

SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

Queijo tipo *mascarpone* sabor "pequi"

Maria Luiza Duarte Fonseca¹, Hugo Calixto Fonseca², Mariuze Loyanne Pereira Oliveira³, Karolina Soares da Silva¹, Ana Flávia Campos Santos¹, Lenita Sena de Assis¹, Crisberg Luan Marques da Silva¹, Claudia Regina Vieira⁴

¹Acadêmicos de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais. ²Técnico-Administrativo do Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais. Técnica-Administrativa do Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais. ⁴Professora Adjunto III do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

*Autor para correspondência: crvieira@ica.ufmg.br

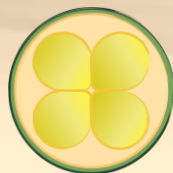
RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar físico-quimicamente queijos tipo *mascarpone* na forma padrão e adicionados de diferentes concentrações de óleo de "pequi" (4 e 6%). Nas amostras foram determinados o teor de substâncias voláteis, proteínas, lipídeos, cinzas e acidez, além da análise colorimétrica. Para análise de substâncias voláteis, observou-se que a adição do óleo reduziu significativamente o teor, quando comparados ao padrão. As amostras não apresentaram diferença significativa quanto ao teor de proteínas e cinzas, mas a acidez dos queijos foram significativamente maiores conforme foi adicionado o óleo. Além, disso para a análise de cor, o parâmetro b* resultou em diferença significativa entre as três amostras, evidenciando a cor amarelada visualmente perceptível com o aumento da concentração de óleo nas formulações. Concluiu-se que a adição de óleo de "pequi" na produção de queijos tipo *mascarpone*, não influenciou, de forma geral, na composição centesimal, embora o teor de lipídeos tenha apresentado uma tendência a aumentar com a adição do óleo. Entretanto, o aumento do teor de lipídeos, apresenta-se como opção para agregar valor nutricional ao produto, uma vez que o óleo de "pequi" possui ácidos graxos insaturados e carotenoides, que são importantes para alimentação humana.

Palavras-chave: Análise colorimétrica. *Caryocar brasiliense* Camb. Composição química. Frutos do Cerrado. .

INTRODUÇÃO

Na busca constante e visando satisfazer as exigências de diferentes consumidores, o desenvolvimento de queijos com diversos sabores e aromas é uma maneira diferente de conquistar o mercado industrial. De acordo com a Portaria Nº 146, de 7 de março de 1996, queijo é caracterizado por ser um produto fresco ou maturado que é obtido através da separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

Queijos frescos cremosos podem ser obtidos por fermentação ou acidificação direta de leite ou creme de leite, variando a composição lipídica do queijo. Segundo Almeida (2016), em geral, possuem sabor suave, o que os tornam versáteis para o consumo, como acompanhamento ou



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

incorporados em diversos tipos de preparações. São muito apreciados pelo seu sabor, textura e características diferenciadas.

O queijo tipo *mascarpone* possui alto teor de gorduras, e é considerado como queijo fresco, ou seja, pode ser consumido logo após a sua fabricação, não necessitando sofrer trocas bioquímicas e físicas. Com a adição do óleo de "pequi", o produto obtém maior valor nutricional, pelo fato do fruto ser rico em vários nutrientes, como vitaminas, proteínas e minerais (LIMA et al., 2008; SOUZA, 2017). Além disso, o mesmo pode incrementar sabor, aroma e textura ao queijo.

Os frutos do pequizeiro, popularmente conhecidos como "pequi" (*Caryocar brasiliense* Camb.) são muito ricos em óleo, proteínas e carotenoides. O óleo de "pequi" obtido por métodos físico-químico a partir do fruto é muito utilizado para elaboração de diversos pratos culinários e de diversos produtos em geral. Sendo assim, é de extrema importância comercial garantindo lucro para muitas famílias que vivem de sua renda (AQUINO et al., 2009; SOUZA, 2017).

Diante disso, foi desenvolvido um queijo tipo *mascarpone* com e sem adição de óleo de "pequi" a fim de verificar a influência da adição deste nas características físico-químicas dos queijos.

MATERIAL E MÉTODOS

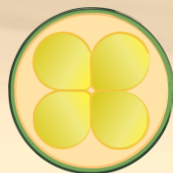
Material e preparo dos queijos

O creme de leite utilizado foi cedido pela Laticínios Vida Indústria e Comércio Ltda. O sal, o leite e o óleo de "pequi" foram adquiridos no comércio local da cidade de Montes Claros (MG).

Para o processamento do queijo tipo *mascarpone* foi utilizado creme de leite fresco com 44% de teor de gordura, o qual foi padronizado com leite pasteurizado, para obtenção de um creme de leite final com teor de gordura equivalente a 25%. A mistura foi submetida ao tratamento térmico sob constante homogeneização até alcançar a temperatura de 90°C sendo posteriormente adicionado ácido cítrico a 5% em duas etapas. Em seguida, agitou-se a mistura até obtenção de coagulação fina. A massa formada foi então dessorada com auxílio de um tecido de algodão por 18 horas sob refrigeração (7°C). A massa final obtida de queijo foi dividida em três amostras, das quais, a controle não sofreu adição de óleo de "pequi" (P0%), uma foi acrescida com 4% de sua massa com óleo de "pequi" (P4%) e outra com 6% do mesmo (P6%). Em todas formulações foi adicionado 0,5% de sal em relação à massa total do produto.

Análises físico-químicas

Para as análises físico-químicas, os seguintes métodos foram utilizados: determinação de acidez em ácido láctico (método 463/IV), determinação de substâncias voláteis (método 464/IV), determinação de proteínas (método 467/IV) e determinação de resíduos por incineração (cinzas) todos realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de lipídeos foi calculado por diferença em base úmida, subtraindo de 100, os teores de substâncias voláteis, proteínas, cinzas e do teor médio de lactose encontrado em literatura (3g/100g).



Análise colorimétrica

Foi utilizado um colorímetro portátil de reflexão, marca Konica Minolta, modelo KM-CR-400 básico, para análise colorimétrica, sendo os resultados expressos pelos parâmetros L^* , a^* , b^* , onde os valores de luminosidade (L^*) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade a^* e b^* , variam de $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e de $-b^*$ (azul) até $+b^*$ (amarelo).

Análise estatística

Foi adotado um delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), onde as análises da composição centesimal foram realizadas em triplicata e a colorimétrica em dez replicatas. Os dados foram avaliados estatisticamente utilizando-se Análise de Variância (ANOVA).

As diferenças foram consideradas significativas para $p < 0,05$, pelo método de Tukey, com intervalo de confiança de 95%. O programa utilizado para as análises foi o Sisvar 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

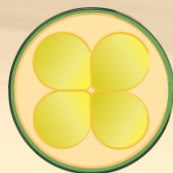
A legislação brasileira classifica os queijos tanto pela umidade quanto pelo índice de gordura (BRASIL,1996). Dessa forma, neste estudo foram obtidos os valores médios de material volátil (umidade) para a formulação padrão e para as amostras contendo óleo de "pequi" 4% e 6% respectivamente iguais a 39,59%; 36,05% e 35,46%, sendo as amostras contendo "pequi" com valores estatisticamente diferentes e inferiores em relação à padrão ($p < 0,05$). Assim, podem ser classificados conforme BRASIL (1996) em queijos de baixa umidade (P4% e P6%), e de média umidade (P0%) de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas e análise colorimétrica dos queijos tipo *mascarpone*, formulações padrão (P0%), com 4% de óleo de "pequi" (P4%) e com 6 % de óleo de "pequi" (P6%)

	P0%	P4%	P6%
Substâncias voláteis (g/100g)	39,59 ^a ± 1,72	36,05 ^b ± 0,93	35,46 ^b ± 0,21
Proteínas (g/100g)*	5,67 ^a ± 0,12	5,62 ^a ± 0,03	5,69 ^a ± 0,17
Cinzas (g/100g)*	0,82 ^a ± 0,14	0,87 ^a ± 0,29	0,87 ^a ± 0,21
Lipídeos (g/100g)**	50,92	54,41	55,07
Acidez (% ácido láctico m/v)	0,04 ^c ± 0,02	0,07 ^b ± 0,02	0,09 ^a ± 0,00
L^*	80,81 ^a ± 2,26	81,07 ^a ± 3,18	78,82 ^a ± 1,99
a^*	-4,32 ^b ± 0,35	-4,26 ^b ± 0,44	-3,77 ^a ± 0,23
b^*	26,19 ^c ± 2,69	43,00 ^b ± 4,10	47,74 ^a ± 3,24

* Os resultados estão em base úmida. ** Lipídios em base úmida por diferença [100 - teor de substâncias voláteis - teor de proteínas - teor de cinzas - teor médio de lactose (3g/100g)]. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Colorimetria: L^* (Luminosidade); a^* (cromaticidade $-a^*$, cor verde e $+a^*$, cor vermelho); b^* (cromaticidade $-b^*$, cor azul e $+b^*$, cor amarelo).

De acordo com Dejmek e Walstra (2004) apud Almeida (2016), a presença de gordura diminui a interação entre as proteínas, que promove menor exsudação do soro promovendo assim aumento do teor umidade. No entanto, no presente trabalho ocorreu decréscimo do teor do mesmo



(material volátil), acompanhado do aumento da porcentagem de lipídeos na amostra. No entanto é importante se levar em consideração que o fato do óleo de "pequi" ter considerável teor de voláteis, este fato pode ter influenciado diretamente neste resultado quando comparado ao padrão em que não houve adição deste óleo.

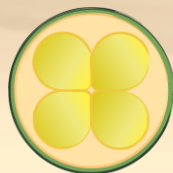
Aliado à isso, de acordo com Almeida (2016), a redução do pH está associada à diminuição das cargas negativas, o que favorece a formação de aglomerados de glóbulos de gordura, gerando uma maior expulsão do soro. Logo, a adição do óleo de "pequi" pode ter causado aumento da acidez, pois possui principalmente os ácidos graxos ácido oléico e palmítico, 60% e 34%, respectivamente (AZEVEDO-MELEIRO; RODRIGUEZ-AMAYA, 2004), causando a redução também da umidade (material volátil) nas amostras P4% e P6% em relação à formulação padrão.

Dado o resultado das análises de proteínas, destaca-se que dentre as amostras não houve diferença significativa. Entretanto, os resultados dispostos na tabela 1, qualificam o produto com teor de proteínas mais elevado em relação aos encontrados por Almeida (2016), que avaliou o efeito protetor da matriz de queijo tipo *mascarpone* adicionado de bifidobacterium BB-12. Isso pode ser caracterizado pelo fato da formulação do presente estudo ter contribuído para teores mais altos desses compostos. Logo, tal comparação acarreta em um produto com maior valor nutricional podendo atrair consumidores uma vez que, o mercado procura por alimentos nutritivos e saborosos.

Quanto as análises de cinzas, não ocorreu variação significativa entre as amostras, garantindo a estabilidade da formulação mesmo após o acréscimo do óleo de "pequi", uma vez que as cinzas reportam o teor de minerais e alguns desses são catalisadores de reações de oxidação lipídica. Além disso, quando comparado a Almeida (2016) os índices de cinzas deste trabalho resultaram em taxas maiores. Logo, isso pode indicar a presença de minerais constituídos nas cinzas que são importantes para a alimentação.

Dessa maneira, considerando como ausentes outros possíveis constituintes do queijo tipo *mascarpone*, além das análises realizadas por este trabalho, encontrou-se altas taxas de lipídeos nas amostras, ou seja, o produto é altamente gorduroso. Isso se deve ao fato de que o creme de leite utilizado na fabricação do queijo foi determinante, pois após a padronização obteve-se um teor de gordura de 25% no creme fresco. Além disso, destaca-se o crescente aumento de tal teor ao ser adicionado ao produto o óleo de "pequi", tendendo a um aumento conforme a adição do mesmo, observando-se os teores de 50,92; 54,41 e 55,07% para as formulações de P0%, P4%, P6%, respectivamente.

A partir da análise da acidez em ácido láctico (Tabela 1), verifica-se que todas as amostras se diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$). Assim, é possível destacar que a acidez apresentou valores crescentes conforme foi adicionado o óleo de "pequi" nas formulações. O aumento da acidez pode ser explicado pela ocorrência de ácidos graxos livres (AQUINO et al., 2009), característica dos óleos vegetais, uma vez que como não é possível saber a forma como foi fabricado, é possível que contenha substâncias que o acidifiquem. Sabe-se que a obtenção do óleo vegetal é feita por meio de métodos físicos e químicos sobre as sementes de oleaginosas usando prensagem ou solvente químico como extrator. Após esse, processo, o óleo vegetal contém impurezas prejudiciais à qualidade e estabilidade do produto, sendo necessário remover estas impurezas pelo refino, que envolve a desacidificação (REDA e CARNEIRO, 2007). Assim, caso o processo de refino não seja realizado ou não se dê de forma adequada o óleo de "pequi" contribuirá para a acidificação do produto. Entretanto, sua adição é benéfica, pois possui em sua composição, o ácido oleico, que se trata de um ácido graxo monoinsaturado que é considerado fundamental pelas propriedades benéficas na redução da oxidação do LDL-colesterol, na forma aterogênica,



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

contribuindo assim na prevenção do desenvolvimento de doenças cardíacas (LOTTENBERG, 2009).

Na tabela 1 é possível observar que para as análises de cor, o parâmetro L^* , referente à luminosidade do queijo tipo *mascarpone* entre as três amostras, não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). De acordo com Almeida (2016), a cor branca do leite é resultado da dispersão das micelas de caseína e fosfato de cálcio, e glóbulos de gordura, os quais são responsáveis pela difusão da luz incidente, com maior reflectância, isso resulta em altos valores de L^* .

Quanto ao parâmetro a^* , para P0% e P4% não houve diferença significativa ($p > 0,05$), já para P6% em relação as amostras anteriores, esta diferiu significativamente ($p < 0,05$). Assim, é possível observar que a adição de uma quantidade maior do óleo de "pequi" (P6%), a amostra tendeu para uma coloração avermelhada, provavelmente devido à tonalidade característica do óleo, enquanto que o padrão (P0%) e a amostra com 4% de óleo de "pequi" (P4%), as amostras apresentaram uma tendência à cor verde. De acordo com Bernardi et al. (2007), a presença do pigmento biliverdina associado à α -caseína do leite, precipita juntamente com as demais proteínas, durante a fabricação do queijo, pelo abaixamento do pH e calor, produzindo um precipitado esverdeado, sendo, portanto, responsável pela coloração ligeiramente verde nos queijos. Isso justifica o resultado encontrado no presente estudo para amostra padrão (P0%) e a amostra com menor concentração de óleo de "pequi" (P4%).

No que se refere ao parâmetro b^* , ocorreu diferença significativa entre todas as amostras ($p < 0,05$), caracterizando predisposição para a coloração amarela em ordem crescente com a adição de óleo de "pequi": P0% < P4% < P6%. Logo, tal situação já era esperada devido ao acréscimo do óleo de "pequi" que apresenta, visualmente, tal tonalidade.

CONCLUSÃO

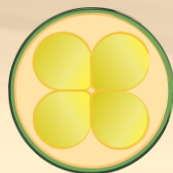
Diante do que foi exposto, pode-se inferir que o queijo tipo *mascarpone* produzido com diferentes formulações de óleo de "pequi" apresentou-se, de acordo com as análises físico-químicas e colorimétrica, como uma alternativa viável na elaboração de um novo produto.

AGRADECIMENTOS

À Laticínios Vida Indústria e Comércio Ltda, que doou o creme de leite para a produção do queijo tipo *mascarpone*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.S.O. **Avaliação Do Efeito Protetor Da Matriz De Queijo Tipo Mascarpone Adicionado De Bifidobacterium BB-12**. 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2016.
- AQUINO, L.P.; FERRUA, F.Q.; BORGES, S.V. ANTONIASSI, R.; CORREA, J.L.G; CIRILLO, M.A. Influência da secagem do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na qualidade do óleo extraído. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n.2, p. 354-357, 2009



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

- AZEVEDO-MELEIRO, C.H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Confirmation Of The Identity Of The Carotenoids Of Tropical Fruits By HPLC-DAD And HPLC-MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.117, p. 385-396, 2004.
- BERNARDI, M.R.V.; DAMÁSIO, M.H.; CAMPOS, S.D.; FERREIRA, V.L.P. Análise instrumental de textura e cor do queijo mozzarella de leite de búfala elaborado pelos métodos tradicional e da acidificação direta. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 62, n. 355, p. 3-6, 2007.
- BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 146, de 7 de Março de 1996**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Disponível em: <http://brasil.minagri.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/Adjunto-nC2BA15-Portaria-146_96.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos Para Análises De Alimentos**. 4.ed. (1ª edição digital). São Paulo, p. 855-888, 2008.
- LIMA, A.; SILVA, A. M. O. E; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n.3, p. 695-698, 2008.
- LOTTENBERG, A.M.P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabolismo**, v. 53, n. 5, p. 595-607, 2009.
- REDA, S.Y.; CARNEIRO P.I.B. óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**, n.27, p.60-67, 2007.
- SOUZA, D.G.; SILVA, M.A.P., MOURA, L.C.; DIAS, L.G.; PLÁCIDO, G.R.; CALIARI, M.; OLIVEIRA, K.B.; CÉLIA, J.A. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de queijos frescos saborizados com pequi (*Caryocar Brasiliense* Camb.). **Global Science and Technology**, v.10, n.01, p. 105-111, 2017.