OTIMIZAÇÃO DA FORMULAÇÃO DE QUEIJO PROCESSADO COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA A PARTIR DE QUEIJO MINAS PADRÃO

Helena Meyer Köpp (PROVIC/Fundação Araucária/UEPG), Marina Tolentino Marinho (Orientadora), e-mail: mtolentinomarinho@gmail.com, Thais Aparecida Santos (Co-Autora), Camila Delinski Bet (Co-Autora)

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Palavras-chave: Amido de amaranto, superfície de resposta, textura.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a substituição total e/ou parcial da gordura presente no queijo processado, analisando sua influência nos parâmetros de textura (dureza, adesividade, coesividade, gomosidade) e cor deste produto. Os amidos de milho e de amaranto foram testados como substitutos de gordura por meio do planejamento de misturas a fim de comparar as diferenças conferidas por um amido comercial e um amido em potencial de utilização. A formulação que se assemelhou ao produto comercial apresentou como proporção 0,62 de amido de milho, 0,38 de amido de amaranto, e zero de gordura adicionada (Creme de Leite),considerado a partir da quantidade desses compostos a formulação.

Introdução

O produto chamado de queijo processado é obtido pela transformação das rebarbas ou sobras obtidas durante o processamento do queijo, que antes apresentavam baixo valor agregado, em um produto com características sensoriais e cremosidade que agradam o consumidor (VILELA et al. 2002).

A substituição de gordura do alimento acontece através da reformulação do produto, substituindo-se total ou parcialmente o conteúdo de gordura por um componente menos energético. O produto final deve apresentar características sensoriais semelhantes ao produto tradicional, porém menos calórico (VILELA et al, 2002).

Os amidos são exemplos destes substitutos de gordura e, de acordo com a fonte utilizada, diferentes propriedades são obtidas. O amido de amaranto é considerado potencial quando comparado ao amido de milho, possuindo grânulo de pequeno diâmetro, semelhante ao diâmetro da molécula de gordura, sendo indicado para substituição parcial ou total da mesma, pois a percepção sensorial assemelha-se nestes dois casos (SINGHAL; KULKARNI, 1990)

Materiais e Métodos

O preparo do Queijo Processado ocorreu através de testes preliminares onde obteve-se a formulação padrão do queijo processado, com os ingredientes: queijo minas padrão (54%), água (45%) e citrato de sódio (1%).Tais ingredientes foram mantidos com proporções fixas. A proporção de creme de leite adicionada variou de acordo com o planejamento de misturas utilizado. A partir desta formulação as outras etapas foram elaboradas.O processo foi realizado em banho-maria, em temperatura de ebulição e o tempo para cada formulação foi de 6 minutos.

Testou-se a substituição total e/ou parcial da gordura (creme de leite) pelos amidos de amaranto e de milho, otimizando a formulação padrão para obter características de textura semelhantes às do produto comercial. Foram elaboradas 7 diferentes formulações .Após 24 horas da elaboração das mesmas avaliou-se os parâmetros de textura com o equipamento TA-XT Plus, utilizando probe cilíndrico de 36 mm e dupla compressão da amostra a fim de se calcular o perfil de textura (TPA). Os parâmetros de textura obtidos foram: dureza, adesividade, coesividade e gomosidade.

A cor das amostras foi analisada com um colorímetro MiniScan EZ, obtendo-se os parâmetros de cor: L*, a* e b*, a extração de amido de amaranto foi realizada com metodologia adaptada de Bet et al. (2016), por fim foram realizadas as análises de Propriedades da Pasta (RVA), Microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG) e Análise Estatística

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os parâmetros avaliados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros de textura das amostras de queijo processado obtidas a partir do planejamento de misturas com substituição total ou parcial de gordura

Amostras[1]	Dureza (N)	Adesividade (N.s)	Coesividade	Gomosidade (N)
F1	5,01±1,79^{b}	8,51±3,40^{ab}	0,65±0,02^{ab}	3,24±1,11^{b}
F2	8,14±0,19^{a}	11,33±3,62^{a}	0,58±0,05^{b}	4,77±0,51^{a}
F3	4,05±0,57^{b}	6,96±1,26^{abc}	0,63±0,07^{ab}	2,54±0,14^{b}
F4	1,72±0,28^{c}	2,79±0,94^{c}	0,65±0,04^{ab}	1,12±0,23^{c}
F5	1,69±0,08^{c}	3,35±0,18^{bc}	0,65±0,01^{ab}	1,09±0,06^{c}
F6	3,78±0,08^{b}	7,60±0,17^{abc}	0,71±0,01^{a}	2,69±0,05^{b}
F7	4,78±0,26^{b}	8,80±0,23^{ab}	0,66±0,01^{ab}	3,17±0,18^{b}
P	**<0,001**	**<0,01**	**<0,05**	**<0,001**

[1]: F1 (100% gordura); F2 (100% amido de amaranto); F3 (100% amido de milho); F4 (50% amido de amaranto + 50% gordura); F5 (50% gordura + 50% amido de milho); F6 (50% amido de amaranto + 50% amido de milho); F7 (33,3% gordura + 33,3% amido de amaranto + 33,3% amido de milho)

[abc] Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as formulações (Teste de Tukey, $p < 0,05$)

A formulação 2 apresentou maior valor de dureza, pois continha na sua formulação somente amido de amaranto. As formulações 4 e 5 foram avaliadas como as mais macias. O amido de amaranto por ter mais amilopectina no seu grânulo apresenta maior tendência em formar ligações com a água, deixando o produto mais macio (BELLO-PÉREZ et al., 1998). No entanto quando ocorre a adição de amidos em sistemas que tenham outros componentes como as proteínas, podem apresentar propriedades de geleificação diferentes de sistemas contendo somente o polissacarídeo, o que explicaria o fato de apresentar alto valor de dureza nesta análise. As demais formulações apresentaram semelhanças.

Sobre adesividade e gomosidade, a formulação 2 apresenta destaque novamente, e com relação a coesividade a formulação 6 teve mais destaque demonstrando que entre os dois ciclos da análise de TPA ela permaneceu mais intacta. No parâmetro da gomosidade, a formulação 2 apresentou maior valor e relaciona-se com a dureza, demonstrando a influência do amido de amaranto na textura da formulação enquanto as formulações com gordura e amido apresentaram baixos valores para esse parâmetro.

A cor das amostras foi avaliada e seus resultados estão expressos na Tabela 2. Os valores de L* indicam a luminosidade, a* e b* são as coordenadas cromáticas

Valores mais importantes são observados em b*, pois amarelo é a cor característica do queijo processado.

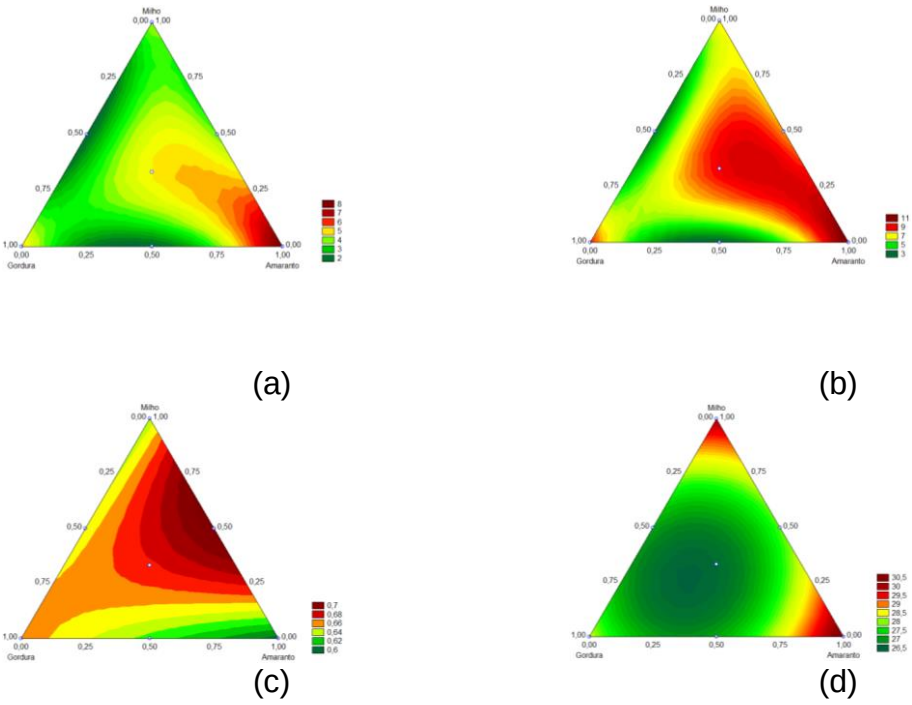
Tabela 2 - Parâmetros de cor das amostras de queijo processado obtidas a partir do planejamento de misturas com substituição total ou parcial de gordura

Amostras[1]	L*	a*	b*
F1	88,47±0,46^{a}	3,21±0,37^{a}	28,14±1,72^{bc}
F2	84,30±0,51^{c}	2,95±0,08^{abc}	30,61±0,44^{a}
F3	86,25±0,56^{bc}	2,65±0,02^{c}	29,97±0,31^{ab}
F4	87,11±0,78^{ab}	2,73±0,08^{bc}	27,18±0,31^{c}
F5	89,13±0,27^{a}	2,80±0,08^{abc}	27,16±1,03^{c}
F6	87,91±0,45^{ab}	2,87±0,05^{abc}	27,92±0,74^{bc}
F7	88,17±1,64^{ab}	3,08±0,09^{ab}	26,52±0,19^{c}
p	**<0,001**	**<0,01**	**<0,001**

[1]: F1 (100% gordura); F2 (100% amido de amaranto); F3 (100% amido de milho); F4 (50% amido de amaranto + 50% gordura); F5 (50% gordura + 50% amido de milho); F6 (50% amido de amaranto + 50% amido de milho); F7 (33,3% gordura + 33,3% amido de amaranto + 33,3% amido de milho)
[abc] Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as formulações (Teste de Tukey, p < 0,05).

A formulação 2 apresentou coloração mais amarelada pois obteve o maior valor de b*. Já as formulações 4, 5 e 7indicando uma coloração mais clara para o produto. A Figura 1 apresenta graficamente os resultados dos modelos obtidos para os parâmetros significativos.

Figura 1– Gráficos de contorno mostrando o efeito da gordura, amido de amaranto e amido de milho e suas misturas nas características de dureza (a), adesividade (b), coesividade (c) e b* (d) de queijo processado.



(a) (b)

(c) (d)

Considerando três principais parâmetros para o produto, sendo dureza, coesividade e b*, o modelo foi otimizado de acordo com os objetivos esperados para

o produto final. A formulação otimizada foi com 62% de amido de milho e 38% de amido de amaranto, como podemos observar nos gráficos acima.

Sobre o Viscoamilograma realizado para os amidos e suas misturas, a maior temperatura de pasta, viscosidade de pico e tendência a retrogradação está atribuída ao amido de milho. A menor temperatura de pasta está atribuída ao amido de amaranto, o que explica a rápida formação de gel. Como já citado o amido de amaranto conferiu ao queijo processado a característica de alta dureza e viscosidade. Com relação a Microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG) foi observado que os grânulos de amido de amaranto apresentam formato poliédrico e diâmetro médio de 1,57 ± 0,29 µm, favorecendo sua utilização como substituto de gordura, pois se assemelha ao tamanho das micelas da mesma, partículas com diâmetro menor que 3 µm promovem sensação de cremosidade ao palato humano. Os grânulos de amido de milho apresentaram formato irregular com diâmetro médio de 13,72 ± 3,63 µm, assim como relatado por Oliveira et al (2014).

Conclusões

As interações dos amidos nas otimizações realizadas são de extrema importância, pois conferem diferentes características e conjuntamente aplicados a formulação oferecem características finais de textura semelhantes às de um produto comercial.Foi possível otimizar um produto final sem adição de gordura utilizando interação de um amido potencial e um comercial.

Agradecimentos

Agradeço a todos que estiveram comigo ao longo deste trabalho, em especial minha família, amigos mais próximos e professores.

Referências

BELLO-PÉREZ, L A et al. Isolation and Partial Characterization of Amaranth and Banana Starches. **Starch - Stärke,** [s.l.], v. 50, n. 10, p.409-413, 1998. http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1521-379x(199810)50:103.0.co;2-w.

BET, C.D.; CORDOBA, L.P.; RIBEIRO, L.S.; SCHNITZLER, E. Common vetch (*Vicia sativa*) as a new starch source: its thermal, rheological and structural properties after acid hydrolysis. **Food Biophysics**, v. 11, p. 275-282, 2016.

OLIVEIRA, C. S. de et al. Thermal, structural and rheological behaviour of native and modified waxy corn starch with hydrochloric acid at different temperatures. **Journal Of Thermal Analysis And Calorimetry,** v. 115, n. 1, p.13-18, 25 jul. 2013.

SINGHAL, Rekha S.; KULKARNI, Pushpa R.. Some Properties of *Amaranthus paniculatas* (Rajgeera) Starch Pastes. **Starch - Stärke,** [s.l.], v. 42, n. 1, p.5-7, 1990. http://dx.doi.org/10.1002/star.19900420103.

VILELA, D.; LEITE, J.L.B.; RESENDE, J.C.D. Políticas para o leite no Brasil: Passado, presente e futuro. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL UEM, 2002, Maringá. **Anais do Sul - Leite**. Maringá: UEL, 2002, p1-26