

## COMPARAÇÃO DE METODOLOGIAS DE METILAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM CARNES CONGELADAS

Cintia Stephany Ripke Ferreira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Angélica de F. B. Piccioli, Patrícia D. S. Santos, Jesuí Vergílio Visentainer, Oscar O. Santos (Orientador), e-mail: cintiastephany@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas / Departamento de Química/Maringá, PR.

### Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Ciência de alimentos

**Palavras-chave:** lipídios, derivatização direta, cromatografia em fase gasosa

### Resumo

Os produtos cárneos são compostos por lipídios, especialmente os triacilgliceróis que auxiliam na redução do risco de várias doenças quando consumidos moderadamente. Conhecê-los é de interesse relevante na otimização do processamento de carnes, possibilitando a avaliação de sua qualidade para o consumo humano. Desta forma, metodologias de metilação devem ser aplicadas para análise por cromatografia em fase gasosa (CG), pois é necessária a conversão dos triacilgliceróis em ésteres metílicos, compostos mais voláteis que possibilitam a realização da análise. Assim, diferentes metodologias de metilação por catálise ácida e básica foram aplicadas em carnes de boi, frango, porco e peixe, a fim de verificar qual delas é mais recomendada para quantificar os ácidos graxos nestes tipos de amostras. Os resultados mostraram que a metilação direta apresentou um melhor resultado do somatório de ácidos graxos totais presentes nestes produtos cárneos, além de diversas vantagens quando comparada aos métodos de metilação ISO e Hartman & Lago, possibilitando ao mercado alimentício uma técnica rápida, com menor custo e menor quantidade de resíduos tornando favorável seu uso.

### Introdução

Nas últimas décadas a demanda global por carne aumentou. Entre as carnes mais consumidas são destaque as carnes de frango, boi, porco e peixe que contém em sua composição química os lipídios, constituídos em sua maior fração como triacilgliceróis. Para sua obtenção é necessário que ocorra a extração lipídica do material, e, dentre os métodos de extração, o mais empregado para quantificação de lipídios em carnes e produtos cárneos, é o método Bligh Dyer (BLICH; DYER, 1959) o qual foi usado neste trabalho.

Para análise de ácidos graxos por cromatografia em fase gasosa ainda se faz necessário o emprego de métodos de metilação, onde os triacilgliceróis são convertidos em compostos mais voláteis, os ésteres metílicos de ácidos graxos (MILINSK et al., 2008).

Devido à possibilidade de obter diferentes resultados para concentração de ácidos graxos, em função do método de metilação é necessário avaliar qual o melhor método para ser aplicado em carnes que não prejudique a quantificação dos ácidos graxos. A escolha do método de metilação depende da porcentagem de umidade e principalmente da acidez da matriz, assim, três métodos de metilação Direta (FIGUEIREDO et al., 2016) Hartman & Lago (HARTMAN; LAGO, 1973) e ISO (8589ISO, 2013) foram empregados neste trabalho propondo verificar qual foi o melhor método na determinação dos ácidos graxos presentes em amostras de carne de boi, frango, porco e peixe por CG.

## Materiais e métodos

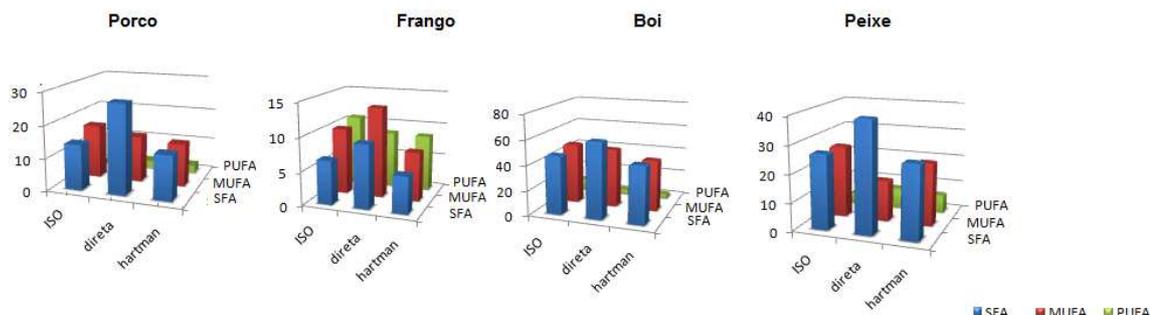
Primeiramente as carnes de boi, porco, frango e peixe foram adquiridas no comércio de Maringá-PR, sendo trituradas, homogeneizadas, embaladas a vácuo e estocadas em freezer no laboratório de pesquisa em alimentos do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá até posteriores análises. Logo adiante, os lipídios totais foram extraídos segundo o método Bligh e Dyer (1959) e para análise por CG as reações de metilação/esterificação foram realizadas segundo a metodologia de Hartman & Lago (1973), modificada por Maia & Rodriguez-Amaya, metilação ISO 3727 (2013) e metilação Direta (2016), onde foi adicionado o padrão interno de éster metílico (23:00) e sucessivamente após separação das fases, a fase superior foi coletada para injeção no cromatógrafo à gás com detector de ionização em chama (CG-DIC).

## Resultados e Discussão

Atualmente, a qualidade nutricional dos produtos alimentícios incluindo os produtos cárneos é cada vez mais uma importante deliberação nas escolhas alimentares feitas pelo consumidor, pois, o novo cenário mundial vem enfatizando a importância alimentar balanceada para saúde humana. Desta forma, conhecer a composição química das amostras de carne pode contribuir para uma melhor compreensão das características nutricionais destes produtos, possibilitando a avaliação de sua qualidade para o consumo humano, despertando assim o interesse na comercialização frente a um produto mais confiável. Mas, alguns fatores como a, temperatura de congelamento e tempo de estocagem, influenciam no perfil físico e químico dos produtos cárneos, e, portanto realizou-se um estudo minucioso a fim de verificar qual foi o melhor método de metilação Direta, ISO ou Hartman para quantificar os perfis de ácidos graxos por cromatografia em fase gasosa em diferentes matrizes, sendo elas: boi, porco, frango e peixe.

De acordo com os resultados obtidos, a composição química proximal com relação ao teor de ácidos graxos saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) e poliinsaturados (PUFA) está apresentada na figura 1, onde foi possível observar que a quantidade de SFA para a metilação direta foi maior em todas as amostras de carne, todavia, houve variações para o MUFA entre os métodos. Para a carne de frango a metilação direta resultou em um maior valor de MUFA, entretanto, para amostra de porco, boi e peixe o método ISO apresentou valores maiores. Além disto, para os ácidos graxos PUFA para as amostras de boi e peixe, as metodologias

Hartman & Lago e direta obtiveram os maiores valores, mas entre eles não houveram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0.05$ ), a qual foi realizada pela análise de variância (ANOVA), seguida do teste Tukey. Para as carnes de porco a metodologia de metilação Hartman & Lago resultou em uma maior quantificação. Já a carne de frango obteve seus maiores valores pela metodologia ISO.



**Figura 1** – Composição de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados em carnes congeladas.

Seguidamente, a metodologia de metilação direta apresentou os maiores valores do somatório total de ácidos graxos quando comparada as demais com diferença estatística significativa ( $p < 0.05$ ) para as carnes de boi, frango, porco e peixe. Todavia, nas carnes de porco e peixe os outros métodos de metilação Hartman e ISO não apresentaram diferença significativa entre eles. Já nas amostras de frango e boi todos os métodos foram estatisticamente diferentes entre si como indica a tabela 1.

**Tabela 1.** Somatório de ácidos graxos totais em diferentes metodologias de metilação aplicadas em carnes

Amostras	$\Sigma$ AG		
	Direta	Hartman	ISO
Porco	44.39 <sup>a</sup> ± 0.18	29.42 <sup>b</sup> ± 0.66	31.20 <sup>b</sup> ± 0.43
Frango	31.51 <sup>a</sup> ± 0.15	21.24 <sup>c</sup> ± 0.55	27.20 <sup>b</sup> ± 0.48
Boi	111.55 <sup>a</sup> ± 0.26	90.10 <sup>c</sup> ± 0.33	99.43 <sup>b</sup> ± 0.45
Peixe	62.01 <sup>a</sup> ± 0.32	55.51 <sup>b</sup> ± 0.32	56.64 <sup>b</sup> ± 0.45

Resultados expressos como média ± desvio padrão, para  $n=3$ . Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Abreviaturas AG: ácidos graxos

Nesse contexto, os métodos de preparação de ésteres metílicos aplicados neste trabalho apresentaram desempenho satisfatório na determinação de ácidos graxos nas amostras de porco, frango, boi e peixe, e, assim podem ser usados para quantificá-los. Contudo, destaca-se o método de metilação direta, uma vez que ocorre diretamente na amostra não sendo necessária a extração prévia dos lipídios para análise por CG, além de ser uma técnica mais rápida, com menor uso de reagentes, com menor quantidade de erros do analista, pois ocorre em um menor número de etapas, se tornando mais barata, e assim, é favorável seu uso para indústria quando comparadas com as demais estudadas neste trabalho, pois, além de ser necessária a extração prévia dos lipídios possuem desvantagens como, por exemplo, a Hartman se faz necessário o uso de temperatura elevadas e a ISO na

presença de água e ácidos graxos livres seu rendimento é prejudicado devido a formação de sabões.

## Conclusões

Em suma, este trabalho mostrou a eficiência de técnicas de metilação para obtenção de ácidos graxos, mas destaca-se a técnica analítica metilação direta para obtenção de ácidos graxos totais e SFA, quando comparada com demais, além de possuir vantagens devido à minimização de etapas e consequentemente diminuição de reagentes acarretando em menor custo industrial. No entanto, para obtenção dos MUFA e PUFA houve variação entre os métodos dependendo da matriz.

## Agradecimentos

Agradecemos o financiamento da CNPQ e Fundação Araucária.

Agradecemos também ao Grupo de Pesquisa APLE-A.

## Referências

BLICH, E. G.; DYER, W. J. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911–917, 1959.

FIGUEIREDO, I. L. et al. Fast derivatization of fatty acids in different meat samples for gas chromatography analysis. **Journal of Chromatography A**, v. 1456, p. 235–241, 2016.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory practice**, v. 22, n. 6, p. 475– 6 passim, 1973.

8589ISO. **International Standard International Standard: ISO 14644**. v. 2007, 2013.

MILINSK, M. C. et al. Comparative analysis of eight esterification methods in the quantitative determination of vegetable oil fatty acid methyl esters (FAME). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 19, n. 8, p. 1475–1483, 2008.