

# Concentração de Ácidos Graxos e Colesterol de Peixes Habitualmente Consumidos no Brasil

*Fatty Acid and Cholesterol Concentrations in Usually Consumed Fish in Brazil*

Carlos Scherr<sup>1</sup>, Ana Carolina Moron Gagliardi<sup>2</sup>, Marcio Hiroshi Miname<sup>2</sup>, Raul Dias Santos<sup>2</sup>

Instituto do Coração e do Diabetes<sup>1</sup>, Rio de Janeiro, RJ; Unidade Clínica de Lipídeos - Instituto do Coração (InCor) - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo<sup>2</sup>, São Paulo, SP - Brasil

## Resumo

**Fundamento:** Inúmeros estudos demonstram os efeitos benéficos do consumo de peixe para o aparelho cardiovascular. Isso seria decorrente da presença de ácidos graxos poli-insaturados nesses alimentos. Contudo, as concentrações desses nutrientes podem variar conforme a região.

**Objetivo:** Analisar a composição e a quantidade de colesterol e ácidos graxos de peixes brasileiros e do salmão de cativeiro, habitualmente consumidos em nosso meio.

**Métodos:** Foi analisada a concentração de colesterol e ácidos graxos, particularmente o ômega-3, de 10 tipos diferentes de peixes grelhados, sendo um deles o salmão. Cada amostra foi composta por três subamostras ("postas"), e cada uma retirada de uma porção, do início, do meio e do final do peixe, com o objetivo de minimizar problemas com relação a possíveis diferenças entre as porções musculares e de gorduras.

**Resultados:** O maior teor de colesterol encontrado foi no cherne (107,6 mg/100 g), e o menor foi no badejo (70 mg/100 g). A concentração de ômega-3 variou de 0,01 g/100 g no badejo a 0,900 g/100 g na pescadinha. Já a gordura saturada variou de 0,687 g/100 g no pirarucu a 4,530 g/100 g no filhote. O salmão apresentou a maior quantidade de gordura poli-insaturada (3,29 g/100 g), e a pescadinha, o maior teor de gordura monoinsaturada (5,98 g/100 g). Quando avaliada as relações ômega 6/3, as melhores foram as do badejo (2,22) e do namorado (1,19), no entanto essas espécies apresentam muito pouca quantidade de ômega-3.

**Conclusões:** Todos os peixes brasileiros estudados e o salmão importado têm baixos teores de gordura saturada, contudo a maioria desses peixes também tem baixos teores de ômega-3. (Arq Bras Cardiol. 2014; [online].ahead print, PP:0-0)

**Palavras-chave:** Ácidos Graxos, Colesterol, Peixes, Doença da Artéria Coronariana / prevenção & controle.

## Abstract

**Background:** Several studies have demonstrated clinical benefits of fish consumption for the cardiovascular system. These effects are attributed to the increased amounts of polyunsaturated fatty acids in these foods. However, the concentrations of fatty acids may vary according to region.

**Objective:** The goal of this study was to determine the amount of cholesterol and fatty acids in 10 Brazilian fishes and in a non-native farmed salmon usually consumed in Brazil.

**Methods:** The concentrations of cholesterol and fatty acids, especially omega-3, were determined in grilled fishes. Each fish sample was divided in 3 sub-samples (chops) and each one was extracted from the fish to minimize possible differences in muscle and fat contents.

**Results:** The largest cholesterol amount was found in white grouper (107.6 mg/100 g of fish) and the smallest in badejo (70 mg/100 g). Omega-3 amount varied from 0.01 g/100 g in badejo to 0.900 g/100 g in weakfish. Saturated fat varied from 0.687 g/100 g in seabass to 4.530 g/100 g in filhote. The salmon had the greatest concentration of polyunsaturated fats (3.29 g/100 g) and the highest content of monounsaturated was found in pescadinha (5.98 g/100 g).

Whiting and boyfriend had the best omega-6/omega 3 ratios respectively 2.22 and 1.19, however these species showed very little amounts of omega-3.

**Conclusion:** All studied Brazilian fishes and imported salmon have low amounts of saturated fat and most of them also have low amounts of omega-3. (Arq Bras Cardiol. 2014; [online].ahead print, PP:0-0)

**Keywords:** Fatty Acids; Cholesterol; Fishes; Coronary Artery Disease / prevention & control; Dyslipidemias.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** Ana Carolina Moron Gagliardi Miguel •

Rua Bernardo Ferraz de Almeida, 187 apt.º 11, Jardim Faculdade. CEP 18030-290, Sorocaba, São Paulo - Brasil.

E-mail: [anacarolina.moron@gmail.com](mailto:anacarolina.moron@gmail.com)

Artigo recebido em 27/12/2013, revisado em 21/8/2014, aceito em 25/8/2014.

DOI: 10.5935/abc.20140176

## Introdução

Os hábitos de vida estão intimamente ligados às doenças cardiovasculares e, particularmente, à alimentação. Vários estudos já abordaram essa relação<sup>1</sup>. Em 2002, Hu e Willett<sup>2</sup> fizeram uma revisão ampla dos estudos até aquela época e concluíram que três estratégias dietéticas eram eficazes na prevenção da doença arterial coronária: 1) substituir gorduras saturadas ou trans por poli/monoinsaturadas; 2) aumentar o consumo de ácidos graxos ômega-3; 3) consumir mais frutas, vegetais, nozes, grãos integrais, evitando os carboidratos refinados.

Existe um número expressivo de evidências relacionando o aumento no consumo de ômega-3 com a diminuição do risco de doenças cardiovasculares<sup>3-5</sup>. Do ponto de vista epidemiológico, o aumento do consumo de peixes está associado com menor mortalidade e morbidade cardiovascular. Numerosos estudos também mostraram efeitos positivos no metabolismo das lipoproteínas, coagulação e função das plaquetas, função endotelial e rigidez arterial<sup>6</sup>.

Finalmente, é importante ressaltar que nem todos os peixes contêm as mesmas quantidades de ômega-3, não conferindo a todas as espécies de peixe nem a toda forma de preparo deles os mesmos efeitos protetores verificados com aquelas espécies de águas geladas e profundas, pela diversidade do fitoplâncton que serve de alimentação a eles<sup>7,8</sup>.

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a composição de ácidos graxos e colesterol nos peixes mais consumidos no Brasil, provenientes do território nacional, e no salmão de cativeiro, na maioria das vezes, importado do Chile.

## Material e métodos

Os peixes utilizados para a análise foram adquiridos no mercado formal em várias regiões do país. Todos os preparos dos peixes foram realizados pelo Centro de Tecnologia de Carnes (CTC) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), seguindo um protocolo padronizado para este estudo, que determinou que os peixes fossem limpos e manipulados para fornecer aproximadamente 1 kg por preparação. Após o preparo, foram homogeneizados em *cutter* e embalados a vácuo em uma única porção.

Nas espécies salmão e namorado, foram utilizados três peixes de cada tipo e retirada uma amostra de cada peixe, totalizando três amostras. Cada amostra foi composta por três subamostras ("postas"), e de cada subamostra foi retirada uma porção do peixe do início, do meio e do final. Foram desprezadas as partes habitualmente não comestíveis de cada peixe (cabeça e rabo), e do restante foram retiradas amostras do 1/3 inicial, médio e final. Esse procedimento foi adotado com o objetivo de minimizar problemas com relação a possíveis diferenças entre as porções musculares e de gordura, que poderiam influenciar no resultado final das análises. Nas demais espécies foi utilizado 1 kg, composto de vários peixes da mesma espécie para cada tipo de preparo.

## Preparo das amostras

Neste estudo foram analisadas as composições teciduais de colesterol e ácidos graxos de 10 peixes, sendo nove

nacionais e o salmão de cativeiro (este não encontrado em águas nacionais). Dos nacionais, três são de água doce (filhote, truta e pirarucu), três são de águas salgadas da costa brasileira (namorado, pescadinha e sardinha) e três de alto mar (badejo, robalo e cherne). A escolha desses peixes deveu-se ao alto consumo e à distribuição em alto mar (três), costa (três) e água doce (Belém, Manaus e São Paulo).

A forma de preparo padronizada de todos os peixes foi a grelhada. Foram separadas amostras de 1 kg sem adicionar nenhum ingrediente ao alimento. A grelha de cozimento foi aquecida e os peixes colocados sobre a mesma, deixando-se grelhar bem um lado até dourar (aproximadamente 20 minutos) e virando somente uma vez (tempo total de cozimento de aproximadamente 40 minutos).

A análise da composição química das gorduras foi realizada após o processo de grelhar. A técnica empregada para quantificar os ácidos graxos foi a cromatografia gasosa, que consiste na separação e posterior quantificação do teor desses ácidos graxos que compõem a amostra. Foram utilizados métodos específicos para avaliação da composição dos alimentos em relação aos lipídios totais<sup>9-11</sup>, colesterol<sup>12-14</sup> e composição de ácidos graxos<sup>13</sup>. As medidas utilizadas foram padronizadas em miligramas por 100 g de peixe para o colesterol e gramas por 100 g para os ácidos graxos. Foi calculada a razão de ácidos graxos ômega-6/ômega-3.

Para avaliar os resultados utilizaram-se como base as recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), tendo como parâmetro uma dieta de 2.000 kcal, o que perfaz a recomendação de ingestão de até 55 g de lipídios por dia, sendo menos de 22 g de ácidos graxos saturados e de até 300 mg por dia de colesterol<sup>15</sup>.

## Análise estatística

Os dados são expressos como média  $\pm$  desvio-padrão. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o teste ANOVA e análise *post-hoc* de Bonferroni para comparação das medidas de lipídeos totais, ácidos graxos e colesterol entre os diferentes tipos de peixes grelhados (dez tipos) para cada variável estudada (sete variáveis). O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%.

## Resultados

A Tabela 1 mostra a composição de lipídeos totais dos peixes avaliados. A Tabela 2 mostra onde houve diferença estatisticamente significativa entre os peixes analisados. Pode-se observar que há diferenças significativas nas concentrações de colesterol e ácidos graxos nas diferentes espécies estudadas. Em relação ao teor médio de colesterol, ele variou de 70 mg/100 g no badejo a 107,6 mg/100 g no cherne ( $P < 0,05$ ). Dessa forma, para ultrapassar as quantidades diárias recomendadas de colesterol, o badejo teria que ser consumido em quantidade superior a 428 g/dia, e o cherne na quantidade de 279 g/dia<sup>16</sup>. Contudo, não houve diferença significativa entre as espécies com maior teor de colesterol (chernes *versus* filhote,  $p = 0,776$ ; chernes *versus* salmão,  $p = 0,511$ ).

**Tabela 1 - Lípidos totais dos peixes analisados**

	Colesterol (mg/100 g) p < 0,01*	Saturados (g/100 g) p < 0,01*	Poli-insaturados (g/100 g) p < 0,01*	Monoinsaturados (g/100 g) p < 0,01*
Badejo	70,03 ± 1,68	0,69 ± 0,03	0,03 ± 0,00	0,37 ± 0,01
Cherne	107,61 ± 2,91	1,56 ± 0,02	0,44 ± 0,12	2,50 ± 0,05
Filhote	94,31 ± 0,88	4,53 ± 0,07	1,84 ± 0,03	3,73 ± 0,07
Namorado	73,49 ± 0,80	0,70 ± 0,02	0,08 ± 0,01	0,63 ± 0,01
Pescadinha	84,90 ± 2,34	2,13 ± 0,07	1,26 ± 0,09	5,98 ± 0,25
Pirarucu	88,12 ± 3,84	1,76 ± 0,02	0,18 ± 0,03	1,21 ± 0,04
Robalo	73,76 ± 2,50	0,68 ± 0,02	0,07 ± 0,10	0,34 ± 0,005
Sardinha	86,05 ± 1,55	1,85 ± 0,05	0,02 ± 0,00	0,60 ± 0,03
Truta	86,82 ± 3,50	2,57 ± 0,04	1,60 ± 0,06 <sup>b</sup>	4,03 ± 0,07
Salmão	93,33 ± 18,42	2,57 ± 0,66	3,11 ± 0,72	2,41 ± 0,71

\* ANOVA: diferença entre os diversos peixes avaliados.

**Tabela 2 - Detalhamento das diferenças encontradas na análise *post hoc* por meio do teste de Bonferroni entre os peixes analisados**

Comparação entre peixes/gordura analisada	Colesterol	Saturados	Poli-insaturados	Monoinsaturados
Badejo	Cherne, filhote	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão	Pescadinha, truta, salmão	Cherne, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, sardinha, truta, salmão
Cherne	Badejo, namorado, robalo, sardinha, truta	Badejo, filhote, namorado, robalo, truta, salmão	Pescadinha, truta, salmão	Badejo, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta
Filhote	Badejo, namorado, robalo	Badejo, cherne, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta, salmão	Badejo, cherne, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Badejo, cherne, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, salmão
Namorado	Cherne, filhote, truta	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, sardinha, truta, salmão	Filhote, pescadinha, truta, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, truta, salmão
Pescadinha	Cherne	Badejo, filhote, namorado, robalo	Namorado, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, truta, salmão
Pirarucu	Cherne	Filhote, namorado, robalo, truta, salmão	Filhote, pescadinha, truta, salmão	Badejo, cherne, filhote, pescadinha, robalo, truta, salmão
Robalo	Cherne, filhote, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, sardinha, truta, salmão	Filhote, pescadinha, truta, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão
Sardinha	Cherne	Filhote, namorado, robalo, truta, salmão	Filhote, pescadinha, truta, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, truta, salmão
Truta	Cherne	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Badejo, cherne, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Badejo, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, salmão
Salmão	Badejo, namorado, robalo	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha	Badejo, cherne, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta	Badejo, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta

As linhas mostram onde ocorreu diferença estatística com resultados de valor de p < 0,05.

Analisando o teor de gorduras saturadas dos peixes estudados verificaram-se os mesmos teores, variando de 0,68 g/100 g no pirarucu a 4,53 g/100 g no filhote, necessitando-se, portanto, do consumo de 3.200 g/dia do primeiro ou 486 g do segundo para ultrapassar os níveis recomendados de gordura saturada no valor energético total<sup>17</sup>.

Analisando os ácidos graxos insaturados, tem-se que salmão, filhote e truta ( $p < 0,01$  versus os outros peixes) são as espécies com maior quantidade de poli-insaturados, e pescadinha, truta e filhote apresentam a quantidade de monoinsaturados mais significativa ( $p < 0,01$  versus os outros peixes).

A Tabela 3 mostra as concentrações de ômega-6 e ômega-3 dos peixes analisados e sua respectiva razão. As variáveis apresentaram-se estatisticamente diferentes entre os peixes estudados ( $p < 0,01$ ). Já a Tabela 4 mostra onde houve diferença estatisticamente significativa entre os peixes analisados.

Em relação ao ômega-3, ele se mostrou presente em baixas quantidades na maioria dos peixes estudados. No badejo, o teor foi de 0,009 g/100 g, o que levaria o indivíduo a ter que consumi-lo em quantidade de 20 kg/dia para atingir os 2 g diários recomendados<sup>16</sup>. Sobressaem nesse quesito a pescadinha (0,9 g/100 g), o salmão (0,79 g/100 g) e o filhote (0,38 g/100 g), sendo que, deles, o salmão é o mais conhecido como fonte de ômega-3.

Segundo a literatura, a razão ideal entre ômega-6 e ômega-3 deveria ser 1/1 ou 2/1<sup>17</sup>, portanto as melhores relações foram as do badejo (2,22) e do namorado (1,19) — sem diferença estatística entre eles,  $p = 0,228$  —, e as piores razões, ou seja, a maior quantidade de ômega-6 em relação ao ômega-3 foram da truta (9,03) e do pirarucu (5,25) — com diferença entre eles,  $p < 0,05$ ). No entanto, mesmo com boa razão desses lípidos, o badejo e o namorado apresentam níveis de ômega-3 muito baixos.

## Discussão

Neste estudo foram medidas as concentrações das gorduras de alguns peixes frequentemente consumidos em nosso país. As análises foram realizadas após a cocção e evidenciaram importantes variações entre as espécies. Os resultados mostraram que todos os peixes que fizeram parte deste estudo apresentaram baixos teores de gordura saturada, contudo a maioria continha pouca quantidade de ácidos graxos ômega-3. Foi notada também diferença nas concentrações de colesterol entre os peixes estudados.

O consumo de colesterol, principalmente gorduras saturadas, associa-se a aumento das concentrações de LDL-colesterol (LDL-C) do sangue<sup>16</sup>. Já as gorduras poli/monoinsaturadas exercem efeitos contrários quando consumidas no lugar das saturadas. Tanto o colesterol como as gorduras dietéticas exercem efeito na colesterolemia por modularem a expressão dos receptores de LDL no fígado<sup>16</sup>.

O consumo de colesterol dietético pode alterar as concentrações de LDL-C no sangue. Não se recomenda consumo superior a 200 mg/dia de colesterol dentro de uma dieta saudável<sup>16</sup>. Seguindo essa premissa em relação ao teor de colesterol, o cherne deveria ser consumido com alguma atenção na prevenção primária e não ultrapassar 186 g nos pacientes que estiverem em prevenção secundária. Contudo, é importante enfatizar que a colesterolemia é determinada muito mais por influência do consumo de ácidos graxos saturados que do colesterol da dieta<sup>16</sup>; logo, pode haver dúvida se o consumo de peixes com maior teor deste último tenha efeitos deletérios sobre a saúde cardiovascular.

Na diretriz brasileira de consumo de gorduras para a saúde cardiovascular<sup>16</sup>, a orientação é para que haja consumo maior de gorduras mono/poli-insaturadas (20% e 10%, respectivamente), com reduzida quantidade de gordura saturada (até 10% do VCT)<sup>16</sup>. Tendo como base essa diretriz, o filhote seria a espécie que melhor contemplaria essas recomendações.

**Tabela 3 - Concentração de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 e sua razão nos peixes estudados**

	Ômega-6 (g/100 g) $p < 0,01^*$	Ômega-3 (g/100 g) $p < 0,01^*$	Razão ômega 6/3 $p < 0,01^*$
Badejo	0,02 ± 0,00	0,009 ± 0,00	2,22 ± 0,00
Cherne	0,16 ± 0,02	0,27 ± 0,10	0,64 ± 0,20
Filhote	1,46 ± 0,01	0,38 ± 0,01	3,85 ± 0,13
Namorado	0,04 ± 0,005	0,04 ± 0,01	1,19 ± 0,17
Pescadinha	0,36 ± 0,02	0,90 ± 0,11	0,40 ± 0,07
Pirarucu	0,15 ± 0,02	0,03 ± 0,01	5,25 ± 1,14
Robalo	0,016 ± 0,005	0,01 ± 0,00	0,18 ± 0,06
Sardinha	0,02 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,22 ± 0,00
Truta	1,44 ± 0,05	0,16 ± 0,01	9,03 ± 0,43
Salmão	0,29 ± 0,07	0,79 ± 0,19	0,36 ± 0,016

\* ANOVA: diferença entre os diversos peixes avaliados.

**Tabela 4 - Detalhamento das diferenças encontradas na análise *post hoc* por meio do teste de Bonferroni entre os peixes analisados**

	Ômega-6 p < 0,01*	Ômega-3 p < 0,01*	Razão ômega 6/3 p < 0,01*
Badejo	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta, salmão
Cherne	Badejo, filhote, namorado, pescadinha, robalo, sardinha, truta, salmão	Badejo, pescadinha, pirarucu, salmão	Badejo, filhote, pirarucu, truta
Filhote	Badejo, cherne, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta	Badejo, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Badejo, cherne, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta, salmão
Namorado	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão	Filhote, pescadinha, salmão	Filhote, pirarucu, truta
Pescadinha	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, truta	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, truta	Badejo, filhote, pirarucu, truta
Pirarucu	Badejo, filhote, namorado, pescadinha, robalo, sardinha, truta, salmão	Cherne, filhote, pescadinha, salmão	Badejo, cherne, filhote, namorado, pescadinha, robalo, sardinha, truta, salmão
Robalo	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão	Filhote, pescadinha, salmão	Badejo, filhote, pirarucu, truta
Sardinha	Cherne, filhote, pescadinha, pirarucu, truta, salmão	Filhote, pescadinha, salmão	Badejo, filhote, pirarucu, truta
Truta	Badejo, cherne, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, salmão	Pescadinha, salmão	Cherne, filhote, namorado, pescadinha, robalo, sardinha, truta, salmão
Salmão	Badejo, cherne, filhote, namorado, pirarucu, robalo, sardinha, truta, salmão	Badejo, cherne, filhote, namorado, pescadinha, pirarucu, robalo, sardinha, truta	Badejo, filhote, pirarucu, truta

As linhas mostram onde ocorreu diferença estatística com resultados de valor de  $p < 0,05$ .

Em relação ao ômega-3, a pescadinha foi a que apresentou as maiores concentrações teciduais, sendo boa fonte, principalmente se consumida na quantidade de ao menos 222 g/dia, seguida pelo salmão, com consumo de 253 g/dia para atingir as recomendações de 2.000 mg/dia de ômega-3 para prevenção de doença cardiovascular. Por outro lado, o badejo conteve quantidade tão pequena dessa gordura que seria necessário consumo de mais de 20 kg desse peixe para atingir os valores usualmente associados com redução do risco cardiovascular, quantidade inviável para consumo humano diário. O mesmo raciocínio deve-se ter para peixes como o pirarucu e o namorado em relação ao ômega-3.

Estudos epidemiológicos e de intervenção associam o consumo de peixes com perfis lipídicos mais favoráveis com a redução do risco de doença cardiovascular<sup>18-23</sup>. Isso pode ocorrer pela menor concentração de gorduras saturadas e colesterol, maior concentração de poli-insaturados e também por possíveis efeitos funcionais exercidos pelos ácidos graxos ômega-3 marinhos, como ação antiagregante plaquetária e antiarrítmica.<sup>6,16</sup>

No estudo Chicago Western Electric, que avaliou 1.822 homens entre 40-55 anos, durante 30 anos, o consumo de peixes foi inversamente associado com mortalidade por coronariopatia<sup>18</sup>. Dados semelhantes foram encontrados na coorte da cidade de Zutphen, na Holanda, onde 852 homens de meia-idade foram acompanhados por 20 anos, e o consumo de pelo menos 30 g/dia de peixe, sem especificação de espécie, associou-se com redução de 50% na mortalidade por doença coronariana<sup>19</sup>.

Resultados positivos também foram encontrados em uma grande revisão de Mozaffarian (2011) em relação à morte súbita cardíaca e o maior consumo de peixe, focada no consumo de gordura poli-insaturada, particularmente ômega-3<sup>20</sup>.

No Nurse's Health Study, realizado nos Estados Unidos com 85 mil mulheres, evidenciou-se que o consumo de duas a quatro porções de peixe por semana reduziu em 1/3 o risco de doenças cardíacas. Mesmo aquelas que consumiam peixe apenas uma a três vezes por mês apresentaram benefícios. Como resultado dessa pesquisa, a American Heart Association passou a recomendar o consumo de duas porções de peixe por semana<sup>21</sup>.

Até mesmo em grupos de menor risco, como em mulheres jovens, foi verificado efeito benéfico na diminuição do risco cardiovascular naquelas que consomem mais peixe, quando comparadas com as que comem pouco ou não consomem<sup>22</sup>.

Na prevenção secundária existem indícios do benefício do consumo de peixe, como no Diet and Reinfarction Trial (DART), pelo qual foram acompanhados 2.000 homens em prevenção secundária para infarto do miocárdio por dois anos. Randomizados em quatro grupos, aqueles que consumiram mais peixe tiveram 29% menor mortalidade em relação aos controles e também tiveram menos infartos fatais<sup>23</sup>.

A ingestão de peixe tem sido recomendada como parte da dieta de estilo mediterrâneo, e sua relação benéfica na prevenção cardiovascular foi mostrada na coorte italiana GISSI-Prevenzione, realizada em 172 centros que acompanharam 11.323 homens e mulheres com história

de infarto do miocárdio. Os pacientes foram incentivados a aumentar o consumo de peixes, frutas e vegetais crus/cozidos e azeite de oliva, sendo acompanhados em média por seis anos e meio. Os indivíduos que seguiram o padrão dietético recomendado evoluíram com menos risco de eventos cardiovasculares<sup>24</sup>. Nesse estudo foi feita também suplementação de ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosaenoico (DHA) na dosagem média de 850 mg/dia. O consumo desses ácidos graxos ômega-3 marinhos associou-se a importantes reduções na morte por doença coronariana (menos 30%) e morte súbita cardíaca (menos 45%).

Em uma revisão de sete coortes e um estudo de caso controle, também a quantidade de ômega-3 ingerida foi correlacionada com maiores benefícios para aqueles que consumiram mais de 250 mg/dia em relação aos que ingeriram menos que isso<sup>25,26</sup>.

Portanto, não só a ingestão de peixe pode ser benéfica, mas provavelmente também a quantidade de ômega-3 que esse alimento possui pode exercer efeitos favoráveis. Isso, por sua vez, relaciona-se com a espécie e a procedência. De fato, em nosso estudo, todas as espécies apresentaram baixas concentrações de ômega-3, fato que deve estar relacionado ao tipo de alimento consumido pelos peixes<sup>27</sup>, que é incorporado ao seu tecido adiposo.

Colocando-se então em perspectiva os achados deste estudo com a literatura e comprovando os baixos teores de ômega-3 na maioria dos peixes nacionais analisados e as diferenças nas demais gorduras entre as espécies, pode-se questionar se todos os peixes trazem os mesmos efeitos benéficos ou só espécies específicas, como as de água fria<sup>27</sup>.

Apesar dos achados, acreditamos que a substituição de alimentos como carnes e laticínios, pelo seu maior teor de gordura saturada, por peixes é recomendável como parte de uma dieta para a prevenção da doença cardiovascular.

## Referências

- Scherr C. Influência dos hábitos de vida do perfil lipídico dos pacientes coronariopatas. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense / Best Point Editora; 2004.
- Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA*. 2002;288(20):2569-78.
- Mozaffarian D, Lemaitre RN, King IB, Song X, Huang H, Sacks FM, et al. Plasma phospholipid long-chain  $\omega$ -3 fatty acids and total and cause-specific mortality in older adults: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2013;158(7):515-25.
- Yamagishi K, Nettleton JA, Folsom AR; ARIC Study Investigators. Plasma fatty acid composition and incident heart failure in middle-aged adults: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am Heart J*. 2008;156(5):965-74.
- Mancardi D, Tullio F, Crisafulli A, Rastaldo R, Folino A, Penna C, et al. Omega 3 has a beneficial effect on ischemia/reperfusion injury, but cannot reverse the effect of stressful forced exercise. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009;19(1):20-6.
- Vrablík M, Prusíková M, Snejdlrová M, Zlatohlávek L. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease risk: do we understand the relationship? *Physiol Res*. 2009;58 Suppl 1:S19-26.
- Gómez F, Souissi S. The impact of the 2003 summer heat wave and the 2005 late cold wave on the phytoplankton in the northeastern English Channel. *C R Biol*. 2008;331(9):678-85.
- Paz B, Vázquez JA, Riobó P, Franco JM. Study of the effect of temperature, irradiance and salinity on growth and yessotoxin production by the dinoflagellate *Protoceratium reticulatum* in culture by using a kinetic and factorial approach. *Mar Environ Res*. 2006;62(4):286-300.
- Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Bioll Chem*. 1957;226(1):497-509.
- Gerber A, Van Gullik D. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3ª. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 1985. p. 270.
- Hartman L, Lago RCA. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Lab Pract*. 1973;22(6):475-6.
- Bragagnolo N, Rodriguez-Amaya DB. Avaliação comparativa de três métodos para determinação de colesterol em gema de ovo. *Arq Biol Tecnol*. 1993;36(2):237-51.

## Limitações

Neste estudo só foram analisados alguns tipos de peixes, como também apenas uma forma de preparo. É possível que a forma de preparo influencie de maneira importante a composição química de colesterol e ácidos graxos dos peixes. Cabe também lembrar que podem existir variações na composição de gorduras entre peixes da mesma espécie ou capturados em diferentes locais da costa brasileira devido à variação do fitoplâncton<sup>28,29</sup>.

## Conclusão

Os peixes analisados neste estudo têm baixo teor de gordura saturada, mas alguns podem apresentar valores altos de colesterol, como foi o caso do cherne. Em relação ao ômega-3, suas concentrações foram baixas na maioria dos peixes analisados.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Obtenção de dados e Obtenção de financiamento: Scherr C; Análise e interpretação dos dados, Análise estatística e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Scherr C, Gagliardi ACM, Miname MH, Santos RD; Redação do manuscrito: Scherr C, Gagliardi ACM, Santos RD.

## Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de financiamento

O presente estudo foi financiado pelo Instituto Nacional de Metrologia e Estatística.

## Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

13. Schmarr H, Gross HB, Shibamoto T. Analysis of polar cholesterol oxidation products: evaluation of a new method involving transesterification, solid phase extraction, and gas chromatography. *J Agric Food Chem.* 1996;44:512-7.
14. Firestone, D. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. 5<sup>th</sup> ed. Rev. Champaign: AOCS. 2007. Met. Ce 1e-91, Ce 1f-96, Ce 1-62. Current through Revision 1; 2008.
15. Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003: aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. D.O.U. Diário Oficial da União; 26 de dezembro de 2003.
16. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(1Supl.3):1-40.
17. Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother.* 2002;56(8):365-79.
18. Davignon ML, Stamler J, Orenca AJ, Dyer AR, Liu K, Greenland P, et al. Fish consumption and the 30-year risk of fatal myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1997;336(15):1046-53.
19. Kromhout D, Bosschieter EB, De Lezenne Coulander C. The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *N Engl J Med.* 1985;312(19):1205-9.
20. Mozaffarian D, Wu JH. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(20):2047-67.
21. Baer HJ, Glynn RJ, Hu FB, Hankinson SE, Willett WC, Colditz GA, et al. Risk factors for mortality in the nurses' health study: a competing risks analysis. *Am J Epidemiol.* 2011;173(3):319-29.
22. Strøm M, Halldorsson TI, Mortensen EL, Torp-Pedersen C, Olsen SF. Fish, n-3 fatty acids, and cardiovascular diseases in women of reproductive age: a prospective study in a large national cohort. *Hypertension.* 2012;59(1):36-43.
23. Burr ML, Fehily AM, Gilbert JF, Rogers S, Holliday RM, Sweetnam PM, et al. Effects of changes in fat, fish, and fibre intakes on death and myocardial reinfarction: diet and reinfarction trial (DART). *Lancet.* 1989;2(8666):757-61.
24. Barzi F, Woodward M, Marfisi RM, Tavazi L, Valagussa F, Marchi R; GISSI-Prevenzione Investigators. Mediterranean diet and all-causes mortality after myocardial infarction: results from GISSI-Prevenzione trial. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(4):604-11. Erratum in *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(8):1034.
25. Musa-Veloso K, Binns MA, Kocenas A, Chung C, Rice H, Oppedal-Olsen H, et al. Impact of low v. moderate intakes of long-chain n-3 fatty acids on risk of coronary heart disease. *Br J Nutr.* 2011;106(8):1129-41.
26. Streppel MT, Ocké MC, Boshuizen HC, Kok FJ, Kromhout D. Long-term fish consumption and n-3 fatty acid intake in relation to (sudden) coronary heart disease death: the Zutphen study. *Eur Heart J.* 2008;29(16):2024-30.
27. Hunter DJ, Kazda I, Chockalingam A, Fodor JG. Fish consumption and cardiovascular mortality in Canada: an inter-regional comparison. *Am J Prev Med.* 1988;4(1):5-10.
28. Midtbø LK, Ibrahim MM, Myrnes LS, Aune UL, Alveheim AR, Liland NS, et al. Intake of farmed Atlantic salmon fed soybean oil increases insulin resistance and hepatic lipid accumulation in mice. *PLoS One.* 2013;8(1):e53094.
29. Nichols PD, Glencross B, Petrie JR, Singh SP. Readily available sources of long-chain omega-3 oils: is farmed Australian seafood a better source of the good oil than wild-caught seafood? *Nutrients.* 2014;6(3):1063-79.