

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

Bebida fermentada gaseificada de laranja, maçã e cenoura

Natália de Oliveira Requena, nataliadeoliveira17@gmail.com, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Diego de Farias Cardoso, diegodefarias.cardoso@gmail.com, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Diego Virissimo Viana, diegovvf13@gmail.com, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Mayara Cristina de Jesus, mayaraa.sp cristina@gmail.com, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Thayna Igne Bueno, thaynaignebueno@hotmail.com, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Cristina Chiyoda Koshima, pro21001970@cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Marcella Cassares Pires, pro21002215@cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Resumo

Objetivando a inovação na área de alimentos, o cumprimento das legislações e seguindo a tendência do mercado, este artigo descreve o completo desenvolvimento de uma bebida fermentada e gaseificada naturalmente, além da avaliação do processo fermentativo de uma matéria-prima não convencional, composta por um suco misto de laranja, maçã e cenoura. Os resultados mostraram que, entre as duas formulações finais testadas, uma com maçã e cenoura, e outra com maçã, cenoura e laranja, os provadores apresentaram maior aceitação pela cor da amostra que continha laranja na formulação, embora no sabor a amostra que continha apenas maçã e cenoura tenha sido a mais aceita. Ademais, no processo de desenvolvimento do produto, não foi possível cumprir com a legislação no parâmetro teor alcoólico, uma vez que a bebida apresentou entre 1°GL e 2°GL. Desta forma, embora a metodologia de processamento precise ser ajustada no sentido de maximizar a produção de etanol, conclui-se que o produto apresenta um forte potencial de mercado, pois se apresenta como um produto inovador no mercado.

Palavras-chave: Bebida. Maçã. Laranja. Cenoura. Fermentação.

Introdução

No Brasil, dados da Pesquisa Industrial Anual Produto (PIA-Produto), do IBGE, referente ao ano de 2021, mostram um período de queda de vendas de bebidas alcoólicas, evento coincidente com a crise econômica no país, que teve seu pior momento para as indústrias em 2016 e perdurou até 2017. As produções e vendas voltaram a crescer em 2018, e apesar da pandemia da Covid-19 em 2020, continuaram em ascensão. No entanto, esse último evento teve um grande impacto nos hábitos dos consumidores, tendo em vista a necessidade do isolamento social, fator importante para o comércio de bebidas alcoólicas.

Segundo Viana (2022), três fenômenos se consolidaram neste cenário: (1) a crise econômica forçou os consumidores de menor renda a optarem por marcas mais baratas, ou mesmo diminuir o consumo; (2) outros consumidores, no intuito de consumir menos, passaram a procurar marcas de maior qualidade; (3) por fim, a pandemia forçou toda a população a consumir bebidas alcoólicas em casa, e não nos canais de comércios, como bares e restaurantes (impacto negativo no mercado *on-trade*). Entre as principais tendências do mercado de bebidas alcoólicas, estão produtos com baixo ou nenhum teor de álcool, produzidas com ingredientes naturais.

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

O fermentado gaseificado a base de cenoura, laranja e maçã foi inspirado na bebida típica indígena mexicana, o “tepache”, que tradicionalmente é feito com a fermentação natural (sem adição de microrganismos) a partir da casca de abacaxi. Nesse sentido, imagina-se inovar em sabor e aplicar tecnologias industriais, com o intuito de comercialização em maior quantidade dentro do Brasil. A proposta é trazer uma bebida alcoólica sem utilização de aromas e corantes, fatores que podem ser atrativos em um mercado que vem exigindo produtos mais naturais, e, ao mesmo tempo que apresenta um baixo teor alcoólico.

No Brasil, o mercado de bebidas alcoólicas é dominado pela AMBEV (Viana, 2022), detentora de marcas em vários setores de bebidas, como cervejas, refrigerantes, sucos, energéticos e bebidas mistas, que é um dos objetos de comparação com este estudo. A AMBEV comercializa nesse setor as bebidas mistas “Beats”, feitas à base de cerveja, porém com teor alcoólico um pouco mais elevado (7,9% vol.) e bastante popular no país, e a “Mike’s” (5,0% vol.), um drink pronto preparado com vodka e suco de limão que apresenta um pouco menos de demanda. Ademais, tem-se a Diageo, detentora da Smirnoff e da “Smirnoff Ice” (5,0% vol.), uma bebida à base de vodka e sabor limão; e a Cia Müller, proprietária da 51, cuja “51 Ice” (5,5% vol.) segue a proposta da “Smirnoff Ice”, porém, preparado com cachaça, ambas bastante conhecidas entre os jovens. Vale lembrar que essas bebidas mistas não são fermentadas, mas são opções de Ready to Drink (RTD), bebidas alcoólicas prontas para o consumo, dispensando a necessidade de preparação adicional.

A variedade de bebidas fermentadas alcoólicas populares no mercado brasileiro tampouco é extensa. De baixo teor alcoólico, tem-se o segmento de cervejas, que apresentam entre 4,8% e 5,2%, seguida pelas sidras, que é descrita pelo Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, como uma bebida obtida a partir da fermentação do mosto ou suco concentrado de maçãs, que deve conter entre 4% e 8% de álcool. O mesmo decreto determina um intervalo de 4% a 14% de álcool no hidromel - bebida fermentada a partir de uma solução de mel - e 14% a 26% no saquê, produzido pela fermentação do mosto de arroz. Já os vinhos possuem uma disposição única, a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que determina algumas possibilidades para vinhos, dependendo de sua classificação, mas exigindo pelo menos 7% de teor alcoólico, no geral.

Nesse sentido, propõem-se a inovar em sabor e aplicar tecnologias industriais em um produto inspirado na bebida típica indígena mexicana, o “tepache”, que tradicionalmente é elaborado a partir da casca de abacaxi fermentada naturalmente, com o intuito de possibilitar a comercialização em maior quantidade. A proposta foi elaborar uma bebida com baixo teor de álcool, sem utilização de aromas e corantes, visando a demanda do mercado por produtos mais naturais.

Metodologia

Para a elaboração da formulação foi necessário respeitar a Portaria MAPA Nº 123, de 13 de maio de 2021, que estabelece os padrões de identidade e qualidade para bebida composta, chá, refresco, refrigerante, soda e, quando couber, os respectivos preparados sólidos e líquidos. Nesta portaria, são apresentadas as quantidades mínimas de frutas e vegetais, em bebidas, que tenham esses ingredientes na sua composição.

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* foi o inóculo fermentador capaz de propiciar o teor alcoólico e gaseificação da bebida a partir da liberação de CO₂. O açúcar foi introduzido na formulação para aumentar o teor de sólidos solúveis para 15°Brix, fomentando a quantidade de substrato ideal para fermentação. Ácido

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

cítrico foi incluído na formulação como QSP (Quantidade Suficiente Para) para ajustar o pH do suco misto para $3,45 \pm 0,18$. A Tabela 1 representa em percentual as formulações testadas durante este estudo.

Tabela 1 – Ingredientes e quantidades (%) utilizadas em cada formulação.

Ingredientes	1ª formulação (%)	2ª formulação (%)	3ª formulação (%)
Água Potável	7,75	7,75	7,75
Laranja	45,0	30,0	-
Maçã	30,0	45,0	75,0
Cenoura	10,0	10,0	10,0
Açúcar (sacarose)	7,00	7,00	7,00
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,25	0,25	0,25
Ácido Cítrico Anidro	QSP	QSP	QSP

Fonte: Autores (2023)

Para a formulação 1, os sucos de laranja, maçã e cenoura foram preparados na hora, sem qualquer tratamento térmico. A partir da segunda formulação, utilizaram-se sucos pasteurizados de laranja e maçã, da marca Natural One, adquiridos prontos. O suco de cenoura, por não ser facilmente encontrado na forma industrializada, foi obtido de forma artesanal, através do processamento do vegetal com água com o auxílio de um liquidificador doméstico. Após homogeneizada, a mistura foi filtrada e armazenada sob refrigeração para posterior utilização nos testes com os sucos prontos pasteurizados de maçã e laranja.

A mistura dos sucos foi devidamente ajustada para 15°Brix, sendo 150 mL dessa mistura retirada para o processo de ativação da levedura (pé de cuba), que consiste na adição de uma quantidade de levedura a uma alíquota de mosto, para que o microrganismo possa se adaptar melhor as condições do mosto, facilitando o processo de fermentação. Assim, uma solução de 2,5% de levedura foi preparada com os 150 mL de suco previamente aquecido a temperatura de 35° a 45 °C. O pé de cuba permaneceu em repouso por 15 minutos e, em seguida, foi adicionado ao restante do mosto para início do processo de fermentação em um balde plástico fermentador por um período de 24 a 48 horas, em temperatura ambiente.

Finalizada a fermentação, realizou-se a filtração. Para tanto, o líquido fermentado foi vertido em uma jarra, passando por um funil com dois papeis filtros, retirando assim um primeiro depósito de levedura e sólidos indesejáveis neste processo. Após a decantação das partículas sólidas ainda restantes neste líquido filtrado, uma nova filtração foi realizada. Dessa vez, não vertendo todo o produto fermentado, retirando o máximo de líquido e descartando uma pequena parte final com excesso de depósitos, oriundos da decantação da levedura.

As formulações 2 e 3 foram submetidas ao teste de análise sensorial, que foi destinada para o público que tem o hábito de consumir bebidas fermentadas, como vinho e cerveja e teve o intuito de identificar qual formulação obteve maior aceitabilidade pelos atributos cor, sabor, odor e impressão global entre a formulação de laranja, cenoura e maçã e a com somente maçã e cenoura. A análise foi baseada no método afetivo de escala hedônica de aceitação, no qual os julgadores utilizaram uma escala de 9 a 1, onde 9 é “gostei extremamente” e 1 “desgostei extremamente”, para avaliar os atributos apresentados anteriormente no produto. Com as notas atribuídas a cada característica das diferentes amostras, o tratamento de dados foi realizado, utilizando o teste estatístico “t de Student”, com nível de significância de 5%.

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

Para se obter os valores de pH e sólidos solúveis, foram utilizados respectivamente o pHmetro de modelo 420A da marca Hexis com escala de 1 a 14, e o refratômetro de modelo N1001 da marca Logen, de escala 0 a 32°Brix. Para o controle do teor alcoólico da bebida, foi utilizado a técnica de ebulliometria através do equipamento ebuliômetro, da marca Tech Vision, no qual é possível determinar pelo ponto de ebulição da bebida qual seria o volume de álcool presente.

Resultados e discussão

Para os primeiros testes foi proposta uma formulação na qual foi utilizado um maior percentual de laranja com intuito de fazer uso dessa matéria prima como ingrediente central, a fim de ser o principal fornecedor de sabor e compostos aromáticos. Seguido pela maçã como o segundo ingrediente em maior quantidade afim de agregar dulçor, enquanto a cenoura foi incluída para contribuir com a coloração da bebida fermentada.

No primeiro teste de formulação, a fermentação foi feita a partir do mosto de cenoura e maçã com suco de laranja preparado na hora, sem tratamento térmico. Após dois dias de fermentação, verificou-se que os recipientes não estavam bem vedados e possivelmente ocorreu alguma contaminação, pois o cheiro de vinagre era forte e a aparência do mosto não era boa, houve vazamento de líquido e foi possível encontrar insetos por perto. Sendo assim, essa amostra foi descartada e não foram realizadas análises. Uma segunda testagem foi feita da mesma forma, com melhor vedação dos recipientes, e apesar de aparentar melhor aparência, o cheiro ainda não era agradável.

A partir disso, a formulação passou por alguns ajustes como a utilização de sucos de maçã e laranja industrializados e redução do tempo de fermentação, de forma a alterar o percentual agora de suco de laranja e maçã, como representado na Tabela 1, na coluna referente a 2ª formulação. Com o aumento do percentual de suco de maçã e a redução do percentual do suco de laranja o odor e sabor apresentaram características de bebida fermentada, gerando um teste para uma terceira formulação com exclusão da laranja, como demonstrado na Tabela 1, coluna 3ª formulação.

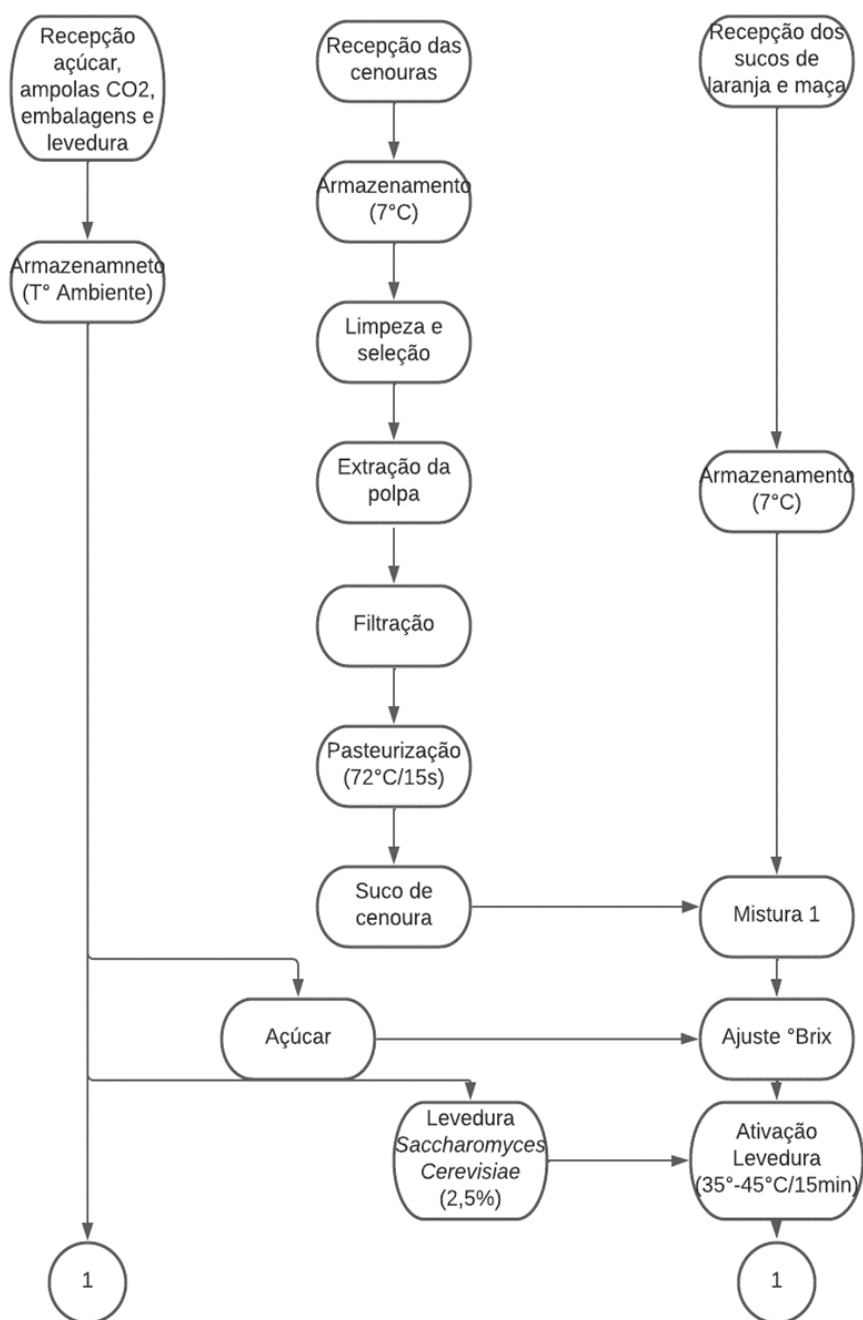
Os melhores resultados surgiram com as formulações de suco pronto, portanto, após os três primeiros testes de formulação, observou-se que seria mais prático e seguro partir dos sucos pasteurizados de laranja e maçã, adquiridos prontos, e somente preparar o suco de cenoura, já que este não é facilmente encontrado. No processo fermentativo realizado durante cerca de 24 horas, foi possível observar sabor e aroma característicos de fermentado na formulação com suco de laranja; por outro lado, a formulação com maçã e cenoura apresentou sabor e aroma mais leves. Ambas as formulações apresentaram boa formação de gás e uma leve formação de álcool, sendo observado que a formulação sem a laranja obteve mudanças mais sutis. Já no processo de 48 horas as características sensoriais do fermentado foram expressivas e sua formação de álcool atingiu o almejado de 4%. Visando a obtenção de um produto mais refinado e seguro ao consumo, a proposta da formulação de V Andresen (2007) foi analisada e se enquadra como sugestão de melhoria para o posterior desenvolvimento do produto.

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO
SALVADOR ARENA

Figura 1 – Fluxograma para obtenção da bebida fermentada



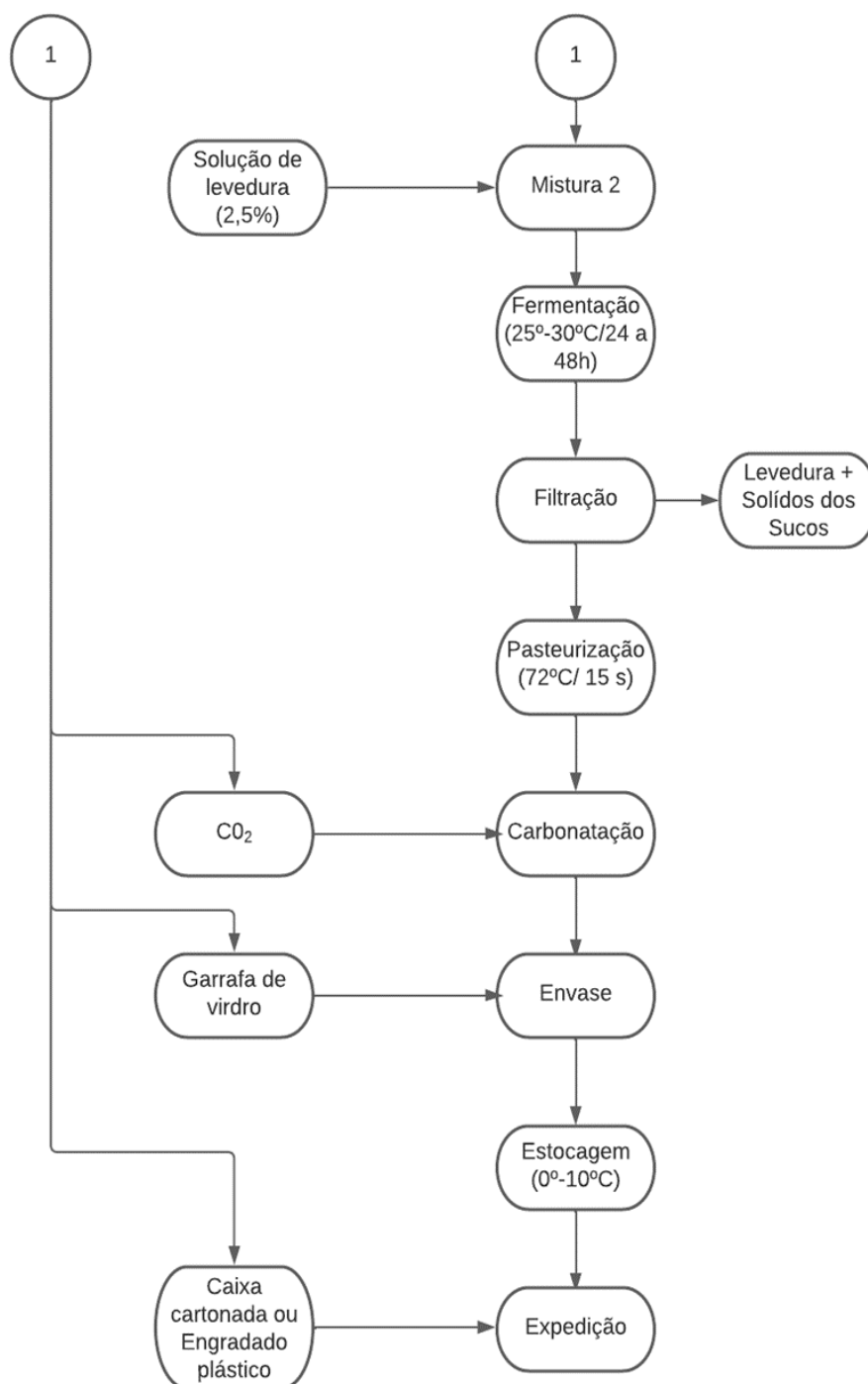
Fonte: Autoria própria (2023)

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO
SALVADOR ARENA

Figura 2 - Continuação do fluxograma



Fonte: Autoria própria (2023)

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

Dessa forma, para obtenção do suco de cenoura, na recepção do vegetal, serão avaliados os atributos como a cor, já que o produto sofre grande influência dos carotenoides presentes na cenoura, firmeza, textura e danos mecânicos. Após o seu recebimento elas são direcionadas à limpeza com água para retirada de possíveis sujidades e são imersas em solução clorada a 100 ppm por 30 minutos, passado o tempo são enxaguadas e suas partes indesejadas no processo são retiradas. Para extração do suco, o produto deve passar por separador tipo centrífuga, no qual é realizada a separação do suco da torta. O suco então é dirigido ao processo de filtração, destinado ao refino do suco e a diminuição de depósitos no produto.

Para garantia da segurança e extensão da vida útil do produto, foi proposto a pasteurização seguindo os parâmetros de um tratamento térmico rápido, submetendo o produto a uma temperatura de 72 °C por 15 segundos, a escolha desse parâmetro também se deve pelas possíveis alterações geradas no sabor e aroma da bebida. Durante o processo de filtração, notou-se a perda de todo o gás produzido pela fermentação, problema ocasionado pela excessiva movimentação do líquido, como solução, a gaseificação artificial do produto por meio da carbonatação forçada seria o ideal, adicionando assim gás carbônico para melhoria do sensorial do produto. Como não foi possível avaliar o processo de deterioração do produto, e se baseando nas recomendações de produtos similares como cervejas, recomenda-se que a estocagem do produto deve permanecer entre 0°C e 10°C.

Para a formulação 2, obteve-se uma acidez de $96,00 \pm 0,15$ mEq/L, valor que respeita o intervalo 50-130 mEq/L exigido pela IN N° 35, de 16 de novembro de 2010. Para a formulação de maçã e cenoura (formulação 3), obteve-se acidez média de $71,25 \pm 0,20$ mEq/L, inferindo que essa formulação também atendeu aos padrões exigidos pela legislação.

No processo de elaboração da bebida fermentada é de extrema importância o controle do pH e teor de sólidos solúveis, pois eles têm um papel fundamental no resultado da fermentação. Trabalhos da literatura apontam valores de substratos diferentes para diferentes frutas, variando sempre entre 15 e 24°Brix, resultando em diferentes tempos de processamento para gerar menores ou maiores teores alcóolicos na bebida (Wendhaus, 2022.p. 22). O teor de sólidos solúveis de ambas as formulações (com e sem laranja) foi acertado em 15°Brix antes da fermentação, e após um dia fermentando em temperatura ambiente observou-se que a bebida de laranja, maçã e cenoura terminou o processo com 8°Brix, e a formulação com maçã e cenoura, com 10°Brix.

A faixa de pH que o produto deve estar compreendido é fundamental para a ação da levedura, que possui uma faixa ideal para o seu processo fermentativo. No estudo de Lin *et al* (2012), foi possível analisar que a levedura *Saccharomyces cerevisiae* teve maior crescimento em pH compreendido entre 3,0 e 5,0. Valores abaixo dessa faixa inibem o crescimento da levedura, e valores acima diminuem a concentração de etanol (Wendhaus, 2022.p. 21). As bebidas de laranja, maçã e cenoura e de maçã e cenoura iniciaram o processo de fermentação com média de $3,45 \pm 0,18$ de pH, e terminaram com $3,91 \pm 0,03$, pH que compreende a faixa ideal para fermentação e favorece a segurança microbiológica.

De acordo com o Decreto N° 6.871, de 4 de julho de 2009, uma bebida fermentada gaseificada de frutas mistas, deve ter um teor alcoólico compreendido na faixa de 4 a 14% em volume. O teor alcoólico depende da quantidade de substrato e levedura presentes no produto, assim como o tempo, temperatura e pH de fermentação, que devem estar em condições ideais para que a bebida atinja uma maior ou menor porcentagem de álcool. A análise de ebuliometria foi realizada, para ambas as formulações finais se obteve um teor alcoólico entre 1 e 2%, visto que as amostras levadas para a análise sensorial passaram por

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

fermentação de 24 horas. Neste ponto, pode-se dizer que a norma exigida não foi atendida. Estima-se que seria necessário pelo menos mais um dia de fermentação para atingir o limite mínimo exigido de 4%.

Após tratamento estatístico dos dados coletados na análise sensorial, verificou-se que, apenas para o atributo cor, a hipótese nula foi rejeitada, ou seja, houve maior aceitação da amostra 371 (laranja, maçã e cenoura), com avaliação final de $7,9 \pm 0,7$ quando comparada com a amostra 835, com avaliação $5,6 \pm 1,5$. Para os demais atributos, odor, sabor e impressão global, não houve diferença significativa ao nível de 5%, de modo que ambas as amostras foram igualmente aceitas, como é possível observar pelas avaliações de impressão global, cuja amostra 371 obteve $7,0 \pm 1,3$, e a amostra 835 apresentou $7,0 \pm 1,5$.

Considerações finais

Com base nos resultados apresentados nesse trabalho, pode-se inferir que a produção das duas formulações propostas de bebida fermentada gaseificada, sendo uma delas com laranja, maçã e cenoura e a outra com maçã e cenoura, foram viáveis em escala laboratorial, sendo obtidos resultados satisfatórios em relação às duas formulações propostas no que se refere às análises de acidez, determinação de pH e análise sensorial. Com relação à aceitabilidade das amostras, verificou-se que a bebida sabor laranja, maçã e cenoura foi a mais aceita em questão de coloração e que, para os demais atributos, ambas as formulações tenham sido igualmente aceitas. Em adição, o teor alcoólico atingido em 24 horas de fermentação gerou características sensoriais melhores do que a amostra fermentada por 48 horas, embora não tenha atingido a exigência da legislação, fazendo-se necessário estender o período dessa etapa do processo, ou melhorá-la.

Pode-se concluir, portanto, que o processo proposto e executado neste estudo é factível em escala laboratorial em relação aos resultados extremamente positivos obtidos no desenvolvimento. Ademais, a superação dos obstáculos encontrados durante o desenvolvimento do produto traz ganhos imensuráveis para os autores. Para as prospecções futuras, a realização de adaptações no desenvolvimento para que seja possível atingir o teor alcoólico exigido pela legislação, e de modo a manter a gaseificação natural da bebida.

Referências

ANVISA. Guia para determinação de prazos de validade de alimentos. Guia n. 16, versão 1, p.75 de 5 de outubro de 2018. Disponível em:< guia 16_2018 prorrogacao prazo[4250].pdf> Acesso em: 27 de set.2023

ARREGUY, Fabiana. Cerveja estraga depois da validade vencida. Pão e cerveja, 9 de jun de 2020. Disponível em:<Cervejas com validade vencida podem ser consumidas? (uai.com.br)>Acesso em: 29 de set. 2023.

BILBILBEER, Fermento/Fermol Starter – *Saccharomyces Cerevisiae*, 2023. Disponível em: <<https://www.bilbilbeer.com.br/produto/fermento-fermol-starter-saccharomyces-cerevisiae-r-f-cerevisiae-25gr.html>>. Acesso em: 03 de set. 2023.

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Aprova a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 35, de 16 de novembro de 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria MAPA nº 123, de 13 de maio de 2021.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 123, de 23 de março de 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº160, de 1 de julho de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº161, de 1 de julho de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº211, de 1 de março de 2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº429, de 8 de outubro de 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 623, de 9 março de 2022.

BRASIL. Secretária Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 10.026, de 25 de setembro de 2019. Regulamenta a produção de polpa e de suco de frutas artesanais em estabelecimento familiar rural.

FORSYTHE, Stephen. Microbiologia da Segurança dos alimentos. School of Science and Technology Nottingham Trent University, ed.2, Porto alegre: Artmed, 2013, p. 607. Disponível em: <Microbiologia da Segurança dos Alimentos - Stephen J. Forsythe.pdf> Acesso em: 28 de set. de 2023.

VI SIMAC

SIMPÓSIO ACADÊMICO

DA FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA

JAMES, Nina. Você conhece os benefícios de bebidas fermentadas não alcoólicas? Potyba, 2022. Disponível em: < <https://www.potyba.com.br/post/voc%C3%AA-conhece-os-benef%C3%ADcios-de-bebidas-fermentadas-n%C3%A3o-alco%C3%B3licas#:~:text=%2D%20Auxiliam%20com%20a%20inflama%C3%A7%C3%A3o%3A%20A,at%C3%A9%20alguns%20tipos%20de%20c%C3%A2ncer>>. Acesso em: 27 de out. 2023.

LIN, Y. et al. Factors effecting ethanol fermentation using *Saccharomyces cerevisiae*. BY4742. Biomass and bioenergy, v47, p.395-401,2012. Acesso em: 28 de set 2023.

SABESP, Agência Virtual. Tarifas de água e esgoto praticadas pela Sabesp, 2023. Disponível em: <<https://agenciavirtual.sabesp.com.br/tarifas>>. Acesso em: 03 de set 2023.

SILVA, Júlia. Mais ou menos álcool? Saiba o que define o teor alcoólico da cerveja. ANFFA Sindical, 2008. Disponível em: < <https://www.anffasindical.org.br/index.php/noticias/noticias/4140-mais-ou-menos-alcool-saiba-o-que-define-o-teor-alcoolico-da-cerveja#:~:text=O%20teor%20alco%C3%B3lico%20m%C3%A9dio%20de,carregar%20at%C3%A9%2015%25%20de%20%C3%A1lcool>>. Acesso em: 27 de out. 2023.

SUHRE, Taís; HICKERT, Lilian R. Produção caseira de bebidas fermentadas: uma alternativa biotecnológica para melhorar a saúde em comunidades carentes brasileiras. Research, Society and Development, v. 12, n. 4, 2023.

VANDRESEN, Solange. Caracterização físico-química e comportamento reológico de sucos de cenoura e laranja e suas misturas. Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90777/245491.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 de out. 2023.

VIANA, Fernando L. E.. Indústria de bebidas alcoólicas. Escritório técnico de estudos econômicos do Nordeste (ETENE), 2022. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1159/3/2022_CDS_216.pdf>. Acesso em: 30 de ago. 2023.

WENDHAUSEN, Luise. Fermentados alcoólicos de frutas: Uma revisão sobre as etapas e parâmetros de produção, Características Físico-químicas e Potencial Bioativo das bebidas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2022, p.50. Disponível em: <TCC_LUISE_WENDHAUSEN-FERMENTADOS-ALCOÓLICOS-DE-FRUTAS.pdf (ufsc.br)> Acesso em: 20 de set.2023.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus; TIGLEA, Paulo. Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos. São Paulo 2008, Ed IV, p.1000. Disponível em:< [Normas_ADOLFO_LUTZ.pdf](#)> Acesso em: 28 de set. 2023.