

Avaliação da hidrólise enzimática do creme de leite de cabra pré-processado por diferentes métodos físicos

Arthur Pompilio da Capela^{1*}, Alline Artigiani Lima Tribst², Pedro Esteves Duarte Augusto³, Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior¹

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), Laboratório de Inovação no Processamento de Alimentos (LIPA); ²Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação/Universidade Estadual de Campinas (NEPA/UNICAMP); ³Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo (ESALQ/USP)

* arthurpompilio@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O perfil lipídico do creme de leite de cabra (CLC) apresenta um potencial para produção de aromas naturais. A hidrólise enzimática é a melhor alternativa para liberação dos compostos de interesse, porém, apresenta desvantagens como: baixa taxa de conversão, longo tempo de reação e alto consumo de energia, o que pode estar correlacionado a estrutura dos glóbulos de gordura. Desta forma, a aplicação de métodos físicos no substrato pode potencializar a hidrólise e superar essas limitações.

2. OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a hidrólise enzimática do CLC pré-processado pelas tecnologias de ultrassom (US), dispersão por alto cisalhamento (DAC), agitação por baixo cisalhamento (ABC), homogeneização convencional (HC) e homogeneização à alta pressão (HAP).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O creme de leite de cabra cru previamente congelado/descongelado foi padronizado para um teor de gordura de 20%, pasteurizado por 85°C/5min e posteriormente processado à 50 °C pelas tecnologias de ultrassom (US) (15 e 30min com frequência de 25 kHz e potência volumétrica de 38,4W/L), dispersão por alto cisalhamento (DAC) (5 e 10min à 12.500 e 25.000rpm), agitação por baixo cisalhamento (ABC) (4 e 8min, potência de 1200 W) e homogeneização convencional (HC – 15MPa) e à alta pressão (HAP – 40MPa). Após os processos, a lipase (Lipozyme TL 100L, Novozymes) foi adicionada e as reações foram conduzidas em banho termostático a 50°C por 300 minutos. Durante a hidrólise, a concentração de ácidos graxos (AG) (expresso em mg ácido palmítico/g de amostra) foi determinada por meio da titulação dos ácidos graxos liberados com solução de KOH (SOARES et al., 2020). Os dados obtidos foram submetidos a um modelo não linear (Eq.1) para determinação da taxa de hidrólise (K) e da concentração final de ácido graxo (C ∞).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se um impacto significativo dos pré-processamentos na aceleração do grau de hidrólise (aumento do parâmetro K em até ~2,5 vezes) e na concentração final de ácidos graxos (aumento de até ~9 vezes após 300 minutos de hidrólise). Em ordem crescente, os processos que tiveram melhores resultados foram US < HC < DAC (5 min/25.000rpm) < HAP < ABC (4 min) (Figura 1 e Tabela 1).

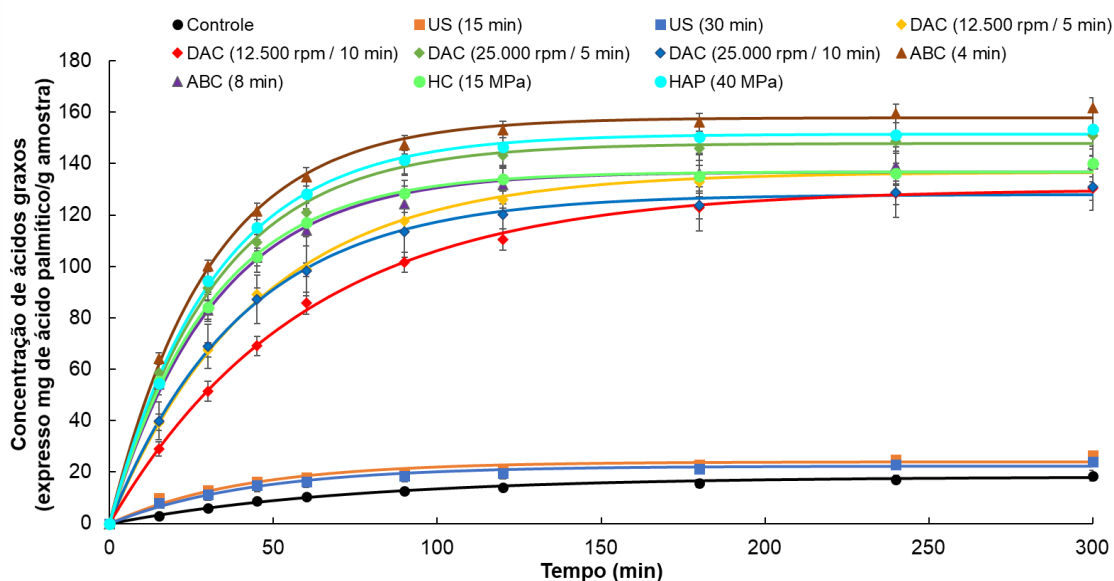


Figura 1. Concentração de ácidos graxos do creme de cabra processado por diferentes processos físicos durante 300 minutos de hidrólise enzimática a 50 °C.

Tabela 1. Parâmetros da Eq. (1) ajustado a hidrólise à 50 °C de creme de cabra processado por diferentes processos físicos.

Amostra	K (min ⁻¹)	C _∞ (mg de ácido palmítico /g de amostra)	R ²
Controle	0.0136±0.0020 ^c	18.1±1.9 ^e	0.995
US (15 min)	0.0248±0.0041 ^b	24.1±1.2 ^d	0.982
US (30 min)	0.0232±0.0053 ^b	22.4±1.6 ^d	0.990
DAC (12.500 rpm / 5 min)	0.0223±0.0006 ^b	136.7±3.0 ^c	0.999
DAC (12.500 rpm / 10 min)	0.0169±0.0009 ^c	130.1±4.2 ^c	0.999
DAC (25.000 rpm / 5 min)	0.0311±0.0019 ^a	148.0±3.7 ^b	0.998
DAC (25.000 rpm / 10 min)	0.0249±0.0023 ^b	128.1±9.1 ^c	0.999
ABC (4 min)	0.0330±0.0008 ^a	157.9±3.6 ^a	0.999
ABC (8 min)	0.0310±0.0008 ^a	136.9±7.6 ^c	0.998
HC (15 MPa)	0.0323±0.0018 ^a	136.9±3.7 ^c	0.999
HAP (40 MPa)	0.0314±0.0014 ^a	151.5±7.4 ^{ab}	0.999

Média ± desvio padrão de nove replicatas (n=9). Letras diferentes na coluna diferem significativamente (p <0,05) entre os processos. K: taxa de reação de hidrólise a 50 °C. C_∞: concentração final de AG após 300 minutos de hidrólise à 50 °C.

$$\text{Eq.1: } C_t = C_{\infty} \cdot (1 - e^{-K_1 \cdot t})$$

5. CONCLUSÕES

Destaca-se o impacto positivo dos métodos físicos para potencializar a hidrólise do creme de cabra na geração de compostos de interesse industrial.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto (nº429033/2018-4); pela bolsa de produtividade a B.R.C. Leite Júnior (nº306514/2020-6); e pela bolsa de mestrado à A.P. Capela.

7. REFERÊNCIAS

SOARES, A.S.; LEITE JUNIOR, B. R. C.; TRIBST, A.A.L.; AUGUSTO, P.E.D.; RAMOS, A.M. Effect of ultrasound on goat cream hydrolysis by lipase: Evaluation on enzyme, substrate and assisted reaction. *LWT - Food Science and Technology*, v. 129, p. 109636, 2020.

