

# PRODUÇÃO DE QUEIJO ARTESANAL A PARTIR DA ACIDIFICAÇÃO COM POLPA DE ABACAXI E DE MARACUJÁ E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO PRODUTO

## Divisão Temática

DT 3 – Inovação, tecnologia e processos produtivos

**Autores: A.J. PIRES<sup>1</sup>; B.Z. DOMINGOS<sup>2</sup>; J.C. WITER<sup>3</sup>; M.Z. BENEVENUTTI<sup>4</sup>;  
P.F.S. GERALDO<sup>5</sup>; R.B. SILVA<sup>6</sup>**

Projeto de Pesquisa do Programa Conectando Saberes

### Resumo:

O presente trabalho investiga o uso da acidez de frutas cítricas como fonte natural de coagulante, comparando sua eficácia com métodos tradicionais de coagulação na produção de queijo. Ao decorrer da pesquisa, foram realizadas análises sensoriais e físico-químicas, incluindo a determinação da umidade relativa, teor de gordura, pH e acidez do produto. Os resultados indicam que o maracujá e o abacaxi promovem a coagulação do leite de maneira efetiva. Os rendimentos dos queijos produzidos com polpa de abacaxi foi semelhante ao dos queijos produzidos com coagulantes industriais, enquanto o queijo obtido com polpa de maracujá apresentou um rendimento inferior, porém ainda adequado para a produção de queijo. Além disso, a análise sensorial revelou boa aceitação por parte dos degustadores, concluindo que a utilização de frutas cítricas para a produção de queijo é viável.

**Palavras-chave:** Queijo; abacaxi; maracujá; polpa de fruta; coagulação.

### Introdução

O processo de coagulação do leite atua como parte crucial na produção de diversos laticínios, normalmente empregando coagulantes de origem animal, vegetal ou microbiana. A quimosina, enzima que coagula o leite, é extraída do abomaso do bezerro e apresenta uma grande procura no mercado, impulsionada pelo aumento

---

<sup>1</sup> Ana Julia Pires, estudante do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. ana.jp2006@aluno.ifsc.edu.br.

<sup>2</sup> Barbara Zanghelini Domingos, estudante do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. barbara.d2007@aluno.ifsc.edu.br.

<sup>3</sup> Jennifer Camily Winter, estudante do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. jennifer.w@aluno.ifsc.edu.br

<sup>4</sup> Miguel Zanghelini Benevenuti, estudante do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. miguel.zb@aluno.ifsc.edu.br.

<sup>5</sup> Patrick Ferreira Da Silva Geraldo, estudante do curso Técnico integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. patrick.fg@aluno.ifsc.edu.br

<sup>6</sup> Raiane Bruch da Silva, Estudante do curso Técnico integrado em Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Jaraguá do Sul - Centro. raiane.b@aluno.ifsc.edu.br

na produção de queijos (Soares *et al.*, 2015). O uso de frutas cítricas como coagulante é uma alternativa sustentável e versátil. O objetivo foi produzir queijo com diferentes meios de coagulação, buscando propriedades físico-químicas semelhantes aos queijos produzidos tradicionalmente e novas perspectivas sensoriais. A pesquisa buscou desenvolver um queijo inovador, utilizando a polpa das frutas cítricas, abacaxi e maracujá, como coagulante. Diferentes processos foram testados para a produção, a fim de se obter um produto com características diferenciadas para o mercado de queijos.

### Fundamentação teórica

Os queijos são identificados por características como sabor, textura, tipo de leite e modo de preparo. A coagulação do leite, etapa essencial na produção, pode ocorrer por acidificação ou ação enzimática. O coalho, de origem animal, é o coagulante mais utilizado por conter alta concentração de quimosina, enquanto a acidificação se dá pela adição de ácido ao leite, formando a coalhada.

Abacaxi e maracujá são frutas que possuem um baixo valor de pH, aproximadamente 3,6 (Granada *et al.* 2004) e 3,0 (Leite *et al.* 2007), respectivamente, e ambas possuem em sua composição ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ), que é capaz de potencializar a coagulação do leite via acidificação (Santos, 2023). Essas frutas, além de contribuírem com a acidez, podem agregar características sensoriais ao queijo (Epagri, 2022), resultando em um produto inovador para o mercado alimentício.

### Procedimentos metodológicos

Para a produção dos queijos utilizou-se leite de vaca integral pasteurizado (3 % de gordura), frutas (maracujá e abacaxi), coalho e ácido acético (vinagre).

Para os queijos produzidos com coalho e vinagre, foi empregado 1 L de leite a aproximadamente 37 °C. Com o fogo desligado, adicionou-se 1,6 mL do coalho em uma amostra e 70 mL de vinagre em outra. Após 30 minutos de descanso, a coalhada foi cortada e deixada repousar por mais 30 minutos. Em seguida, o soro foi separado com o tecido “volta ao mundo” e a coalhada prensada e refrigerada por 22 horas.

Para o uso da polpa das frutas, estas foram inicialmente trituradas com um mixer. Utilizou-se 1 L de leite aquecido a 80 °C para cada formulação,

adicionando-se 35 mL do suco de maracujá e 70 mL do suco de abacaxi. Após desligar o fogo, o leite foi agitado em movimentos em forma de oito e deixado em repouso por 5 minutos. Posteriormente o aquecimento foi retomado até o início da formação da coalhada, seguido de repouso por 30 minutos. Em seguida, o soro foi separado e o queijo refrigerado conforme os demais.

Adaptando a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008), a umidade dos queijos foi determinada pela variação de massa após secagem em estufa. O teor de gordura foi obtido por extração em Soxhlet, conforme o mesmo protocolo. A análise de pH foi realizada em triplicata com potenciômetro, após trituração das amostras e adição de água destilada. Já a acidez total dos coagulantes foi determinada por titulação ácido-base com solução de NaOH 0,1090 M, calculando-se a concentração molar do ácido pela fórmula da neutralização.

A análise sensorial dos quatro queijos produzidos foi realizada com docentes, servidores e estudantes maiores de idade do IFSC – Câmpus Jaraguá do Sul – Centro. Conforme Teixeira (2009) apud ABNT (1993), trata-se de uma técnica científica voltada a avaliar as características dos alimentos por meio dos sentidos. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e receberam, em ambiente higienizado, uma bandeja com quatro amostras codificadas numericamente. Em grupos de até quatro pessoas, avaliaram aparência, sabor, textura e aroma, classificando os queijos quanto ao gosto básico, estética e semelhança com outros alimentos, além de atribuir notas de 0 a 5 para a aceitação global.

## Resultados e discussões

A realização dos ensaios demonstrou que, para os queijos produzidos com coagulantes industriais, o aquecimento do leite é ideal na temperatura de 37 °C, enquanto para os produzidos com abacaxi e maracujá é de aproximadamente 80 °C.

Após as produções dos queijos, calculou-se o rendimento de cada um. O queijo produzido com vinagre foi o utilizado como base de comparação por possuir o método de coagulação via acidificação, assim como o das polpas de frutas. O queijo com maior valor de rendimento foi o produzido com vinagre (14,8 %). O queijo produzido com polpa de maracujá foi o que obteve menor valor de rendimento (9,9 %), enquanto o com polpa de abacaxi assemelhou-se ao produzido com ácido acético (13,5 %).

Para o teor de gordura e de umidade, tem-se os resultados expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Teor de gordura e umidade dos diversos queijos produzidos.

Coagulante	Teor de gordura do queijo (%)	Teor de umidade do queijo (%)
Coalho	11,4 ± 2,5	55,5 ± 2,2
Vinagre	8,3 ± 3,9	49,3 ± 4,6
Abacaxi	7,0 ± 0,1	61,4 ± 0,3
Maracujá	6,1 ± 4,0	55,5 ± 1,8

Fonte: Autoria própria, 2025.

Observa-se que os queijos elaborados com polpas de frutas apresentaram menores teores de gordura em comparação aos produzidos com coagulantes industriais. Em relação à umidade, o queijo com polpa de abacaxi apresentou o maior valor, enquanto o de maracujá mostrou resultado semelhante ao do queijo produzido com coalho, sendo o segundo mais elevado. Assim, conclui-se que há uma relação inversa entre o teor de umidade e o teor de gordura dos queijos - quanto maior a umidade, menor o teor de gordura.

Por fim, foram realizadas as determinações das concentrações (mol/L) de cada coagulante e seus respectivos valores de pH, empregando também o potencial hidrogeniônico de cada queijo, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores de concentração molar e pH.

Coagulante	Concentração (mol/L)	pH coagulante:	pH do queijo:
Coalho	-	6,50	7,38 ± 0,04
Vinagre	0,660	2,62	5,83 ± 0,00
Abacaxi	0,034	3,99	6,75 ± 0,02
Maracujá	0,036	3,49	6,42 ± 0,04

Fonte: Autoria própria, 2025.

É possível analisar que quanto maior a concentração molar do coagulante, menor o pH dos coagulantes e dos queijos, indicando maior acidez.

A maioria dos avaliadores da análise sensorial relatou consumir queijo diariamente, o que contribuiu para a confiabilidade dos resultados. Em relação à aparência, todos os queijos foram considerados agradáveis ou muito agradáveis, com destaque para o produzido com coalho. Quanto ao sabor, observou-se que o queijo com coalho apresentou sabor predominantemente salgado, o com vinagre

destacou-se pelo sabor umami, enquanto os queijos produzidos com as polpas de abacaxi e maracujá apresentaram sabor doce, evidenciando que as frutas transferem parte de suas características ao produto final. Entre os participantes, 79 % identificaram corretamente o sabor do maracujá e 37 % reconheceram o do abacaxi, embora alguns tenham associado o último a outras frutas, como morango e damasco. Na avaliação geral, o queijo de coalho obteve a melhor aceitação (88 % de avaliações positivas), seguido pelos queijos de abacaxi (79 %), maracujá (70 %) e vinagre (69 %). Dessa forma, conclui-se que os queijos produzidos com polpas de frutas cítricas apresentaram boa aceitação sensorial, mantendo características agradáveis e conferindo sabores diferenciados que podem torná-los atrativos ao mercado consumidor.

### Considerações finais

Durante os processos de fabricação dos queijos, foi possível desenvolver boas técnicas para atividades relacionadas a alimentos. Acertar as condições ideais para a produção do queijo de abacaxi foi o maior desafio durante todo o projeto. Os rendimentos obtidos após o ajuste para as melhores condições de produção dos queijos resultaram em valores próximos a produção tradicional utilizando coalho.

Com as análises realizadas, foi possível observar que cada queijo apresentou um valor de pH condizente com o potencial hidrogeniônico de cada coagulante, onde para o processo de acidificação seu valor foi menor do que o processo enzimático. Diante do conjunto de resultados obtidos, nossos estudos comprovam que é viável produzir queijo a partir da polpa de abacaxi e de maracujá e que as propriedades físico-químicas destes produtos estão relacionadas às diferenças nas características dos coagulantes utilizados, já a análise sensorial evidenciou a viabilidade e boa aceitação dos queijos produzidos com polpas de frutas, destacando seu potencial como alternativa tecnológica e sensorial aos métodos tradicionais.

### Referências

EPAGRI. **Epagri promove dia de campo e abertura da colheita do maracujá nesta quinta-feira, 22**. Publicado por Epagri, Santa Catarina, 2022

GRANADA, G. G. *et al.* **Abacaxi: produção, mercado e subprodutos**. Boletim Do Centro De Pesquisa De Processamento De Alimentos. Publicado por Revistas UFPR, 2004.

LEITE, M. F. *et al.* **Concentração de suco de maracujá por osmose inversa.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Publicado por Publicatio UEPG, 2007.

LUTZ, A. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Instituto Adolfo Lutz (São Paulo), 4ª. ed. 2008.

PERRY, K. S. P. **Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos e Microbiológicos.** Serviço de Química e Radioquímica, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte - MG. Publicado por SciELO Brasil, 2004.

SANTOS, M. A. **Avaliação de atividade coagulante do extrato de sementes da chia (*Salvia hispanica L*) no leite bovino.** Universidade Federal de Alagoas - UFAL - Instituto de Química e Biotecnologia - IQB Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia - PPGQB. Maceió. Publicado por RIUFAL, 2023.

SOARES, E. F. *et al.* **Potencial do latex da fruta pão (*Artocarpus altilis*) como agente coagulante do leite.** Ciência Rural, Santa Maria. Publicado por SciELO Brasil, 2015.