



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

ÁLEFF WALISSON ROCHA GOMES

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJOS COM ADIÇÃO DA FLOR *Clitoria ternatea*

AREIA

2025

ÁLEFF WALISSON ROCHA GOMES

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJOS COM ADIÇÃO DA FLOR *Clitoria ternatea*

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, como requisito para à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva

Co-orientadora: Ma. Laiorayne Araújo de Lima

AREIA

2025

**Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação**

G633a Gomes, Áleff Walisson Rocha.
Análise sensorial de queijos com adição da flor
Clitoria ternatea / Áleff Walisson Rocha Gomes. -
Areia:UFPB/CCA, 2025.
34 f. : il.

Orientação: Carla Aparecida Soares Saraiva.
Coorientação: Laiorayne Araújo de Lima.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA-CAMPUS II.

1. Zootecnia. 2. Aceitabilidade. 3. Infusão. 4.
Ingredientes funcionais. 5. Plantas alimentícias não
convencionais. I. Saraiva, Carla Aparecida Soares. II.
Lima, Laiorayne Araújo de. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)

ÀLEFF WALISSON ROCHA GOMES

ANÁLISE SENSORIAL DE QUEIJO COM ADIÇÃO DA FLOR

Clitoria ternatea

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 30/04/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



CARLA APARECIDA SOARES SARAIVA
Data: 15/05/2025 19:04:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Carla Aparecida Soares Saraiva
Orientador(a) – UFPB

Documento assinado digitalmente



BEATRIZ DANTAS OLIVEIRA FERNANDES
Data: 15/05/2025 10:57:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Bel. Dr^a Beatriz Dantas Oliveira Fernandes

Examinador(a) – UFPB

Documento assinado digitalmente



NEILA LIDIANY RIBEIRO
Data: 15/05/2025 05:33:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Neila Lidianny Ribeiro
Examinador(a) – UFPB

À Julia, mulher mais importante da minha vida. Dedico este trabalho. Por todo o amor, paciência e apoio incondicional em cada momento desta jornada. Seu carinho e força foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Sem você nada disto teria acontecido, eu não teria crescido e me tornado uma pessoa melhor. Um homem melhor. Sofremos algumas lutas pra chegar até aqui. Este trabalho é, de certa forma, também seu, pois sem você ao meu lado, cada desafio teria sido muito mais difícil, eu não teria aberto os olhos, me empenhado, sido mais cristão, mais inteligente, e o nosso amor não teria crescido cada vez mais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus,

Agradeço a Júlia Fernanda Minha Querida Esposa

Agradeço a minha família,

Agradeço a meus avós

Agradeço a todos aqueles que torceram por mim a Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Carla Aparecida Soares Saraiva, por ser como uma mãe para mim, por ter me dado a oportunidade de ser seu pupilo. Mesmo com as questões relacionadas à minha convicção religiosa, ela me acolheu, me orientou, teve muita paciência e é detentora de uma tamanha sabedoria, na qual me inspiro. Muitos conselhos de vida e puxões de orelha para estudar, ser mais proativo, e não ser "MIZERÊ", foram de extrema importância para meu crescimento, tanto acadêmico quanto pessoal. Jamais me esquecerei desse caminho trilhado.

Ao grupo TecLeite, que foi o setor onde me encontrei na área de atuação, não tem como não agradecer de forma especial ao Ubirajara Silva, que me ensinou muita coisa, que me questionava e fazia a cachola funcionar, que me tirava da zona de conforto com seu jeito único de me chamar de "AIÉFF". Ao Alexandre, que sempre alegrava os dias... e também me fazia raiva!

Quero agradecer aos meus amigos que estiveram comigo em areia e que a vida me deu(Marquinhos, Brenda, Suzy).

E claro que não podia deixar de agradecer a minha coorientadora, pelos ensinamentos, pelas cobranças e por tudo. E também a minha banca, solícita e que muito me ajudou.

Fica também a minha gratidão a cada professor que do seu jeito conseguiu me instruir e me transmitir o conhecimento.

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os atributos sensoriais e a intenção de compra de queijo fresco e maturado com adição da flor de *Clitoria ternatea*. Foram desenvolvidas quatro formulações: queijo controle (QC), queijo marinado na infusão da flor (QMC), queijo com infusão da flor na massa (QCM) e queijo marinado e adicionado de infusão de flores de *C. ternatea* na massa (QMCM). As formulações foram testadas por 59 provadores não treinados, utilizando o delineamento inteiramente casualizado com fatorial 2x4, considerando dois tipos de queijo (fresco e maturado) e quatro formas de adição da flor (QC, QMC, QCM e QMCM). Observa-se que a interação entre o tipo de queijo e a inclusão da flor *C. ternatea* teve efeitos significativos sobre os atributos de aparência e cor ($P < 0,0001$), avaliação global ($P = 0,0330$) e intenção de compra ($P = 0,0127$), indicando que esses fatores combinados influenciam a percepção dos consumidores. Apesar disso, os atributos sensoriais não apresentaram diferenças significativas em função do tipo de queijo ($P > 0,05$). No entanto, a forma de inclusão da flor influenciou significativamente atributos como aparência ($P < 0,0001$), cor ($P < 0,0001$), textura ($P = 0,0024$), sabor ($P = 0,0024$), avaliação global ($P = 0,0001$) e intenção de compra ($P < 0,0001$). Foi observado que as avaliações globais e a intenção de compra tiveram redução nos escores para o queijo QMCM. A análise dos componentes principais revelou que o primeiro componente principal (CP1) explicou aproximadamente 56,62% da variação total dos dados, sendo fortemente influenciado pelos atributos sabor (0,862), avaliação global (0,848) e intenção de compra (0,783). Já o segundo componente principal (CP2) explicou 14,5% da variação e foi fortemente associado à aparência (0,906) e à cor (0,904). Os resultados indicam que a forma de inclusão da flor *Clitoria ternatea* desempenha um papel determinante na percepção sensorial e na intenção de compra dos consumidores. Embora o tipo de queijo não tenha afetado os atributos sensoriais de maneira significativa, combinações específicas de técnicas de adição da flor impactaram diretamente na aceitação geral do produto.

Palavras-Chave: aceitabilidade; infusão; ingredientes funcionais; plantas alimentícias não convencionais.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the sensory attributes and purchase intention of fresh and aged cheese with the addition of *Clitoria ternatea* flower. Four formulations were developed: control cheese (CQ), cheese marinated in flower infusion (QMC), cheese with flower infusion in the dough (QCM) and cheese marinated and added with *C. ternatea* flower infusion in the dough (QMCM). The formulations were tested by 59 untrained tasters, using a completely randomized design with a 2x4 factorial, considering two types of cheese (fresh and aged) and four forms of flower addition (CQ, QMC, QCM and QMCM). It was observed that the interaction between the type of cheese and the inclusion of *C. ternatea* flower had significant effects on the attributes of appearance and color ($P < .0001$), overall evaluation ($P = 0.0330$) and purchase intention ($P = 0.0127$), indicating that these combined factors influence consumer perception. Despite this, the sensory attributes did not show significant differences according to the type of cheese ($P > 0.05$). However, the form of inclusion of the flower significantly influenced attributes such as appearance ($P < .0001$), color ($P < .0001$), texture ($P = 0.0024$), flavor ($P = 0.0024$), overall evaluation ($P = 0.0001$) and purchase intention ($P < .0001$). It was observed that the overall evaluations and purchase intention had a reduction in the scores for the QMCM cheese. The analysis of the principal components revealed that the first principal component (CP1) explained approximately 56.62% of the total variation of the data, being strongly influenced by the attributes flavor (0.862), overall evaluation (0.848) and purchase intention (0.783). The second principal component (CP2) explained 14.5% of the variation and was strongly associated with appearance (0.906) and color (0.904). The results indicate that the method of inclusion of the *Clitoria ternatea* flower plays a determining role in the sensory perception and purchase intention of consumers. Although the type of cheese did not significantly affect the sensory attributes, specific combinations of flower addition techniques directly impacted the overall acceptance of the product.

Keywords: acceptability; infusion; functional ingredients; unconventional food plants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – QC Fresco.....	17
Figura 2– QCM Fresco.....	17
Figura 3 – QMC Fresco.....	17
Figura 4 – QMCM Fresco.....	17
Figura 5 – QC Maturado.....	17
Figura 6 – QCM Maturado.....	17
Figura 7–QMC Maturado.....	18
Figura 8 –QMCM Maturado.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO QUEIJO.....	11
2.2 CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL DA CLITORIA TERNATEA.....	13
2.3 ANÁLISE SENSORIAL	14
3 METODOLOGIA	16
3.1 LOCAL DE PESQUISA	16
3.2 TRATAMENTO DA CLITORIA TERNATEA	16
3.3 PRODUÇÃO DE QUEIJOS E DESENHO EXPERIMENTAL	17
3.4 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE QUEIJOS	18
3.5 MATURAÇÃO	19
3.6 ANÁLISE SENSORIAL	19
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 ANÁLISE SENSORIAL DOS QUEIJOS	21
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de queijo têm origem milenar e, ao longo do tempo, deram origem a uma grande diversidade de tipos, especialmente frescos e maturados.(Fox *et al.*, 2017; Mcsweeney, 2013).

A coagulação necessária para esse processo pode ser promovida por coalho, enzimas específicas, microrganismos selecionados ou ácidos orgânicos, usados isoladamente ou em conjunto, desde que sejam apropriados para o consumo humano. Vale ressaltar que o termo "queijo" é exclusivo para produtos cuja base láctea não contenha adição de gorduras ou proteínas que não sejam de origem láctea segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento(MAPA, Portaria Nº 146 07/03/96).

Queijos frescos são ideais para consumo imediato e aplicações culinárias versáteis, como em saladas, tapiocas e pratos regionais (Lima *et al.*, 2019). Já os queijos maturados, passam por um processo de envelhecimento controlado, no qual ocorrem transformações bioquímicas complexas (glicólise, proteólise e lipólise) mediadas por enzimas e microrganismos (Mcsweeney, 2004; fox; Mcsweeney, 2004). Essas reações conferem sabores intensos, aromas marcantes e texturas mais firmes ou cremosas, dependendo do tipo de fermento e das condições de maturação (Johnson; Lucey, 2006). Além disso, a maturação contribui para a segurança microbiológica, reduzindo a presença de patógenos (Montelet *et al.*, 2014; Schlessner *et al.*, 2006).

Atualmente uma parcela considerável da população procura por alimentos que, além de proporcionarem uma experiência sensorial agradável, também ofereçam benefícios para a saúde. Diante dessa tendência, tanto a indústria quanto os produtores artesanais têm trabalhado para unir essas duas vertentes desenvolvendo queijos que combinem qualidade sensorial e propriedades funcionais.

Nos últimos tempos, diversas pesquisas têm sido conduzidas com o objetivo de incorporar aos alimentos tradicionais do dia a dia ingredientes e aditivos que, além de melhorarem as características sensoriais como aroma e sabor, também ofereçam benefícios à saúde dos consumidores. Entre esses benefícios destacam-se propriedades antioxidantes, efeitos preventivos contra o câncer, ação antimicrobiana, entre outros.

Diante deste novo cenário, a incorporação de PANCs como a *Clitoriaternatea* pode além de agregar valor nutricional e sensorial, fortalecer a identidade cultural de produtos regionais, atendendo à demanda por alimentos naturais, funcionais e inovadores (Melo, 2006; Santos *et al.*, 2012).

Além do apelo visual, esta flor possui flavonóis e antocianinas que comprovam a atividade antioxidante, o que a torna um ingrediente funcional promissor para a produção de queijos (Jeyaraj *et al.*, 2020; Gayan *et al.*, 2021).

É importante destacar que ao criar novos tipos de alimentos ou acrescentar novos ingredientes aos produtos tradicionais, torna-se necessário realizar diversas análises como as físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Nesse contexto, a análise sensorial desempenha um papel fundamental na avaliação da aceitação e da qualidade dos queijos, especialmente quando ingredientes novos, como a *Clitória ternatea* são adicionados (Stone; Sidel, 2004; Teixeira, 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os atributos sensoriais e intenção de compra de queijos frescos e maturados adicionados da flor de *Clitória ternatea*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características Gerais do Queijo

O queijo é definido como o produto obtido pela coagulação do leite, com posterior separação do soro e tratamento da massa, podendo ser adicionado de fermentos lácticos, cloreto de sódio e outras substâncias permitidas pela legislação vigente (BRASIL, 1997). De acordo com sua composição e processo de maturação, os queijos são classificados em diversas categorias, como frescos, semimaturados e maturados (Fox *et al.*, 2017; McSweeney, 2013).

Além de seu aspecto técnico, o queijo ocupa posição de destaque na culinária brasileira, sendo amplamente consumido em diferentes regiões do país. Sua versatilidade permite o uso em preparações simples ou elaboradas, como saladas, tapiocas, massas e pratos típicos. Também é valorizado como petisco, especialmente quando harmonizado com vinhos, ou em combinação com doces regionais e geleias, promovendo uma experiência sensorial que equilibra sabores doces e salgados (Alves *et al.*, 2021). Essa ampla aceitação está associada aos atributos sensoriais do queijo, como textura firme, sabor suave e levemente salgado, que favorecem sua aplicação em múltiplos contextos culinários (Carvalho *et al.*, 2022). Tais características contribuem para sua popularidade e preferência entre os consumidores.

No aspecto socioeconômico, o queijo representa um dos principais produtos lácteos produzidos no Brasil, com forte presença na economia de diversas regiões. Pequenos produtores artesanais têm papel fundamental nesse cenário, impulsionados pela valorização crescente dos alimentos regionais. Esse movimento favorece a inserção do queijo em mercados nacionais e internacionais, reforçando sua importância econômica e cultural (Ferreira *et al.*, 2020).

A produção de queijos resulta em uma ampla variedade de produtos, classificados principalmente como frescos ou maturados (Fox *et al.*, 2017; McSweeney, 2013). Queijos frescos, como o Minas Frescal e o Coalho, estão prontos para o consumo imediato, apresentando alto teor de umidade e textura macia (Guinee; O'Brien, 2010; Silva, 2018).

Para Klostermeyer (2003) Os queijos frescos podem ser produzidos por coagulação do leite, creme ou soro, utilizando coalho, acidificação e calor. Diferente de outros tipos de queijos, eles estão prontos para consumo imediato após a

fabricação. A maior parte desses queijos é feita com leite integral ou leite enriquecido com gordura, ou mesmo leite parcialmente desnatado.

Este autor ressalta que o tratamento térmico do leite pode variar bastante, indo desde nenhum aquecimento até temperaturas elevadas, dependendo da tecnologia empregada. Contudo, um fator essencial na qualidade dos queijos frescos é o sabor, pois eles apresentam uma baixa quantidade de compostos aromáticos próprios e são sensíveis aos sabores indesejáveis do leite utilizado. Por isso, apenas leite cru de alta qualidade garante um queijo fresco com um sabor típico e delicado.

Já os queijos maturados passam por um período de envelhecimento sob condições controladas, o que permite o desenvolvimento de sabores, aromas e texturas específicos (McSweeney, 2004; Fox; McSweeney, 2004).

A maturação envolve processos bioquímicos, como glicólise, proteólise e lipólise, mediados por enzimas provenientes do leite e pelas culturas iniciadoras (Fox et al., 2017; McSweeney, 2004). Fatores como temperatura, umidade, composição do queijo e tempo de maturação influenciam diretamente essas transformações (Johnson; Lucey, 2006; Fox; McSweeney, 2004). Além disso, a maturação contribui para a segurança microbiológica do produto, ao criar um ambiente hostil à sobrevivência de patógenos (Montelet al., 2014; Schlesseret al., 2006).

Ou seja, os queijos maturados sofrem transformações bioquímicas complexas ao longo de semanas ou até anos. A proteólise — quebra de proteínas — e a lipólise — degradação de gorduras por enzimas microbianas — resultam na formação de compostos voláteis que conferem sabores e aromas característicos ao produto (Fox et al., 2017). Estudos demonstram que a temperatura e a umidade controladas durante a maturação influenciam diretamente a textura e o perfil sensorial do queijo (McSweeney, 2020). Além disso, esses produtos desenvolvem peptídeos bioativos com potenciais benefícios à saúde, como a atividade anti-hipertensiva (Sousa et al., 2018).

2.2 Caracterização Funcional Da *Clitoria Ternatea*

A *Clitoriaternatea*, pertencente à família *Fabaceae*, é uma planta perene amplamente cultivada por suas propriedades medicinais e corantes naturais.

Originária da Ásia tropical, sua disseminação ocorreu ao longo do tempo para regiões como África, Austrália, América do Norte e América do Sul (Al-Snafi, 2016).

A Clitória é conhecida por diversos nomes devido ao seu formato peculiar, podendo ser chamada de Cunhã, Feijão-Borboleta, Fada Azul ou Butterfly Pea. Sua coloração é responsável por seu grande destaque, pois a sua cor azul é vibrante e forte. As flores são compostas principalmente de flavonóis (derivados de quercetina, miricetina e kaempferol) e antocianinas (Jeyaraj, et al., 2022).

A presença de flores de *Clitoria ternatea*, tem se tornado muito forte em alguns alimentos. É utilizada como corante natural por meio de infusão, desidratação, além disso, por causa dessa coloração azul vibrante está em diversos alimentos e bebidas, como risotos, chás, licores e produtos lácteos (Khoo et al., 2016).

O consumo de flores na alimentação tem origens antigas, remontando à Idade Média, sendo uma prática comum em diversas culturas, especialmente na Europa. Já no Brasil, o comércio de flores comestíveis tem crescido, com supermercados, empórios e lojas especializadas oferecendo esses produtos para uso culinário.

Além de suas cores vibrantes e formas ornamentais, algumas flores comestíveis também apresentam benefícios nutricionais e propriedades medicinais. Enquanto algumas já são amplamente conhecidas e consumidas, como a couve-flor, outras podem ser incorporadas à alimentação, como a rosa, a Begônia, a Calêndula, o amor-perfeito, o crisântemo, a tulipa e a alfazema. Além disso, espécies menos comuns, como as Cravinas e a Verbena-limão, também possuem potencial culinário (Santos et al., 2012).

Segundo Jeyaraj, et al. (2020), vários estudos investigaram a atividade antioxidante das flores de *C. ternatea* usando ensaios antioxidantes como a eliminação de radicais 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH), poder antioxidante redutor férrico (FRAP), atividade de eliminação de radicais hidroxila (HRSA), eliminação de peróxido de hidrogênio, capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC), atividade de eliminação de radicais superóxido (SRSA), íon ferroso, e esses estudos atribuem aos flavonóis e antocianinas da flor a atividade antioxidante.

Diante dessas informações, torna-se relevante explorar as potencialidades da Clitória ternatea como aditivo em produtos lácteos, especialmente queijos. A incorporação da PANC em laticínios, especialmente em queijos, pode influenciar diversos atributos sensoriais como a cor por exemplo; pois a presença das

antocianinas confere tonalidades azuladas ou arroxeadas ao queijo, dependendo do pH e da interação com outros compostos. O sabor e o aroma indicam que a flor pode agregar notas herbais suaves, influenciando a percepção gustativa do queijo. (Wong, *et al.* 2005). Por outro lado, a textura e adição de extratos naturais pode afetar a firmeza e a cremosidade do produto final.

Pham *et al.* (2020) afirmam que o uso de pigmentos naturais, como as antocianinas da *Clitoria ternatea* em alimentos, destacam sua capacidade de conferir cores vibrantes e sua sensibilidade ao pH. Kazuma, *et al.* (2003) destaca que a composição de flavonoides, incluindo antocianinas, responsáveis pela coloração azul das pétalas interagem com o pH trazendo assim esses tons característicos. Conforme (Gayan 2021) As antocianinas da flor da clitoria podem ser usadas como um corante alimentar azul em alimentos ácidos e neutros, isso aumenta as propriedades funcionais dos alimentos, como propriedades antioxidantes.

Portanto, a área de laticínios está em constante evolução, e a utilização de PANCs na produção de queijos surge como uma alternativa inovadora e que merece ser difundida. Essa prática pode influenciar a cor, o sabor e outras características dos queijos ainda em estudo, como suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas. Além disso, as flores de algumas plantas, além de terem valor ornamental, apresentam características que as tornam verdadeiras iguarias na culinária, sendo usadas tanto para decorar pratos quanto para apreciar seus sabores (Franzem *et al.*, 2016).

2.3 Análise sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta científica utilizada para avaliar e medir as características organolépticas, ou seja o controle de um produto por meio dos sentidos humanos, incluindo visão, olfato, paladar, tato e audição de forma criteriosa. Esse processo permite a identificação e quantificação de atributos como cor, textura, aroma e sabor, sendo amplamente utilizado na indústria alimentícia, especialmente na avaliação da qualidade e aceitação de alimentos como os queijos (Teixeira 2009).

Essa técnica pode ser aplicada tanto para controle de qualidade quanto para o desenvolvimento de novos produtos, utilizando testes específicos, como os afetivos (avaliação da aceitação pelo consumidor), discriminativos (detecção de diferenças entre amostras) e descritivos (caracterização detalhada dos atributos sensoriais)

(Dalla, 2021). Sendo essencial para garantir a padronização dos alimentos e atender às preferências dos consumidores.

Recentemente, tem-se explorado o uso de ingredientes naturais para conferir novos atributos sensoriais e funcionais aos queijos, neste acaso uma possibilidade a ser explorada pode ser a flor da *Clitoriaternatea*.

O potencial das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) para inovação em laticínios tem ganhado destaque na pesquisa científica. Alves et al. (2021) demonstram que a adição de 2% de beldroega (*Portulacaoleracea*) em queijo minas frescal 'elevou significativamente a atividade antioxidante em 30%, além de incrementar o teor de ácidos graxos ômega-3'. Resultados semelhantes foram observados por Cruz et al. (2020) ao utilizarem ora-pro-nóbis (*Pereskiaaculeata*) como substituto parcial de gordura em queijo coalho, mantendo as características sensoriais enquanto agregava fibras dietéticas. Esses estudos evidenciam que as PANCs podem ser alternativas viáveis para desenvolver produtos lácteos mais nutritivos e funcionais, atendendo à demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis.

Sendo assim, para avaliar o impacto da *Clitoria ternatea* na aceitação dos queijos, diversas metodologias de análise sensorial podem ser utilizadas, incluindo o teste de escala hedônica onde se avalia o grau de aceitação do consumidor em relação a diferentes atributos sensoriais.

A escala hedônica é amplamente utilizada em análise sensorial para medir a aceitação do consumidor. Segundo Stone e Sidel (2004), essa escala permite avaliar o grau de preferência dos consumidores em relação a diferentes atributos sensoriais. A comparação de atributos sensoriais entre diferentes tipos de leite é comum em estudos de produtos lácteos. Fox et al. (2017) destacam como a composição do leite (vaca, búfala, cabra, ovelha) influencia as características sensoriais dos queijos.

3 METODOLOGIA

3.1. Local da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em duas etapas. Na primeira fase, foram produzidos queijos frescos e maturados com o leite oriundo do Setor de Bovinocultura de Leite do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB e a fabricação dos queijos ocorreu no Laticínio Escola do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB.

Posteriormente, realizou-se a análise sensorial e a avaliação da intenção de compra dos produtos na sala de reuniões do Departamento de Zootecnia. O ambiente foi cuidadosamente adaptado para garantir que os participantes pudessem realizar a avaliação das amostras com privacidade, sem interferências externas.

3.2. Tratamento da *Clitoria ternatea*

A higienização das flores de *Clitoria ternatea* foi realizada com uma solução de hipoclorito de sódio a 1%, preparada pela adição de 5 mL de hipoclorito para cada litro de água mineral. As flores permaneceram submersas na solução por um período de 15 minutos.

Após a higienização, o cálice das flores foi removido para a pesagem, considerando apenas o peso das pétalas. Utilizou-se a proporção de 6,30 g de pétalas por litro de leite, definida a partir de um experimento piloto anterior que ajustou a coloração desejada. Assim, para um volume de 17,5 litros de leite, foram utilizadas 110,25 g de flores, o equivalente a cerca de 62 unidades.

No preparo da infusão para ser adicionada a massa a proporção adotada foi de 110 g de pétalas para cada 1,2 litros de água mineral. Inicialmente, a água foi aquecida até atingir a fervura a 100°C. Em seguida, o fogo foi desligado, permitindo que a temperatura reduzisse para 80°C, momento em que as pétalas foram adicionadas à água. A mistura foi cuidadosamente agitada e, após o processo de infusão, as pétalas foram coadas, obtendo-se o preparado final.

A infusão utilizada na marinação do queijo foi preparada no mesmo dia em que ele seria submetido ao tratamento, ou seja, no dia seguinte à sua produção, garantindo a preservação do frescor da infusão no momento da aplicação.

3.3 Produção de Queijos e desenho experimental

O estudo consistiu na fabricação de queijos associados ao chá da flor de *C. ternatea*, de diferentes formas, totalizando quatros tratamentos:

1. Queijo controle (QC),
2. Queijo marinado na infusão de flores de *C. ternatea* (QMC),
3. Queijo adicionado de infusão de flores de *C. ternatea* na massa (QCM),
4. Queijo marinado e com infusão de flores de *C. ternatea* na massa (QMCM).

FIGURA 1



QC- FRESCO

FIGURA 2



QCM- FRESCO

FIGURA 3



QMC- FRESCO

FIGURA 4



QMCM- FRESCO

FIGURA 5

FIGURA 6



QC- MATURADO



QCM- MATURADO

FIGURA 7



QMC- MATURADO

FIGURA 8



QMCM- MATURADO

Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado com fatorial 2x4, sendo dois tipos de queijo (fresco e maturado), e quatro forma de adição de flores (QC, QMC, QCM e QMCM).

3.4. Processo de Fabricação dos Queijos

A produção dos queijos seguiu um fluxo, descrito a seguir:

Inicialmente, o leite foi aquecido a 65°C por 30 minutos e, em seguida, resfriado a 40°C para a adição do fermento lácteo. Foi incorporada uma cápsula contendo múltiplas cepas, incluindo *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Após 30 minutos da inoculação do fermento, foram adicionados o cloreto de cálcio e o coagulante líquido, conforme as recomendações do fabricante.

A mistura permaneceu em repouso por 40 minutos, permitindo que a massa atingisse o ponto ideal de corte.

Após alcançar o ponto de corte, a massa foi fragmentada e submetida à mexedura. Em seguida, ocorreu a primeira dessoragem, com a retirada parcial do soro e a realização de um pré-cozimento até atingir 40°C, garantindo a preservação das bactérias do fermento. Posteriormente, o soro foi removido quase completamente, restando apenas o necessário para a lavagem da massa. Por fim, procedeu-se à salga e à enformagem do queijo.

Nos tratamentos que receberam a infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa, essa adição ocorreu após os 30 minutos da inoculação do fermento, antes da incorporação do cloreto de cálcio e do coagulante. Já os que foram marinados com a infusão da flor da *Clitoria ternatea* passaram pelo processo no dia seguinte à fabricação, permanecendo submersos na solução por 24 horas. Após esse período, foram retirados e destinados às análises ou à maturação.

3.5 Maturação

A maturação foi realizada em câmara fria com temperatura de 8 a 10 graus, por 32 dias, com a proteção de panos úmidos preservando as características sensoriais, impedindo contaminações externas.

3.6 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada na sala de reunião do Departamento de Zootecnia. Os participantes receberam uma ficha de avaliação sensorial, na qual podiam registrar nome, idade e a data da análise, realizada em 17/09/2024.

Participaram da análise 59 provadores não treinados, incluindo discentes, docentes e servidores, de ambos os sexos, com idades variando entre 17 e 55 anos. As amostras foram divididas em porções iguais de 5 g em placas de polietileno, marcadas com um código aleatório de três dígitos. Para evitar os possíveis efeitos da ordem de apresentação, as amostras foram apresentadas aos membros do painel seguindo ordens diferentes (MacFie *et al.*, 1989).

Os consumidores avaliaram as amostras de queijo e foram solicitados a marcar a opção que melhor se adequava ao produto em relação à aceitação geral, utilizando uma escala hedônica não estruturada de 9 pontos (Oliveira *et al.*, 2017). Os provadores descreveram o quanto gostaram ou não dos atributos: odor,

aparência, sabor, textura e impressão geral. Uma escala de 5 pontos recomendada por Meilgaard *et al.* (2006) foi utilizada para avaliar a intenção de compra: 1 (Certamente compraria); 2 (Provavelmente compraria); 3 (Talvez compre/Talvez não compre); 4 (Provavelmente não compraria(isso) e 5 (Certamente eu não compraria).

Cada participante recebeu água, biscoitos de água e sal e amostras de queijo cortadas em formato de pizza, permitindo a avaliação da parte externa e interna do produto.

Para a análise sensorial foi empregada a metodologia descrita por Faria e Yotsuyanagi (2002), utilizando uma escala hedônica variando de 1 a 9 que vai do 1- Desgostei **muitíssimo**, 2-**Desgostei muito**, 3-**Desgostei moderadamente**, 4-**Desgostei ligeiramente**, 5-**Nem gostei, nem desgostei** (Indiferente), 6-**Gostei ligeiramente**, 7-**Gostei moderadamente**, 8-**Gostei muito**, 9-**Gostei muitíssimo**), na qual os participantes avaliaram atributos como aparência, cor, textura, aroma, sabor e avaliação global.

Além disso, foi incluída uma escala de intenção de compra, com notas de variaram de 1 a 5, variando de "certamente não compraria" a "certamente compraria", conforme recomendado por Meilgaard, Civille e Carr (2007). Os participantes foram orientados a enxaguar a boca com água entre as provas e aguardar 30 segundos antes de avaliar a próxima amostra.

Ao final, foi disponibilizado um espaço para comentários.

3.7 Análise estatística

Os dados de análise sensorial e intenção de compra foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo PROC GLM do SAS Ondemand (2024).

Após a padronização, foi realizado um teste de análise multivariada, seguindo as recomendações previamente estabelecidas por Sneath e Sokal (1973), para alocar os atributos da análise sensorial em grupos de acordo com a similaridade. A análise de componentes principais (ACP) permitiu a avaliação da variância geral, sendo realizada pelo procedimento PRINCOMP (Statistical Analysis System Institute, 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Sensorial dos Queijos

A avaliação sensorial dos queijos frescos e maturados submetidos a diferentes tratamentos demonstrou diferenças significativas em diversos atributos (Tabela 1). Os atributos sensoriais não apresentaram diferença significativa em função do tipo de queijo ($P > 0,05$). No entanto, atributos como aparência ($P < 0,0001$), cor ($P < 0,0001$), textura ($P = 0,0024$), sabor ($P = 0,0024$), avaliação global ($P = 0,0001$) e intenção de compra ($P < 0,0001$) apresentaram diferenças em função da formade inclusão da flor *Clitoria ternatea* (Tabela 1).

Tabela 1. Médias dos escores sensoriais e intenção de compra de queijos conforme tratamentos, com comparação de Tukey (letras distintas indicam diferenças a $p < 0,05$).

Atri	Tipo de queijo – (Q)		Inclusão da flor <i>Clitoria ternatea</i> (I)				EPM	Valor de p		
	Fre	Mat	QC	QMC	QCM	QMCM		Q	I	Q*I
Ap	7,11a	7,34a	7,69a	7,96a	6,98b	6,86b	1,52	0,5978	<.0001	<.0001
Cor	7,36a	7,07b	7,44a	7,81a	6,96b	6,64b	1,58	0,0463	<.0001	<.0001
Tex	7,68a	7,43a	7,72a	7,86a	7,48bc	7,15c	1,53	0,0676	0,0024	0,6629
Aro	7,01a	7,00a	7,21a	7,13a	6,85a	6,84a	1,57	0,9298	0,1595	0,2421
Sab	7,45a	7,45a	7,69a	7,53a	7,61a	6,96b	1,62	0,9596	0,0024	0,0748
AG	7,51a	7,64a	7,85a	7,76a	7,52a	7,18b	1,24	0,2422	0,0001	0,0330
IC	3,87a	3,71a	4,03a	3,93a	3,83a	3,38b	1,10	0,1340	<.0001	0,0127

Os atributos sensoriais (Atri) avaliados foram aparência (Ap), cor (Cor), textura (Tex), aroma (Aro), sabor (Sab), aceitação global (AG) e intenção de compra (IC). As médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Ryan–Einot–Gabriel–Welsch ($p < 0,05$). O erro padrão da média (EPM).

O teste de Tukey revelou que, para os atributos de aparência e cor, os valores foram significativamente menores no queijo adicionado de infusão de flores de *Clitoria ternatea* na massa e queijos marinado e adicionado de infusão de flores de *Clitoria ternatea* na massa, indicando possíveis alterações na percepção visual dos produtos devido ao processo de tratamento.

A cor azulada/arroxeadada da *Clitoria ternatea* pode ter gerado estranhamento, já que consumidores associam queijos a tons brancos, amarelos ou creme (Drake *et al.*, 2008). Estudos mostram que cores não convencionais em laticínios podem reduzir a aceitação, especialmente quando não há expectativa prévia (Martins *et al.*, 2016).

A textura também apresentou diferenças significativas, especialmente entre o queijo adicionado de infusão de flores de *Clitoria ternatea* na massa e queijos marinados de infusão de flores de *Clitoria ternatea* na massa, que tiveram escores inferiores aos demais. Os tratamentos queijo com *Clitoria ternatea* na massa e queijo marinado com *Clitoria ternatea* na massa apresentaram textura menos apreciada ($P=0,0024$), possivelmente devido à interferência dos compostos da flor na estrutura proteica do queijo. Fox *et al.* (2017) destacam que aditivos vegetais podem alterar a firmeza e a homogeneidade de queijos. Isso sugere que os processos aplicados nesses tratamentos podem ter influenciado negativamente a estrutura do queijo, possivelmente alterando sua maciez ou firmeza. O atributo textura apresentou notas mais altas no queijo controle (QC) e queijo marinado na infusão de flores de *Clitoria ternatea*, com o valor mais baixo no queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa, sendo estatisticamente semelhante ao queijo com *Clitoria ternatea* na massa.

O atributo aroma não apresentou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, sugerindo que as intervenções aplicadas não comprometeram esse aspecto sensorial. No entanto, o sabor foi significativamente afetado ($P=0,0024$), com redução de 9,88% nas notas do queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa em relação ao controle. Isso sugere que o processamento combinado (infusão + marinagem) pode ter intensificado sabores herbáceos ou amargos da flor, relatados em outros estudos (Oguis *et al.*, 2019)

A avaliação global e a intenção de compra também foram impactadas, com redução nos escores para queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa. A interação entre o tipo de queijo e a inclusão da flor *Clitoria ternatea*

mostrou efeitos significativos para aparência e cor ($P < 0,0001$), avaliação global ($P = 0,0330$) e intenção de compra ($P = 0,0127$), indicando que esses fatores combinados influenciaram a percepção dos consumidores.

A avaliação global e a intenção de compra foram menores para noqueijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa ($P < 0,05$), refletindo a influência negativa dos atributos visuais e de textura. Queijos frescos tiveram maior intenção de compra nos tratamentos queijo controle e queijo marinado na *Clitoria ternatea*, enquanto maturados foram melhor avaliados no queijo com *Clitoria ternatea* na massa (Tabela 2). Isso pode estar relacionado à familiaridade do consumidor com queijos frescos de cor natural (Lawless & Heymann, 2010).

Em resumo, tratamentos com queijo com *Clitoria ternatea* na massa e queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa tiveram um efeito negativo na aparência, cor, textura, avaliação global e intenção de compra dos queijos, enquanto o aroma e o sabor permaneceram inalterados. Isso sugere que os processos aplicados nesses tratamentos podem precisar de ajustes para melhorar a aceitação geral do produto pelos consumidores.

A Tabela 2 detalha os atributos que apresentaram interação significativa entre o tipo de queijo e o tratamento. Foi observado que a aparência e a cor variaram significativamente dentro do mesmo tipo de queijo, com os queijos frescos apresentando escores mais elevados que os maturados em alguns tratamentos. Além disso, a intenção de compra foi maior para os queijos frescos submetidos aos tratamentos queijo controle e queijo marinado na *Clitoria ternatea*, sugerindo uma preferência do público consumidor por esses produtos.

Tabela 2. Desdobramento dos atributos que apresentaram efeito de interação queijo * tratamento

Queijo	Na inclusão	Aparência	Cor	Avaliação global	Intenção de compra
Fresco	1	7,81a AB	7,68a AB	7,95a A	4,27a A
	2	8,03a A	8,02a A	7,63a AB	3,98b AB
	3	6,44b C	6,42b C	7,20b BC	3,64b BC
	4	7,36ab B	7,34a B	7,25b BC	3,58c CD
Maturado	1	7,56a AB	7,22b B	7,75a A	3,78ab BC
	2	7,90a AB	7,62a AB	7,88a A	3,88ab ABC
	3	7,52a AB	7,50a AB	7,83a A	4,02a AB
	4	6,37b C	5,97c C	7,10b C	3,18c D

Letras minúsculas diferem entre si na coluna dentro do tipo de queijo;
Letras maiúsculas diferem entre si na coluna entre os tipos de queijo

No que se refere a aparência, para o queijo fresco, os valores foram semelhantes nas inclusões: queijo controle, queijo marinado na *Clitoria ternatea* e queijo com maiores notas, enquanto as inclusões de queijo com *Clitoria ternatea* na massa e queijo marinado e com infusão de flor de *Clitoria ternatea* na massa apresentaram valores menores e semelhantes. No queijo maturado, a aparência apresentou valores semelhantes nas inclusões: queijo controle, queijo marinado na *Clitoria ternatea* e queijo com *Clitoria ternatea* na massa, com a menor nota na inclusão: queijo marinado e com infusão de flor de *Clitoria ternatea* na massa.

A análise sensorial detalhada dos queijos tratados com *Clitoria ternatea* revelou diferenças significativas na aceitação dos consumidores em função do método de incorporação da flor. Os dados demonstram que os tratamentos de queijo com infusão de flor na massa (QCM) e no queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa (QMCM) apresentaram os menores escores para aparência, cor e intenção de compra, especialmente nos queijos maturados. Este fenômeno pode ser atribuído a três fatores principais:

Primeiramente, a cor azulada/arroxeadada conferida pela flor entra em conflito com as expectativas convencionais dos consumidores em relação à aparência de queijos, que tradicionalmente apresentam tons brancos, amarelos ou creme. Como destacado por Drake et al. (2008), alterações visuais significativas em produtos lácteos podem gerar resistência por parte dos consumidores, especialmente quando não acompanhadas de uma narrativa clara sobre os benefícios da inovação.

Em segundo lugar, o processo de maturação parece potencializar os efeitos negativos da incorporação da flor. A interação entre os compostos da *Clitoria ternatea* e as transformações bioquímicas características da maturação pode ter resultado em modificações indesejáveis na textura e no perfil sensorial do produto. Fox et al. (2017) observaram que aditivos vegetais podem interferir na estrutura proteica dos queijos durante o processo de maturação, afetando sua homogeneidade e características organolépticas.

Por fim, a análise da intenção de compra revelou que os consumidores demonstraram maior resistência ao queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa (escore de 3,18 para o QMCM), enquanto mostraram relativa aceitação do queijo maturado apenas com infusão da *Clitoria ternatea* na massa (escore de 4,02 para o QCM). Esta diferença sugere que o método de aplicação da

flor é crucial para a aceitação do produto juntamente com o fato de ser fresco ou maturado também influencia.

Considerando os resultados sensoriais e o potencial mercado, o tratamento Queijo marinado na infusão de flores de *Clitoria ternatea*(QMC) emerge como a opção mais viável para lançamento comercial. Esta alternativa apresentou os melhores escores sensoriais (8,03 para aparência e 8,02 para cor no queijo fresco) e manteve boa intenção de compra (3,98), além de representar um processo tecnologicamente mais simples de ser implementado em escala industrial.

Para o sucesso comercial deste produto, recomenda-se um posicionamento estratégico voltado para dois segmentos principais: consumidores de alimentos funcionais, destacando os compostos bioativos da *Clitoriaternatea*, e o mercado gourmet, explorando a singularidade visual do produto em aplicações gastronômicas criativas. A comunicação clara sobre a origem natural da coloração e os benefícios associados será fundamental para superar possíveis resistências iniciais.

Ao comparar todos os tratamentos, a inclusão de queijo marinado na *Clitoriaternatea*(QMC) do queijo fresco apresentou o maior valor, estando estatisticamente semelhante ao queijo controle (QC) do queijo fresco e aos queijos controle (QC), queijo marinado na *Clitoriaternatea*(QMC) e queijo com infusão da flor de *Clitoriaternatea* na massa (QCM) do queijo maturado. As menores notas foram atribuídas ao queijo com *Clitoriaternatea* na massa (QCM) do queijo fresco e o queijo marinado e com infusão da flor de *Clitoriaternatea* na massa (QMCM) do queijo maturado.

Drake *et al.* (2008) discute como mudanças na composição do leite e nos processos de fabricação afetam atributos sensoriais, como aparência e cor. Ele mostra que tratamentos específicos e diferenciados podem alterar a textura e a cor dos queijos.

Em se tratando da cor para o queijo fresco, as maiores notas foram observadas nos tratamentos queijo controle, queijo marinado na flor da *Clitoriaternatea* e queijo com a flor da *Clitoriaternatea* na massa, enquanto o tratamento queijo marinado e com a infusão da flor da *Clitoriaternatea* na massa apresentou a menor nota. No queijo maturado, os tratamentos queijo marinado na flor da *Clitoriaternatea* e queijo com *Clitoriaternatea* na massa apresentaram as maiores notas, seguidos do tratamento queijo controle, e com a menor nota no queijo marinado e com a infusão da flor da *Clitoriaternatea* na massa.

Por outro lado, na avaliação geral da cor, a maior nota foi observada no tratamento queijo marinado com a flor da *Clitoria ternatea* do queijo fresco, estando estatisticamente semelhante ao tratamento queijo controle do queijo fresco e aos tratamentos queijo marinado na *Clitoria ternatea* e queijo com *Clitoria ternatea* na massa do queijo maturado. As menores notas foram atribuídas ao queijo com flor da *Clitoria ternatea* na massa do queijo fresco e ao queijo marinado e com a infusão da flor da *Clitoria ternatea* na massa do queijo maturado.

Nesse contexto, Fox *et al.* (2017) destacam que práticas como a maturação, a adição de ingredientes e tratamentos térmicos influenciam a aparência e a cor dos queijos.

Já para a Avaliação Global, no caso do queijo fresco, as maiores notas foram observadas no queijo controle e queijo marinado na flor da *Clitoria ternatea*. No queijo maturado, as maiores notas foram nos tratamentos queijo controle, queijo marinado na flor da *Clitoria ternatea* e queijo com a flor da *Clitoria ternatea* na massa. A Avaliação Global reflete a percepção geral do consumidor sobre o produto, combinando todos os atributos sensoriais.

Essa métrica é crucial porque resume a experiência do consumidor e está diretamente relacionada à intenção de compra. Estudos indicam que a avaliação global é um forte preditor da aceitação do produto no mercado (Lawless & Heymann, 2010).

Por fim, ao se avaliar a Intenção de Compra, percebeu-se que para o queijo fresco, o queijo controle apresentou a maior nota, enquanto o tratamento queijo marinado e com a infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa apresentou a menor intenção. No queijo maturado, a maior nota foi no queijo com *Clitoria ternatea* na massa, estando estatisticamente semelhante aos tratamentos queijo controle e queijo marinado na *Clitoria ternatea*, com a menor nota no tratamento queijo marinado e com a infusão da flor de *Clitoria ternatea* na massa.

A intenção de compra é um indicador direto do potencial de sucesso de um produto no mercado. Atributos sensoriais que impactam positivamente a intenção de compra são essenciais para o desenvolvimento de produtos que atendam às expectativas do consumidor. Pesquisas mostram que a intenção de compra está fortemente correlacionada com a satisfação sensorial (Guinard *et al.*, 2001).

A análise dos dados da Tabela 2 revela que os queijos frescos, especialmente nos tratamentos queijo controle e queijo marinado com a flor de

Clitoriaternatea apresentaram melhores resultados em termos de aparência, cor, avaliação global e intenção de compra, sugerindo uma maior aceitação por parte dos consumidores. Por outro lado, os tratamentos queijo com a flor de *Clitoria ternatea* na massa e queijo marinado e com a infusão de *Clitoriaternatea* na massa do queijo maturado, apresentaram as menores notas, indicando que esses tratamentos podem precisar de ajustes para melhorar a aceitação do produto.

A análise de componentes principais (Tabela 3) e a figura 01 permitiram identificar quais atributos tiveram maior influência na avaliação dos queijos adicionados com a flor de *Clitoria ternatea*. O primeiro componente principal (CP1) explicou aproximadamente 56,62% da variação total dos dados, sendo fortemente influenciado pelos atributos sabor (0,862), avaliação global (0,848) e intenção de compra (0,783). E representa aceitação sensorial e decisão de compra.

Isso indica que esses aspectos sensoriais tiveram maior impacto na percepção dos consumidores.

Tabela 3. Componentes principais dos atributos sensoriais de queijo de vaca condimentados com a flor *Clitoria ternatea*.

Atributos	CP 1	CP2
Aparência	0,249451	0,906566
Cor	0,250195	0,904939
Textura	0,569484	0,433689
Aroma	0,621993	0,324833
Sabor	0,862039	0,146561
Avaliação global	0,848030	0,256383
Intenção de compra	0,783196	0,213478
Eigenvalue	2,911673	2,067164
Variação acumulada	0,566245	0,145017

Por outro lado, o segundo componente principal (CP2) explicou 14,5% da variação e foi fortemente associado à aparência (0,906) e à cor (0,904), sugerindo que esses fatores também foram determinantes na diferenciação dos produtos e representa atributos visuais.

Os resultados obtidos sugerem que o processo de tratamento dos queijos influenciou significativamente a percepção sensorial dos consumidores, especialmente em atributos visuais e na aceitação global. A redução dos escores nos tratamentos queijo *Clitoriaternatea* na massa e queijo marinado e com a infusão da flor de *Clitoriaternatea* na massa indica que esses processos podem não ter sido favoráveis à qualidade percebida do produto.

Além disso, os queijos frescos apresentaram maior aceitação geral, possivelmente devido à sua textura mais macia e coloração mais atrativa. De acordo com Gobbetti.*et al.* (2015) a microbiota do leite e os processos de fermentação influenciam a textura e a aparência dos queijos. Ele reforça que queijos frescos, com menor tempo de maturação, tendem a manter uma textura mais macia e uma aparência mais uniforme, aumentando sua aceitação.

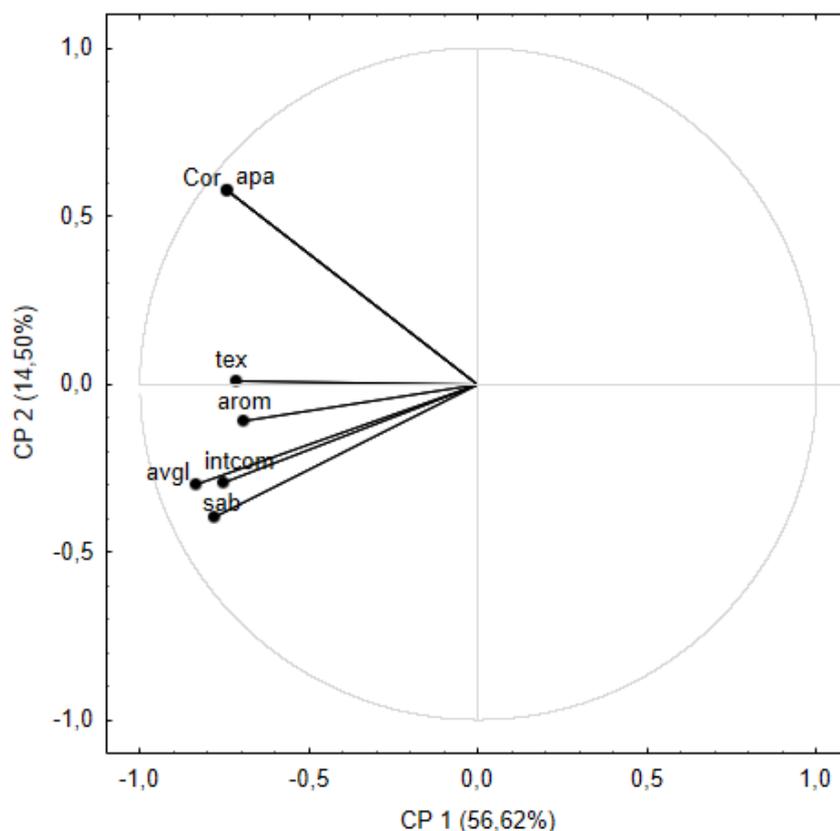


Figura 1. Gráfico bidimensional dos atributos sensoriais do queijo com a flor *Clitoria ternatea*

Por outro lado, a maturação promove a acidificação, competição microbiana e produção de compostos antimicrobianos, reduzindo patógenos como *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* (McSweeney et al., 2020). A lactose é fermentada por bactérias lácticas durante a maturação, convertendo-a em ácido lático e outros compostos (Saviano, 2014), além disso, desenvolve também aromas ácidos, sulfurados e melhora a textura.

A análise de componentes principais destacou a relevância dos atributos sensoriais na formação da preferência dos consumidores, sendo o sabor, a avaliação global e a intenção de compra os mais impactantes. Essa informação

pode ser valiosa para a indústria alimentícia no desenvolvimento de novos produtos ou na otimização de processos para aumentar a aceitação do consumidor.

O sabor é frequentemente considerado o atributo mais crítico na aceitação de alimentos. Estudos mostram que o sabor é um dos principais fatores que influenciam a decisão de compra e a satisfação do consumidor. Por exemplo, pesquisas em ciência de alimentos destacam que o sabor é um determinante chave na preferência por produtos lácteos, incluindo queijos (Drake *et al.*, 2009).

No contexto dos queijos adicionados com *Clitoria ternatea*, a forte influência dos atributos visuais nos resultados sugere que a coloração conferida pela flor pode ter afetado a percepção dos consumidores, possivelmente gerando expectativas diferentes em relação ao sabor e à textura. Martins *et al.* (2016), discute o uso de corantes naturais, como os derivados de flores, em alimentos. Ele destaca que a cor pode influenciar a percepção sensorial e que ajustes na formulação são necessários para equilibrar a aparência com outros atributos sensoriais. Dessa forma, futuros estudos podem explorar formas de ajustar a formulação para equilibrar a percepção sensorial e maximizar a aceitação do produto.

Diferentes métodos foram utilizados para a incorporação das flores no queijo, como a infusão da flor na massa, a imersão do queijo na infusão da flor e a combinação de ambos. Esses métodos influenciam a maturação, o perfil sensorial, a textura e a cor do queijo. (Nagaoka, 2018).

5 CONCLUSÃO

A análise sensorial mostrou que os tratamentos com a flor de *Clitoria ternatea* influenciaram aspectos como aparência, cor, textura, avaliação global e intenção de compra dos queijos. O queijo fresco marinado com a infusão da flor de *Clitoria Ternatea* (QMC) foi o mais bem avaliado, combinando boa aceitação com o uso do ingrediente funcional, juntamente com o queijo Controle (QC). Já o queijo marinado e com infusão da flor de *C. ternatea* na massa (QMCM) teve resultados menores, indicando que essa combinação não foi tão bem recebida pelos consumidores.

Pesquisas adicionais e análises complementares, como estabilidade da cor e compostos bioativos durante o armazenamento, também são sugeridas para aprofundar o estudo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. J. et al. Portulacaoleracea in freshcheese: Nutritionalenrichment. *Food Chemistry*, v. 340, p. 15-22, 2021.
- AL-SNAFI, A. E. Chemical constituentsandpharmacologicaleffectsof *Clitoriaternatea*. *IOSR JournalofPharmacy*, v. 6, n. 7, p. 68-77, 2016.
- ALVES, R. M. V.; SILVA, M. A. P.; SANTOS, J. F. Queijo coalho: tradição e inovação na culinária nordestina. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 15, n. 1, p. 45-60, 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. Brasília: MAPA, 1996.
- CARVALHO, B. L.; FERREIRA, M. A.; PEREIRA, R. C. Perfil sensorial e aceitação de queijos regionais brasileiros. *Ciência Rural*, v. 52, n. 3, p. 1-10, 2022.
- CRUZ, A. G. et al. Ora-pro-nóbis in reduced-fatcheese: Technologicalandsensoryimplications. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 5, p. 4010-4018, 2020.
- DALLA, M. T. *Análise sensorial aplicada a produtos lácteos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2021.
- DRAKE, M. A.; BOLAND, M.; SINGH, H. Sensorypropertiesofdairy proteins. In: BOLAND, M.; SINGH, H. (Ed.). *Milk proteins: fromexpressionto food*. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2009. p. 429-448.
- DRAKE, M. A.; DAWSON, P.; CLARK, S. Impactofmilkcompositionandprocessingonsensorypropertiesofcheese. *Journalof Dairy Science*, v. 91, n. 2, p. 505-516, 2008.
- FARIA, J. A. F.; YOTSUYANAGI, K. Técnicas de avaliação sensorial. 2. ed. Campinas: ITAL, 2002. 150 p. (Série Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, v. 1).

FERREIRA, M. A.; SANTOS, J. F.; MENEZES, M. Impacto econômico da produção artesanal de queijos no Brasil. *Revista de Economia Agrícola*, v. 67, n. 2, p. 112-125, 2020.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. Cheese: an overview. In: FOX, P. F. et al. (Ed.). *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. 4. ed. London: Elsevier, 2004. p. 1-18.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. 4. ed. London: Academic Press, 2017. v. 1.

FRANZEM, L. M.; RAMOS, R. F.; SILVA, E. C. Plantas alimentícias não convencionais (Pancs): potencial nutricional e sensorial. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 11, n. 3, p. 45-53, 2016.

GAYAN, S.; KUMAR, M.; PANDEY, A. *Clitoria ternatea*: uma revisão sobre suas propriedades funcionais. *Journal of Functional Foods*, v. 82, p. 104-115, 2021.

GOBBETTI, M. et al. The microbiota of dairy milk: A review. *International Dairy Journal*, v. 43, p. 106-121, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.12.003>. Acesso em: 08 Abr 25.

GUINEE, T. P.; O'BRIEN, N. B. The quality of milk for cheese manufacture. In: *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. 4. ed. Cambridge: Elsevier, 2010. v. 1, p. 1-32. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00001-3>. Acesso em: 08 Abr 2010.

GUINARD, J.-X.; NELSON, J.; ZERLIN, A. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. *Food Quality and Preference*, v. 12, n. 4, p. 243-255, 2001.

JEYARAJ, E. J.; KANNAN, S.; KUMAR, D. Phytochemical analysis and antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower extracts. *Food Chemistry*, v. 320, p. 126-134, 2020.

JOHNSON, M. E.; LUCEY, J. A. Major Technological Advances and Trends in Cheese Ripening. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 5, n. 4, p. 1-20, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2006.tb00098.x>. Acesso em: 08, abr, 2025.

KAZUMA, K.; NIHIRO, J.; YOKOZAWA, T. Malonylated flavonol glycosides from the petals of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, v. 62, n. 2, p. 229-237, 2003.

KHOO, H. E.; AZLAN, A.; ISMAIL, A. Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, v. 60, n. 1, p. 1-20, 2016.

Klostermeyer, H. CHEESES | QuargandFromageFrais, Editor: Benjamin Caballero, Encyclopedi of Food Sciences and Nutrition (Second Edition), Academic Press, 2003, Pages 1104-1108,

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. *Sensory evaluation of food: principles and practices*. 2. ed. New York: Springer, 2010.

LIMA, J. R.; SILVA, R. G.; OLIVEIRA, F. C. Queijo na brasa: características e aceitação sensorial. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 74, n. 2, p. 112-120, 2019.

LOPEZ RUIZ, M. Impact of ripening on lactose reduction and flavor development in artisanal cheeses. *Journal of Dairy Science*, 2025.

MACFIE, H. J. H.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, v. 4, n. 2, p. 129–148, 1989.

MARTINS, N. et al.

Influence of Clitoria ternatea flower extract on the sensory perception and consumer acceptance of functional cheeses. *Journal of Food Science and Technology*, v. 53, n. 8, p. 3162-3170, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2283-z>. Acesso em: 08 Abr 2025.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory Evaluation Techniques*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 448 p.

MELO, E. A. *Flores comestíveis no Brasil: história e aplicações*. São Paulo: Editora Senac, 2006.

MONTEL, M. C. et al. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. *International Journal of Food Microbiology*, v. 177, p. 136-154, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019>. Acesso em: 08, abr, 2025

NAGAOKA, S. et al. Innovative methods for edible flower incorporation in dairy products: Impact on physicochemical and sensory properties. *Journal of Food Engineering*, v. 228, p. 87-95, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.02.015>. Acesso em: 08 Abr 2025.

OGUIS, G. K. et al. (2019). "Clitoria ternatea: Bioactive compounds and health benefits". *Journal of Ethnopharmacology*.

OLIVEIRA, M. N. et al. Análise sensorial na indústria de alimentos: fundamentos e aplicações. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 72, n. 1, p. 53–61, 2017.

PHAM, H. N. T.; HOU, D.; KIM, J. Natural pigments in cheese: stability and applications. *Food Research International*, v. 130, p. 108-118, 2020.

SANTOS, M. R. A.; SILVA, E. J.; PEREIRA, J. B. Flores comestíveis: composição nutricional e aplicações culinárias. *Revista Brasileira de Horticultura*, v. 30, n. 2, p. 267-275, 2012.

SILVA, J. T. *Tecnologia de queijos: fundamentos e aplicações*. Viçosa: Editora UFV, 2018.

SILVA, R. A. da et al. Traditional and artisanal cheese production: Influence of animal species on physicochemical and sensory characteristics. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 5, p. 4091-4102, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17456>. Acesso em: 08 abr 2025.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1973. 573 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. *SAS/STAT 9.2 User's Guide: The PRINCOMP Procedure*. Cary: SAS Institute Inc., 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory evaluation practices*. 3. ed. London: Academic Press, 2004.

SCHLESSER, J. E. et al. Behavior of *Listeria monocytogenes* during manufacture and ripening of Cheddar cheese. *Journal of Food Protection*, v. 69, n. 2, p. 172-185, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-69.2.172>. Acesso em: 08 Abr 2025.

TEIXEIRA, E. *Análise sensorial na indústria de alimentos*. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2009.

WONG, P. Y. Y.; PANG, S. S.; LEE, J. Anthocyanins as natural food colorants: stability and applications. *Food Chemistry*, v. 90, n. 1-2, p. 45-50, 2005.