



ANÁLISE DE CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE VARREDURA (DSC) DE BLENIDAS DE ÓLEO DE PEQUI E MANTEIGA DE CACAU

A. M. S. Oliveira¹, M. T. Ávila², M. Michelon³, J. F. M. Burkert⁴

1- Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – CEP: 96203-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: 55 (86) 98133-1483 – e-mail: (auannamarce06@gmail.com)

2-Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – CEP: 96203-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 98131-4247 – e-mail: (marianateixeiradeavila@gmail.com)

3- Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – CEP: 96203-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 99706-3183 – e-mail: (michelonmariano@gmail.com)

4- Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – CEP: 96203-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 98118-4292 – e-mail: (jfmb@furg.br)

RESUMO – O trabalho objetivou a obtenção das blendas de óleo de pequi e manteiga de cacau e a avaliação do seu comportamento térmico por meio da análise de DSC. Foram produzidas três formulações (F1, F2, F3) de blendas lipídicas contendo óleo de pequi e manteiga de cacau e as mesmas foram submetidas a análise de DSC. As blendas F1 e F2 apresentaram comportamento semelhante, com ponto de fusão em 15 °C e 16 °C, respectivamente. A blenda F3 apresentou um comportamento diferente, iniciando a curva com uma cristalização em 11 °C e a fusão ocorreu em 26 °C. Maiores quantidades de manteiga de cacau promoveram aumento do ponto de fusão e promoveram a cristalização, um comportamento que corrobora com a literatura.

PALAVRAS-CHAVE: Lipídios; Fusão; Cristalização.

ABSTRACT – The aim of this work was to obtain lipid blends and evaluate their thermal behavior using DSC analysis. Three formulations (F1, F2, F3) of lipid blends containing pequi oil and cocoa butter were produced and subjected to DSC analysis. Blends F1 and F2 showed similar behavior, with a melting point of 15 °C and 16 °C, respectively. Blend F3 behaved differently, starting the curve with crystallization at 11 °C and melting at 26 °C. Higher amounts of cocoa butter increased the melting point and promoted crystallization, a behaviour that corroborates the literature.

KEYWORDS: Lipids; Melting; Crystallization.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de óleos e gorduras no desenvolvimento de produtos alimentícios é necessária, pois conferem características estruturais, sensoriais e nutritivas a produtos como recheios,



margarinas, maioneses e sorvetes. Portanto, há um apelo crescente por diferentes fontes lipídicas no desenvolvimento de produtos, além de fontes que forneçam melhores características nutricionais. O óleo de pequi (*Caryocar brasiliense camb.*), por sua vez, apresenta uma composição em ácidos graxos insaturados, vitaminas, carotenoides e compostos fenólicos interessantes do ponto de vista nutricional (Torres *et al.*, 2018).

Para a utilização de óleos e gorduras em produtos alimentícios, são necessárias tecnologias de incorporação que garantam a estabilidade das características tecnológicas desejáveis, como a microencapsulação (Jansen-Alves *et al.*, 2018). Para isso, são desenvolvidas misturas ou blendas lipídicas para incorporação nos produtos. A manteiga de cacau é um material bastante utilizado para este fim, pois a mesma tem propriedades físicas como o ponto de fusão em 36,5°C e a capacidade de se cristalizar em seis diferentes formas polimórficas (Marangoni; Mcgauley, 2003).

A análise de DSC (*Differential Scanning Calorimetry*) é uma importante avaliação de óleos e gorduras, pois a mesma fornece informações das propriedades térmicas dos materiais, como as temperaturas de cristalização e fusão, temperatura de transição vítrea, entalpia, calores específico e latente, polimorfismo e pureza da amostra. Informações como esta são de grande importância para conhecer as propriedades de blendas lipídicas visando sua posterior incorporação em produtos alimentícios (Leyva-Porras *et al.*, 2019). Portanto, o objetivo do trabalho foi a obtenção das blendas de óleo de pequi e manteiga de cacau e a avaliação do seu comportamento térmico por meio da análise de DSC.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Preparo das blendas lipídicas

O Óleo de pequi foi adquirido da marca Central do Cerrado produzido em Chapada Gaúcha - MG. A manteiga de cacau pura foi obtida da marca Atiká Insumos Cosméticos. Os materiais foram recepcionados em frasco âmbar e transportado até o Laboratório de Análise Sensorial e Controle de Qualidade (LASCQ) da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande - RS, onde foram armazenados sob refrigeração (4 °C) ao abrigo da luz até o momento das análises.

Para a preparação das blendas lipídicas foram fundidas conjuntamente as massas de cada um dos componentes lipídicos (Tabela 1), a 10 °C acima da maior temperatura de fusão dentre os lipídios empregados na formulação. Em seguida, o sistema foi resfriado até 20 °C utilizando-se banho de gelo. As blendas produzidas foram armazenadas sob refrigeração (4 °C) até o momento da análise de DSC.



Tabela 1 – Formulações das blendas lipídicas.

Blenda	Manteiga de cacau (%)	Óleo de pequi (%)
F1	25	75
F2	50	50
F3	75	25

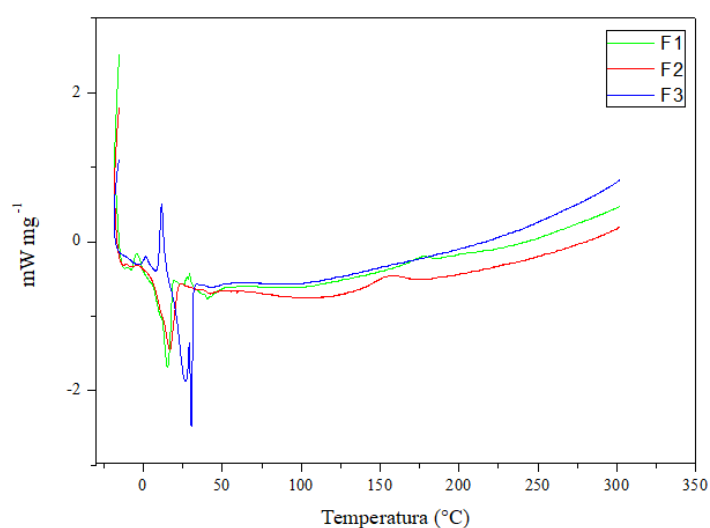
2.2 Análise de calorimetria diferencial de varredura (DSC)

O comportamento térmico das blendas F1, F2 e F3 foram avaliados por calorimetria diferencial de varredura. Inicialmente, a amostra foi submetida ao aumento de temperatura no intervalo de -13°C a 300°C , utilizando-se rampa de aquecimento de $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ em equipamento *Thermal analyzer* – DSC (Shimadzu, FC-60A) empregando-se um cadinho de alumínio vazio como referência, sob atmosfera inerte ($50\text{ mL}/\text{min}$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos pela análise de DSC nas formulações de blendas lipídicas (F1, F2 e F3).

Figura 1 – DSC das blendas lipídicas.



Observa-se que a blenda F1 que contém 25% de manteiga de cacau e 75% de óleo de pequi apresentou um pico endotérmico em 15°C , indicando seu ponto de fusão. A blenda F2 que contém 50% de manteiga de cacau e 50% de óleo de pequi apresentou uma curva muito semelhante a blenda



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

F1, apresentando o seu pico de fusão na temperatura de 16 °C. A blenda F3 que contém 75% de manteiga de cacau e 25% de óleo de pequi apresentou um comportamento diferente das demais. Na temperatura de 11 °C a mesma apresentou um pico exotérmico, indicando a sua cristalização e após atingir 26 °C apresentou um pico endotérmico, indicando a sua fusão. Portanto, maiores quantidades de manteiga de cacau adicionadas ao sistema aumentaram as temperaturas de fusão e promoveram a iniciação do fenômeno de cristalização. Ponto de fusão do óleo de pequi 31 °C, manteiga 35 °C.

O comportamento térmico das amostras corrobora com a literatura. No estudo de Quast *et al.*, (2011) ao avaliarem misturas entre manteiga de cacau e gorduras alternativas, foi observado que maiores proporções das gorduras alternativas diminuíram o ponto de fusão da mistura lipídica. Segundo o autor, a fusão da gordura depende de fatores como a sua composição química e o seu comportamento polimórfico. Por outro lado, a taxa de cristalização é influenciada pelos ácidos graxos livres presentes no sistema. Os ácidos palmítico e oleico apresentam efeito retardante de cristalização (Müller; Careglio, 2018). Estes por sua vez, são os ácidos graxos majoritários do óleo de pequi, portanto, isto explica a baixa temperatura de cristalização na blenda F3 que contém a menor quantidade de óleo de pequi, enquanto as blendas F1 e F2, com maiores proporções de óleo de pequi não apresentaram picos de cristalização na faixa de temperatura utilizada.

4. CONCLUSÕES

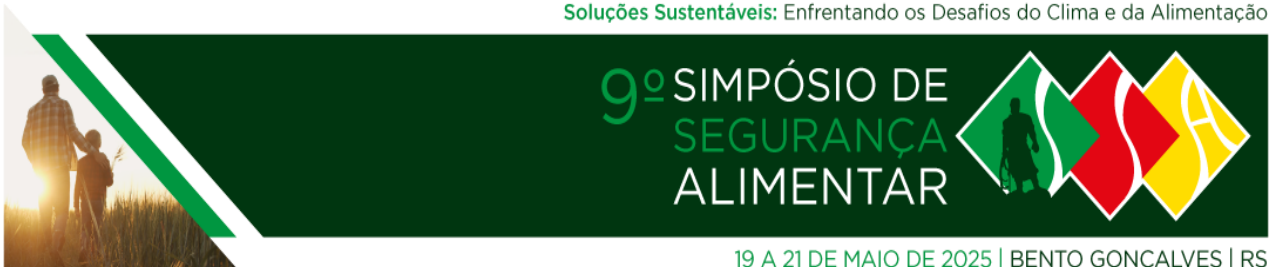
Diante do exposto conclui-se que as F1 e F2 tiveram comportamento térmico semelhante, enquanto a F3 teve comportamento distinto, apresentando pico de cristalização e maior temperatura de fusão, características atribuídas a maior quantidade de manteiga de cacau no sistema.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, O. M. A., ARAÚJO, Í. M. DA S., CANUTO, K. M., CARVALHO, J. D. G., MAGALHÃES, H. C. R., RODRIGUES, T. H. S., CARIOCA, J. O. B., GABAN, S. V. F. Pequi pulp oil: effect on the physicochemical, nutritional, and textural properties of cottage cheese. **Food Science and Technology (Brazil)**, v. 42, 2022.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

JANSEN-ALVES, C., FERNANDES, K. F., CRIZEL-CARDOZO, M. M., KRUMREICH, F. D., BORGES, C. D., ZAMBIAZI, R. C. Microencapsulation of propolis in protein matrix using spray drying for application in food systems. **Food and Bioprocess Technology**, v. 11, n. 7, p. 1422–1436, 2018.

MARANGONI, A. G.; MCGAULEY, S. E. Relationship between Crystallization Behavior and Structure in Cocoa Butter. **Crystal Growth & Design**, v. 3, n. 1, p. 95–108, 2003.

MÜLLER, M., CAREGLIO, E. Influência de ácidos graxos livres como aditivos na cinética de cristalização da manteiga de cacau. **J Food Res**, v. 7, n. 5, p. 86-97, 2018.

QUAST, L. B., LUCCAS, V., DEMIATE, I. M., QUAST, E., KIECKBUSCH, T. G. Avaliação de propriedades térmicas de manteiga de cacau e gorduras alternativas. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1s, 2011.

TORRES, L. R. O., SANTANA, F. C., SHINAGAWA, F. B., MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and functional potential of pequi (*Caryocar spp.*), a native brazilian fruit: A review. **Grasas y aceites**, v. 69, n.2, 2018.