



Revista da  
**ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA**

www.ramb.org.br



**Artigo original**

**Influência do modo de preparo de alimentos na prevenção da aterosclerose<sup>☆</sup>**

**Carlos Scherr<sup>a,\*</sup> e Jorge Pinto Ribeiro<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Instituto do Coração e do Diabetes, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>b</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 28 de fevereiro de 2012

Aceito em 15 de outubro de 2012

Palavras-chave:

Dieta

Dislipidemia

Fatores de risco

Colesterol

Gorduras saturadas

R E S U M O

**Objetivo:** Analisar a influência do modo de preparo na composição de ácidos graxos e colesterol em alimentos.

**Métodos:** Foi analisada a composição química do colesterol e ácidos graxos de oito tipos diferentes de carnes e da feijoada, em relação a diferentes métodos de preparo.

**Resultados:** A feijoada preparada com as carnes em separado tem menos colesterol (12,1 e 16,1 mg, respectivamente;  $p=0,005$ ) e gordura saturada (1,4 e 1,9 mg;  $p=0,046$ ) do que quando preparada junto. O frango grelhado sem pele apresenta menor quantidade de gordura saturada quando comparado com o frango frito sem pele (7645 e 1505 mg;  $p=0,049$ ). O camarão grelhado também apresenta menor conteúdo de gordura saturada quando comparado com o frito (532 e 1262 mg;  $p=0,049$ ). O contrafilé grelhado sem gordura apresenta menor conteúdo de colesterol quando comparado com o frito (102 e 114 mg;  $p=0,049$ ).

**Conclusão:** As análises aqui realizadas indicam que a forma de preparo influencia no teor de gordura dos alimentos, com potencial impacto na prescrição de dietas com baixo teor de gordura e colesterol.

© 2013 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**The influence of food preparation methods on atherosclerosis prevention**

A B S T R A C T

**Objective:** To analyze the influence of food preparation methods on the composition of fatty acids and cholesterol in foods.

**Methods:** The chemical composition of cholesterol and fatty acids was analyzed in eight different types of meat and feijoada in relation to different methods of preparation.

**Results:** Feijoada, when prepared with the beans and meats in separate pots, has less cholesterol (12.1 vs. 16.1 mg, respectively,  $p=0.005$ ) and saturated fat (1.4 vs. 1.9 mg,  $p=0.046$ ) than when it is prepared in a single pot. Broiled chicken without the skin has less saturated fat when compared with skinless fried chicken (1,505 vs. 7,645 mg,  $p=0.049$ ). Broiled

Keywords:

Diet

Dyslipidemia

Risk factors

Cholesterol

Saturated fats

<sup>☆</sup> Trabalho realizado no Instituto do Coração e do Diabetes no Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

\* Autor para correspondência: Rua Visconde de Pirajá, 595/1204, Ipanema, Rio de Janeiro, RJ, 22410-003, Brasil.

E-mail: scherr@all.com.br (C. Scherr).

shrimp also has a lower saturated fat content than fried shrimp (532 vs. 1,262 mg,  $p=0.049$ ). Broiled ribeye steak without fat has a lower cholesterol content when compared with the fried steak (102 vs. 114 mg,  $p=0.049$ ).

**Conclusion:** The analysis indicates that the method of food preparation influences the fat content of foods, with potential impact on the prescription of low-fat and low-cholesterol diets.

© 2013 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

A mortalidade por doença coronariana diminuiu aproximadamente em 50% nos Estados Unidos entre os anos de 1980 e 2000, sendo 44% desta redução devida ao controle de alguns fatores de risco<sup>1</sup>. Tal fato representou uma diminuição de 150 mil mortes, sendo que a queda de apenas 6 mg/dl de colesterol total sérico foi a ação mais importante, sendo responsável pelas 82.830 mortes evitadas ou postergadas<sup>1</sup>. Embora a mortalidade cardiovascular continue elevada no Brasil, a mortalidade por doença arterial coronariana diminuiu em 26% entre 1996 e 2007<sup>2</sup>. Porém, inquéritos em áreas metropolitanas brasileiras indicam que, entre os anos 1970 e meados dos anos 2000, houve um aumento de 400% na aquisição de alimentos processados, incluindo alimentos com gorduras trans, e a proporção de energia derivada de gordura nas compras de alimentos aumentou de 25,8 a 30,5%<sup>2,3</sup>. De acordo com essas tendências de aquisição de alimentos, a prevalência de obesidade em adultos aumentou de 11,4 a 13,9% entre 2006 e 2009<sup>2</sup>. Assim sendo, parece que os hábitos alimentares da população brasileira estão na contramão dos esforços para redução da mortalidade por doença arterial coronariana.

Ensaio clínico randomizado têm demonstrado que a adoção de dieta pobre em gorduras saturadas reduz os níveis séricos de colesterol e também reduz a incidência de eventos cardiovasculares. No *Oslo Diet-Heart Study*, por exemplo, houve uma menor incidência de eventos em pacientes que seguiram uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol e rica em poli-insaturados após um infarto do miocárdio<sup>4</sup>. Dentre os estudos observacionais que mostram benefícios da dieta Mediterrânea, destacam-se os achados do estudo EPIC, que mostrou que o baixo consumo de carne é o segundo item mais importante, e a relação monoinsaturada/saturada alta, o quinto para a proteção cardiovascular<sup>5</sup>.

A cadeia de ácidos graxos e o colesterol sofrem influências do modo de preparo, podendo aumentar os teores, por exemplo, dos mais saturados, como mirístico e palmítico, ou mesmo permitir alterações benéficas como o aumento de poli-insaturados tipo ômega 3 e 6, ou de monoinsaturados como o oleico.

Estudos prévios indicam que os métodos de cocção influenciam na composição química e no conteúdo de colesterol de carnes<sup>6-8</sup>. Rosa *et al.*<sup>9</sup> compararam os efeitos do cozimento em água, óleo, grelha, forno convencional e forno de micro-ondas em relação às gorduras no peito e coxa de frango, mostrando que os métodos de cocção sem óleo ocasionam perda de lipídios, enquanto a fritura leva à absorção de óleo, e que também havia diferença entre a absorção desta nos diferentes cortes. Também Monnier *et al.*<sup>10</sup> mostraram uma relação entre o consumo de carnes aquecidas a altas

temperaturas com a indução de inflamação crônica em diabéticos. Os lipídios totais aumentam proporcionalmente ao tempo de aquecimento e a temperatura interna atingida na carne, havendo um aumento da gordura saturada e monossaturada, além de diminuição da poli-insaturada em relação à carne crua e diminuição da relação poli-insaturada/saturada. O método de cocção utilizado também influencia, sendo melhor grelhar seguido por cozinhar e, finalmente, no micro-ondas<sup>10</sup>. O processo de fritura leva ao aumento dos ácidos graxos livres e à diminuição da insaturação e dos ácidos graxos essenciais<sup>11</sup>, além de oxidação<sup>12-14</sup>.

A adesão a bons hábitos de vida não tem tido o sucesso necessário para alcançar as recomendações mundiais de prevenção da aterosclerose, principalmente no quesito alimentação<sup>2</sup>. Este fato pode estar relacionado ao desconhecimento de alternativas adequadas para uma boa alimentação, bem como a credenciais estabelecidas sem conteúdo científico. Portanto, no presente trabalho, avaliamos a influência do modo de preparo na composição química de gorduras de alguns alimentos, buscando bases para diretrizes nutricionais que possam facilitar a prevenção da aterosclerose.

## Métodos

### Material

Todas as análises dos alimentos aqui relacionadas foram realizadas nos laboratórios do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo e financiadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil.

Foram compradas três peças inteiras de cada tipo de carne e retirada uma amostra, de cada peça, para cada tipo de preparo, totalizando três amostras. Cada amostra foi composta por três subamostras ("bifes"), e cada subamostra foi retirada de uma porção da peça, ou seja, do início, do meio e do final. Este 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.

### Preparo das amostras

As amostras foram preparadas sem nenhum tempero para que este não interferisse nas medidas analíticas. O corte de carne bovina utilizado nesta análise foi o contrafilé. As amostras com e sem gordura foram retiradas da mesma peça de carne, com a diferença de que da amostra sem gordura

foi removida toda a gordura aparente antes do preparo. Em relação ao modo de preparo das carnes, foram utilizados os critérios descritos a seguir.

Carnes assadas foram cozidas em calor seco, colocando as carnes diretamente em vasilhame sem tampa ou assadeira. A carne não era untada e nenhuma água era acrescentada. Foram utilizadas temperaturas mais baixas, por apresentarem uma uniformidade maior no cozimento e menor perda de líquido. Das temperaturas utilizadas durante as realizações dos ensaios, foram selecionadas as de 125°C e de 165°C, considerando-se a primeira ligeiramente superior. A temperatura aproximada mais aconselhada para cocção de carnes bovina, suína e aves em forno caseiro é de, respectivamente, 150, 175 e 173°C. Para avaliar o ponto final da carne assada, foi considerada a temperatura interna não inferior a 77°C. Para carne grelhada, o processo de cocção foi semelhante ao da carne assada, porém, aí, a carne foi colocada em uma assadeira, dentro do forno, porém sobre uma grelha, não permitindo o contato direto da carne com o líquido que dela escorre durante a cocção. Para a carne cozida, foi utilizado o processo de cocção lenta em panela tampada com adição de água. A água foi levada a temperatura de ebulição (100°C) e, então, a peça foi colocada. A cocção da carne frita foi feita colocando-se a carne imersa em óleo de soja quente. A carne foi cortada em pedaços menores (em tiras ou cubos). Para todos os tipos de processos descritos acima foi considerada a temperatura final de cocção para carne bem passada (acima de 87°C), temperatura que garante a sanidade do alimento, ou seja, o mesmo se encontra livre de contaminação biológica e parasitária.

Em relação ao peito de frango, foram utilizadas três amostras para cada tipo (com pele e sem pele), que são vendidas a quilo. Cada uma das amostras era composta por aproximadamente 50 gramas para cada tipo de tratamento. Exemplo: peito de frango com pele: quatro tipos de tratamento (cru, frito, grelhado e cozido). No caso do chester também foram utilizadas três amostras, sendo que de cada uma foi retirada uma peça para cada tratamento. Aqui, também, as amostras foram preparadas sem nenhum tempero.

Nos casos dos peixes (salmão e namorado), foram utilizados três peixes de cada tipo, tendo sido retirada uma amostra de cada, para cada tipo de preparo, totalizando três amostras. Cada uma delas foi composta por três subamostras (“postas”), e cada subamostra foi retirada de uma porção do peixe, ou seja, do início, do meio e do final. Este 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.

Em relação à feijoada, foram preparadas seis feijoadas, uma por cada restaurante (cozidas com ou sem carnes), em dois estados, e duas pelo Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, que as realizou em ambas as versões. Foram fornecidos os ingredientes aos restaurantes e estes, de forma a contribuir com a análise, prepararam as feijoadas com ingredientes da mesma origem e respeitando a orientação de “junto” ou “separado”. Cabe ressaltar que não foi realizada comparação entre as feijoadas preparadas pelos restaurantes, mas sim entre as diferentes formas de preparo (com carnes cozidas junto ao feijão e com carnes cozidas separadamente). Cada restaurante preparou

uma receita diferente, incluindo ou suprimindo alguns ingredientes, enquanto o laboratório preparou uma única receita (“com carnes” e “sem carnes”), mediante protocolo.

### **Análise dos alimentos**

Foram realizadas análises de ácidos graxos e colesterol de sete alimentos: contrafilé bovino, frango, chester, pernil suíno, salmão, namorado e feijoada. Foi analisada toda a cadeia de ácidos graxos e, para efeito de comparações, utilizamos mirístico e palmítico como padrão de maior saturação, oleico como exemplo de monoinsaturado e, em relação aos poli-insaturados, os ácidos graxos essenciais ômega 3 e 6, que não sintetizados por nosso organismo. Além disso, foram feitas 113 análises em relação à influência de alguns modos de preparo destes alimentos. A metodologia geral de análise dos alimentos foi apresentada anteriormente<sup>15-17</sup>. Sumariamente, foram utilizadas metodologias específicas para avaliação da composição dos alimentos em relação aos lipídios totais<sup>18,19</sup>, colesterol<sup>20,21</sup>, composição de ácidos graxos<sup>22</sup>, determinação do teor de cloreto de sódio<sup>23</sup> e umidade<sup>24,25</sup>. As incertezas das análises estão de acordo com os critérios estabelecidos pelo sistema da qualidade do ITAL (NBR-ISO 9001) e não foram incluídas no cálculo dos resultados emitidos, mas estão disponíveis para consulta. As análises foram realizadas tanto em base úmida quanto em base seca, porém foram consideradas somente as análises em base úmida, por representarem o alimento na forma como ele é consumido. De acordo com a Portaria 27, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, os ácidos graxos trans foram computados no cálculo de gorduras saturadas.

### **Análise estatística**

Foi realizada pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney para comparação das medidas de gorduras, ácidos graxos e colesterol entre os diferentes tipos de alimentos e formas de preparo aqui analisados. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%.

---

## **Resultados**

### **Contrafilé bovino**

Em relação à gordura saturada, apesar de esta ter sido numericamente menor na forma grelhada sem gordura, não houve diferença estatística entre as formas de preparo grelhado ou frito com ou sem gordura, a não ser em relação ao mirístico, que foi menor no frito com gordura. Em relação ao colesterol, o grelhado com gordura apresentou níveis significativamente menores do que o grelhado sem gordura ( $p = 0,049$ ), sem diferenças nas demais formas de preparo.

Em relação ao teor de poli-insaturado, a forma frita com gordura foi a que apresentou os maiores níveis ( $p = 0,049$ ).

### **Frango**

Em relação ao frango, a melhor forma de consumi-lo é com a retirada da pele antes da cocção, nas formas cozida ou grelhada, como demonstra a Tabela 1.

**Tabela 1 – Conteúdo de gorduras, ácidos graxos e colesterol em frango**

Com a pele	Grelhado (1)		Cozido (2)		p valor (1)×(2)	Frito (3)		p valor (1)×(3)	p valor (2)×(3)	
	Média	DP	Média	DP		Média	DP			
<i>Gorduras (g/100g)</i>	6,1	0,8	6,6	0,8	0,48	7,1	0,6	0,27	0,82	
<i>Saturadas (mg/100g)</i>	1748,8	108,5	1915,6	222,6	0,27	2227,2	270,7	0,049	0,12	
<i>Monoinsaturadas (mg/100g)</i>	2848,3	248,2	3061,5	497,2	0,82	3102	447,8	0,51	0,82	
<i>Poli-insaturadas (mg/100g)</i>	1275,8	516,3	1308,1	488,4	0,82	1488,4	225,8	0,51	0,51	
Palmitico	1322,9	78,6	1461,5	182,4	0,27	1494,4	174,1	0,12	0,51	
Mirístico	37,2	4,3	42,3	11,2	0,5	43,5	7,6	0,51	0,82	
Oleico	2400,5	201,9	2614,6	382,4	0,51	2755,3	375,4	0,27	0,51	
Linoleico	1169,3	466,4	1220,9	471,2	0,82	1367,2	192,4	0,51	0,51	
Elaídico	16,2	-	-	-	-	165,3	49,3	0,17	-	
Translinoleico	5,4	-	-	-	-	91,7	18,1	0,17	-	
Ômega 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Colesterol (mg/100g)</i>	114,5	5,9	104,8	7,6	0,12	116,2	2,4	0,82	0,049	
Sem a pele	Grelhado (4)		Cozido (5)		p valor (4)×(5)	Frito (6)		p valor (4)×(6)	p valor (5)×(6)	p valor (1)×(4)
	Média	DP	Média	DP		Média	DP			
<i>Gorduras (g/100g)</i>	2,3	0,1	2	0,1	0,046	4,4	0,4	0,046	0,043	0,049
<i>Saturadas (mg/100g)</i>	764,6	43,7	659	14,2	0,049	1504,8	123,2	0,049	0,049	0,049
<i>Monoinsaturadas (mg/100g)</i>	961,4	88,6	791,1	71,6	0,049	1709,5	195,7	0,049	0,049	0,049
<i>Poli-insaturadas (mg/100g)</i>	522,4	35,8	396,3	54,3	0,049	945,2	65,7	0,049	0,049	0,049
<i>Ácidos graxos (mg/100g)</i>										
Palmitico	520,5	36,9	453,7	22,9	0,049	913,7	84,2	0,049	0,049	0,049
Mirístico	13,6	0,6	11,8	1,3	0,12	25,1	2,1	0,049	0,049	0,049
Oleico	826,1	81,5	678,9	58,4	0,049	1602,4	171	0,049	0,049	0,049
Linoleico	428,5	17,2	330,4	61,2	0,049	827,5	69,6	0,049	0,049	0,049
Elaídico	-	-	5,7	-	-	178,4	18,8	-	0,17	-
Translinoleico	-	-	1,9	-	-	92,8	18,2	-	0,17	-
Ômega 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colesterol (mg/100g)</i>	113	8,1	99,6	5,3	0,049	128,1	15,4	0,12	0,049	0,82

Dados são apresentados como média ± desvio-padrão; negrito =  $p < 0,05$ ; última coluna apresenta o p valor do frango grelhado com ou sem a pele.

### Chester

Em relação à gordura saturada, o cozido apresentou níveis menores que o frito ( $p=0,049$ ) e que o grelhado ( $p=0,049$ ), e esses dois últimos sem diferença entre si. O modo de preparo não modificou significativamente o colesterol, e em relação à poli-insaturada, o frito apresentou maiores níveis. Este tipo de carne tem como forma de preparo mais recomendável a cozida, seguida da frita e, por último, a grelhada.

### Pernil suíno

Quando grelhado ou assado, não houve diferença quando retirada ou não a gordura aparente antes da cocção, tanto para gordura saturada, colesterol ou poli-insaturada. Na comparação grelhado ou assado sem gordura, o primeiro mostra níveis menores de gordura saturada ( $p=0,049$ ), fazendo desta a forma mais recomendável para consumo. Em relação à carne suína, o pernil grelhado sem gordura mostrou níveis muitos menores de gordura saturada, mirístico e palmítico do que o lombo grelhado ou assado, sendo, então, o tipo e forma de preparo mais indicados para o consumo de carne suína.

### Salmão

No caso da comparação da forma grelhada com a cozida, não existem diferenças inclusive, nos teores de ômega 3 ( $p=0,27$ ), na relação ômega 6 e 3 e nos poli-insaturados ( $p=0,27$ ), a não ser no conteúdo do cloreto de sódio que é menor no cozido, podendo ser consumido das duas maneiras.

### Namorado

Grelhado e cozido foram iguais, inclusive, nos teores de ômega 3 ( $p=0,51$ ), ômega 6 e 3 e poli-insaturados ( $p=0,27$ ). Em relação ao cloreto de sódio, este foi maior no cru e grelhado em relação ao cozido.

### Camarão

Quando comparado com o frito, o grelhado se apresenta como a melhor opção, por conter menos lipídios, gordura saturada, palmítico e, também, por ultrapassar o desejável em poli-insaturadas. Conclui-se que a melhor maneira de consumir camarões é na forma grelhada, e a pior, a frita como demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Conteúdo de gorduras, ácidos graxos e colesterol em camarão**

	Grelhado		Frito		p valor
	Média	DP	Média	DP	
<b>Gorduras (g/100g)</b>	1,8	0,3	6,2	1,6	0,049
Saturadas (mg/100g)	531,8	116,7	1263	31,7	0,049
Monoinsaturadas (mg/100g)	291,1	11,1	1292,7	336,8	0,049
Poli-insaturadas (mg/100g)	623,3	125,6	3044,1	796,6	0,049
<b>Ácidos Graxos (mg/100g)</b>					
Palmítico	287,6	71,9	818,1	266,6	0,049
Mirístico	20,4	2,7	19,6	1,9	0,82
Oleico	209,5	26,6	1228,9	349,6	0,049
Linoleico	104	89,3	2509,5	798,6	0,049
Elaídico	4,2	2,4	-	-	-
Translinoleico	6,8	-	72,4	41,8	0,17
Ômega 3	-	-	-	-	-
<b>Colesterol (mg/100g)</b>	2,64	34,5	270,5	13,4	0,51

Dados são apresentados como média ± desvio-padrão; negrito = p < 0,05.

### Comparação entre diferentes tipos de carnes e preparo

Na comparação de alguns tipos de carnes na forma grelhada, não foram encontradas diferenças em relação ao colesterol; quanto ao teor de gordura saturada, este foi menor no frango, maior no lombo e sem diferença no contrafilé e pernil ( $p = 0,27$ ), como demonstrado na Tabela 3.

### Feijoada

Na comparação das feijoadas, o teor de gordura saturada ( $p = 0,046$ ) e do colesterol ( $p = 0,005$ ) foram significativamente menores quando o feijão foi cozido em separado das carnes em relação ao cozido junto com as carnes. Sem diferença para relação monoinsaturada/saturada. Cabe lembrar que, ao comparar os diversos preparos realizados, fica evidente que o quantitativo de carne suína acrescentada influencia diretamente no teor de gordura saturada, podendo interferir nos resultados obtidos entre estas duas formas de preparo.

### Discussão

Neste estudo, comprovou-se a influência da forma de preparo de alimentos em relação ao teor de colesterol e gorduras de um modo geral, mostrando, por exemplo, que a retirada da gordura aparente em alguns alimentos antes da cocção faz com que este contenha menos gordura ao ir para a mesa, o que pode permitir maior parcimônia na ingestão de certos alimentos e não a sua restrição, dependendo de como eles são preparados.

Por outro lado, fritar não necessariamente se mostrou como a pior forma de preparo de um modo geral, por exemplo no caso da carne bovina no corte contrafilé, não foram encontradas diferenças que recomendassem uma forma de preparo como melhor ou como menos nociva, a não ser pela presença de menor quantidade de mirístico e maior de poli-insaturados quando frito com gordura.

A literatura mostra que, dependendo do óleo utilizado, temperatura atingida e tempo de fritura, o resultado é

polimerização e hidrólise, podendo, com o tempo, diminuir a relação insaturada/saturada<sup>26</sup>.

São as mesmas conclusões que Echart encontrou, quando comparou dois métodos de cocção, fritar ou o uso de micro-ondas, mostrando que fritar no óleo de soja aumenta os ácidos oleicos e EPA e diminui o linoleico e melhora a relação ômega 6 e 3 das carnes de frango e bovina<sup>27</sup>.

Em um dos trabalhos que melhor descreveu as mudanças decorrentes do processo de fritura Fillion mostrou que o teor de gordura absorvido pelo processo de fritura varia de acordo com os níveis de gordura do alimento *in natura*. Por exemplo, a batata absorve mais gordura quando frita do que alguns peixes. Portanto, quanto mais gordura o alimento apresenta na forma crua, menor teor de gordura será absorvido pelo processo de fritura<sup>28</sup>.

Isto foi visto quando analisamos o frango, que na forma crua tem menos gordura saturada que o contrafilé bovino; no caso do primeiro, fritar foi pior em relação a esta gordura e ao colesterol, mesmo comportamento encontrado com o camarão em relação ao grelhado, porém isto não foi verdadeiro para o contrafilé.

Não existem muitos estudos a respeito deste tema na literatura mundial, e boa parte dos existentes são muito antigos.

Quando foi comparado o salmão grelhado com o frito, esta última forma dobrou o conteúdo de gordura independentemente do tipo de óleo utilizado<sup>29</sup>. Resultado semelhante em relação aos óleos, mas não em relação às gorduras foi publicado em 2004<sup>30</sup>. Nos dados aqui apresentados não encontramos diferenças entre as duas formas de preparo (grelhada e cozida) em relação à gordura saturada, colesterol e ômega 3.

Com relação ao camarão, grelhar aumentou os produtos da oxidação do colesterol (óxidos do colesterol com características aterogênicas) em relação ao cru<sup>31</sup>. Resultado semelhante foi encontrado ao comparar o salmão frito com o assado<sup>29</sup>. Na análise aqui apresentada, grelhar o camarão mostrou teores menores de gordura saturada, enquanto fritar apresentou maiores teores de mono e poli-insaturada.

Em relação às carnes, um dos poucos estudos foi publicado 1987, e mostra que a retirada da pele do peito de frango

**Tabela 3 – Conteúdo de gorduras, ácidos graxos e colesterol em alguns tipos de carnes**

	Pernil grelhado s/gord. (1)		Frango grelhado s/pele (2)		p valor (1)×(2)		Contrafilé grelhado s/gord. (3)		Lombo grelhado (4)		p valor (3)×(4)		p valor (1)×(3)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>Gorduras (g/100g)</b>	4,8	1,9	2,3	0,1	0,049	0,1	4,3	1,3	8,7	0,5	0,049	0,049	0,82	0,82
Saturadas (mg/100g)	1656,3	501,4	764,6	43,7	0,049	0,049	2026,1	493,5	3304	140,4	0,049	0,049	0,27	0,27
Monoinsaturadas (mg/100g)	1818,1	621,3	961,4	88,6	0,049	0,049	1682,5	637,8	3953,9	196,9	0,049	0,049	0,82	0,82
Poli-insaturadas (mg/100g)	842,1	561,7	522,4	35,8	0,51	0,51	195,6	65,1	706,7	97,6	0,049	0,049	0,049	0,049
<b>Ácidos Graxos (mg/100g)</b>														
Palmitico	1037,3	280	520,5	36,9	0,049	0,049	1045,6	262,5	1992,8	134,1	0,049	0,049	0,82	0,82
Mirístico	52,9	9,3	13,6	0,6	0,049	0,049	125,9	28,2	98,6	14,6	0,27	0,27	0,049	0,049
Oleico	1708,1	614,7	826,1	81,5	0,049	0,049	1518,9	576,6	3713,4	148,1	0,049	0,049	0,82	0,82
Linoleico	714,5	504,2	428,5	17,2	0,51	0,51	100	29,5	611	91,4	0,049	0,049	0,049	0,049
Eláidico	24,8	-	-	-	-	-	53,2	20,7	-	-	-	-	-	0,17
Translinoleico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ômega 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colesterol (mg/100g)	118,9	16,3	113	8,1	0,51	0,51	114,3	2,5	111,6	6,2	0,51	0,51	0,82	0,82

Dados são apresentados como média ± desvio-padrão; negrito = p &lt; 0,05.

antes de grelhar resulta em menos gordura e colesterol se comparado com quando a pele permanece no alimento<sup>32</sup>. Dados concordantes com os aqui apresentados.

Do ponto de vista clínico, a forma de preparo tem sido associada a desfechos cardiovasculares e de mortalidade.

Em relação ao risco, o consumo de frituras, seja em óleo de soja ou de girassol, não foi associado na comparação entre quartis em 11 anos de acompanhamento, a maior incidência de doença coronariana ou mortalidade geral<sup>33</sup>.

No *Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)*, foi identificada uma relação inversa entre um maior consumo de ômega 3 proveniente de peixes e a presença de aterosclerose subclínica avaliada pela espessura da íntima média das carótidas, fato também associado ao consumo de peixe não frito, ou seja, cozido, no vapor, assado ou cru<sup>34</sup>. Estes achados foram reproduzidos mais recentemente por Ansorena<sup>35</sup>.

O consumo de peixes como atum na forma cozida ou assada foi associado à frequência cardíaca mais baixa, diminuição da resistência vascular sistêmica e volume de ejeção aumentado, em contrapartida, o consumo deste alimento na forma frita foi relacionado a anormalidades na contratilidade do ventrículo esquerdo, fração de ejeção reduzida, menor débito cardíaco, maior resistência vascular e tendência a um maior volume diastólico do ventrículo esquerdo<sup>36</sup>.

A despeito dos avanços ocorridos nas últimas décadas em relação ao manejo farmacológico das dislipidemias, a intervenção dietética continua tendo papel fundamental na prevenção primária e secundária da cardiopatia isquêmica. O ensaio clínico DIRECT<sup>37</sup> reacendeu a controvérsia sobre a melhor composição de dietas, demonstrando que uma intervenção com baixo teor de carboidratos pode resultar em modificações favoráveis do perfil lipídico, quando comparada com uma dieta com baixo teor de gorduras ou uma Mediterrânea. Entretanto, independentemente do tipo de dieta escolhido, o conhecimento da composição de alimentos e a influência do método de preparo é um pré-requisito para uma prescrição dietética adequada e pode possibilitar uma maior adesão a uma alimentação mais saudável para o coração, considerando o baixo índice de adesão a todos os tipos de dieta em três meses<sup>38</sup>.

Os achados deste estudo podem ampliar a adesão a uma alimentação mais saudável do ponto de vista cardiovascular, permitindo ao indivíduo uma opção maior de cardápio a partir da forma de preparo dos alimentos, além de melhor orientar os pacientes em relação a uma alimentação mais saudável e a estigmas, como a fritura ser desaconselhável em qualquer circunstância.

De um modo geral, fica claro que, dependendo do tipo de carne utilizada, ações como a retirada da gordura aparente antes de sua cocção, e grelhar, em alguns casos, trazem benefícios principalmente naqueles com menor teor de gordura na forma crua.

### Limitações

Aqui, não foram esgotadas todas as possibilidades de preparo de alimentos, nem tampouco foi explorada boa parte dos alimentos disponíveis para o consumo dos indivíduos.

## Conclusão

As análises aqui realizadas indicam que não existem alimentos que devam ser banidos da alimentação saudável em relação ao teor de colesterol e gordura saturada e que, sim, existe a necessidade de orientação aos pacientes sobre as melhores formas de preparo.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não ter conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

- Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, Kottke TE, et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. *N Engl J Med.* 2007;356:2388-9.
- Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011;377:2042-53.
- Scherr C, Ribeiro JP. What the cardiologist should know about trans fats. *Arq Bras Cardiol.* 2008;90:e4-6.
- Leren P. The Oslo diet-heart study. Eleven-year report. *Circulation.* 1970;42:935-42.
- Trichopoulou A, Bamia C, Trichopoulos D. Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study. *BMJ.* 2009;338:b2337.
- García-Arias MT, Navarro MP, García-Linares MC. Effects of different thermal treatments and storage on the proximate composition and protein quality in canned tuna. *Arch Latinoam Nutr.* 2004;54:112-7.
- Potter NN, Hotchkiss JH. *Ciência de los alimentos.* 5ª ed. Zaragoza: Acribia; 1995. p. 667.
- Gokolu N, Yerlikaya P, Cengiz E. Effects of cooking methods on the proximate composition and mineral contents of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Food Chem.* 2004;84:19-22.
- Rosa FC, Bressan MC, Bertechini AG, Fassani EJ, Vieira JO, Faria PB, et al. Effect of cooking methods on carcass chemical composition and cholesterol of poultry breast and thigh meat. *Ciênc Agrotec.* 2006;30:707-14.
- Monnier VM, Obrenovich ME. Wake up and smell the maillard reaction. *Sci Aging Knowledge Environ.* 2002;2002:pe21.
- Alfaia CM, Alves SP, Lopes AF, Fernandes MJ, Costa AS, Fontes CM, Castro ML, Bessa RJ, Prates JA. Effect of cooking methods on fatty acids, conjugated isomers of linoleic acid and nutritional quality of beef intramuscular fat. *Meat Sci.* 2010;84:769-77.
- Warner K. Impact of high-temperature food processing on fats and oils. *Adv Exp Méd Biol.* 1999;459:67-77.
- Fillion L, Henry CJK. Nutrient losses and gains during frying: a review. *Int J Food Nutr.* 1998;49:157-68.
- Sanchez-Muniz FJ. Oils and fats: changes due to culinary and industrial processes. *Int J Vitam Nutr Res.* 2006;76:230-7.
- Scherr C, Ribeiro JP. Redução do risco cardiovascular. Nova tabela de composição de colesterol e ácidos graxos em alimentos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
- Scherr C, Ribeiro JP. Fat content of dairy products, eggs, margarines and oils: implications for atherosclerosis. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:55-60.
- Scherr C, Ribeiro JP. Chemical food composition: implications for atherosclerosis prevention. *Rev Assoc Med Bras.* 2011;57:151-5.
- Folch J, Lees M, Stanley GHS. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem.* 1957;226:497-509.
- Gerber A, Van Gullik D. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 1985. p. 270.
- Bragagnolo N, Rodriguez-Amaya DB. Avaliação comparativa de três métodos para determinação de colesterol em gema de ovo. *Arq Biol Tecnol.* 1993;36:237-51.
- Schmarr H, Gross HB, Shibamoto. 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.
- Firestone D. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. Champaign: American Oil Chemists Society; 2008. p. 11-96.
- Helrich K. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington: Association of Official Analytical Chemists; 1990. p. 842.
- Silva PHF, Pereira DBC, Oliveira LL, Costa Jr LCG. Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos. Juiz de Fora: Editora Oficina de Impressão Gráfica; 1997. p. 28-9.
- Cunniff P. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington: Association of Official Analytical Chemists; 1998.
- Choe E, Min DB. Chemistry of deep-fat frying oils. *J Food Sci.* 2007;72:R77-86.
- Echarte M, Ansorena D, Astiasarán I. Consequences of microwave heating and frying on the lipid fraction of chicken and beef patties. *J Agric Food Chem.* 2003;51:5941-5.
- Fillion L, Henry CJ. Nutrient losses and gains during frying: a review. *Int J Food Sci Nutr.* 1998;49:157-68.
- Echarte M, Zulet MA, Astiasarán I. Oxidation process affecting fatty acids and cholesterol in fried and roasted salmon. *J Agric Food Chem.* 2001;49:5662-7.
- Al-Saghir S, Thurner K, Wagner KH, Frisch G, Luf W, Razzazi-Fazeli E, et al. Effects of different cooking procedures on lipid quality and cholesterol oxidation of farmed salmon fish (*Salmo salar*). *J Agric Food Chem.* 2004;52:5290-6.
- Echarte M, Conchillo A, Ansorena D, Astiasarán I. Cholesterol oxidation products in fresh and frozen shrimps, raw and grilled. *Nutr Hosp.* 2005;20:293-6.
- Prusa KJ, Lonergan MM. Cholesterol content of broiler breast fillets heated with and without the skin in convection and conventional ovens. *Poult Sci.* 1987;66:990-4.
- Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F, Lopez-García E, León-Muñoz LM, Amiano P, Ardanaz E, et al. Consumption of fried foods and risk of coronary heart disease: Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *BMJ.* 2012;344:e363.
- He K, Liu K, Daviglus ML, Mayer-Davis E, Jenny NS, Jiang R, et al. Intakes of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and fish in relation to measurements of subclinical atherosclerosis. *Am J Clin Nutr.* 2008;88:1111-8.
- Ansorena D, Guembe A, Mendizábal T, Astiasarán I. Effect of fish and oil nature on frying process and nutritional product quality. *J Food Sci.* 2010;75:H62-7.
- Mozaffarian D, Gottdiener JS, Siscovick DS. Intake of tuna or other broiled or baked fish versus fried fish and cardiac structure, function, and hemodynamics. *Am J Cardiol.* 2006;97:216-22.
- Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I, et al. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med.* 2008;359:229-41.
- Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. *JAMA.* 2005;293:43-53.