

Desenvolvimento de Queijos Minas Padrão com Adição de Diferentes Culturas Probióticas (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactocaseibacillus casei* e *Bifidobacterium lactis*): Avaliação Sensorial

Development of Minas Padrão Cheeses with the Addition of Different Probiotic cultures (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactocaseibacillus casei* and *Bifidobacterium lactis*): Sensory Evaluation

Cássia Cardoso de Oliveira^a; Camila Horta Gaudereto Rodrigues^b; João de Deus Souza Carneiro^a; Roselir Ribeiro da Silva^b; Maurilio Lopes Martins^{*b}

^aUniversidade Federal de Lavras. MG, Brasil

^bInstituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. MG, Brasil

*E-mail: maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

Resumo

Devido a crescente procura por produtos benéficos à saúde, o trabalho objetivou analisar sensorialmente Queijos Minas Padrão adicionados de probióticos: *Lactobacillus acidophilus* L10, *Lactocaseibacillus casei* L26 e *Bifidobacterium lactis* B94. Realizou-se a análise sensorial com julgadores não treinados, em dois tempos de maturação, por meio de teste de aceitação, avaliação de intenção de compra e método CATA. Analisou-se os dados de aceitação e intenção de compra, no software SISVAR, por meio da ANOVA e teste de Tukey (5% de probabilidade). Calculou-se com os dados de aceitação o índice de aceitabilidade para cada tratamento. Analisou-se os dados do CATA por meio da análise dos componentes principais pelo programa Senso Maker (2012). No tempo vinte dias de maturação, os queijos com *L. casei* L26 e *B. lactis* B94 não diferiram do sem adição de probióticos e, com adição de *L. acidophilus* L26, apresentou menor média de aceitação. A intenção de compra diferiu para o queijo com *L. acidophilus* L10. Com quarenta dias de maturação, somente o queijo com *L. acidophilus* L10 diferiu dos demais quanto a aceitação e intenção de compra. Todos os queijos adicionados de probióticos obtiveram índice de aceitabilidade maior que 70%, sendo uma boa aceitação. Os atributos do CATA foram compatíveis com as características do Queijo Minas Padrão, exceto do queijo com adição de *L. acidophilus* L10 apresentando características indesejáveis. Conclui-se que, a adição de probióticos *L. casei* L26 e *B. lactis* B94 no Queijo Minas Padrão, foi viável, não alterando a aceitação, intenção de compra, índice de aceitabilidade e características do produto.

Palavras-chave: Escala Hedônica. Produtos Lácteos. Novos Produtos.

Abstract

Due to the growing demand for products beneficial to health, the aim of this work was to sensorially analyze Minas Padrão Cheeses added with probiotics: *Lactobacillus acidophilus* L10, *Lactocaseibacillus casei* L26 and *Bifidobacterium lactis* B94. Sensory analysis was carried out with untrained judges, in two maturation times, through acceptance test, evaluation of purchase intention and CATA method. Acceptance and purchase intention data were analyzed using the SISVAR software, using ANOVA and Tukey's test (5% probability). The acceptability index for each treatment was calculated using the acceptance data. CATA data were analyzed through principal component analysis using the Senso Maker program (2012). In the twenty days of maturation, the cheeses with *L. casei* L26 and *B. lactis* B94 did not differ from the one without the addition of probiotics and, with the addition of *L. acidophilus* L26, presented a lower average of acceptance. Purchase intention differed for cheese with *L. acidophilus* L10. With forty days of maturation, only the cheese with *L. acidophilus* L10 differed from the others in terms of acceptance and purchase intention. All cheeses added with probiotics had an acceptability index greater than 70%, with good acceptance. The CATA attributes were compatible with the characteristics of Minas Padrão cheese, except for the cheese with the addition of *L. acidophilus* L10, which presented undesirable characteristics. It is concluded that the addition of probiotics *L. casei* L26 and *B. lactis* B94 in Minas Padrão Cheese was feasible, not altering acceptance, purchase intention, acceptability index and product characteristics.

Keywords: Hedonic Scale, Dairy Products, New Products

1 Introdução

Atualmente, a busca por produtos com funcionalidades agregadas vem aumentando, visto que, os consumidores estão cada vez mais atentos à sua qualidade de vida e saúde. O desenvolvimento de produtos lácteos com propriedades funcionais acompanha essa tendência crescente do mercado (KIM *et al.*, 2019). Os fatores que mais influenciam nas mudanças que vêm ocorrendo na área da tecnologia de alimentos, são o aumento na expectativa de vida e mudanças no estilo de vida da população, com isso, há um crescente interesse na produção de alimentos que, além de suas funções

básicas, ofereçam efeitos benéficos ao organismo (alimentos funcionais) (ROLIM *et al.*, 2020).

De acordo com Artilha *et al.* (2020), o setor de laticínios representa em torno de 43% do mercado de alimentos funcionais. Muitas pesquisas apontam que tais alimentos são importantes para a saúde, oferecendo elementos essenciais para uma alimentação adequada. Esse mercado, abrange produtos adicionados com: fibras alimentares, carotenoides, ácidos graxos, vitaminas, minerais, probióticos, entre outros. Entre os alimentos funcionais destaca-se os alimentos com adição de probióticos, por sua capacidade de resistirem à passagem no sistema gastrointestinal, além de terem benefícios na saúde

do consumidor, como melhora do sistema imune, propriedades anticarcinogênica e modulação da microbiota intestinal.

A palavra probiótico relaciona-se à microrganismos que irão proporcionar benefícios à saúde de quem os ingere, sendo corretamente administrados. A fim de ser considerado um probiótico, alguns pontos devem ser levados em consideração como: capacidade de adesão ao epitélio, ser parte normal da microbiota, sobreviver e colonizar com rapidez o intestino, não ser tóxico, ser estável e viável em produções comerciais, entre outros (PLAZA-DIAZ *et al.*, 2019; REIS; VIEITES, 2019).

O efeito positivo no hospedeiro precisa ser demonstrado, bem como estimular o sistema imune, ser eficaz contra patógenos, a atividade, viabilidade e eficácia devem ser mantidas, independente da tecnologia utilizada no processamento do alimento (PLAZA-DIAZ *et al.*, 2019). Os probióticos demonstraram, em alguns estudos, efeitos positivos na melhora da digestão de lactose em intolerantes, controle de lipídeos sanguíneos em hipercolesterolêmicos e na redução do tempo de duração em infecções respiratórias infantis (SANDERS *et al.*, 2018). Segundo Hilachuk e de Paula. (2022), o mercado de probióticos expandirá a uma taxa por ano de 7% até 2023 e o mercado global aumentará em 69 milhões de dólares. Cabe destacar também que o Brasil está em primeiro lugar no consumo de probióticos na América Latina, seguido pelo México.

Os produtos lácteos são excelentes veículos de bactérias probióticas, seja por suas características físico-químicas e funcionais, ou por meio da fermentação que age otimizando e restando a viabilidade e produtividade dos microrganismos. O maior obstáculo para a indústria, é a compatibilidade entre as bactérias utilizadas e o alimento que irá ser veículo para tais, visto que, dependendo, esta interação pode otimizar ou dificultar a atuação de ambos (REIS; VIEITES, 2019).

Os queijos apresentam algumas vantagens para adição de probióticos em relação a outros derivados lácteos por apresentarem algumas particularidades como: pH próximo ao neutro, matriz sólida, elevada atividade de água, considerável teor de gordura, proteção dos microrganismos probióticos da atividade do oxigênio, sais biliares e pH no trato gastrointestinal. Sendo assim, tal alimento torna-se mais interessante para fortificações com probióticos, com menores chances de alterações sensoriais (FERNANDES *et al.*, 2022).

Segundo Rolim *et al.* (2020) os queijos têm um potencial de veículo desses microrganismos por fazer parte do dia a dia da alimentação da população de todas as faixas etárias além de ter uma matriz favorável à manutenção e viabilidade dessas bactérias. A autora, porém, faz um alerta sobre adição de probióticos no queijo, pois pode causar alterações em suas características sensoriais devido a ação de enzimas produzidas por eles, gerando compostos que podem alterar o sabor, aroma e textura, melhorando ou reduzindo a qualidade do queijo.

O Queijo Minas Padrão é um alimento que tem origem

no estado de Minas Gerais, tem a massa crua ou pré-cozida, firme, maturada e textura seca. Apesar da escassez de estudos da adição de probióticos no Queijo Minas Padrão, o fato do alto valor nutricional deste alimento, além do processo de maturação, sugere que a adição dessas bactérias pode ser promissora (COSTA; SOBRAL, 2019).

Segundo Pino *et al.* (2017), a adição de probióticos em queijos, apresenta alguns desafios durante o processamento e maturação desse produto, devido ao amadurecimento do alimento, seu potencial redox, pH, salga, redução da atividade de água, competição microbiana e da embalagem utilizada. Diante disso, o ambiente do queijo pode se tornar desfavorável ao microrganismo adicionado, influenciando na funcionalidade dos probióticos. Além disso, a proteólise, lipólise, fermentação da lactose e citrato que acontecem durante a maturação podem interferir na atividade funcional do microrganismo adicionado e nas características sensoriais do queijo.

Os probióticos mais utilizados nos alimentos são os dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e leveduras. Os do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* estão sendo mais utilizados em produtos destinados à alimentação humana (REIS; VIEITES, 2019).

Os *Lactobacillus acidophilus* são microrganismos que demonstram uma boa tolerância ao ácido do aparelho digestivo e à bile, além de reduzirem a glicose em jejum, melhorarem a sensibilidade e resistência à insulina, aumentarem a integridade do intestino e ainda possuem capacidade antimicrobiana (YAN *et al.*, 2019).

Lactobacillus casei, são bactérias muito utilizadas para fermentação de alimentos lácteos, e conseqüentemente produzir efeitos benéficos no hospedeiro (HUANG *et al.*, 2018). Tais probióticos são muitas vezes utilizados para melhorarem a textura e sabor desses produtos, produzindo compostos bioativos, os quais podem ocasionar melhorias no organismo que irá consumi-lo. Os benefícios dessa bactéria ao ser humano são inúmeros como, aumento da barreira epitelial, modulação do sistema imunológico, atividade antimicrobiana, melhora da saúde mental, redução no tamanho de tumores, diminuição na incidência de doenças alérgicas, entre outros (HILL *et al.*, 2018).

Bifidobacterium lactis é um microrganismo que pertence a um grupo de microrganismos que colonizam o intestino, tem formato de bastonete, não produz gás, são gram positivos, anaeróbicos, imóveis e catalase negativa. Atuam fermentando carboidratos que irão resultar em produtos como lactato, acetato e ácidos graxos de cadeia curta os quais exercem papel importante na saúde do ser humano (AMIRI *et al.*, 2022; FLORINDO *et al.*, 2018).

A preferência dos consumidores referente aos alimentos está relacionada ao perfil sensorial destes, sendo assim, um queijo, por exemplo, deve ser produzido com parâmetros de

textura e sabor adequados àquele público que irá consumi-lo (CIPOLAT-GOTET *et al.*, 2018).

O Queijo Minas Padrão, sofre mudanças bioquímicas durante sua maturação e com isso, as reações que ocorrem nas proteínas, lipídeos e carboidratos presentes, podem acarretar em mudanças sensoriais importantes, sendo necessário a avaliação sensorial do produto em diferentes maturações a fim de detectar possíveis modificações no sabor, textura, cor e aroma, além de modificações na aceitação sensorial e intenção de compra (ROLIM *et al.*, 2020).

A indústria de alimentos tem como forte aliada a análise sensorial, ciência que compreende fatores como cor, sabor, aroma entre outros, sendo que por meio desta, pode solucionar falhas da produção, adequar os produtos de acordo com os gostos dos consumidores e avaliar a qualidade. Esta ciência, torna possível mensurar a preferência e aceitação de determinado produto ou alimento, desenvolver novos produtos e estudar possíveis mudanças na formulação ou processo produtivo. Sendo assim, a análise sensorial tem extrema importância no controle de qualidade da indústria de alimentos (de PAULA; FERREIRA, 2019; VICARI *et al.*, 2021).

Com o intuito de avaliar a preferência e aceitação dos produtos pelas pessoas que irão consumi-los, o método mais utilizado pois, garante confiabilidade e simplicidade na aplicação, é o método afetivo da escala hedônica estruturada de nove pontos. Outra metodologia que pode ser aliada a escala hedônica para discriminar e descrever os atributos presentes em produtos, é o método CATA (check all that apply), que é descritivo, simples e rápido (ALCÂNTARA; FREITAS-SÁ, 2018; BACK *et al.*, 2019).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver Queijos Minas Padrão com adição de diferentes culturas probióticas (*Lactocaseibacillus casei* L26, *Lactobacillus acidophilus* L10 e *Bifidobacterium Lactis* B94) sem comprometer as características sensoriais, aceitação e intenção de compra dos produtos desenvolvidos.

2 Material e Métodos

2.1 Elaboração dos Queijos Minas Padrão

O Queijo Minas Padrão foi produzido na fábrica de laticínios do Instituto Sudeste Minas Gerais, Campus Rio Pomba, MG. A metodologia utilizada foi adaptada à de Lourenço Neto (2013). O experimento foi composto por quatro (4) tratamentos: queijo controle (sem adição de probióticos), queijo adicionado da cultura probiótica *L. acidophilus* L10, queijo adicionado da cultura probiótica *L. casei* L26 e queijo adicionado da cultura probiótica *B. lactis* B94. O leite foi pasteurizado, posteriormente resfriado à 32-34 °C, adicionado das culturas iniciadoras (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*) e ao mesmo tempo das culturas probióticas, as quais foram utilizadas em sua forma liofilizada Direct Vat Set (DVS).

As culturas foram doadas ao projeto pela empresa Global Food. Essas foram diluídas em leite desnatado esterilizado e reconstituído a 12%, armazenadas em tubos Falcon a -20°C e adicionadas, individualmente, a fim de atingirem contagens de, aproximadamente, 10⁸ UFC/mL de leite.

Com a finalidade de conferir maior firmeza na coalhada e repor os sais de cálcio que são insolubilizados na pasteurização, adicionou-se cloreto de cálcio 50% (m/v), sendo 40 mL para cada 100L de leite. Após esta etapa, foi acrescentado o coalho. A coagulação acontece em aproximadamente 40 minutos. A coalhada foi cortada posteriormente com liras, lentamente para que os grãos tivessem entre 1,0 e 1,5 cm² de aresta, em seguida, realizou-se a mexedura com garfo próprio, de forma lenta, por 15 a 20 minutos. Após tal etapa, foi iniciado o aquecimento lento, elevando-se a temperatura em 1,0°C a cada 2 a 3 minutos até atingir 36-37 °C agitando-se continuamente (COSTA; SOBRAL, 2019).

Aproximadamente por volta de 40 a 50 minutos após o corte da coalhada, aconteceu o ponto de massa. Assim, esta foi para a extremidade do tanque ou colocada na drenoprensa e o todo o soro foi retirado. Após tal etapa foi realizada a prensagem, e em seguidas os queijos foram virados e assim, os que estavam na parte superior da prensa passaram para a parte inferior. A fim de saber quando foi o final da prensagem, o pH a ser alcançado foi entre 5,1 e 5,2, o que aconteceu com aproximadamente três horas de prensagem, e logo após isso, os queijos foram prensados novamente só sem dessoradores ou pano, por volta de 15 minutos. A etapa posterior foi a salga por 24 - 48 h em salmora 20% (m/v) com controle das condições do ambiente que deveria permanecer entre 10 C – 12 °C e com Umidade Relativa do Ar (URA) de, aproximadamente, 70% (COSTA; SOBRAL, 2019).

Os queijos foram secos por dois dias, embalados à vácuo e maturados em câmara de maturação, com temperatura entre 10 e 12 °C e as análises foram realizadas após 20 e 40 dias de maturação. O tempo de 20 dias foi escolhido para a análise sensorial porque é o último dia de maturação do queijo, sendo que é quando ele estará pronto para ir ao mercado, e o tempo de 40 dias porque é quando a maioria dos queijos já foram para a mesa do consumidor. As películas utilizadas para a embalagem, eram termoencolhíveis Prime de alta barreira e foram cedidas pela fábrica de produtos lácteos do Instituto Federal Sudeste MG, Campus Rio Pomba. Tal película é um filme coextrudado em sete camadas à base de polietileno, acetato-vinila de etileno e poli (cloreto de vinilideno), apresentando elevada barreira a gases e umidade, alta resistência mecânica, excelente encolhimento, brilho e transparência.

2.2 Avaliação sensorial

As avaliações sensoriais foram realizadas nos tempos 20 e 40 dias de maturação respectivamente por 50 e 58 julgadores não treinados, no Laboratório de Análise Sensorial no Instituto Federal Sudeste MG, Campus Rio Pomba.

A inclusão dos julgadores no estudo ocorreu após a análise e posterior liberação do Comitê de Ética em Pesquisa Humana do IF Sudeste MG (parecer n.º 5.205.786). Aleatoriamente foi feito um convite aos julgadores com o devido Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo que suas identidades não seriam reveladas e que os dados de aceitação seriam utilizados para publicação, codificando-os com letras ou números, reservando o direito conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (BRASIL, 2021). Cabe ressaltar ainda que o critério de inclusão para participar da pesquisa era ter mais de 18 anos, e o critério de exclusão era o relato de intolerância à lactose ou alergia às proteínas do leite. Ao entrar na cabine, foi explicado a cada participante sobre o preenchimento da ficha de avaliação. As amostras dos queijos controle, adicionado com *L.acidophilus* L10, *L. casei* L 26 e *B. lactis* B 94, foram avaliados nos tempos 20 e 40 dias de maturação respectivamente.

As amostras dos quatro tratamentos do Queijo Minas Padrão (controle sem adição de bactérias probióticas; adição de *L. acidophilus* L10; adição de *L. casei* L26 e adição de *B. Lactis* B94 foram servidas ao mesmo tempo em pratinhos individuais, codificados com três dígitos aleatórios, sem ordem específica, pesando aproximadamente 15 gramas (SILVA et al., 2019). As amostras foram servidas de forma aleatória. Além do queijo, foram disponibilizados biscoito tipo cream cracker Marilan e um copo de 200mL com água a fim de limpar o palato entre cada degustação.

As amostras foram avaliadas por meio de teste de aceitação, utilizando a escala hedônica de nove pontos, variando de “gostei extremamente” (score 9) a “desgostei extremamente” (score 1) (MINIM, 2013), e pela metodologia CATA, que consiste em descrever os atributos percebidos e que são considerados mais importantes aos consumidores. Avaliou-se também, a intenção de compra de cada queijo oferecido aos julgadores, utilizando a escala de cinco pontos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2006) variando de “certamente compraria” (score 5) a “certamente não compraria” (score 1). Além dessas avaliações os julgadores responderam um questionário composto por questões sociodemográficas como idade, gênero, ocupação, questões relativas a gostos pessoais sobre queijo minas padrão, consumo e frequência de consumo do referido queijo.

No método CATA (check all that apply), os atributos apresentados na ficha de avaliação foram aparência (amarelo claro, amarelo escuro, agradável, desagradável, com olhaduras, úmido e homogêneo), aroma (desagradável, suave, característico, aromático, ácido, salgado, aroma de manteiga e aroma de leite), sabor (agradável, avinagrado, suave, amargo, ácido, salgado, sabor de manteiga e sabor de leite), textura (elástica, maturada, compacta, agradável, desagradável, consistente, macio e fragmentado) e cor (branca ou amarela).

Os atributos dispostos na ficha de avaliação CATA, foi adaptado de MEILGAARD *et al.* (2006). Tais atributos foram definidos de acordo com o produto, ou seja, as características

pertinentes ao Queijo Minas Padrão de acordo com o parágrafo oitavo da instrução normativa nº66 de 21 julho de 2020, onde são dispostas as características que o alimento deve ter como aroma, cor, textura, sabor e aparência, e ao seu conceito, com a finalidade de abranger o máximo de características possíveis do queijo a fim de caracterizá-lo com maior assertividade.

Os participantes foram orientados a avaliarem as amostras, uma de cada vez em relação às três análises: teste de aceitação, CATA e intenção de compra.

2.3 Análises estatísticas

A fim de analisar a aceitação sensorial e intenção de compra, bem como se houve diferença estatística entre os tratamentos, foi utilizado o software SISVAR versão 5.8, onde os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2019).

Para complementar os resultados do teste de aceitação, foi calculado o índice de aceitabilidade que consiste na seguinte fórmula segundo Oliveira *et al.* (2019):

$$IA = \frac{A \times 100}{B}$$

A= Média das notas obtidas na escala hedônica

B= Maior nota obtida na escala hedônica

Os dados do CATA referentes ao atributo de aparência (amarelo claro, amarelo escuro, agradável, desagradável, com olhaduras, úmido e homogêneo), aroma (desagradável, suave, característico, aromático, ácido, salgado, aroma de manteiga e aroma de leite), sabor (agradável, avinagrado, suave, amargo, ácido, salgado, sabor de manteiga e sabor de leite), textura (elástica, maturada, compacta, agradável, desagradável, consistente, macio e fragmentado) e cor (branca ou amarela), foram analisados por meio de análise de componentes principais, sendo realizada uma análise de componentes principais para cada atributo. A análise foi realizada, por meio do modelo vetorial e a nível de significância de 0,25 de probabilidade, com o emprego do programa Senso Marker, versão 1.9 da Matlab ® (PINHEIRO; NUNES; VIETORIS, 2013). Foram elaboradas nuvens de palavras (uma nuvem para cada tratamento), com o intuito de ilustrar melhor as características mais citadas para cada tratamento no CATA e em cada tempo de maturação.

Os dados socioeconômicos, foram tabulados em uma planilha do programa Microsoft Excel 2003 onde as frequências foram contabilizadas em porcentagens e números absolutos, e dispostos em tabelas para melhor visualização.

3 Resultados e Discussão

3.1 Características sociodemográficas dos julgadores

As características sociodemográficas dos julgadores que participaram da análise sensorial nos dois tempos de maturação dos Queijos Minas Padrão estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Características sociodemográficas dos julgadores

Características Socioeconômicas		Julgadores Tempo 20 Dias de Maturação n=50	Julgadores tempo 40 dias de maturação n=58
Idade	Entre 18 e 25 anos	58% (n=29)	75,9% (n=44)
	Entre 26 e 35 anos	6% (n=3)	13,8% (n=8)
	Entre 36 e 45 anos	18% (n=9)	5,2% (n=3)
	Entre 46 e 55 anos	14% (n=7)	5,2% (n=3)
	Acima de 55 anos	4% (n=2)	-
Gênero	Feminino	66% (n=33)	65,5% (n=38)
	Masculino	32% (n=16)	31% (n=18)
	Prefere não declarar	2% (n=1)	3,5% (n=2)
Nível de instrução	Estudantes	68% (n=34)	88% (n=51)
	Técnicos administrativos em Educação	16% (n=8)	1,7% (n=1)
	Professores	16% (n=8)	5,2% (n=3)
	Terceirizados	-	5,2% (n=3)
Gostam de Queijo Minas Padrão?	Sim	100% (n=50)	96,5% (n=56)
	Não	-	3,5% (n=2)
Consomem Queijo Minas Padrão?	Sim	100% (n=50)	100% (n=58)
	Não	-	-
Frequência de consumo	Frequentemente	24% (n=12)	24,1% (n=14)
	Uma vez por mês	28% (n=14)	29,3% (n=17)
	Uma vez por semana	8% (n=4)	12,1% (n=7)
	Eventualmente	40% (n=20)	34,5% (n=20)

Fonte: dados da pesquisa.

Os participantes da pesquisa, nos dois tempos de maturação estão em maioria na faixa etária entre 18 e 25 anos, o gênero feminino também foi prevalente. Com relação ao nível de instrução, a maioria tanto no tempo 20 quanto no tempo 40 são estudantes de graduação, mestrado e técnico. A maioria dos provadores afirmaram gostar de Queijo Minas Padrão e apesar de tal dado, grande parte dos julgadores nos dois tempos de maturação não consomem tal produto com alta

frequência, estando grande parte consumindo eventualmente.

3.2 Aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compra dos queijos minas padrão adicionados de probióticos

Observa-se nos Quadro 2 e 3, as médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compras para os Queijos Minas Padrão analisados, nos dois tempos de maturação (20 e 40 dias).

Quadro 2 - Médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compras para os quatro tratamentos no tempo 20 de maturação e p-valor

Avaliação Sensorial	Tratamentos (Médias±Desvio padrão)				p-valor
	Controle	<i>L.acidophilus</i> L10	<i>L.casei</i> L26	<i>B.lactis</i> B94	
Aceitação	7,04±1,53 a	6,52±1,72 b	7,22±1,44 a	7,8±1,18 a	0,0003
Índice de aceitabilidade	78,2±17,1 a	72,4±18,8 a	80±15,9 ab	86,6±12,9 b	0,0001
Intenção de compra	3,84±0,91 a	3,34±1,01 b	4,06±0,96 a	4,2±0,88 a	0,0001

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com os resultados da ANOVA, houve diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,001$) em relação a aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compra. Com relação a aceitação, observa-se que os queijos no tempo 20 dias de maturação tiveram notas entre 6 e 8, onde 6 corresponde a “gostei ligeiramente” e 8 “gostei muito”. A média de aceitação obtida para os queijos adicionados com *L. casei* L26 e *B.lactis* B94 não apresentaram diferenças significativas do queijo controle. O queijo adicionado de *L. acidophilus* L10 em comparação aos outros queijos teve uma menor média de aceitação por parte dos julgadores.

Sameer *et al.* (2020), analisou ricotas, com e sem adição de *L. acidophilus* produzidas com leite de búfala,

e encontraram notas semelhantes entre a ricota controle e adicionada de probióticos, sendo 8,8 e 9 respectivamente, ou seja, o probiótico não teve efeito negativo na aceitação do alimento, no entanto o presente estudo os queijos adicionados de *L. acidophilus* L10 apresentou menor média para aceitação e intenção de compra.

Com relação ao índice de aceitabilidade, percebe-se que, todos os queijos no tempo 20 dias de maturação, atingiram o valor mínimo de 70% do índice calculado, o que é considerado satisfatório em termos de propriedades sensoriais, segundo Teixeira *et al.* (1987). O queijo controle não diferiu estatisticamente dos queijos com adição de *L. acidophilus* L10 e *L. casei* L26, diferindo somente do queijo

com adição de *B.lactis* B94. Segundo Teixeira et al. (1987) para ser considerado satisfatório, o produto deve atingir um mínimo de aceitabilidade de 70% no cálculo de IA. Marques et al. (2020), trabalharam com bebida láctea fermentada de café com *L.acidophilus* e *B.lactis* e a análise sensorial com julgadores não treinados resultou em índices de aceitabilidade maiores que 70%, demonstrando também boa aceitabilidade do produto semelhante ao presente estudo.

A aceitação dos queijos adicionados de probióticos pode estar associada as características desses microrganismos no alimento, uma vez que, de acordo com Sperry et al. (2018) as culturas probióticas possuem capacidade de manter metabolismo ativo suficiente para garantir o crescimento no leite. Em contrapartida, a multiplicação desses microrganismos no alimento pode alterar as características físico-químicas no

alimento e dessa forma pode influenciar a aceitação sensorial dos produtos.

Já o estudo de Medeiros Júnior et al. (2019) que avaliou a incorporação de culturas probióticas *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis* na elaboração do queijo de Coalho também verificou que os queijos dos tratamentos adicionados de culturas probióticas apresentaram a mesma aceitação do tratamento com queijo tradicional.

Com relação à intenção de compra, as notas foram entre 3 e 5, onde 3 corresponde a “talvez sim/ talvez não” e 5 “certamente compraria”. As médias dos tratamentos controle, com adição de *L.casei* L26 e *B.lactis* B94 não diferiram entre si, e a amostra com adição de *L.acidophilus* L10 teve a menor média de intenção de compras, diferindo de todos os outros tratamentos, seguindo a mesma tendência da escala hedônica.

Quadro 3 - Médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compras para os quatro tratamentos no tempo 40 de maturação e p-valor

Avaliação Sensorial	Tratamentos (Médias±Desvio padrão)				p-valor
	Controle	<i>L.acidophilus</i> L10	<i>L.casei</i> L26	<i>B.lactis</i> B94	
Aceitação	6,96±1,48 a	6,33±2,07 b	6,86±1,87 a	7,2±1,34 a	0,04
Índice de Aceitabilidade	77,4±16,5 abc	70,3±23,0 b	76,2±20,8 abc	80,2±14,8 c	0,005
Intenção de Compra	3,79±0,97 a	3,29±1,21 b	3,67±1,13 a	3,84±0,99 a	0,028

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Fonte: dadas da pesquisa.

No que diz respeito ao tempo de maturação de 40 dias, houve a manutenção da menor média de aceitação do queijo adicionado de *L. acidophilus* L10, diferenciando entre todos os outros tratamentos. Comparando os outros queijos (adicionado de *L. casei* L26 e *B. lactis* B94) não teve diferença estatística comparados ao queijo controle.

De acordo com a tabela 3, com relação a intenção de compra, observa-se que os queijos adicionados de *L. casei* L26 e *B. lactis* B94, não apresentaram diferenças estatísticas entre as médias comparadas com o queijo controle no tempo 40 dias de maturação. Aqui constata-se novamente que o queijo adicionado de *L. acidophilus* L10 é o queijo com menor nota de intenção de compra pelos avaliadores.

Em um estudo com adição de *Lacticaseibacillus casei* na produção de queijo Edam, os autores encontraram que a cultura do referido probiótico, aumentou a aceitação do produto, melhorando suas características sensoriais, o que diverge do presente estudo, visto que os queijos com adição de tal microrganismo, não alterou a nota comparado ao controle (AMIRI et al., 2022), resultado semelhante ao encontrado por Prata et al. (2018), que adicionou *Lacticaseibacillus casei* em sorvete sem lactose e as médias de aceitação não diferiram entre si.

Moura et al. (2020), em pesquisa com antepasto de Kefir adicionado de *L.acidophilus* não encontraram diferença entre a amostra controle e a adicionada do referido probiótico, diferindo do presente estudo. Estudo com adição de *Bifidobacterium lactis* em barras de cereais, Farinazzi-

Machado et al. (2020), não encontraram diferenças entre as médias de aceitação por meio da escala hedônica entre os tratamentos controle e com a adição do referido probiótico, divergindo do presente estudo que encontrou diferentes médias no tempo de vinte dias de maturação dos queijos. Segundo Farinazzi-Machado et al. (2020), os resultados encontrados sugerem que a inclusão de probióticos em barras de cereais além de ser possível, demonstra vantagens sobre os produtos perecíveis, como temperaturas de transporte e armazenamento.

Dantas et al. (2016), produziram Queijo Minas Frescal com adição de *Lacticaseibacillus casei* e a aceitação sensorial foi menor do que o queijo controle produzido, segundo eles, devido a proteólise causada pelo probióticos, deixando o queijo mais macio e menos elástico.

Segundo Rolim et al. (2020), os atributos sensoriais dos alimentos podem ser modificados pela adição de probióticos, o que precisa ser pensado na hora do desenvolvimento de produtos. Os queijos particularmente podem ter seus atributos modificados devido a proteólise, lipólise e glicólise. Segundo os autores, a adição de probióticos, pode alcançar efeitos positivos e negativos nos alimentos.

O índice de aceitabilidade nesse tempo de maturação, não diferiu estatisticamente entre os três tratamentos com adição de probióticos e o queijo controle, apresentando diferença estatística somente entre o queijo com adição de *B.lactis* B94 e o queijo com adição de *L.acidophilus* L10. Observa-se que, todos os quatro tratamentos atingiram o nível mínimo

de 70% necessários para uma boa aceitabilidade do produto. Scheffel *et al.* (2021), encontraram resultados semelhantes em estudo com Queijo Minas Frescal coagulado com kefir e temperados com manjericão e pimenta rosa e análise sensorial com julgadores não treinados. Nesse estudo todas as amostras apresentaram o mínimo de 70% no índice de aceitabilidade.

Barroso e Vila (2021), analisando nhoque de biomassa de fruta-pão, também encontraram índices de aceitabilidade maiores do que 70%, resultados semelhantes ao encontrado no presente estudo. As autoras concluíram que os produtos analisados têm potencial para inserção no mercado, afirmação que pode ser usada em nosso estudo com os Queijos Minas Padrão adicionados com os três microrganismos em questão, pois além de atingirem os 70% requeridos, tiveram boas médias de aceitação e intenção de compras.

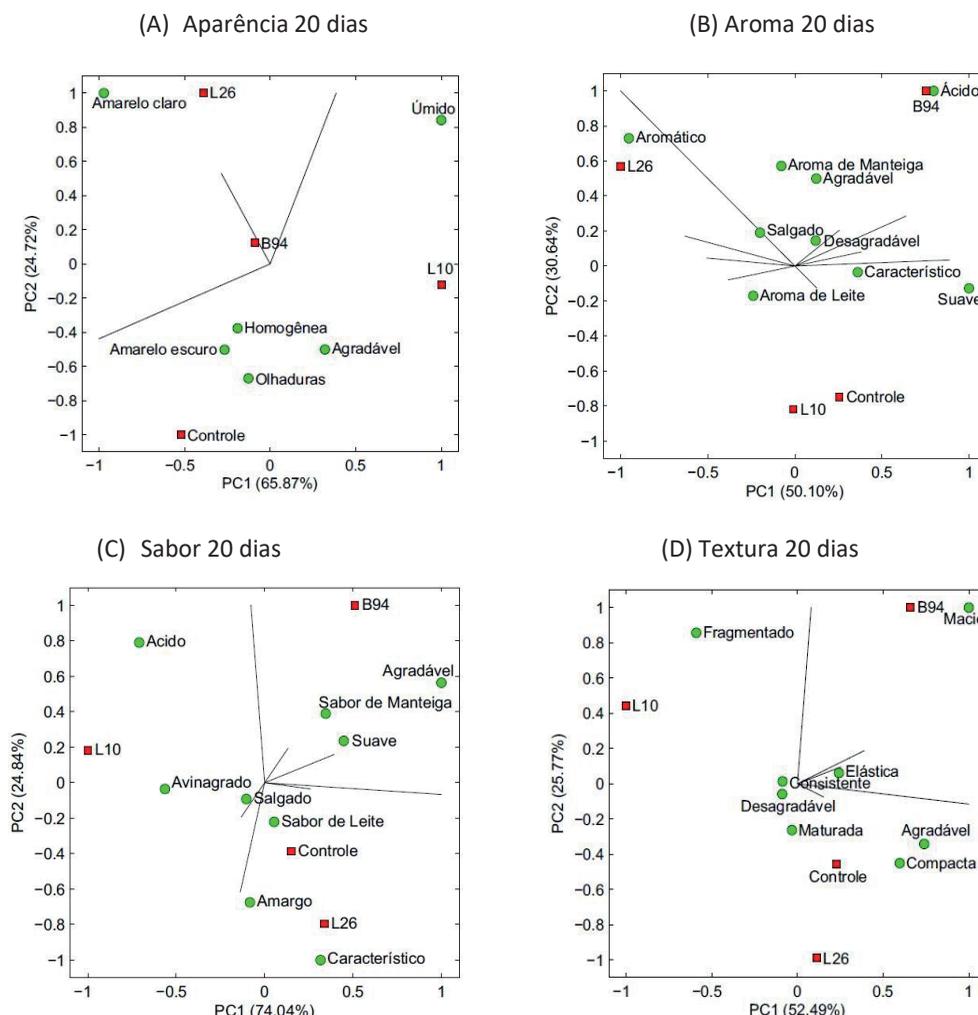
3.3 Características sensoriais dos queijos minas padrão adicionados de probióticos

A análise de componentes principais é uma ferramenta estatística que analisa as relações e inter-relações entre as

variáveis e é muito utilizado na área de ciências de alimentos (SAMEER *et al.*, 2020). Observa-se nas Figuras 1 e 2, os resultados da análise de componentes principais, realizada com os dados do CATA. Essas figuras, ilustram as palavras que foram mais citadas pelos julgadores para os quatro tratamentos, com relação a aparência, aroma, cor, sabor e textura. Segundo o artigo oitavo da instrução normativa nº66 de 21 de julho de 2020, o Queijo Minas Padrão deve ter características sensoriais como: possuir aroma característico, cor branco creme a ligeiramente amarelada, homogênea, consistência semidura tendente a macia, sabor de levemente ácido a suave e textura com poucas e pequenas olhaduras mecânicas.

Nas Figuras 3 e 4 apresenta-se as nuvens de palavras (uma para cada tratamento) com o intuito de ilustrar melhor as características mais citadas para cada tratamento no CATA em cada tempo de maturação, visando contribuir para uma melhor compreensão e entendimento dos resultados das análises dos componentes principais e para a caracterização sensorial dos queijos avaliados.

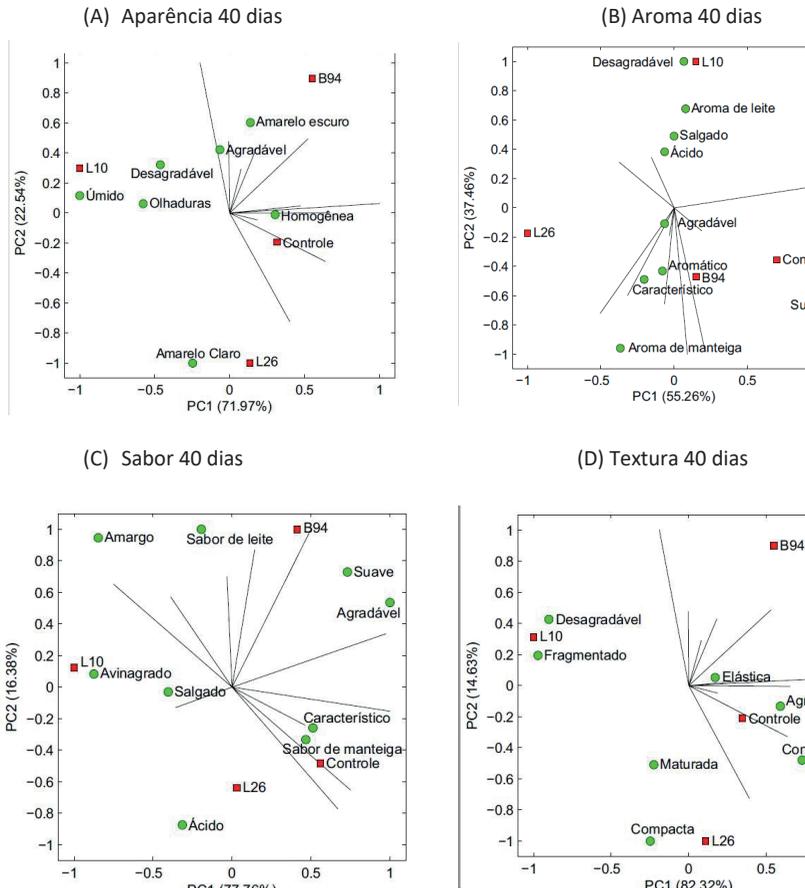
Figura 1 - Representação gráfica dos componentes principais referente a aparência (A), aroma (B), sabor (C) e textura (D) aos 20 dias de maturação dos queijos



Legenda: L10: Queijo contendo *L. acidophilus* L10, L26: Queijo contendo *L. casei* L26, B94: Queijo contendo *B. lactis* B94.

Fonte: os autores.

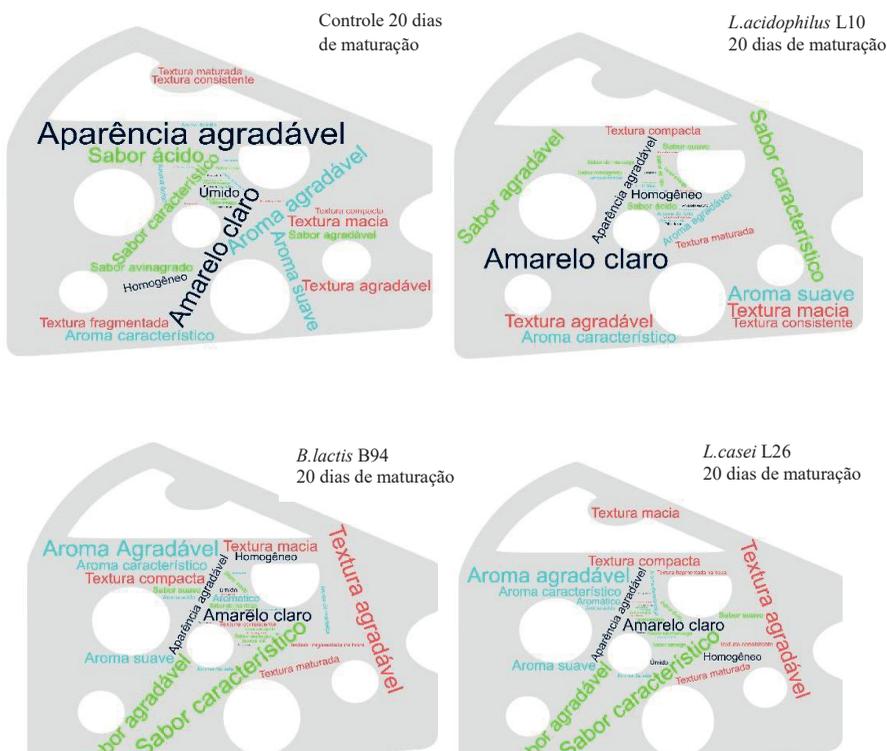
Figura 2 - Representação gráfica dos componentes principais referente a aparência (A), aroma (B), sabor (C) e textura (D) aos 40 dias de maturação dos queijos



Legenda: L10: Queijo contendo *L. acidophilus* L10, L26: Queijo contendo *L. casei* L26, B94: Queijo contendo *B. lactis* B94.

Fonte: os autores.

Figura 3 - Nuvens de palavras para os quatro tratamentos no tempo 20 dias de maturação obtidas por meio dos dados do CATA



Legenda: Cor preta: Aparência; Cor azul: Aroma; Cor verde: Sabor; Cor vermelha: Textura

Fonte: os autores.

e compacto. Na figura 4 com relação ao aroma, observa-se que o termo “desagradável” está muito perto da amostra com *L.acidophilus* L10, apesar de ter sido pouco mencionada, mas foi a única que teve como menção tal termo, no restante dos tratamentos a palavra não foi citada. Aqui observa-se que com a maturação houve mudança nos quesitos mais citados em relação ao sabor, onde com quarenta dias, a palavra “amargo” apareceu como mais citada, mas apesar disso, a nota na escala hedônica não foi diferente estatisticamente do tempo 20, apesar de ser menor. A característica sabor amargo não deve ser encontrada nos Queijos Minas Padrão, conforme instrução normativa supracitada, talvez por isso, explique sua menor aceitação. No tempo 40, além do quesito amargo quanto ao sabor, o termo avinagrado também apareceu, podendo ser os possíveis responsáveis pela menor aceitação do queijo com *L.acidophilus* L10.

O estudo realizado por de Almeida Marques *et al.* (2011) que adicionou *L. casei* ssp *casei*, cultura ABT e *L. acidophilus* em queijo Minas Padrão também verificou que o queijo adicionado de *L. acidophilus* foi menos aceito ($p < 0,05$) do que os demais que não diferiram entre si ($p > 0,05$). Provavelmente a menor preferência obtida para este queijo foi atribuída ao excesso de ácido e gosto levemente amargo, uma vez que *L. acidophilus* possui a característica de ser grande produtor de acidez. No entanto, o estudo de Sameer *et al.* (2020), encontraram que o queijo ricota produzido a partir do leite de búfala e com adição de *L. acidophilus*, não apresentou alterações na textura, composição, perfil de cor e atributos sensoriais, e foi caracterizado como branco, brilhante e consistente.

Em um estudo com adição de diferentes probióticos em queijos de massa filada, incluindo *Lactobacillus acidophilus*, não foram encontradas diferenças significativas na aparência dos queijos, no sabor, odor, sabor ácido e salgado, resultado diferente ao encontrado no estudo, onde a acidez foi mais citada no queijo adicionado do referido probióticos (CUFFIA *et al.*, 2019).

A amostra com adição de *L. casei* L26 aos 20 dias de maturação caracterizou em relação a aparência com os termos amarelo claro, agradável e homogênea. Quanto ao aroma agradável, suave e característico de queijo Minas Padrão. Com relação ao sabor foi classificada como característico de queijo Minas Padrão e agradável. Quanto a textura o queijo adicionado de *L. casei* L26 apresentou como principais características agradável, macia e compacta. Comparando com o queijo controle, os quesitos foram semelhantes modificando somente a o quesito consistente na boca no queijo controle e compacta no adicionado de *L.casei* L26 para textura, o que parece não ter alterado as características do queijo, visto que as médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compra, não diferiram estatisticamente do queijo controle nesse tempo de maturação.

Com a maturação de quarenta dias, a amostra com *L. casei* L26 se caracterizou em relação a aparência com os

termos amarelo claro, agradável e homogênea. Quanto ao aroma agradável, característico de queijo Minas Padrão e suave. Com relação ao sabor, a amostra com *L.casei* L26 foi caracterizada como agradável, característico de queijo Minas Padrão e ácido. Quanto a textura apresentou como principais características agradável, compacta e macia. Comparando os dois tempos de maturação, os termos que apareceram no tempo 40 que diferenciou em relação ao tempo 20 foram os “sabor de manteiga” e “suave”. Aqui novamente não se percebe que mesmo com alguns quesitos diferentes do queijo controle, eles não afetaram negativamente a aceitação do produto, pois analisando as médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compra, não houve diferença entre os queijos.

Reale *et al.* (2019), analisaram queijos mozzarella com adição de *Lacticaseibacillus casei* e encontraram que não houve diferença no perfil sensorial dos queijos com e sem adição do microrganismo. Não se observou mudança na textura ou amargor dos queijos e apesar de não ter tido mudança significativa, o queijo adicionado de *L. casei* teve maior intensidade de aroma e sabor.

A amostra com *B. lactis* B94 no tempo 20 de maturação, com relação a aparência foi caracterizada como amarelo claro, agradável e homogênea. Quanto ao aroma foi caracterizada como agradável, suave e característico de queijo Minas Padrão, com relação ao sabor obteve como principais características agradável, característico de queijo Minas Padrão e suave, quanto a textura foi caracterizada por macio, agradável e compacta. Comparando com o queijo controle no mesmo tempo de maturação, observa-se que o quesito ácido não foi citado para o queijo com *B.lactis* 94 e sim suave, e com relação a textura, foi citado compacta ao invés de consistente na boca no queijo com o microrganismo. Observa-se que esse quesito diferente em relação ao sabor podem ter influenciado a nota de índice de aceitabilidade, visto que foi maior no queijo adicionado de *B.lactis* B94 e diferiu estatisticamente do queijo controle, mas não influenciou as médias de aceitação e intenção de compra.

No tempo quarenta de maturação, a amostra com *B.lactis* B94 com relação a aparência foi caracterizada como amarelo claro, agradável e homogênea. Quanto ao aroma, o queijo foi classificado como agradável, suave e característico de queijo Minas Padrão, com relação ao sabor obteve como principais características agradável, característico de queijo Minas Padrão e suave e em relação a textura foi caracterizado como macio, agradável e consistente na boca. Aqui o único quesito diferente foi a textura consistente na boca no tempo 40 dias de maturação. Com relação ao queijo controle, a diferença foi no sabor com o quesito suave ao invés de ácido. Nesse tempo de maturação o quesito diferente parece não ter influenciado nas médias de aceitação, índice de aceitabilidade e intenção de compra, visto que não diferiram estatisticamente do queijo controle.

4 Conclusão

O estudo demonstrou que o queijo adicionado de *L.acidophilus* L10 obteve menores médias de aceitação e intenção de compra entre todos os tratamentos. Analisando os componentes principais, esses resultados podem ser explicados por quesitos citados que não são característicos do Queijo Minas Padrão, como “amargo” e “avinagrado”.

A adição de *L.casei* L26 e *B.lactis* B94 não alteraram a aceitação sensorial dos Queijos Minas Padrão, e não tiveram alterações negativas nas características sensoriais nos tempos vinte e quarenta de maturação. Além disso a adição de *L.casei* L26, não alterou a nota de intenção de compra e índice de aceitabilidade com relação ao queijo controle. No queijo adicionado com *B.lactis* B94 observou-se somente uma alteração no tempo 20 dias de maturação, onde o índice de aceitabilidade foi maior do que o queijo controle.

Todos os queijos atingiram o nível de 70% no índice de aceitabilidade do produto, demonstrando ser possível a adição de tais microrganismos.

Conclui-se que, a adição de probióticos *L.casei* L26 e *B.lactis* B94, demonstrou, por meio da análise sensorial, que é possível tal adição não alterando a aceitação e intenção de compras do produto. Já o queijo com probiótico *L.acidophilus* L10 apresentou menores notas de aceitação, e apresentou algumas mudanças nas características sensoriais do produto, sendo por isso que, mesmo atingindo o mínimo de 70% de aceitabilidade, não seria viável a adição de tal probióticos.

Referências

ALCANTARA, M.; FREITAS-SÁ, D.G.C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis: uma atualidade na ciência sensorial. *Braz. J. Food Technol.*, v.21, p.e2016179, 2018. doi: doi.org/10.1590/1981-6723.17916.

AMIRI, Saber *et al.* Characterization of antimicrobial peptides produced by *Lactobacillus acidophilus* LA-5 and *Bifidobacterium lactis* BB-12 and their inhibitory effect against foodborne pathogens. *LWT*, v.153, p.112449, 2022. doi: doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112449.

ARTILHA, C.A.F. *et al.* Leites fermentados—uma revisão. *Braz. J. Develop.*, v.6, n.1, p.4956-4968, 2020. doi: 10.34117/bjdv6n1-357.

BACK, P.I.K. *et al.* Sensorial de suco de laranja com diferentes açúcares. *Rev. Verde Agroecol. Desenv. Sust.*, v.14, n.3, p.480-484, 2019. doi: 10.18378/rvads.v14i3.6317.

BARROSO, A.B.M.T.; DOS SANTOS VILAR, J. Elaboração e análise sensorial de nhoque de biomassa de fruta-pão (*Artocarpus altilis*) verde. *HU Rev.*, v.47, p.1-8, 2021. doi: doi.org/10.34019/1982-8047.2021.v47.32841.

BRASIL. Guia de elaboração de termo de uso e política de privacidade para serviços públicos. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), 2021. Disponível: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/seguranca-e-protecao-de-dados/guias/guia_tupp.pdf. Acesso: 20 dez. 2022.

CIPOLAT-GOTET, C. *et al.* From cow to cheese: Novel phenotypes related to the sensory profile of model cheeses from individual cows. *J. Dairy Sci.*, v.101, n.7, p.5865-5877, 2018. doi: doi.org/10.3168/jds.2017-14342.

COSTA, R.G.B. *et al.* Controle de qualidade em queijo minas padrão: métodos físico-químicos, microbiológicos e moleculares. Brasília: Embrapa, 2019.

CUFFIA, F. *et al.* In vivo study of the immunomodulatory capacity and the impact of probiotic strains on physicochemical and sensory characteristics: case of pasta filata soft cheeses. *Food Res. Int.*, v.125, p.108606, 2019. doi: doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108606.

DANTAS, A. B. *et al.* Manufacture of probiotic Minas Frescal cheese with *Lactobacillus casei* Zhang. *J. Dairy Sc.*, v.99, n.1, p.18-30, 2016. doi: doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108606.

DE CASTRO OLIVEIRA, K.D. *et al.* Análise sensorial e físico-química de geleia de achachairu (*Garcinia humillis* (Vahl) CD Adam). *Seg. Aliment. Nutr.*, v.26, p.e019007-e019007, 2019. doi: doi.org/10.20396/san.v26i0.8653566.

DE ALMEIDA MARQUES, K. *et al.* Características físico-químicas e sensoriais de queijo minas padrão probiótico. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, v.66, n.378, p.17-25, 2011.

DE MOURA, A.C.T. *et al.* Avaliação sensorial de antepasto de kefir enriquecido com *Lactobacillus acidophilus* La-5 e coprodutos agroindustriais. *Aliment. Ciênc. Tecnol. Meio Amb.*, v.1, n.2, p.84-96, 2020.

DE PAULA, I.Q.; FERREIRA, E.B. Análise sensorial de alimento: uma comparação de testes para a seleção de potenciais provadores. *Cad. Ciênc. Agrar.*, v.11, p.1-8, 2019. doi: doi.org/10.35699/2447-6218.2019.15878.

FARINAZZI-MACHADO, F.M.V. *et al.* Viabilidade celular de probióticos microencapsulados adicionados a barras de cereais. *Braz. J. Health Rev.*, v.3, n.4, p.9779-9791, 2020. doi: doi.org/10.34119/bjhrv3n4-210.

FERNANDES, P.H.L. *et al.* Prospecção científica e tecnológica de patentes sobre queijos funcionais probióticos e enriquecidos de Ácido Linoleico Conjugado (CLA). *Cad. Prosp.*, v.15, n.3, p.758-774, 2022. doi: doi.org/10.9771/cp.v15i3.46285.

FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs: Sisvar. *Braz. J. Biom.*, v.37, n.4, p.529-535, 2019. doi: doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450.

FLORINDO, R.N. *et al.* Structural and biochemical characterization of a GH3 β -glucosidase from the probiotic bacteria *Bifidobacterium adolescentis*. *Bioch.*, v.148, p.107-115, 2018. doi: doi.org/10.1016/j.biochi.2018.03.007.

HILACHUK, D; DE PAULA, D. Monitoramento tecnológico de probióticos para alimentação humana. *Cad. Prospec.*, v.15, n.2, p.362-378, 2022. doi: doi.org/10.9771/cp.v15i2.47362.

HILL, D. *et al.* The *Lactobacillus casei* group: history and health related applications. *Frontiers in microbiology*, v.9, p.2107, 2018. doi: doi.org/10.3389/fmicb.2018.02107.

HUANG, C.-H. *et al.* Identification and classification for the *Lactobacillus casei* group. *Frontiers in Microbiology*, v.9, p.1974, 2018. doi: doi.org/10.3389/fmicb.2018.01974.

KIM, K.-T. *et al.* Physicochemical analysis, antioxidant effects, and sensory characteristics of quark cheese supplemented with ginseng Extract. *Food Sci. Anim. Res.*, v.39, n.2, p.324-331, 2019. doi: 10.5851/kosfa.2019.e26.

LOURENÇO NETO, J.P.M. Queijos: aspectos tecnológicos. [s.l.]: Master Graf, 2013.

MARQUES, A.P. *et al.* Efeito do tempo de armazenamento na qualidade da bebida láctea fermentada de café com atividade probiótica. *Res. Soc. Develop.*, v.9, n.12, p.e4491210660-e4491210660, 2020. doi: doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10660.

- MEDEIROS JÚNIOR, F.C. et al. Viability of probiotic cultures *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* added to the Curd Cheese. *Res. Soc. Develop.*, v.8, n.5, p.e2885986, 2019. doi: 10.33448/rsd-v8i5.986.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory evaluation techniques. Boca Raton: CRC, 2006.
- MINIM, V.P.R. Análise sensorial estudos com consumidores. Viçosa: UFV, 2013.
- PLAZA-DIAZ, J. et al. Mechanisms of action of probiotics. *Adv. Nutr.*, v.10, p.S49-S66, 2019.
- PINHEIRO, A.C.M.; NUNES, C.A., VIETORIS, V. SensoMaker: uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentícios. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.37 n.3, 2013.
- PINO, A. et al. Survival of potential probiotic lactobacilli used as adjunct cultures on Pecorino Siciliano cheese ripening and passage through the gastrointestinal tract of healthy volunteers. *Int. J. Food Microbiol.*, v.252, p.42-52, 2017. doi: doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.04.012.
- PRATA, B.M. et al. Viabilidade de *Lactobacillus casei* em sorvete sem lactose e avaliação das características físico-químicas e sensoriais. *Rev. Bras. Ciênc. Tecnol. Inov.*, v.3, n.1, p.69-78, 2018. doi: doi.org/10.18554/rbcti.v3i1.3112.
- REALE, A; DI RENZO, T; COPPOLA, R. Factors affecting viability of selected probiotics during cheese-making of pasta filata dairy products obtained by direct-to-vat inoculation system. *LWT*, v.116, p.108476, 2019. doi: doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108476.
- REIS, T.L.; VIEITES, F.M. Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte e galinhas poedeiras. *Ciênc. Anim.*, v.29, n.3, p.133-147, 2019.
- ROLIM, F.R.L. et al. Cheeses as food matrixes for probiotics: In vitro and in vivo tests. *Trends Food Sci. Technol.*, v.100, p.138-154, 2020. doi: doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.008.
- SAMEER, B. et al. Development and characterization of probiotic buffalo milk ricotta cheese. *LWT*, v.121, p.108944, 2020. doi: doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108944.
- SPERRY, M.F. et al. Probiotic Minas Frescal cheese added with *L. casei* 01: Physicochemical and bioactivity characterization and effects on hematological/biochemical parameters of hypertensive overweighted women: a randomized double-blind pilot trial. *J. Funct. Foods*, v.45, p.435-443, 2018. doi: doi.org/10.1016/j.jff.2018.04.015.
- TEIXEIRA, E.; BARBETA, P.A.; MEINERT, E. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987.
- SANDERS, M.E. et al. Probiotics for human use. *Nutr. Bull.*, v.43, n.3, p.212-225, 2018. doi: doi.org/10.1111/nbu.12334.
- SCHEFFEL, J.; STEIN, A.C.; ZIEGLER, V. Desenvolvimento de queijo tipo minas frescal coagulado com kefir e temperado com manjeriçã e pimenta rosa Development of mines cheese type fresh coagulant with kefir and seasoned with basil and pink pepper. *Braz. J. Develop.*, v.7, n.6, p.61287-61301, 2021. doi: 10.34117/bjdv7n6-482.
- SILVA, I.G da et al. Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate. *Braz. J. Food Technol.*, v.22, 2019. doi: doi.org/10.1590/1981-6723.20918.
- VICARI, L.; GULARTE, M.A.; SANTOS, R.B. Princípios da análise sensorial. doi: doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.i.
- YAN, F. et al. *Lactobacillus acidophilus* alleviates type 2 diabetes by regulating hepatic glucose, lipid metabolism and gut microbiota in mice. *Food Function*, v.10, n.9, p.5804-5815, 2019. doi: doi.org/10.1039/C9FO01062A.