

## COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TEMPERATURAS DE ESTOCAGEM DE CARNES NA AVALIAÇÃO DA HIDRÓLISE DE SEUS ÁCIDOS GRAXOS

Cintia Stefhany Ripke Ferreira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Patrícia Daniele S. dos Santos (Coorientador), Angélica de Fátima Bortolato Piccioli (co-autor), Geovane Aparecido Ramos da Silva (co-autor), Isabela Letícia Britz (co-autor), Oscar de Oliveira Santos Júnior (Orientador), e-mail: cintiastefhany@hotmail.com

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

Ciências Exatas e da Terra/Química

**Palavras-chave:** Cromatografia em fase gasosa, metilação, congelamento.

### Resumo:

Métodos de congelamento são frequentemente utilizados para preservar os alimentos, pois tem o objetivo de manter sua qualidade e prolongar a vida de prateleira. No entanto, temperatura e tempo de estocagem são fatores que influenciam diretamente nas propriedades químicas dos alimentos ocasionando reações indesejadas principalmente em seus ácidos graxos, como hidrólise e/ou oxidação. Desta forma, o trabalho apresenta um estudo minucioso de diferentes temperaturas de estocagem (-18 e -80 °C) para amostras de sardinha e salmão durante 60 dias de armazenamento no qual, através dos resultados obtidos relata-se que quanto maior o tempo de estocagem maior o percentual de ácidos graxos livres, além de a elevação da temperatura de estocagem fazer com que a reações de oxidação continuem ocorrendo diminuindo desta forma à qualidade nutricional dos alimentos.

### Introdução

A alimentação é um fator primordial à humanidade, pois fornece nutrientes que geram energia contínua ao corpo possibilitando ao ser humano a execução de suas atividades cotidianas (MOREIRA *et al.*, 2002). Dentre os alimentos recomendados, podemos citar a carne de peixe que contém proteínas de fácil digestão e ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 essenciais na prevenção de doenças cardiovasculares (OLIVEIRA, 2015).

Fatores como temperatura e tempo de estocagem afetam diretamente a qualidade final desses alimentos como, sabor, aroma, textura e aparência. Fatores estes relacionados à suas propriedades físicas, químicas, nutricionais, organolépticas e sensoriais (BERNARDI *et al.*, 2016) que podem ser afetadas pelas reações de hidrólise de ácidos graxos, onde ocorre o processo de conversão de triacilgliceróis (TAGs) em diacilgliceróis, monoacilgliceróis, ácidos graxos livres e glicerol. Estas reações são catalisadas pelas lipases, enzimas altamente estáveis, que mesmo em condições desfavoráveis permanecem ativas.

Nesse contexto, objetivou-se verificar alterações causadas pelo período de armazenamento (seis meses) em amostras de sardinha e salmão em diferentes

temperaturas de estocagem (-18 e -80 °C) com o auxílio da cromatografia em fase gasosa com detector de ionização em chama (CG-DIC).

## Materiais e métodos

As carnes de sardinha e salmão foram adquiridas no comércio local, trituradas, homogeneizadas, embaladas a vácuo e estocadas em freezer no laboratório de Química de alimentos do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá até posteriores análises, que iniciaram imediatamente.

Para análise de ácidos graxos por CG as condições cromatográficas e as reações de metilação foram realizadas conforme Figueiredo *et al.*, (2016). A quantificação destes ácidos graxos foi realizada segundo Visentainer e Franco (2012).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste Tukey a 95% de confiança utilizando o software R-Studio versão 3.6.1.

## Resultados e Discussão

A fim de conhecer como o congelamento influencia no perfil de ácidos graxos de carne de salmão, avaliou-se a composição em diferentes temperaturas de armazenamento durante 60 dias, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição dos principais ácidos graxos em amostra de salmão a -18 e a -80 °C.

Tempo (dias)	Tratamento °C	AG		18:1n-9		18:2		18:3n-6		20:4n-6		20:5n-3		22:6n-3	
		-18	-80	-18	-80	-18	-80	-18	-80	-18	-80	-18	-80	-18	-80
0		21,98 <sup>a</sup>	21,98 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	1,96 <sup>a</sup>	1,96 <sup>a</sup>	3,94 <sup>a</sup>	3,94 <sup>a</sup>	19,03 <sup>a</sup>	19,03 <sup>a</sup>		
15		20,33 <sup>b</sup>	21,49 <sup>b</sup>	3,63 <sup>b</sup>	3,56 <sup>b</sup>	1,05 <sup>b</sup>	2,31 <sup>b</sup>	1,74 <sup>b</sup>	1,86 <sup>b</sup>	3,33 <sup>b</sup>	3,64 <sup>b</sup>	17,45 <sup>b</sup>	18,83 <sup>b</sup>		
30		20,15 <sup>c</sup>	21,17 <sup>c</sup>	3,49 <sup>c</sup>	3,07 <sup>c</sup>	0,91 <sup>c</sup>	2,13 <sup>c</sup>	1,45 <sup>c</sup>	1,23 <sup>c</sup>	2,52 <sup>c</sup>	2,97 <sup>c</sup>	17,11 <sup>c</sup>	18,50 <sup>c</sup>		
45		19,74 <sup>d</sup>	20,95 <sup>d</sup>	3,26 <sup>d</sup>	2,93 <sup>d</sup>	0,85 <sup>d</sup>	2,10 <sup>d</sup>	1,12 <sup>d</sup>	1,16 <sup>d</sup>	2,03 <sup>d</sup>	2,85 <sup>d</sup>	16,47 <sup>d</sup>	18,20 <sup>d</sup>		
60		19,19 <sup>e</sup>	20,86 <sup>e</sup>	3,10 <sup>e</sup>	2,53 <sup>e</sup>	0,80 <sup>e</sup>	1,93 <sup>e</sup>	1,02 <sup>e</sup>	1,09 <sup>e</sup>	1,94 <sup>e</sup>	2,60 <sup>e</sup>	16,07 <sup>e</sup>	17,60 <sup>e</sup>		

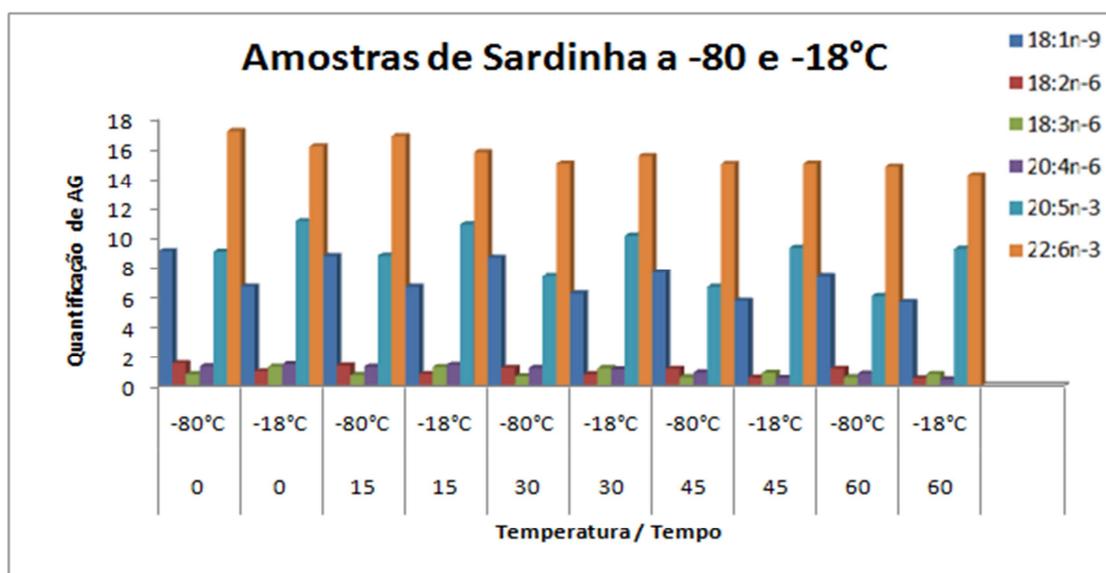
AG: Ácidos Graxos. Letras diferentes dentro de uma mesma coluna indicam uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Para as amostras de salmão, os ácidos graxos majoritários foram o DHA (22:6n-3) e o ácido oleico (18:1n-9) expressos em mg/g de amostra durante o período de armazenamento no tempo inicial com 19,03 e 21,98 respectivamente, sendo estudados a -80 °C e -18 °C. Além disso, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os valores de ácidos graxos quantificados, os quais foram menores com o aumento do tempo de estocagem em freezer a -18 °C.

Com relação à temperatura de -80 °C, os ácidos graxos minoritários encontrados foram o 18:3n-6 e o 20:4n-6 que diminuíram seu valor expresso em mg/g de amostra

ao longo do tempo, como também os majoritários sendo eles o 18:1n-9 e 22:6n-3 respectivamente. Além de que, para temperaturas de  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  houve comportamento semelhante aos ácidos graxos estocados a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  como indicado na Tabela 1. Porém, a temperaturas de congelamentos mais baixas houve uma maior quantificação em todos os ácidos graxos presentes nas amostras de salmão quando comparadas entre si.

Outra amostra estudada foi à carne de sardinha, onde comparou-se a quantificação de ácidos graxos presentes na amostra em temperaturas de  $-18$  e  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  indicado na Figura 1.



**Figura 1:** AG: Abreviatura para ácidos graxos. Tempo em dias e quantificação de AG em  $\text{mg g}^{-1}$  de amostra.

A Figura 1 mostra que no dia zero o consumo da sardinha proporciona uma melhor ingestão de alguns ácidos graxos benéficos a saúde, como o 22:6n-3 (DHA) e o 20:5n-3 (EPA) visto que, as temperaturas de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  no restante do período de estocagem ocorrem perda do percentual químico da amostra analisada.

Também é notável pela Figura 1 que houve queda significativa dos principais ácidos graxos encontrados sendo estatisticamente diferentes entre os tempos em que as análises foram realizadas. Isto se deve ao fato de que os peixes contêm níveis elevados de ácidos graxos insaturados que são suscetíveis ao ranço oxidativo. Desta forma, à temperatura de estocagem não inibi a atuação das lipases que continuam agindo quebrando os triacilgliceróis em ácidos graxos livres diminuindo assim, sua quantificação com o passar do tempo.

Mas, diferentemente da temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , houve maior preservação dos AG encontrados na sardinha à temperatura  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pois, o teor quantificado se mostrou maior quando comparados entre si. Fato condizente ao que foi relatado por outros autores mostrando que abaixo de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  carnes estão em situações desfavoráveis para que possíveis reações aconteçam acarretando em perda do valor nutricional do alimento.

Visto isso, seria recomendado o armazenamento a  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  pelo consumidor como também consumir seu produto em menor tempo possível, pois, em ambas as

temperaturas estudadas para a amostra de salmão e sardinha constatou-se um decaimento com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) durante os sessenta dias estudados. Relata-se também que a temperaturas mais baixas houve preservação dos AG encontrados. Contudo, como a temperatura de  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  é inviável para o consumidor recomenda-se a ingestão das carnes estocadas em um período de no máximo 15 dias, posto que a perda do teor de AG é baixa ao ser comparada com os 60 dias armazenados, promovendo assim consumir de forma considerável fontes de EPA e DHA.

## Conclusões

Tendo em vista os argumentos apresentados através dos resultados obtidos, foi possível concluir que, temperaturas de armazenamento mais baixas resultam em uma maior preservação de um alimento. Todavia, não são capazes de impedir que reações oxidativas parem de acontecer havendo perdas nas propriedades químicas e sensoriais em ambas as temperaturas estudadas ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) para as amostras de salmão e sardinha.

Já com relação ao tempo de congelamento constatou-se que para o consumidor é indicado que o produto cárneo seja ingerido em menor tempo possível, uma vez que a quantificação dos ácidos graxos durante os 60 dias estudados apresentou decaimento com diferença significativa ao nível de confiança de 95%.

## Agradecimentos

Agradecemos o financiamento do CNPQ e Fundação Araucária. Agradecemos também ao Grupo de Pesquisa APLE-A.

## Referências

BERNARDI, D. M. *et al.*  $\omega$ -3 in meat products: em produtos cárneos: Benefícios e efeitos na estabilidade oxidativa de lipídios. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 8, p. 2620–2634, 2016.

FIGUEIREDO, I. L. *et al.* Derivatização rápida de ácidos graxos em diferentes amostras de carne para na análise por cromatografia gasosa. **Journal of Chromatography A**, v. 1456, p. 235–241, 2016.

OLIVEIRA, J. M. DE. O peixe e a saúde: das recomendações para o consumo às possibilidades ambientais de atendê-lo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 1supl, p. 141, 2015.

MOREIRA, N. X. *et al.* Ácidos graxos : uma revisão Fatty acids : a review. **Journal Brazilian Society Food Nutrition**, v. 24, p. 105–123, 2002.

VISENTAINER, J. V., FRANCO, M. R. B., 2012. **Ácidos graxos em óleos e gorduras: Identificação e Quantificação**. (2a ed.). Maringá: Eduem, 63-112.