise sensorial.

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------------|
| Sexo: () Feminino () Masculino | | | |
| Idade: _____ | | | |
| Escala hedônica de 9 pontos: | | | |
| (9) Gostei muitíssimo | | | |
| (8) Gostei muito | | | |
| (7) Gostei moderadamente | | | |
| (6) Gostei ligeiramente | | | |
| (5) Não gostei/nem desgostei | | | |
| (4) Desgostei ligeiramente | | | |
| (3) Desgostei moderadamente | | | |
| (2) Desgostei muito | | | |
| (1) Desgostei muitíssimo | | | |
| Indique o número de identificação da amostra e o nível de aceitação para a escala de 1 a 9, analisando as características de cor, aroma, sabor e viscosidade, de cada amostra: | | | |
| Nº da Amostra () | | | |
| Cor () | Aroma () | Sabor () | Viscosidade () |
| Nº da Amostra () | | | |
| Cor () | Aroma () | Sabor () | Viscosidade () |
| Nº da Amostra () | | | |
| Cor () | Aroma () | Sabor () | Viscosidade () |

Fonte: Adaptado de Venturini (2011, apud Associação Brasileira de normas técnicas, 1998b)

A escala hedônica foi utilizada para analisar características de cor, aroma, sabor e viscosidade. Além disso, foi realizada a análise para intenção de compra da bebida, na qual foi utilizada a escala estruturada de 5 pontos, onde a nota 1 representa “certamente não compraria”, e ponto 5 que representa a nota máxima “certamente compraria”. A Fig. 3 apresenta o teste para intenção de compra.



Figura 3: Teste para intenção de compra do licor.

Indique a amostra e a intenção de compra, considerando a escala hedônica de 1 a 5.

(5) Certamente compraria
(4) Provavelmente compraria
(3) Tenho dúvidas se compraria
(2) Provavelmente não compraria
(1) Certamente não compraria

Amostra () Intenção de Compra ()

Amostra () Intenção de Compra ()

Amostra () Intenção de Compra ()

Fonte: Adaptado de Marques (et al 2020)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho.

4.1 RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS LICORES

A determinação do pH, densidade e sólidos solúveis foram realizados em duplicata no Laboratório de Bioquímica, do curso de Engenharia Química da UniSatc, os valores apresentados na Tab. 3 exibem as médias obtidas nas análises.

Tabela 3: Análise de pH, densidade e sólidos solúveis.

| Licor | Temperatura (°C) | pH | Densidade (g/mL) | Sólidos Solúveis (°Brix) |
|-------|------------------|-----|------------------|--------------------------|
| A | 23,9 | 2,7 | 1,07 | 32 |
| B | 23,6 | 2,9 | 1,06 | 28 |
| C | 23,4 | 3,0 | 1,05 | 26 |

Fonte: Do autor (2023)

Conforme a Tab. 3, os licores apresentaram baixo pH, segundo Schmidt et al., (2010 apud FRANCO E LANDGRAF, 1996), o baixo pH encontrado é relevante pois é um fator limitante para o crescimento de bactérias deterioradoras e patogênicas. O pH encontrado para as amostras foram de 2,7 a 3,0, valores aproximados ao que foi encontrado no estudo de Magalhães et al., (2014) de 3,96 para o licor de corte de morango.



As densidades das amostras foram calculadas de acordo com a Eq. (1), obtendo resultados com valores de 1,05 a 1,07 g/mL, sendo valores aproximados ao encontrado em Marques et al., (2020) de 1,03 g/mL para a avaliação nutricional e sensorial de licor de maracujá (*Passiflora edulis*) com flores de jambu (*Acmella oleracea*).

O resultado para a quantidade de sólidos solúveis para a amostra do licor A está dentro dos parâmetros determinados para a Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008, no qual determina que o licor deve ter o percentual de açúcar superior a 30 gramas por litro e caracterizando a bebida como licor seco, que contém de 30 g/L a 100 g/L de açúcares. Por outro lado, as amostras de licores B e C deram inferiores ao definido em legislação, obtendo 28 e 26 °Brix, respectivamente.

Na Tab. 4 apresentam-se os resultados obtidos para as análises de fenóis totais, teor alcoólico, acidez total, concentração de chumbo, concentração de cobre e metanol.

Tabela 4: Resultados obtidos das análises físico-químicas do licor.

| Licor | Fenóis Totais (mg/L) | Teor Alcoólico (%) | Acidez (mEq/L) | Chumbo (mg/100g) | Cobre (mg/100g) | Metanol (µg/L) |
|-------|------------------------|--------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|
| A | Resultado Inconclusivo | 24,80 | 154,56 | < 0,01 | < 0,008 | 20,75 |
| B | Resultado Inconclusivo | 22 | 105,28 | < 0,01 | < 0,008 | 13,06 |
| C | Resultado Inconclusivo | 25,5 | 83,83 | < 0,01 | < 0,008 | 21,06 |

Fonte: Do autor (2023)

As análises para fenóis totais obtiveram resultados inconclusivos para as três amostras, determinando amostras com interferente para fenóis. Os compostos fenólicos encontrados nos alimentos geralmente são os ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos e taninos, sendo que são efetivos contra patógenos e a presença destes compostos tem importância no efeito para a estabilidade oxidativa e na segurança microbiana dos produtos, além disso, atividade biológica relacionada a inibição do câncer (GEÖCZE, 2007 apud SIMÕES et al., 2000).

Os resultados obtidos para o teor alcoólico para as três amostras deram de acordo com a Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008, que



determina o licor com graduação alcoólica com valores de 15% a 54%, obtendo valores entre 22 a 25,5% de teor alcoólico.

A acidez total é referente aos teores de ácido málico, tartárico, cítrico, láctico, succínico e inorgânicos. Os resultados obtidos nas amostras foram de 83,83 a 154,56 mEq/L, essa diferença pode ser em virtude da concentração e quantidade das matérias-primas utilizadas de morango e hibisco.

Os valores das concentrações de chumbo e cobre para as três amostras de licores A, B e C atingiram valores de acordo com a Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008, sendo para chumbo menor que 0,2 mg/L e cobre até 5 mg/L. O metanol na Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008, determina valores até 20 de concentração de álcool Metílico (mg/100 mL de álcool anidro), obtendo para as três amostras valores inferiores ao determinado em legislação.

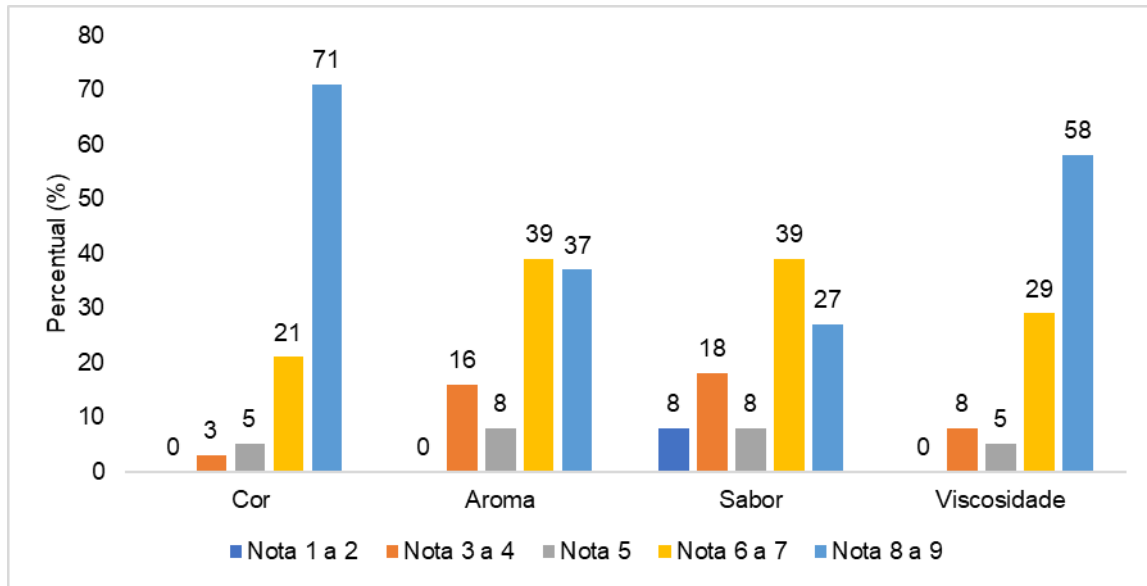
4.2 ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

A análise sensorial e intenção de compra foram aplicadas com 38 pessoas, sendo 58% do gênero feminino e 42% do gênero masculino, com faixa etária de 18 a 59 anos, sendo a maior parcela dos participantes com 82% para o grupo de 18 a 25 anos, 8% o grupo de 26 a 33 anos, 2% o grupo de 34 a 41 anos e 8% acima de 42 anos de idade.

As Fig. 4, 5 e 6 apresentam os resultados obtidos através da análise sensorial em relação aos atributos cor, aroma, sabor e viscosidade para os licores das amostras A, B e C.

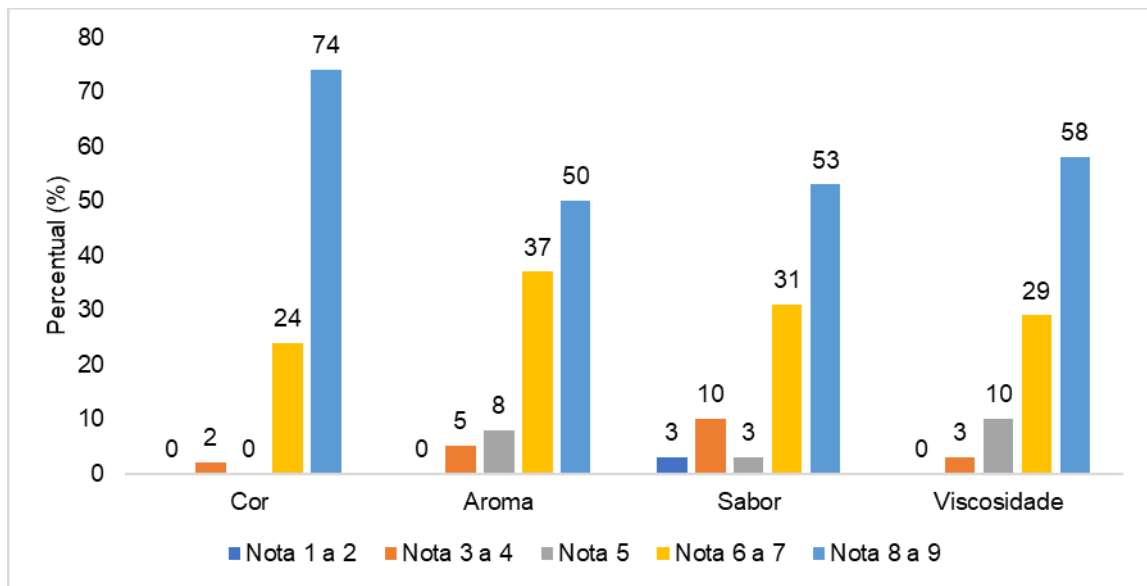
Em relação a cor, a porcentagem com maior aceitabilidade foi da amostra do licor B, representando 98% da escala hedônica 6 gostei ligeiramente a escala 9 gostei muitíssimo, seguindo com a amostra do licor A com 92% e licor C com 73%. Para o atributo aroma, a maior porcentagem apresentada na mesma escala foi do licor B com 87%, seguindo com o licor A com 76% e licor C com 71%. O índice de aceitabilidade para o sabor foi de 84% para o licor B, e 66% para o licor A e C. Em relação a viscosidade, licores A e B com 87% e licor C com 71%.

Figura 4: Resultados da análise sensorial para licor A.



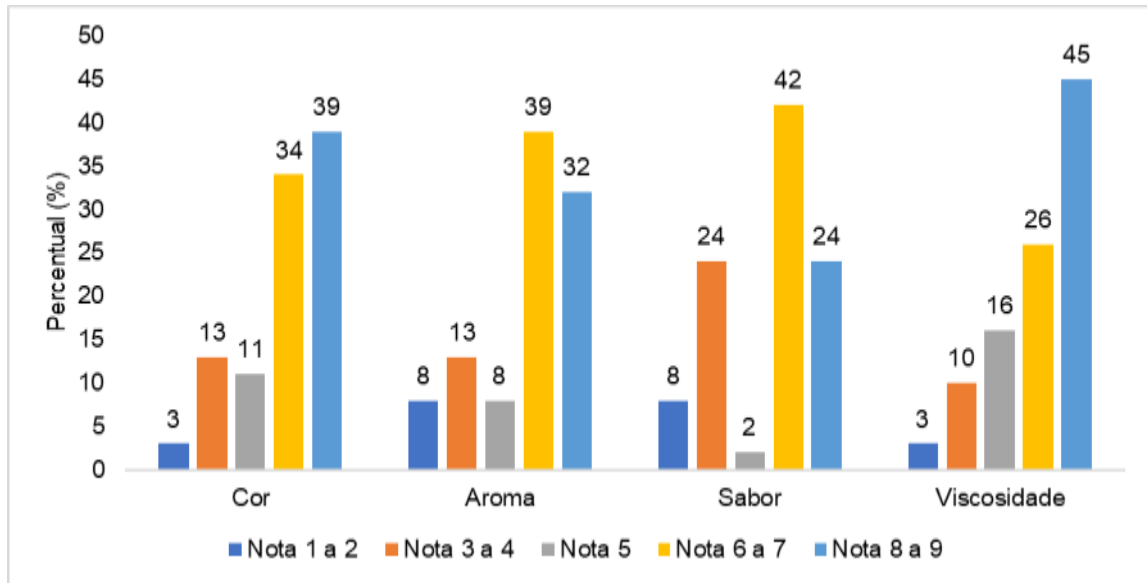
Fonte: Do autor (2023)

Figura 5: Resultados da análise sensorial para licor B.



Fonte: Do autor (2023)

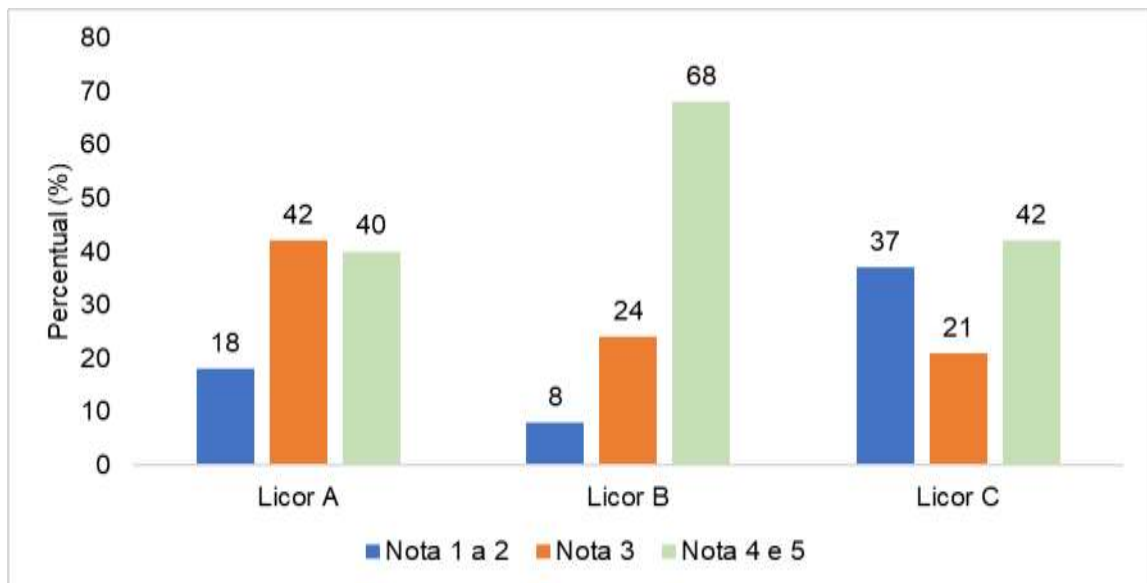
Figura 6: Resultados da análise sensorial para licor C.



Fonte: Do autor (2023)

Na Fig. 7 são apresentados os resultados com relação a intenção de compra para as amostras dos licores A, B e C. A intenção de compra do licor B foi de 68% representando a intenção de compra provavelmente compraria e certamente compraria, seguido do licor C com 42% e licor A de 40%.

Figura 7: Resultados da intenção de compra licores A, B e C.



Fonte: Do autor (2023)



Com os resultados obtidos da análise sensorial das três amostras dos licores A, B e C, realizou-se uma análise estatística descritiva, representadas nas Tab. 5, 6 e 7.

Tabela 5: Análise descritiva para o licor A.

| | Cor | Aroma | Sabor | Viscosidade |
|---------|-----|-------|-------|-------------|
| Q1 | 7,0 | 6,0 | 4,3 | 6,3 |
| Mínimo | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 |
| Mediana | 8,0 | 7,0 | 7,0 | 8,0 |
| Máximo | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Q3 | 9,0 | 8,0 | 7,8 | 9,0 |

Fonte: Do autor (2023)

Tabela 6: Análise descritiva para o licor B.

| | Cor | Aroma | Sabor | Viscosidade |
|---------|-----|-------|-------|-------------|
| Q1 | 7,3 | 6,0 | 6,3 | 6,0 |
| Mínimo | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 4,0 |
| Mediana | 8,0 | 7,5 | 8,0 | 8,0 |
| Máximo | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Q3 | 8,8 | 8,0 | 8,0 | 8,8 |

Fonte: Do autor (2023)

Tabela 7: Análise descritiva para o licor C.

| | Cor | Aroma | Sabor | Viscosidade |
|---------|-----|-------|-------|-------------|
| Q1 | 5,3 | 5,0 | 4,0 | 5,0 |
| Mínimo | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| Mediana | 7,0 | 6,5 | 7,0 | 7,0 |
| Máximo | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Q3 | 8,0 | 8,0 | 7,0 | 8,0 |

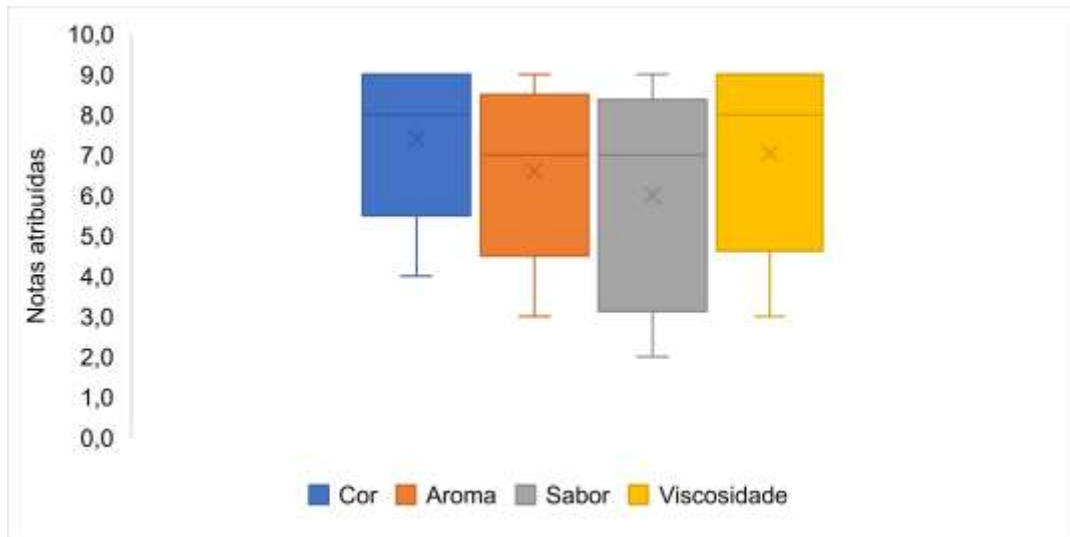
Fonte: Do autor (2023)

Para o atributo cor, aroma e viscosidade para os licores A e B, o primeiro quartil, mínimo, mediana, máximo e terceiro quartil obtiveram resultados iguais ou muito próximos, divergiram os valores no sabor, onde primeiro quartil e mediana no licor B obteve um índice maior. Com isso, observa-se que os resultados dos licores A e B ficaram muito próximos, mas que o licor B obteve maior aceitabilidade e resultado.

O licor de amostra C obteve na cor o valor máximo aproximado ao licor A e B, o aroma valor máximo e terceiro quartil, para o atributo sabor, os valores mínimo e máximo igual aos licores A e B e viscosidade, para os valores máximo e terceiro quartil.

Para melhor representação, nas Fig. 8, 9 e 10 estão representados através do gráfico Boxplot os atributos cor, aroma, sabor e viscosidade, no qual apresenta informações para a variação de dados. A intenção de compra representada na Fig. 11 com as três amostras A, B e C.

Figura 8: Gráfico Boxplot das notas obtidas para os atributos do licor A.



Fonte: Do autor (2023)

Figura 9: Gráfico Boxplot das notas obtidas para os atributos do licor B.



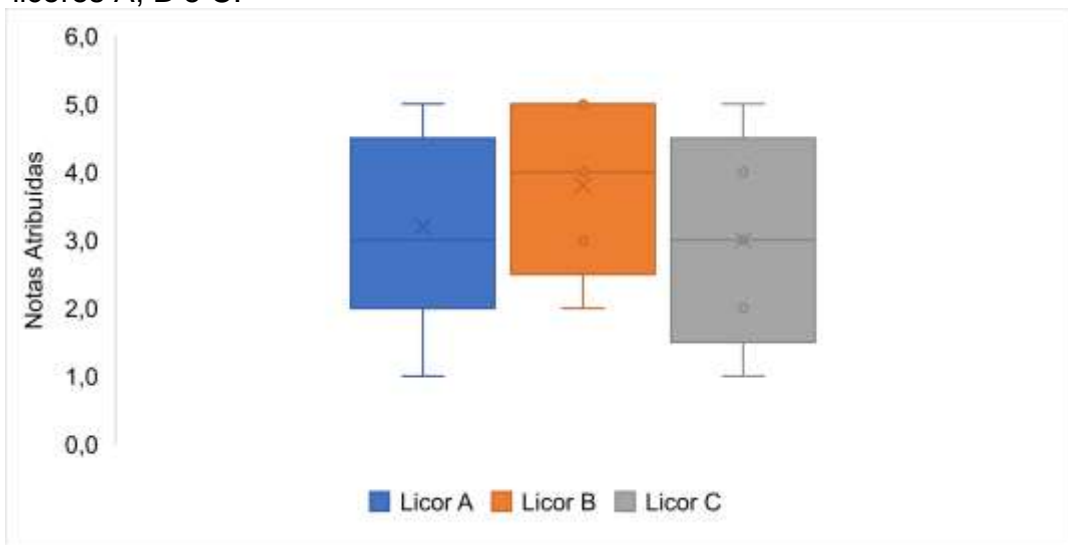
Fonte: Do autor (2023)

Figura 10: Gráfico Boxplot das notas obtidas para os atributos do licor C.



Fonte: Do autor (2023)

Figura 11: Gráfico Boxplot das notas obtidas para intenção de compra dos licores A, B e C.



Fonte: Do autor (2023)

Através da análise dos gráficos das Fig. 8, 9 e 10, verifica-se que os dados são negativamente assimétricos, pois a mediana está próxima ao terceiro quartil. As caixas de amplitude interquartilica para os licores A e B são praticamente os mesmos valores, diferente do licor C em que a amplitude é maior, apresentando semelhança entre as amostras A e B.

Para a intenção de compra do licor A, os dados são positivamente assimétricos, pois a mediana está próxima ao valor do primeiro quartil. Para os licores



B e C, os dados são negativamente assimétricos e possuem a presença de outlier, ou seja, valores distantes dos outros valores de dados.

5 CONCLUSÃO

As três formulações apresentaram resultados satisfatórios de acordo com as análises físico-químicas e intenção de compra. Os valores de pH, densidade e sólidos solúveis deram resultados aproximados para as três amostras desenvolvidas. Os resultados de fenóis totais foram inconclusivos, o líquido destilado das amostras deve sair límpido durante a análise, porém as amostras obtiveram destilado turvo, sendo o resultado não confiável na leitura do espectro utilizado e podendo ser assim, um falso positivo.

As bebidas também obtiveram o teor alcoólico aproximado de 22,0 a 25,5%, valores semelhantes ao que foi encontrado em Magalhães et al., (2014) de 20% para o licor de corte de morango. A acidez total das amostras diminuiu com o aumento da porcentagem de morango e diminuição da porcentagem do hibisco. Os valores das concentrações de cobre e chumbo foram o mesmo para as três amostras, sendo os valores de metanol aproximados para as três formulações, divergindo apenas para a amostra B que foi de 13,06 µg/L.

Os sólidos solúveis dos licores B e C ficaram abaixo do valor mínimo de 30 g/L de acordo com a Instrução Normativa do MAPA de nº 55 de 31 de outubro de 2008, o que pode ter sido devido a diluição do açúcar na solução, no qual foi realizado junto para todas as amostras, interferindo nos valores obtidos. Isso pode ser ajustado alterando a formulação para atender ao requisito do valor para o percentual de açúcar, sendo a amostra do licor B com maior percentual de aceitabilidade.

Dessa forma, com os resultados obtidos das análises realizadas, considera-se a produção do licor A com a melhor formulação devido a quantidade de sólidos solúveis adequado conforme a legislação MAPA (2008). Na análise sensorial e intenção de compra, o melhor produto foi o licor da amostra B, com isso, é possível rever a formulação para que o licor tenha o percentual de açúcar superior a 30 g/L. Dessa forma, a bebida obteve grande aceitabilidade, sendo o produto com formulação inovadora, sabor marcante e com alta viabilidade comercial.



REFERÊNCIAS

ALVES, V; et al. Aceitabilidade sensorial e características físico-químicas de morangos desidratados com diferentes tratamentos. **Artigos de tema livre**, Paraná: Demetra – Alimentação, nutrição e saúde, 2018. p. 745-763.

ANTUNES, L; et al. Anuário Morango. **Anuário horti e fruti**. Rio Grande do Sul, p. 1, 2022. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145156/1/Morangos-Anuario-HF.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2023.

BOTELHO, Murilo Augusto Ramos. **Avaliação das características físico-químicas do morango orgânico versus convencional, durante o período de armazenamento**. Brasília, 2019. 37 p. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/27938/1/2019_MuriloAugustoRamosBotelho_tcc.pdf> Acesso em: 21 de março de 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Decreto nº 2314, de 4 de setembro de 1997**. Aprova os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas por mistura: licor, bebida alcoólica mista, batida, caipirinha, bebida alcoólica composta, aperitivo e aguardente composta. Brasília, DF, 2008.

GEOCZE, Andréa Carrara. **Influência da preparação do licor de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Vell berg) no teor de compostos fenólicos**. Belo Horizonte, 2007. 81 p. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/URMR-74SNGD/1/andrea_carrara.pdf> Acesso em: 21 de março de 2023.

GOMES, C. A. O.; PINTO, G. S.; SILVA, C. S. **Manual de informações Técnicas sobre Processamento Artesanal de Licores**. Rio de Janeiro: EMBRAPA CTAA, n. 30, maio 1998.

IBRAFIG. Instituto Brasileiro do Fígado. **Press Release: Mais da Metade da População Brasileira Consome Bebidas Alcoólicas Todos os Dias e Maioria Desconhece Impacto na Saúde do seu Fígado, Revela pesquisa Datafolha para IBRAFIG**. Jardim Paulistano, SP, 2021. Disponível em: <<https://ibrafig.org.br/noticias/mais-da-metade-da-populacao-brasileira-consome-bebidas-alcoolicas-todos-os-dias-e-maioria-desconhece-impacto-na-saude-do-seu-figado-revela-pesquisa-datafolha-para-ibrafig/>> Acesso em: 21 de março de 2023.

MARQUES, L; et al. Avaliação nutricional e sensorial de licor de maracujá (*Passiflora edulis*) com flores de jambu (*Acmella oleracea*). **Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos**. [s.l.], v.1, p. 300-307, 2020.

MAGALHÃES, D; et al. Desenvolvimento, caracterização físico-química e sensorial de licor de corte de morango. **Enciclopédia biosfera, Centro científico conhecer**, Goiânia, v.10, n.18; 1193 p. 2014. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Desenvolvimento%20carac%20terizacao%20fisico.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2023.



RIAZ, Ghazala; CHOPRA, Rajni. Uma revisão sobre a fitoquímica e os usos terapêuticos do hibiscus sabdariffa L. **Revista e livros ScienceDirect**, Índia, v. 102, p. 575-586, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0753332217323247>>. Acesso em: 21 de março de 2023.

PENHA, Edmar das Mercês. **Manual para fabricação artesanal de licor de acerola**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2004. 17 p. ISSN 01036068.

PENHA, Edmar das Mercês. **Licor de frutas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 36p. ISBN 8573833378.

ROCHA, Inês; et al. Hibiscus sabdariffa L. – Uma revisão fitoquímica e farmacológica. **Revista e livros ScienceDirect**, Londres, v. 165, p. 424-443, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461400692X>>. Acesso em: 21 de março de 2023.

SCHMIDT, Luana; et al. Análise descritiva quantitativa (ADQ) de licores à base de cachaça. **IX Simpósio de alimentos**, Passo Fundo, v. 9, p. 1-6, 2015. Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/simposio-sial-anais/2015/tecnologia/t40.pdf> Acesso em: 21 de março de 2023.

SOBOTA J. DE F.; PINHO M.G.; OLIVEIRA V.B. Perfil Físico-Químico e Atividade Antioxidante do Cálice da Espécie Hibiscus sabdariffa L. a Partir do Extrato Aquoso e Alcoólico Obtidos por Infusão e Decocto. **Rev Fitos** [Internet]. 20º de maio de 2016 p. 33-46. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/304>> Acesso em: 21 de março de 2023.

TEIXEIRA, L; et al. Tecnologia, composição e processamento de licores. **Enciclopédia biosfera, Centro científico conhecer**, Goiânia, v.7, n.12; 17 p. 2011. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/tecnologia.pdf>> . Acesso em: 21 de março de 2023.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (Coord.). **Indústria de bebidas: inovação, gestão e produção**. 1. Ed. São Paulo: Blucher, 2011. v. 3, 535 p. (Bebidas; 1). ISBN 9788521205913.

VIANA, Fernando Luiz E. **Indústria de bebidas alcoólicas**. 2020, 11 p. Dissertação – Escritório técnico de estudos econômicos do nordeste, [s.l.], 2020. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/332/3/2020_CDS_117.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2023.