
Bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa

Fermented beverage with water-soluble soy extract (*Glycine max L*) with plum flavor

Kellen Aparecida Leandro da Silva^{1*}, Stefania Perez Medeiros¹, Kátia Maria Vieira
Avelar Bittencourt Cipolli², Danielle Marques Vilela¹, Angela Dulce Cavenaghi
Altemio¹

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o desenvolvimento da bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa, utilizando fermento láctico (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus*), como alternativa ao uso de bebidas lácteas. Foram elaboradas três formulações variando o hidrocoloide (goma guar, gelana e CMC). Foram avaliadas o pH, sólidos solúveis, acidez, contagem de células viáveis e avaliação sensorial (CATA, teste de aceitação e intenção de compra). O valor de pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais atenderam a legislação vigente. A contagem de células viáveis inoculadas foi menor do que os valores inoculados. De acordo com o resultado do CATA foi possível identificar os termos descritores para bebida láctea fermentada ideal e que os tratamentos apresentaram - se distantes destes por não ser uma bebida láctea e sim um produto vegano. O atributo aceitação global variou de e “gostei muito” a “gostei ligeiramente”. Os resultados demonstram que as formulações das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa tem potencial mercadológico.

Palavras-chave: Óleo de coco; Fermentação; Análise sensorial;

ABSTRACT

The present work aims to evaluate the development of a fermented beverage with water-soluble soy extract (*Glycine max L*) plum flavor, using lactic ferment (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 and *Streptococcus thermophilus*), as an alternative to the use of beverages dairy. Three formulations were prepared varying the hydrocolloid (guar gum, gellan and CMC). pH, soluble solids, acidity, viable cell count and sensory evaluation (CATA, acceptance test and purchase intent) were evaluated. The pH value, titratable acidity, total soluble solids complied with current legislation. The inoculated viable cell count was lower than the inoculated values. According to the CATA result, it was possible to identify the descriptor terms for ideal fermented dairy drink and that the treatments were far from these because it is not a dairy drink but a vegan product. The global acceptance attribute ranged from and “liked a lot” to “liked slightly”. The results demonstrate that the formulations of fermented beverages with water-soluble soy extract (*Glycine max L*) plum flavor have marketing potential.

Keywords: coconut oil; Fermentation; Sensory analysis;

¹ Universidade Federal da Grande Dourados. *E-mail: kellenleandra4@gmail.com

² Instituto de Tecnologia de Alimentos.

INTRODUÇÃO

As novas tendências alimentares justificam o desenvolvimento de alimentos que proporcionam à população hábitos saudáveis. O crescente aumento de novos produtos nas indústrias de alimentos visa atender as exigências dos consumidores, que buscam atender não somente com alimentos nutritivos, mas que tenham uma proposta diferente e específica como as bebidas funcionais, esses melhoramentos inclui a substituição de ingredientes e incorporação de nutrientes (SILVA, 2019).

Em vista do aumento no número de indivíduos com restrições a produtos oriundos do leite, por questões de saúde, intolerância à lactose ou alergia a proteína, torna-se necessário o desenvolvimento de produtos com características sensoriais similares aos produtos disponíveis no mercado que respeitem tais restrições (SOCIEDADE VEGETARIANA, 2017).

A mudança de novos estilos de vida também é um fator que influencia no consumo alimentar. O veganismo é uma vertente do vegetarianismo onde o consumo é baseado exclusivamente em alimentos de origem vegetal, excluindo qualquer alimento que possua em sua composição matéria prima de origem animal, como o leite de vaca (PANOZZO, 2018).

A produção de bebidas fermentadas à base de vegetais é um desafio, uma vez que estes produtos possuem características sensoriais peculiares. Embora seja uma possibilidade tecnológica para melhorar o sabor e aroma destes alimentos, assim como adição de frutas e geleias para saborizar essas bebidas (ARRUDA, 2013). A bebida láctea é um produto obtido da mistura do leite, soro do leite adicionado ou não, ou substâncias alimentícias e culturas lácteas (BRASIL, 2005).

O Brasil é considerado o maior produtor mundial de soja e possui uma área semeada estimada em 38 milhões de hectares da oleaginosa (EMBRAPA, 2020; CONAB, 2021). É a cultura mais explorada em todos os segmentos da atividade agrícola no país, sendo 57% do total da área de grãos. A rápida expansão do cultivo também coloca o Brasil como um dos maiores exportadores mundiais (CONAB, 2019).

Do processamento da soja, seus derivados apresentam grande potencial no mercado de alimentos funcionais devido a presença de compostos bioativos como as isoflavonas e que tem sido largamente estudada quanto aos seus efeitos biológicos benéficos à saúde, tais como atividades estrogênica, hipocolesterolêmica e anticarcinogênica (LUI *et al.*, 2003).

O extrato hidrossolúvel de soja mais conhecido como “leite de soja”, é a base para obtenção de outros tipos de bebidas vegetais, devido sua versatilidade na utilização de diferentes formulações (CASÉ *et al.*, 2002). Ao ser considerada um alimento completo por ter alto valor nutritivo, excelente fonte de energia, proteínas, vitaminas e minerais, sendo grandemente utilizada na produção de bebidas vegetais (CIRILO, *et al.*, 2020).

Dentre os hidrocolóides, a goma gelana, produto da fermentação do microrganismo *Sphingomonas elodea*, vem ganhando destaque. Existem dois tipos de goma gelana, a de alta acilação-HA (nativa) e a de baixa acilação-LA (modificada). A primeira possui grupos acila (acetato e glicerato) em sua estrutura, resultando em géis frágeis, elásticos, transparentes e flexíveis, sem histerese térmica significativa, pois esses grupamentos dificultam a agregação das cadeias polissacarídicas no momento da gelificação. Em contrapartida, a segunda não possui os grupamentos acila em sua estrutura, já que passa por tratamento alcalino para sua retirada, formando géis duros, quebradiços e não elásticos e que exibem bastante histerese térmica (WUSTENBERG, 2015).

A carboximetilcelulose (CMC) pode ser encontrada sob várias apresentações, dependendo do tamanho de partículas, grau de substituição, viscosidade e características de hidratação, e apresenta estabilidade em pH ácido. Encontra-se frequentemente presente na composição de preparados sólidos para refresco, como espessante, estabilizante e agente de corpo (CALEGUER, 2007).

A goma guar é extraída da *Cyamopsis tetragonolobus*, consiste em um polímero rígido de cadeia linear possuindo uma estrutura que evita associações de cadeias, facilitando a penetração de água entre as unidades dos monômeros. É estável ao calor, solúvel em água, hidrata-se rapidamente produzindo soluções de alta viscosidade em baixas concentrações, porém não forma géis (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

Nos últimos anos, o óleo de coco produzido da palmeira *Cocos nucifera* denominado no Brasil como “coco-da-baía” é utilizado em diversas aplicações industriais, culinárias e como suplemento alimentar. O óleo de coco é obtido da copra do coco, considerado um alimento funcional, rico em triglicerídeos de cadeia média, principalmente de ácidos graxos saturados (LIAU *et al.* 2011). Bebidas fermentadas obtidas com misturas à base de extrato hidrossolúveis de fontes proteicas como a soja, precisam também de lipídeos para apresentar valor nutritivo agregado (SILVA; COSTA, 2018).

Probióticos são microrganismos vivos não digeríveis que afetam de forma benéfica o desenvolvimento da microbiota intestinal, produzindo efeitos benéficos a saúde, podendo ser conhecidos como bioterapêuticos, sendo usado na prevenção de infecções entéricas e gastrointestinais, são exemplos de microrganismos probióticos *bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus thermophilus* (SAAD, 2006).

A ameixa fresca e seca (*Prunus domestica*) tem passado por diversas pesquisas pelo seu alto teor de fito nutrientes únicos conhecido como neoclorogênico e ácido clorogênico. Essas substâncias são classificadas como fenóis e a sua ação antioxidante tem sido documentada como capaz de ajudar na absorção de ferro pelo corpo. São encontradas na ameixa uma boa fonte de vitamina A, potássio e fibras (Oriente *et al.* 2019).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o desenvolvimento da bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa, utilizando fermento láctico (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus*), como alternativa ao uso de bebidas lácteas.

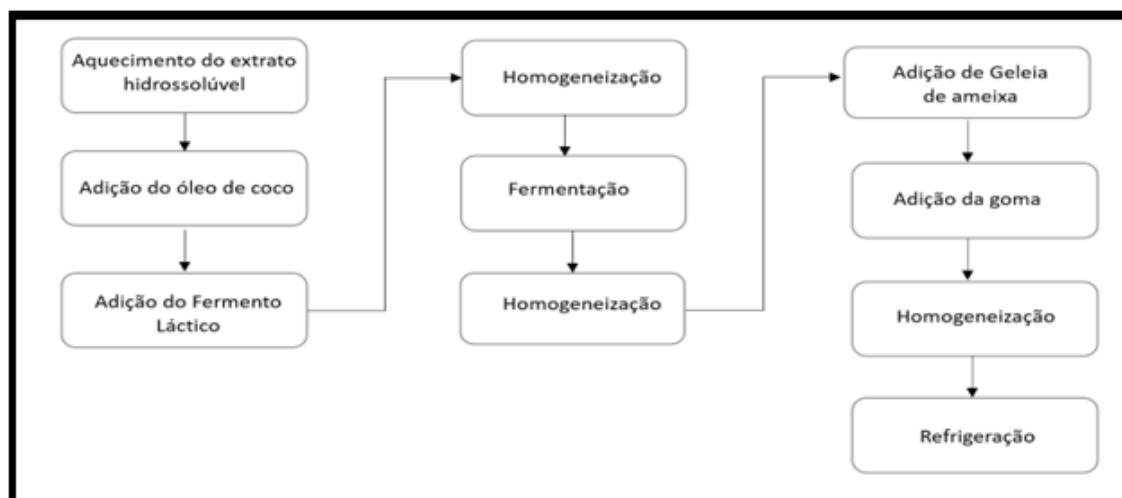
2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Elaboração da bebida fermenta e geleia de ameixa

Os ingredientes foram pensados de forma a atender o público de modo geral, não apenas vegano/ vegetariano ou intolerantes a lactose. A matéria-prima extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) foi adquirida no hipermercado na cidade de Dourados no estado de Mato Grosso do Sul. O fermento lácteo (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus*) e para produção da geleia de ameixa utilizou-se ameixa sem caroço, água e açúcar, adquiridos no mercado local. As gomas guar, CMC e Gelana doadas pela Universidade Federal da Grande Dourados.

Os ingredientes foram levados para os laboratórios do curso de Engenharia de Alimentos da UFGD para ser produzida a bebida fermenta e posteriormente a realização das análises químicas, microbiológicas e sensoriais. A bebida fermentada foi elaborada por meio do procedimento esquematizado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de processamento de bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.



Fonte: Autoria própria.

Para a produção da geleia de ameixa utilizou-se 200 mL de água: 100 g de açúcar: 65 g de ameixa. Após a pesagem dos ingredientes foram levados a cocção até a consistência de geleia.

A Tabela 1 apresenta as formulações das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*), onde foi variado o tipo de Hidrocolóides, sendo eles: guar, gelana e carboximetilcelulose (CMC).

Tabela 1– Formulações das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa, variando o hidrocolóides.

Ingredientes	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Extrato hidrossolúvel de soja	79,86	79,86	79,86
Fermento láctico	0,04	0,04	0,04
Óleo de coco sem sabor	2,00	2,00	2,00
Geleia de ameixa	18,00	18,00	18,00
Goma guar	0,10	-	-
Goma gelana	-	0,10	-
Goma Carboxi Metil Celulose	-	-	0,10

Fermento láctico (*Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus*). Fonte: Autoria própria.

Para produção da bebida fez o aquecimento do extrato hidrossolúvel de soja até 37°C, em seguida adicionou-se o óleo de coco e fermento láctico, homogeneizou-se e então foi levado a estufa, onde permaneceu por 24 horas à temperatura de 37°C. Após o

processo de fermentação houve a segunda homogeneização e então foi adicionado a geleia de ameixa e as respectivas gomas de acordo com a formulação. Por fim as amostras foram para refrigeração onde permaneceram por 12 horas à temperatura de 4°C, para posterior análises.

2.2. Análise físico-químicas

Os valores de pH das bebidas fermentadas foram determinados pelo método descrito por (AOAC, 1995), utilizando um medidor portátil de pH, modelo HI 99163 – Hanna Instruments, em triplicata.

O teor de acidez titulável (g/100g de ácido láctico) foi determinado por titulação através da solução de NaOH 0,1N, previamente padronizada. Todas as determinações volumétricas foram feitas em triplicata visando a precisão das análises para determinação do teor ácido láctico, segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz.

Os valores de sólidos solúveis torais (°Brix) das bebidas fermentadas foram determinados pelo método descrito por Instituto Adolfo Lutz, utilizando um Refratômetro digital com escala de 0 a 53% de Brix – Modelo PAL1 Atago, em triplicata.

Os resultados do experimento foram tratados estaticamente através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR.

2.3. Contagem das células viáveis inoculadas

A avaliação microbiológica para determinar o número de células da microflora essencial presente na bebida fermentada *L. acidophilus*, *Bifidobacterium* e *S. thermophilus* foi determinado pela contagem de células viáveis. Uma alíquota contendo 1 mL foi retirada da bebida fermentada. Posteriormente foram realizadas diluições decimais seriadas numa solução de água peptonada a 0,1% (p/v) (Difco). As contagens viáveis das bactérias lácticas foram encontradas através do espalhamento de 0,1 mL de uma amostra de uma diluição sobre a superfície de placas e incubadas à 37°C durante 48h (EVANGELISTA *et al.*, 2012). As unidades formadoras de colônias foram enumeradas em placas contendo 30 a 300 colônias, e a concentração celular foi expressa como log UFC.mL⁻⁴.

2.4. Avaliação sensorial

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais no laboratório de Análise Sensorial (LANASE) da Universidade Federal da Grande Dourados, com cento e dezenove (119) provadores não treinados, de ambos os sexos e idade variando de 18 a 51 anos. As três amostras foram servidas em copos descartáveis contendo 25 ml, codificados com números de três algarismos e estavam à temperatura de 5°C.

Na ficha sensorial continha 23 termos descritores, levantados em reunião informal com cinco consumidores de bebidas lácteas fermentadas, porém utilizando as amostras do estudo, para que os consumidores assinalaram aquelas que deveriam conter no produto considerado ideal para ele e os pertinentes a cada amostra, conforme a metodologia preconiza a metodologia Check-all-the-apply (CATA). Na mesma ficha tinha o teste de aceitação de escala hedônica e intenção de compra.

Para avaliar as amostras pela metodologia CATA, os vinte três (23) termos descritores contidos na ficha foram: Odor de ameixa, Odor característico de ameixa suave, Odor de soja, Odor de óleo de coco, Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa mais intensa, Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa menos intensa, Consistência característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Consistência menor que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Consistência maior que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Sabor característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa fraco, Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa suave, Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa acentuado, Sabor ácido, Sabor residual de soja, Sabor residual de óleo de coco, Doçura padrão de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Doçura mais acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Doçura menos acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa, Adstringência característica de bebida láctea, Adstringência mais acentuada de bebida láctea, Adstringência menos acentuada de bebida láctea.

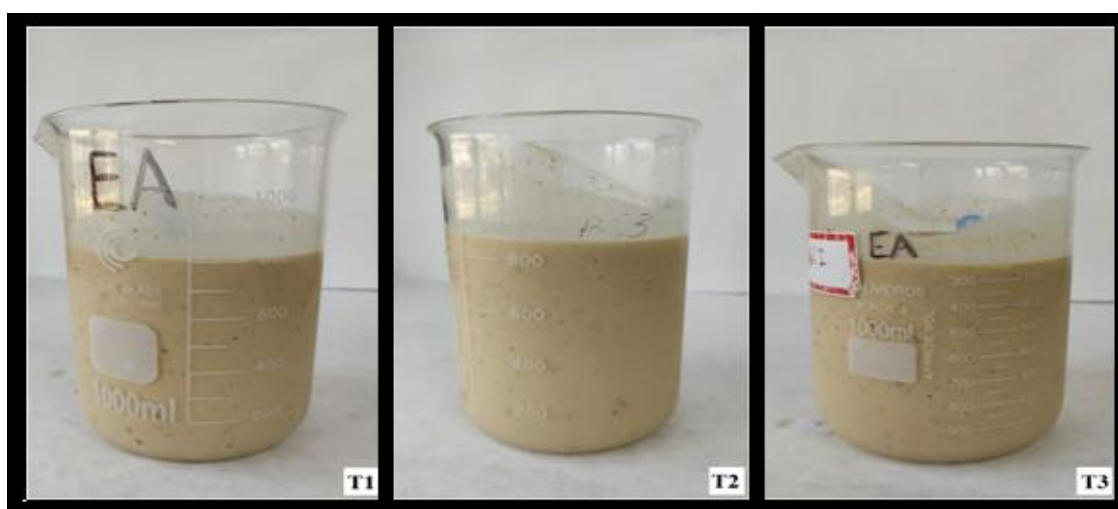
Para o teste de aceitação foi usada escala hedônica estruturada de nove (9) pontos, onde 9 = gostei muitíssimo à 1 = desgostei muitíssimo, para o atributo aceitação global, adaptada da metodologia (MEILGAAED *et. al.*, 1999). Os resultados do experimento foram tratados estaticamente através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR.

Os provadores foram indagados sobre a intenção de compra, utilizando escala de 5 pontos, onde 5 = certamente compraria à 1= certamente não compraria. Os resultados foram expressos em porcentagem de intenção de compra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três formulações elaboradas com extrato hidrossolúvel de soja, óleo de coco, geleia de ameixa e as distintas gomas de cada tratamento, pode ser visto na Figura 2.

Figura 2. Fotos da bebida fermentada de extrato hidrossolúvel (*Glycine max L*), sabor ameixa elaboradas com diferentes hidrocolóides.



T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Fonte: Autoria própria.

As gomas e a gelatina são utilizadas como espessantes/estabilizantes em iogurtes convencionais, conferindo-lhes aumento na consistência e redução da sinérese (MANZANO *et al.*, 2008). Foram realizados pré-teste com gomas Guar, Xantana e CMC, devido a textura e aparência da bebida fermentada com a utilização da goma Xantana esta foi substituída pela Gelana. Entretanto, existem duas variações de goma gelana, as duas foram previamente testadas e a amostra de baixa acilação-LA, apresentou melhor consistência e foi escolhida para realização dos testes juntamente com as gomas Guar e CMC.

A utilização da ameixa destaca-se pela versatilidade de consumo e benefícios nutricionais, possui uma vasta aceitação nas dietas alimentares por seu sabor adocicado, rica em fibras e por possuir em sua composição o ácido diidroxifenil isatina, composto

químico que estimula a motilidade intestinal que potencializa a ação isatina, também sendo considerada boa fonte de carotenos, flavonoides, potássio e ferro (BRITO, 2008).

3.1. Análises físico-químicas

A Tabela 2 apresenta os valores médios da caracterização físico-química das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa dos tratamentos T1, T2 e T3.

Tabela 2- Resultado das análises do valor de pH, acidez e sólidos solúveis totais das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Tratamento s	pH	Acidez (g/100 g de ácido láctico)	Sólidos Solúveis (°Brix)
T1	4,71 ^a ± 0,01	0,675 ^a ± 0,02	16,23 ^a ± 0,15
T2	4,75 ^a ± 0,03	0,644 ^a ± 0,02	16,30 ^a ± 0,56
T3	4,72 ^a ± 0,03	0,680 ^a ± 0,00	15,47 ^a ± 0,12

T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si, pelo método de Tukey, ao nível de significância de 5 %. Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar pela Tabela 2, que o valor de pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais não apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$). Isto evidencia que as gomas não influenciaram nestes parâmetros, pois era a única variável entre os tratamentos, conforme pode-se observar na Tabela 1.

Pela Tabela 2 o valor de pH médio das bebidas variou de 4,71 a 4,75, processo que ocorreu ao longo de 24 horas, em temperatura controlada de 37°C. Miguel (2010), ao desenvolverem e caracterizarem “iogurte” de soja sabor morango enriquecido com cálcio, obtiveram pH de 4,7, resultados muito semelhantes aos obtidos nesse trabalho. Garmus *et al.* (2016) observaram um valor semelhante para seu iogurte enriquecido com farinha de linhaça, em torno de 4,6.

Haully, Fuchs e Prudencio-Ferreira (2005) obtiveram, em iogurte de soja suplementando com frutooligossacarídeos, um pH final de 4,63 e acidez 0,67, após seis horas de fermentação. Fuchs *et al.* (2005) adotaram como valores de referência 4,6 de pH para iogurte de soja suplementado com oligofrutose e inulina, trabalhando com três tempos de fermentação, seis, sete e oito horas.

O valor do pH tem sua importância nas características sensoriais de aroma e sabor que podem tornar o produto indesejável, alterando as características visuais, ao longo do armazenamento durante sua conservação em temperaturas baixas. É imprescindível que

haja controle rigoroso da temperatura para não ocorrer possíveis separação de fases, acidificação elevada e influência pelo tempo de fermentação (THAMER; PENNA, 2006).

A acidez, pela Tabela 2, variou de 0,644 a 0,680 g/100 g de ácido láctico, atendendo o limite permitido pela legislação brasileira que é no mínimo 0,6 e no máximo 1,5 g de ácido láctico/100 g de bebida láctea fermentada (BRASIL, 2007).

Os valores de acidez apresentados convergem com os encontrados por Martins *et al.* (2013), que avaliaram a acidez titulável em amostras de iogurte de extrato hidrossolúvel de soja suplementado com inulina e observaram valores na faixa de 0,1 a 0,9 g/100 g de ácido láctico, com tempo fermentação máximo de 24 horas, demonstrando que houve a produção de ácido láctico através da metabolização dos carboidratos pelas bactérias lácticas.

Capitani (2014) encontrou valores de acidez próximos ao encontrado nesse estudo, estavam entre 0,61 a 0,86 g/ 100 de ácido láctico ao analisar iogurtes probióticos adicionados de fibras solúveis. Na análise caracterização de bebida fermentada de hidrossolúvel de amêndoa de baru foi encontrado 0,47g/100g de ácido láctico em 24 horas de fermentação, valores próximos ao encontrado no estudo (FIOVARANTE, 2015).

Segundo Trindade *et al.* (2001) os “iogurtes” produzidos com extrato de soja após 4 horas de fermentação atingem 0,24% de acidez titulável e após 6 horas de fermentação 0,33%.

Os teores sólidos solúveis médios variaram de 15,47 a 16,30°Brix como pode-se observar na Tabela 2. Na literatura não há parâmetros legais sobre o teor de sólidos solúveis aceitáveis para bebida fermentada. De acordo com Cechi (2007), o teor de sólidos solúveis representa a concentração de açúcares e ácidos orgânicos presentes nas frutas e produtos como a geleia.

Macêdo *et al.* (2011) obteve valores de sólidos solúveis de 15,5°Brix ao avaliar uma bebida láctea fermentado sabor maracujá, valores próximos ao encontrado neste estudo. Abreu *et al.* (2008) estudando as características química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais encontrou valores de sólidos solúveis entre 9,45 a 15,20°Brix.

3.2. Contagem das células viáveis inoculadas

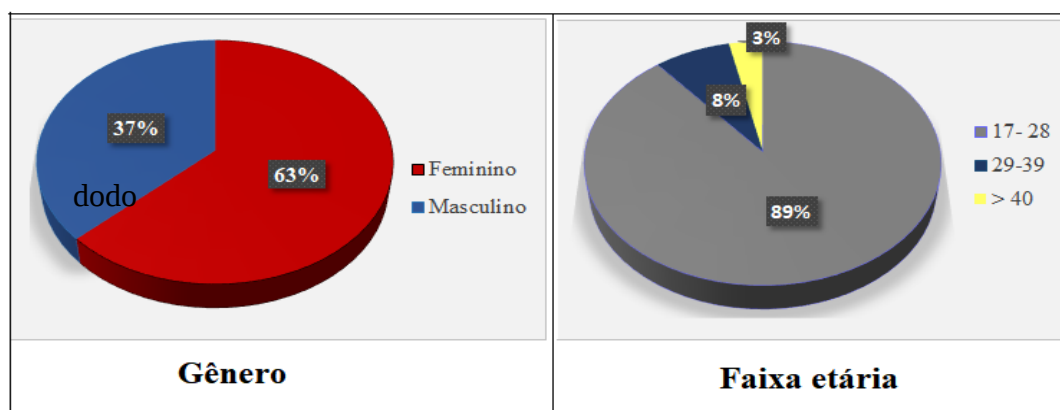
Para a fermentação do extrato de soja foi inoculado 1×10^6 /g de *Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium* BB-12 e *Streptococcus thermophilus* de cada microrganismo. Após a fermentação foi realizada a contagem de células viáveis inoculadas, onde o T1 (goma guar) apresentou valores $3,13 \times 10^4$, o T2 (goma gelana) $1,45 \times 10^4$ e o T3 (goma CMC) $1,54 \times 10^4$ UFC/mL. Observa-se por estes valores que houve redução das células inoculadas, que pode ser devido à baixa disponibilidade de substrato, pois não foi adicionado outro tipo de carboidrato a não o do extrato e também pela faixa de temperatura utilizada de 37 °C ao invés de 42° C conforme instrução do fabricante. Apesar desta cultura ser comercializada como probiótica, neste estudo não foi possível observar, pois para o produto ser considerado probiótico a contagem de células viáveis deve estar na ordem de 10^7 UFC/mL

Silva *et al.* (2001) em estudo com leites fermentados por uma cultura mista composta de *S. thermophilus*, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* e *L. acidophilus*, que foi de 10^8 UFC.mL⁻¹ e Kruger *et al.* (2008) 1×10^6 UFC.mL⁻¹ em 22 dias de estocagem no estudo de desenvolvimento de uma bebida láctea probiótica utilizando como substratos soro de leite e extrato hidrossolúvel de soja, encontraram valores superiores a presente pesquisa.

3.3. Análise Sensorial CATA (Check All That Apply)

A Figura 3 apresenta a relação dos gêneros dos provadores que participaram da avaliação sensorial e suas respectivas faixas etárias.

Figura 3. Relação gênero e faixa etária dos provadores da avaliação sensorial das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel (*Glycine max* L), sabor ameixa.



Fonte: Autoria própria.

Pela Figura 3, pode-se observar que 63% dos provadores eram no sexo feminino e 37% masculino. Em relação à faixa etária, houve predominância de 17-28 anos, sendo 89% dos participantes.

A Tabela 3 apresenta as comparações múltiplas pareadas utilizando o método de McNemar para os tratamentos das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa com adição de goma Guar, Gelana e CMC.

Tabela 3. Comparações múltiplas pareadas utilizando o método de McNemar. para bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Termos descritores	T1	T2	T3
Odor de ameixa	0,454 (a)	0,387 (a)	0,454 (a)
Odor característico de ameixa suave	0,378 (a)	0,353 (a)	0,361 (a)
Odor de soja	0,303 (a)	0,252 (a)	0,269 (a)
Odor de óleo de coco	0,168 (a)	0,126 (a)	0,101 (a)
Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,445 (a)	0,429 (a)	0,487 (a)
Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa mais intensa	0,277 (a)	0,252 (a)	0,336 (a)
Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa menos intensa	0,361 (a)	0,361 (a)	0,277 (a)
Consistência característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,361 (a)	0,328 (a)	0,345 (a)
Consistência menor que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,395 (b)	0,303 (ab)	0,235 (a)
Consistência maior que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,261 (a)	0,202 (a)	0,286 (a)
Sabor característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,429 (a)	0,445 (a)	0,445 (a)
Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa fraco	0,286 (a)	0,261 (a)	0,286 (a)
Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa suave	0,277 (a)	0,303 (a)	0,252 (a)
Sabor característico bebida láctea fermentado sabor ameixa acentuado	0,235 (a)	0,303 (a)	0,261 (a)
Sabor ácido	0,454 (b)	0,303 (a)	0,487 (b)
Sabor residual de soja	0,235 (ab)	0,336 (b)	0,193 (a)
Sabor residual de óleo de coco	0,176 (a)	0,202 (a)	0,235 (a)
Doçura padrão de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,403 (a)	0,496 (a)	0,429 (a)
Doçura mais acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,261 (a)	0,319 (a)	0,286 (a)
Doçura menos acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa	0,462 (b)	0,319 (ab)	0,277 (a)
Adstringência característica de bebida láctea	0,395 (a)	0,378 (a)	0,353 (a)
Adstringência mais acentuada de bebida láctea	0,269 (a)	0,210 (a)	0,277 (a)
Adstringência menos acentuada de bebida láctea	0,218 (a)	0,202 (a)	0,227 (a)

T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Letras diferente na mesma linha existe diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. Fonte: Autoria própria.

A Tabela 3 revela a frequência em que cada termo descritor era assinalado pelos provadores. nota-se que os termos descritores “Consistência menor que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Sabor ácido”, “Sabor residual de soja” e

“Doçura menos acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa” apresentaram diferença significativa em entre si ($p < 0,05$). Portanto, a maioria dos termos descritores não apresentaram diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre si. Tais resultados não significam, necessariamente, a inabilidade dos avaliadores em discriminar as amostras, e sim que as mesmas são muito similares entre si em relação a tais termos, descritores, não sendo possível diferenciá-las (CARDOSO, 2007).

Pela Tabela 3, o termo descritor “Consistência menor que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa” da amostra T1 com 39,50% de frequência diferiu ($p < 0,05$), da amostra T3 com 23,50%. A T2 com 30,30%, não diferiu das demais ($p \geq 0,05$).

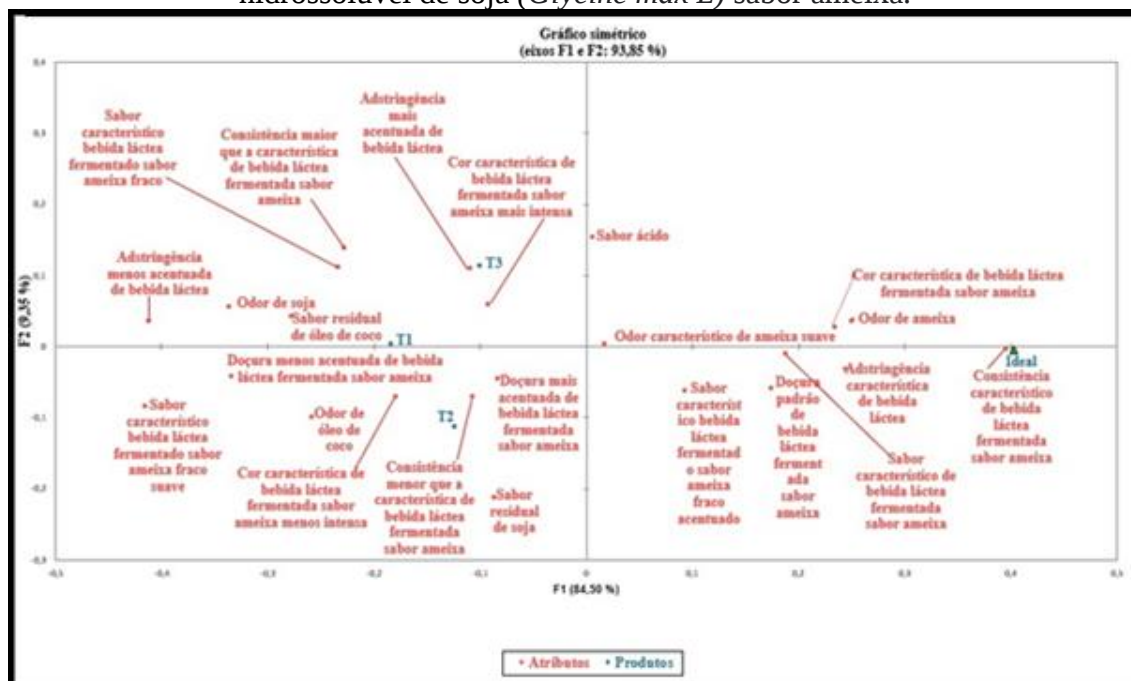
Para o termo descritor “Sabor ácido”, conforme Tabela 3, pode-se observar que a amostra T2 com 30,30% da frequência diferiu ($p < 0,05$), da amostra T1 (45,40%) e T3 (48,70%) que não diferiram entre si ($p \geq 0,05$).

No termo descritor “Sabor residual de soja” a amostra T3 (19,30%) diferiu ($p < 0,05$) da amostra T2 (33,60%) e a amostra T1 (23,50%) não apresentou diferença significativa ($p \geq 0,05$) das demais, conforme apresentado na Tabela 3.

O termo descritor “Doçura menos acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa” a amostra T1 (46,20%) apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), em relação a amostra T3 (27,70%) e amostra T2 não apresentou diferenças significativas ($p \geq 0,05$), entre as demais.

A Figura 4 apresenta análise dos componentes principais das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Figura 4. Análise dos componentes principais das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.



T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Fonte: Autoria própria.

Pela Figura 4 pode-se verificar que a amostra T1 pode ser mais explicada pelos termos descritores “Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa menos intensa”, “Sabor residual de óleo de coco”, “Doçura menos acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa” e “Odor de soja”.

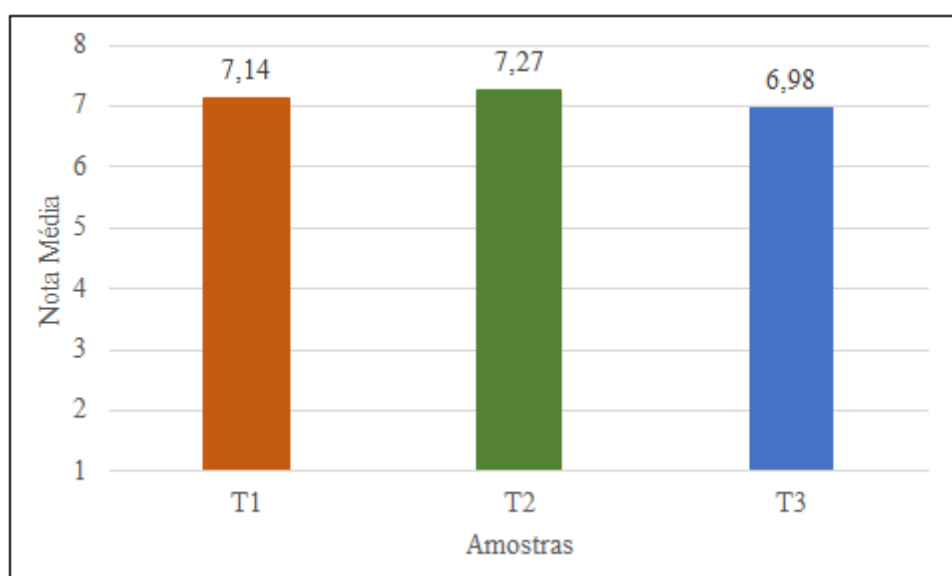
A amostra T2, pela Figura 4, pode ser explicada pelos termos descritores “Doçura mais acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Consistência menor que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa menos intensa” e “sabor residual de soja”.

Na Figura 4, observa-se que a amostra T3 pode ser explicada pelos os termos descritores “Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa mais intensa”, “Adstringência mais acentuada de bebida láctea”, “Sabor ácido”, “Doçura mais acentuada de bebida láctea fermentada sabor ameixa”.

De acordo com os provadores o produto ideal, pela Figura 4 deve apresentar os termos descritores “Consistência característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Odor de ameixa”, “Adstringência característica de bebida láctea fermentada” e “Cor característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa”. Pode-se verificar nesta mesma figura que as amostras dos tratamentos ficaram do lado oposto dos termos descritores considerados ideal para os provadores.

A Figura 5 apresenta os valores médios dos escores do atributo aceitação global realizado pelo teste de aceitação, usando escala hedônica de 9 pontos das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Figura 5. Valores médios do atributo aceitação global pelo teste de aceitação das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.



T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Fonte: Autoria própria.

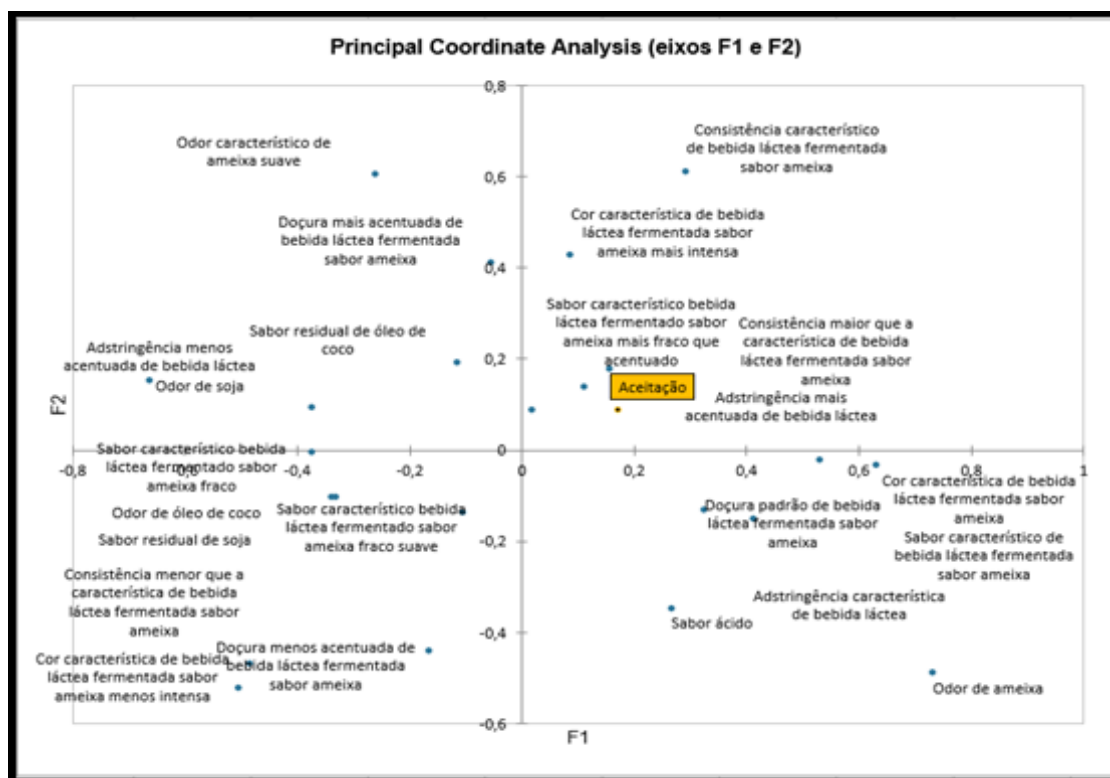
De acordo com a Figura 5 tem-se que a bebida fermentada apresentou médias de escores que variaram entre “gostei muito” e “gostei ligeiramente” para o atributo aceitação global, sendo T1 com valor de 7,14, T2 foi de 7,27 e T3 foi de 6,98. Observou-se também que as amostras não diferiram entre si ($p \geq 0,05$).

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Umbelino *et al.* (2001) para iogurtes de soja acrescidos de sais de ferro com adição de citrato de cálcio obtendo índice de aceitação 5,64. Haully *et al.* (2005) também obtiveram boa aceitação para bebida fermentada de soja suplementadas com inulina e FOS, com notas superiores a 6.

Gonzola (2016) avaliou o extrato hidrossolúvel de soja saborizado com frutas tropicais e encontrou valores de índice de aceitação 7,06 obtendo resultados convergentes aos obtidos nesse estudo. Embora muitas tecnologias tenham alcançado êxito na obtenção de extratos com melhores características sensoriais, ainda existe resistência ao consumo, mesmo quando adicionadas geleias de frutas que conferem melhor sabor e aroma aos produtos.

A Figura 6 apresenta análise dos componentes principais, levando em consideração a aceitação das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Figura 6. Análise dos componentes principais, levando em consideração a aceitação das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

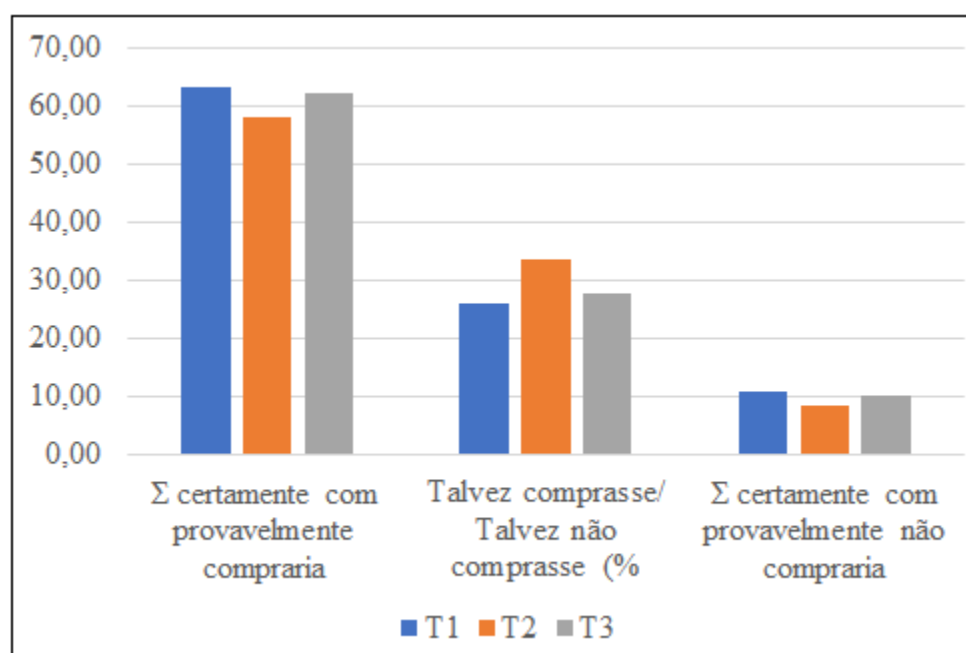


T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Fonte: Autoria própria.

Ao analisar os componentes principais representados na Figura 6, observa-se que a aceitação das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa estão relacionadas com os termos descritores: “Consistência maior que a característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Adstringência mais acentuada de bebida láctea”, “Sabor característico de bebida láctea fermentado sabor ameixa mais acentuado”, “Doçura padrão de bebida láctea fermentada sabor ameixa”

A Figura 7 apresenta a intenção de compra das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.

Figura 7. Intenção de compra das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa.



T1: goma guar; T2: goma gelana; T3: goma CMC. Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar pela Figura 7 que o somatório das intenções de compra de “Certamente com provavelmente comprariam” para a amostra T1 com a adição de goma Guar foi de 63,03 %, para amostra T2 com goma Gelana 57,98% e para T3 com a goma CMC foi 62,18%.

Em relação a intenção de compra “talvez comprasse / talvez não comprasse”, pela Figura 7 o T1 obteve 26,05%, T2 foi de 36,61% e T3 de 27,73%.

Observa-se pela Figura 7 que o somatório das intenções de compra de “Provavelmente com certamente não comprariam” foi para a amostra T1 com adição de goma Guar 10,92 %, para a T2 com goma Gelana foi de 8,40% e a T3 com goma CMC foi de 10,08%.

Verifica-se na Figura 7 que 63,03% dos provadores comprariam a bebida fermentada com adição de goma Guar se a encontrassem a venda em algum supermercado. Percebe-se que com os avanços tecnológicos, há melhorias na elaboração dos produtos, aumentando, dessa forma, a intenção de compra de produtos à base de soja.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os parâmetros físico-químicos (pH, acidez e sólidos solúveis) o novo produto elaborado está dentro dos padrões previstos em legislação vigente, e os valores encontrados na presente pesquisa estão próximos comparados a outros estudos.

O número de células viáveis diminuiu após o processo de fermentação. Entretanto, a bebida tem alto potencial para se transformar em produto probiótico, desde que algumas alterações sejam realizadas na metodologia de obtenção, como por exemplo, o aumento da faixa de temperatura durante o processo de fermentação e/ou adição de substrato para melhor ação das culturas fermentativas, de forma alcançar a ordem de 10^7 como determina a legislação.

De acordo com o resultado do CATA o produto ideal deve conter os seguintes termos descritores: “Consistência característica de bebida láctea fermentada sabor ameixa”, “Adstringência característica de bebida láctea”, “Sabor característico de bebida láctea fermentada sabor ameixa” e “Doçura padrão de bebida láctea fermentada sabor ameixa”. Os tratamentos apresentaram - se distantes destes por não ser uma bebida láctea e sim um produto vegano.

Pelo teste de aceitação o atributo “aceitação global” variou de “gostei ligeiramente” a “gostei muito”. O teste de intenção de compra apresentou resultados positivos, onde a diferença do tratamento mais aceito para o menos aceito variou em apenas 5,32% e mais da metade dos provadores, mesmo não estando habituados, alegaram que comprariam os produtos se estivessem disponíveis no mercado.

Os resultados demonstram que as formulações das bebidas fermentadas de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L*) sabor ameixa tem potencial mercadológico, pois é funcional por possuir a soja, a ameixa e com ajustes pode torna-lo probiótico devido as células utilizadas.

5. REFERÊNCIAS

AOAC, **Official Methods of Analysis**.991.14. 21st. 2019.

ABREU, C. R. A.; PINHEIRO, A. M.; MAIA, G. A.; CARVALHO, J. M.; SOUSA, P. H. M. Avaliação Química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Alimentos Nutrição, Araraquara**, v.18, n.3, p. 291-296, jul/set.2007.

ARRUDA, H. A.S. **Desenvolvimento de Coalhada Fermentada Simbiótica Sabor Maracujá (*Passiflora edulis*)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos) -Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife,2013.

ARES, G.; BARREIRO, C., DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, [S.I], v.25, n. 1, p. 67-86

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 ago.2005.

BRANDÃO, S. C. C. Novas gerações de produtos lácteos funcionais. **Industria de Laticínios**, São Paulo, 6, 64-66, 2002.

BRITO, A. C. W. **Desenvolvimento de um purê misto de frutas pronto para consumo**. 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CALEGUER, V. F. Efeito da adição de polpa, carboximetilcelulose e goma arábica nas características sensoriais e aceitação de preparados em pó para refresco sabor laranja. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(2): 270-277, abr.-jun. 2007.

CARDOSO, J. M. P.; BOLINI, H. M. A. Different sweeteners in peach néctar: Idela and equivalent sweetness. **Food Research International**, v. 40, p.1253, 2007.

CASÉ, F. V.; DELIZA, R.; ROSHENTAL, A.; WAKELING, I. Avaliação da aceitação pelo consumidor de “leite” de soja enriquecido com cálcio. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos. **Anais**. 18, 2002, Porto Alegre.

CAPITANI, C. Caracterização de iogurtes elaborados com probióticos e fibra solúvel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.8, n.2: p.1285-1300, 2014.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análises de Alimentos**. Campinas: Editoras Unicamp. 2ªed. 2007.

CIRILO, G. M. D., Oliveira, C. M. R., & Martins, M. C.T. (2020). **Bebidas vegetais alternativas**. São Paulo, 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

EMBRAPA SOJA. **Histórico da Soja no Brasil**. São Paulo, 08 mai. 2020.

EVANGELISTA SR, GHISELLI G, FILHO FM. **Development of a soy-based 656 symbiotic beverage**. Food Nutr Sci 1128–1135.2012.

FIOVARANTE, Marcell Borges. **Elaboração, Caracterização e Aceitabilidade DE Bebida Fermentada Saborizada à Base de Extrato Hidrossolúvel da Amêndoa de Baru (*Dipteryx alata* Vogel)**. 2015. 99 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CAMPO GRANDE, MS, 2015.

GOZOLA, B.M. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo, **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 34, n.2, p.1-14.2016.

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 613-622, set./out.2005.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 1020 p.2008.

LUI, M. C. Y. Isoflavonas em isolados e concentrados proteicos de soja. **Ciência. Tecnol. Alim.**, v.23, supl.206-212, 2003.

MANZANO, G. P. P.; DAIUTO, E. R.; JANZANTTI, N. S.; ROSSI, E. A. **Aspectos sensoriais e físico-químicos de “iogurtes” de soja com espessantes/estabilizantes a base de fécula de inhame (Dioscorea alata), amido modificado e gelatina**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 287- 296, jul./dez. 2008.

MACÊDO, W. V. L. ABREU, L. P.; SISNANDO, I. M. O.; SILVA, J. N. Avaliação físico-química de bebida láctea fermentada savora maracujá (*Passiflora edulis*). In: 3º Encontro Universitário da UFC na Cariri. Juazeiro do Norte. CE: **Anais** 2011.

MEILGAAED, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. (3a ed.), CRC Press. 1999.

MIGUEL, P.R. Desenvolvimento e caracterização de “iogurte” de soja sabor morango produzido com extrato de soja desengordurado enriquecido com cálcio. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.1, p. 57-63, jan./mar.2010.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S. N **Análise Sensorial Descritiva**. Universidade Federal de Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016.

PANOZZO, R. L. **Avaliação da percepção sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte**, 2018.

RIBEIRO, E., SERAVALLI E. A.G; **Química de Alimentos**, São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 2004.

SILVA, J.C.M. **Bebida à base de soja fermentada com kefir suplementada com polpa de baciúva e inulina**. 2019. Dissertação (Mestre) - Mestre em tecnologia de alimentos, Rio Verde, Goiás, 2019.

SILVA, L. H.; COSTA, P F. P. Bebida fermentada à base de extratos hidrossolúveis de soja e arroz. In: Simpósio de Segurança Alimentar – 6, 2018, Gramado- RS. **Anais FAURGS**, 2018.

SILVA, M. R. Elaboração e avaliação de uma bebida láctea fermentada à base de soro de leite fortificada com ferro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 56, n. 1, p.7-14, 2001.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.3, p.589-595,2006.

TRINDADE, C. S. F.; TERZI, S. C.; TRUGO, L. C Deselopment and sensory evaluation of soy milk based yoghurt. **Arch. Latinoame. Nutr.**, Caracas, v. 51, p. 100-104, 2001.

UMBELINO, D. C.; CARDELLO, H. M. A. B.; ROSSI, E.A. Efeito de diferentes sais de ferro sobre as características sensoriais do “iogurte” de soja. **Archives Latino americanos of Nutrition**, [S.I], v.51, n.2, p. 199-203, 2001.

SAAD, S.M.I. Probiotics and prebiotics: the state of theart. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Mercado Vegetariano: Estimativa de porcentagem de vegetarianos e veganos no Brasil**. In: São Paulo/SP, 2017.

WUSTENBERG, T. Cellulose and cellulose derivatives in the food industry: fundamentals and applications. **Weinheim, germany**: wiley-vch, 2015.

Recebido em: 01/12/2022

Aprovado em: 21/12/2022

Publicado em: 06/02/2023