



CINÉTICA DE EXTRAÇÃO DE GORDURA DE CASCAS DE AMÊNDOAS DE CACAU UTILIZANDO ÁLCOOIS DE CADEIA CURTA COMO SOLVENTES

Ingrid Denardi Soares¹, Dayane Cristina Gomes Okiyama¹, Christianne Elisabete da Costa Rodrigues^{1,*}

¹Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Departamento de Engenharia de Alimentos (ZEA), Pirassununga, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondências: chrisrodrigues@usp.br



INTRODUÇÃO

OBJETIVO

Cascas de amêndoas de cacau
Subproduto da indústria cacauera
Utilizado como combustível para caldeiras
presença de **biocompostos** e teor significativo de **lipídeos, proteínas e fibras**
Importância nutricional
Perfil de ácidos graxos semelhante ao da manteiga de cacau

Extração sólido-líquido

Hexana
Alta toxicidade
Alta inflamabilidade
Grande capacidade poluidora
Obtido de fonte não renovável

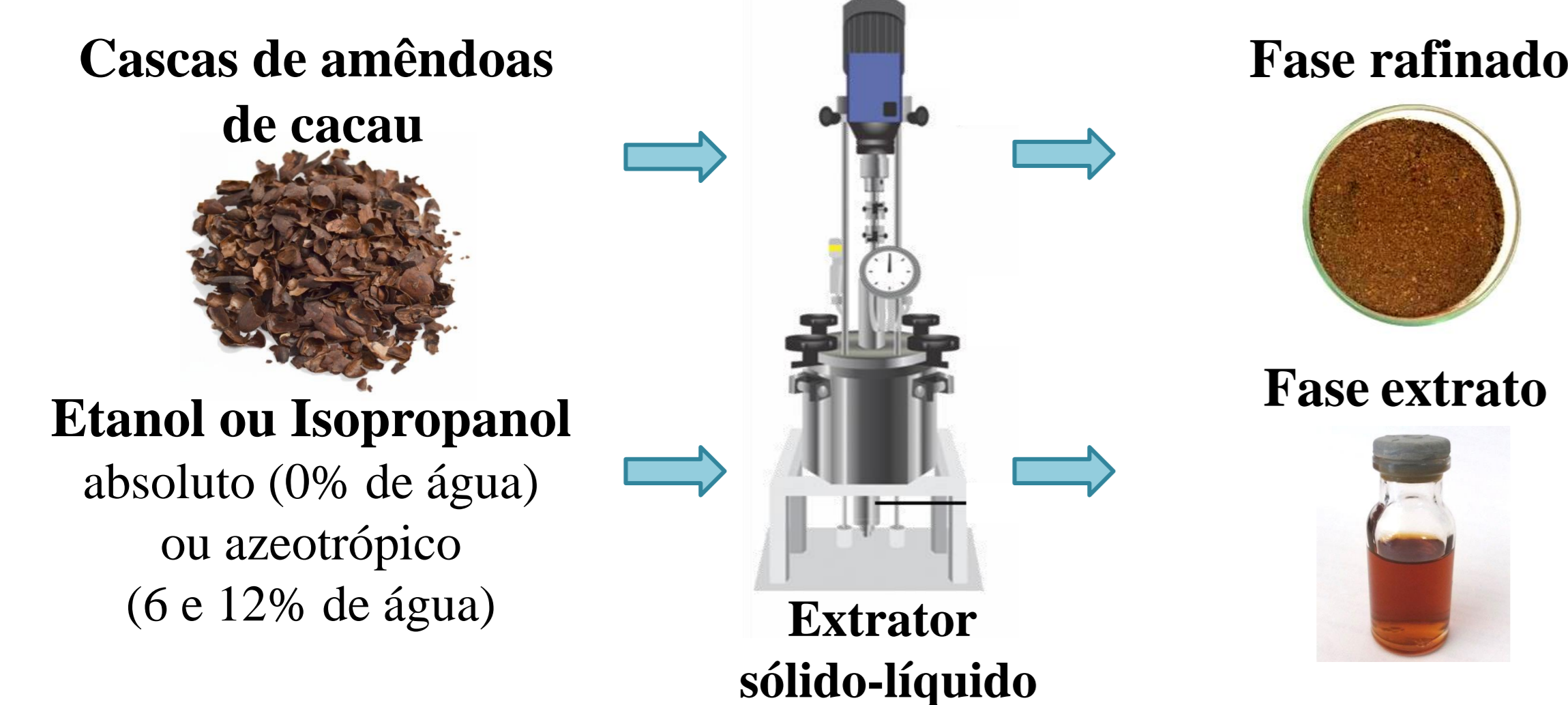
Álcoois de cadeia curta
Maior segurança
Baixa toxicidade
Fácil recuperação
Obtido de fontes renováveis
Farelo de melhor qualidade

O presente estudo teve como objetivo **avaliar** a influência das **diferentes condições** de extração, tipo e grau de hidratação dos solventes, tempo e temperatura, na **extração de gordura e biocompostos** presentes nas cascas de amêndoas de cacau utilizando **etanol** e/ou **isopropanol** como solventes.

METODOLOGIA

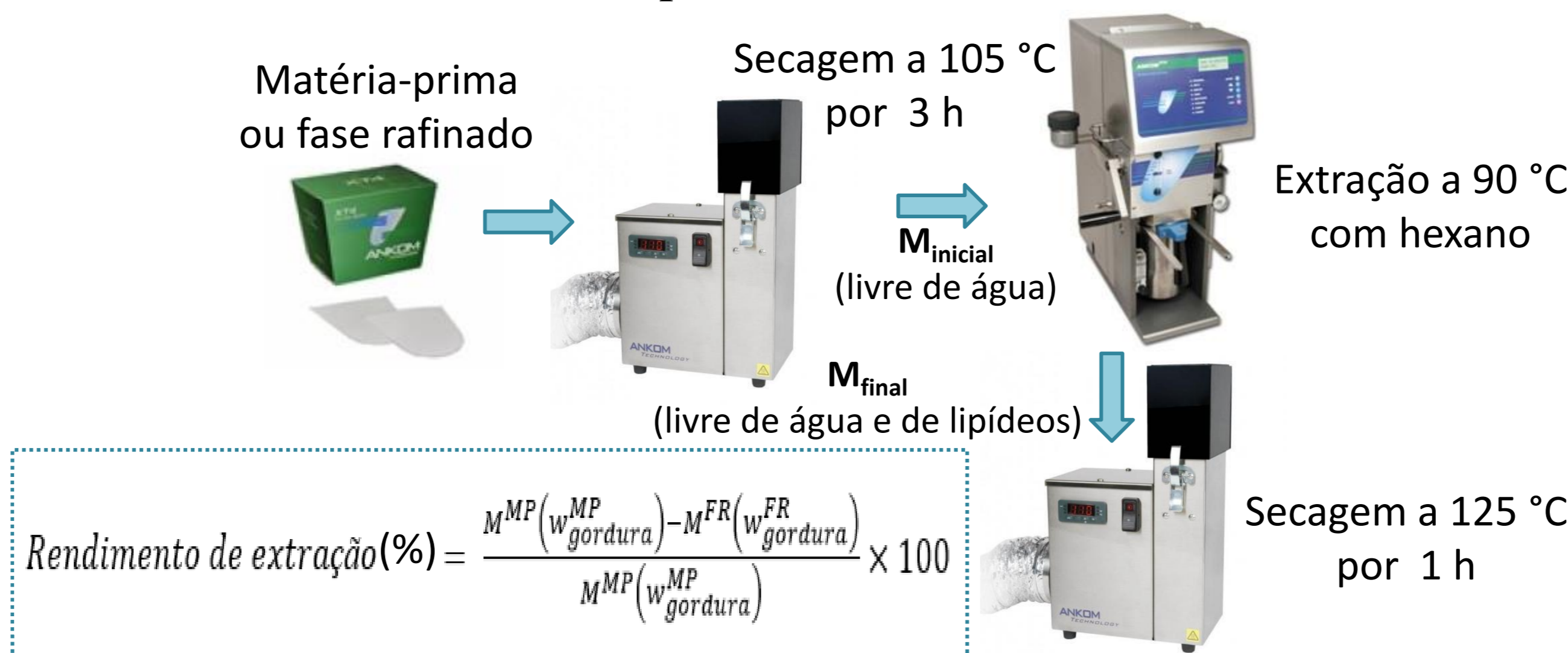
Cinética de extração sólido-líquido com solventes alcoólicos

As extrações foram realizadas conforme Oliveira et al. (2012), nas temperaturas de **75 e 90 °C** e durante **30, 60, 120, 180 e 240 min.**



Determinação do teor de lipídeos

Os rendimentos foram calculados com base no teor de lipídeos contido na matéria-prima, conforme método AOCS (1998).



Determinação do teor de fenólicos totais (FT) e flavanóis totais (FLA)

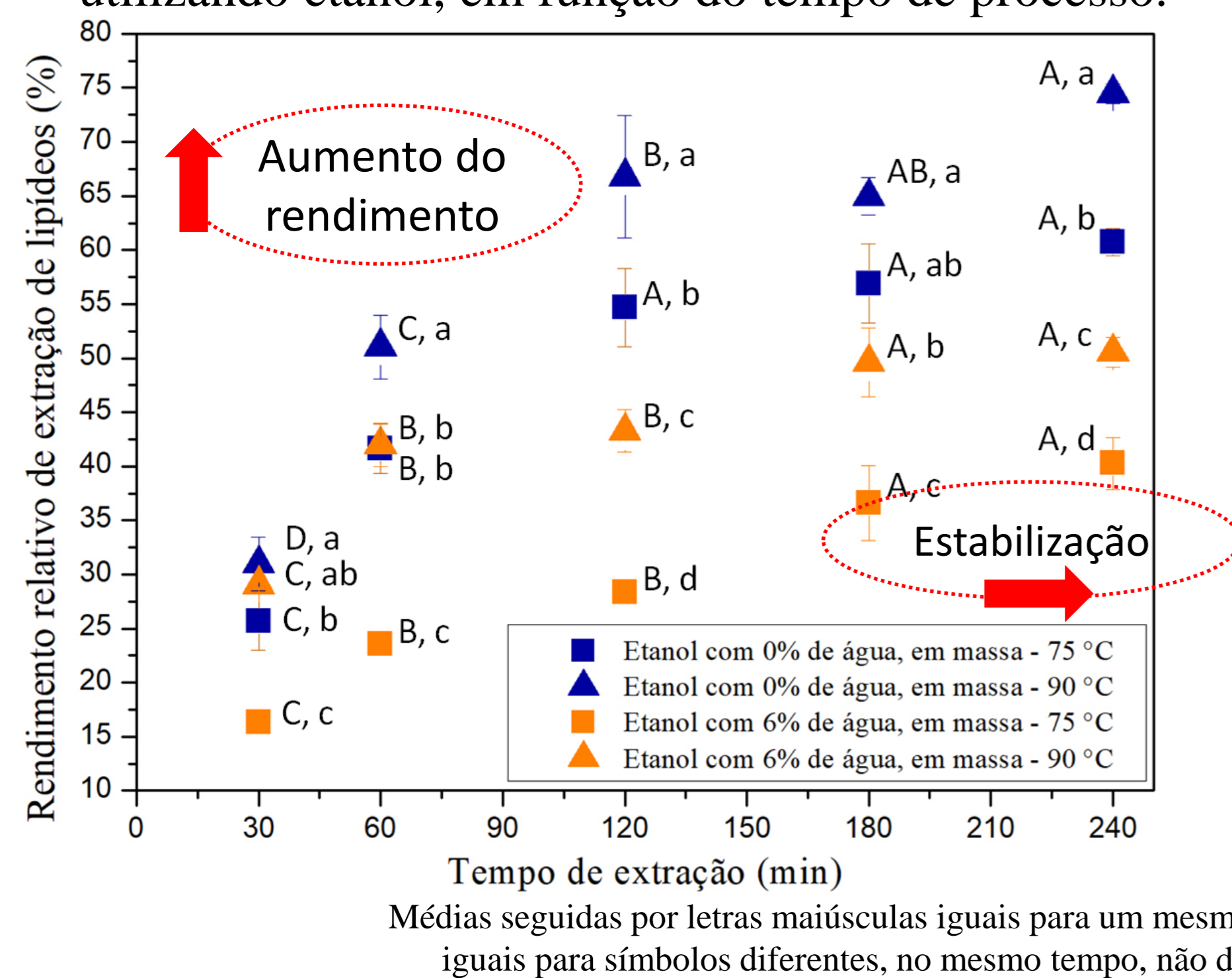
FT → Folin-Ciocalteu (Singleton et al., 1999);
FLA → DMAC (Payne et al., 2010).

Rendimento de extração calculado a partir da massa dos compostos presentes na CS e da massa final determinada no extrato.

$$\text{Rendimento de extração (\%)} = \frac{M_{FE}^{FE}(w_{comp}^{FE})}{M_{MP}^{MP}(w_{comp}^{MP})} \times 100$$

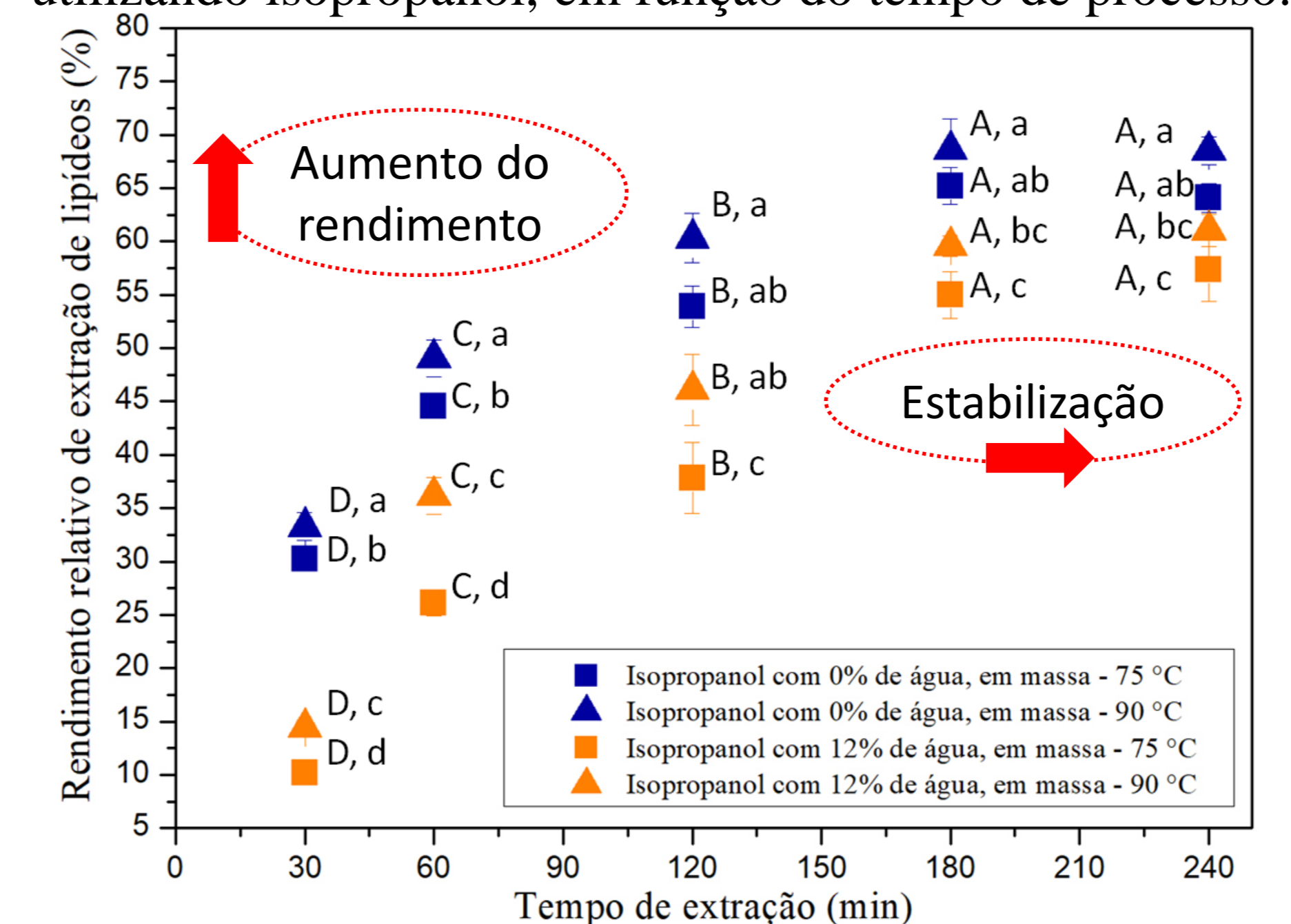
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1. Rendimento da extração (%) de gordura de CS utilizando etanol, em função do tempo de processo.



Médias seguidas por letras maiúsculas iguais para um mesmo símbolo não diferem entre si e médias seguidas por letras minúsculas iguais para símbolos diferentes, no mesmo tempo, não diferem entre si ao nível de 95% de confiança pelo Teste de Duncan.

Figura 2. Rendimento da extração (%) de gordura de CS utilizando isopropanol, em função do tempo de processo.



Cascas de amêndoas de cacau

Lipídeos = **20,0 ± 0,3%**,
FT = **20,4 ± 0,3** mg Eq. de ácido gálico/g de CS
FLA = **4,24 ± 0,01** mg Eq. de epicatequina/g de CS

Condição de equilíbrio atingida em 3 horas de processo

Rendimentos máximos de lipídeos em torno de **70%** com solventes absolutos.
Rendimentos máximos de FT em torno de **25%** e de FLA de **35%** com etanol.

Tabela 1. Teor de FT (mg equivalente de ác. gálico/g de extrato) nos extratos oriundos da extração de CS na condição de equilíbrio (3 h).

Temperatura	75 °C	90 °C	75 °C	90 °C
Solvente	mg Eq. de ác. gálico / g de extrato		Rendimento (%)	
ET0	1,59 ± 0,03 A.a	1,781 ± 0,005 A.a	24,5 ± 0,6 A.a	27,8 ± 0,1 A.a
ET6	1,54 ± 0,02 A.a	1,73 ± 0,03 A.a	23,8 ± 0,5 A.a	26,8 ± 0,4 A.a
IPA0	0,97 ± 0,02 C.b	1,273 ± 0,004 C.a	14,9 ± 0,3 C.b	19,15 ± 0,06 C.a
IPA12	1,28 ± 0,05 B.b	1,49 ± 0,03 B.a	20,2 ± 0,6 B.b	23,0 ± 0,4 B.a

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si e médias seguidas por letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 95% de confiança pelo Teste de Duncan.

Tabela 2. Teor de FLA (mg equivalente de epicatequina/g de extrato) nos extratos oriundos da extração de CS na condição de equilíbrio (3 h).

Temperatura	75 °C	90 °C	75 °C	90 °C
Solvente	mg Eq. de epicatequina / g de extrato		Rendimento (%)	
ET0	0,44 ± 0,02 A.a	0,48 ± 0,02 A.a	33 ± 1 A.a	36 ± 2 A.a
ET6	0,494 ± 0,006 A.a	0,52 ± 0,02 A.a	36,8 ± 0,3 A.a	39 ± 0,2 A.a
IPA0	0,28 ± 0,02 B.a	0,300 ± 0,004 B.a	21 ± 2 B.a	22,4 ± 0,3 B.a
IPA12	0,33 ± 0,03 B.a	0,38 ± 0,03 B.a	24 ± 2 B.a	28 ± 2 B.a

↑ Temperatura ↑ Rendimento de extração de lipídeos, FLA e FT
↑ Hidratação do solvente ↓ Rendimento de extração de lipídeos
↑ Hidratação do solvente ↑ Rendimento de extração de FLA e FT

CONCLUSÕES

O **equilíbrio** do processo de extração de gordura de CS com solventes alcoólicos é atingido em torno de **3 horas de processo**, resultando em **rendimentos elevados, de até 70%**. Notou-se que as variáveis tempo, temperatura e grau de hidratação do solvente alcoólico impactaram tanto no rendimento de extração de gordura, quanto no de biocompostos (FT e FLA) e, com base nos resultados apresentados, pode-se sugerir que o processo de extração empregado neste estudo é eficaz para **obtenção simultânea de gordura e biocompostos**, sendo o etanol absoluto o solvente mais indicado neste caso.

REFERÊNCIAS

- A.O.C.S., 1998.
- OLIVEIRA, R. et al. Food Bioprocess Technol., 2012.
- PAYNE, M. J. et al. J. AOAC Int., 2010.
- SINGLETON, V. L. et al. Methods Enzymol., 1999.

AGRADECIMENTOS

