

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FORMULAÇÕES DE REQUEIJÃO CREMOSO

SILVA, P. F.¹, NUNES, B.², SILVEIRA, M.³, COSTA, J. R.⁴, MEIRA, M. M. S.⁵

¹Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – franelepsf@gmail.com

²Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – blendanunes902@gmail.com

³Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – marciasilveira@ifsul.edu.br

⁴Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – rogercosta@ifsul.edu.br

⁵Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil – stelameira@ifsul.edu.br

RESUMO

O requeijão é um importante derivado lácteo presente na alimentação e na economia do Rio Grande do Sul. Contudo, formulações mais saudáveis e funcionais são possibilidades de inovação. Estudos prévios com requeijão cremoso desenvolvidos em parceria com uma agroindústria da região de Bagé evidenciaram adequação aos requisitos físico-químicos e microbiológicos previstos na legislação, bem como elevada aceitação sensorial. O objetivo deste trabalho visou dar continuidade a esses estudos, com formulações reduzidas em sódio já desenvolvidas, avaliando-as quanto a possíveis propriedades antioxidantes influenciadas pela adição de orégano e azeitona ao requeijão, utilizando o método de captura do radical 2,2' – azinobis (3-etilbenzolina-6-ácido sulfônico) - ABTS. A adição de orégano mostrou promissora para o aumento significativo das características funcionais do requeijão, evidenciando 20,46% de inibição do radical ABTS e 110,92% de capacidade antioxidante total equivalente ao Trolox, composto sintético análogo de vitamina E. A substituição por cloreto de potássio influenciou negativamente a capacidade antioxidante, sendo necessário melhor investigação de formulações com incorporação de azeitonas. Dessa forma, é possível destacar que os produtos desenvolvidos apresentam potencial de comercialização com proposta de formulações mais saudáveis e funcionais devido à redução de sódio e adição de ingrediente capaz de elevar as propriedades antioxidantes.

Palavras-chave: Requeijão cremoso, sódio, capacidade antioxidante.

1 INTRODUÇÃO

O requeijão cremoso é um derivado lácteo resultante da fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou butter-oil (BRASIL, 1997).

De acordo com ARAÚJO et al. (2020), o produto está na mesa de várias pessoas, no acompanhamento de outros alimentos e no uso culinário. Contudo, é necessário ressaltar a importância de consumir produtos funcionais que agreguem a saúde, contribuindo para a redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis. Nesse sentido, alimentos reduzidos em sódio e com a presença de substâncias antioxidantes despertam interesse. O sal no requeijão do sódio natural que existe na matéria-prima leite, do cloreto de sódio que é acrescentado ou de sais fundentes que contêm sódio (VAN DENDER, 2014). Os compostos antioxidantes são importantes na inibição dos radicais livres, podendo atuar no organismo protegendo as células. No caso dos produtos lácteos, possíveis peptídeos bioativos são liberados das caseínas. Em azeitonas, destacam-se compostos fenólicos e tocoferóis e, em orégano, as substâncias carvacrol e timol contribuem para o efeito antioxidante (LOPES, 2014).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante de formulações de requeijão cremoso com reduzido teor de sódio e adicionadas de orégano e azeitona, possibilitando aos consumidores novos produtos, mais saudáveis e funcionais que atendam a demanda de uma agroindústria láctea familiar do município de Hulha Negra/RS.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

As formulações de requeijão cremoso foram processadas em duas etapas: preparo da massa ácida e fusão da massa, de acordo com Alves et al. (2015) com modificações. O local de processamento foi no laboratório de leite e derivados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense campus Bagé.

A massa ácida foi obtida por meio da coagulação do leite já pasteurizado e aquecido à temperatura de 60-62°C com uma mistura de 0,3% ácido láctico comercial. Os demais ingredientes adicionados foram calculados de acordo com o peso inicial da massa ácida obtida, conforme a Tabela 1, resultando nas formulações tradicional e com reduzido teor de sódio em 25, 50 e 75% (F25, F50 e F75, respectivamente).

A adição de orégano ocorreu ao final da etapa de fusão na concentração de 0,35% em relação a quantidade total de produto. Já a azeitona foi adicionada na forma de pasta preparada com azeitonas fatiadas comercializadas em salmoura na concentração de 10%.

Ingredientes	Tradicional	F25	F50	F75
Água	30	30	30	30
Nata	25	25	25	25
Sal fundente	1	1	1	1
Cloreto de sódio	1	0,75	0,5	0,25
Cloreto de potássio	-	0,25	0,5	0,75

Tabela 1 - Quantidades dos ingredientes (%) em relação ao peso inicial da massa ácida obtida para a elaboração das formulações de requeijão

Os requeijões cremosos obtidos foram envasados ainda quentes, de forma manual, em embalagens plásticas devidamente higienizadas e, posteriormente, refrigerados na temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$.

Para determinar a atividade antioxidante, foram pesadas 30g de cada amostra em erlenmeyer e acrescentado 90 mL de água destilada. Essas suspensões foram mantidas a 40°C por 1 hora sob agitação de 150 rpm em shaker. Após, foi realizada a centrifugação por 10 min a $5000 \times g$. O sobrenadante foi filtrado em papel filtro quantitativo e o pH foi ajustado para 4,6 utilizando HCl 1 M visando a precipitação da caseína. Após mais uma etapa centrifugação, foi obtido o extrato solúvel em água das amostras, conforme Rizzello et al. (2005).

Através da captura do radical 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido [sulfônico) (ABTS) foi possível medir a atividade antioxidante. Para isso, com 50 μL de cada amostra foi misturada com 1 mL da solução do cátion radical ABTS. Após o tempo até estabilização para leitura (6min) no espectrofotômetro. foi medida a absorbância a 734 nm. Dessa forma a atividade antioxidante foi expressa pelo seguinte cálculo:

$$\text{Atividade antioxidante (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Absorbância da amostra}}{\text{Absorbância do controle}}\right) \times 100$$

A partir de equação gerada pela curva padrão utilizando-se um análogo da vitamina E, o resultado também foi expresso Capacidade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox (TEAC) em mM. Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$) para realizada a comparação das médias. Utilizou-se o software SISVAR versão 5.8.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os resultados da atividade antioxidante das amostras de requeijão tradicional, adicionado de orégano, adicionado de azeitona e formulações reduzidas em sódio em 25, 50 e 75% determinada pelo método ABTS.

Amostras	% de inibição	TEAC (mM de Trolox)*
Tradicional	12,32 ± 1,11 ^b	58,42 ± 6,51 ^b
Orégano	20,46 ± 1,92 ^a	110,92 ± 11,21 ^a
Azeitona	7,90 ± 0,59 ^c	37,02 ± 3,47 ^c
F25	10,62 ± 0,37 ^{bc}	48,42 ± 2,20 ^{bc}
F50	9,20 ± 0,21 ^c	37,03 ± 1,27 ^c
F75	9,43 ± 0,86 ^c	38,42 ± 5,07 ^c

*TEAC = Capacidade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox; Médias com mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$)

Tabela 2 – Atividade antioxidante das amostras de requeijão cremoso pelo método do ABTS

Através desse método foi possível identificar que a atividade antioxidante variou significativamente entre as amostras com 7,90% (requeijão com azeitona) a 20,46% (requeijão com orégano) de inibição do radical ABTS. O requeijão com orégano apresentou o valor máximo de TEAC de 110,92 mM, o que já era esperado devido a reconhecida atividade antioxidante desse condimento. Resultados semelhantes foram obtidos por Lopes (2014) que pesquisou sobre o uso dessa especiaria, levando em consideração a presente atividade antioxidante.

Peptídeos bioativos podem ser liberados de caseínas e os mecanismos de atividade antioxidante envolvem quelação de metais, atividade doadora de elétrons/hidrogênios ou inibição da peroxidação lipídica. Dessa forma, a avaliação de propriedades antioxidantes é melhor avaliada quando diferentes métodos são empregados (SARMADI; ISMAIL, 2010). Além disso, maior quantidade de peptídeos é esperada em queijos com maior tempo de maturação devido à proteólise, a qual é influenciada por fatores como pH, enzimas (plasmina, quimosina), proteases de bactérias, razão sal/umidade e condições de armazenagem (PARK; JIN, 1998).

De forma geral, os requeijões deste estudo demonstraram ser fonte de peptídeos bioativos com propriedades antioxidantes detectadas pelo método ABTS independentemente da adição dos condimentos. Ribeiro et al. (2016) comprovaram que o extrato aquoso de alecrim conferiu propriedades antioxidantes a requeijões, uma vez que as amostras controle (sem adição de extrato) não apresentavam nenhuma atividade. Caleja et al. (2015) incorporaram extratos fenólicos de funcho e camomila em requeijão, relatando uma atividade antioxidante superior e um aumento do tempo de prateleira, comparativamente com o requeijão sem extratos.

4 CONCLUSÃO

O requeijão adicionado de orégano revelou a maior capacidade antioxidante, seguido do requeijão tradicional. A substituição por cloreto de potássio influenciou negativamente a capacidade antioxidante, sendo necessário melhor investigação de formulações com incorporação de azeitonas.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G. P. de; BORGES, T. K. L.. **Formulação de requeijão artesanal saborizado com frutas para agregar valor para o pequeno produtor de Parauapebas**. 2020. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Campus Universitário de Parauapebas, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Parauapebas, 2020.
- BRASIL. Ministério do Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão**. Portaria nº 359, de 04 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- CALEJA, C., BARROS, L. ANTONIO, A. L, CIRIC, A., SOKOVIC, M., OLIVEIRA, M. B. P., SANTOS – BUELGA, C., & FERREIRA, I. C. F. R. (2015). **Foeniculum vulgare Mill**. As natural conservation enhancer and health promoter by incorporation in cottage cheese.
- LOPES, C. O. **Uso de especiarias viabiliza a redução de teor de sódio em maionese e requeijão cremoso** / Cristiane de Oliveira Lopes. Tese de doutorado. – Lavras: UFLA, 2014. 226p.
- RIBEIRO, A., CALEJA, C., BARROS, L., SANTOS-BUELGA, C., BARREIRO, M. F. & FERREIRA, I. C. F. R. **Rosemary extracts in functional foods**: extraction, chemical characterization and incorporation of free and microencapsulated forms in cottage cheese. 2016. *Food & Function*, 7, 2185-2196.
- RIZZELLO, C. G., Losito, I., Gobbetti, M., Carbonara, T., De Bari, M. D. & Zambonin, P. G. (2005). **Atividades antibacterianas de peptídeos de extratos solúveis em água de variedades de queijos italianos**. *Jornal de ciência do leite. Journal of Dairy Science*, 88(7):2348-2360.
- PARK, Y. W., & JIN, Y. K. (1998). **Proteolytic patterns of Caciotta and Monterey Jack hard goat milk cheeses as evaluated by SDS-PAGE and densitometric analyses**. *Small Rummant Research*, 28, 263-272.
- VAN DENDER, A.G.F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. 2ª edição. São Paulo: Setembro Editora, 2014.