

# Documentos

---

ISSN 1983-974X  
Janeiro, 2008

171

**Valor Nutricional da Carne  
Bovina e suas Implicações  
para a Saúde Humana**



ISSN 1983-974X

Janeiro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Gado de Corte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 171**

# **Valor Nutricional da Carne Bovina e suas Implicações para a Saúde Humana**

*Sérgio Raposo de Medeiros*

Embrapa Gado de Corte  
Campo Grande, MS  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Gado de Corte**

Rodovia BR 262, Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Caixa Postal 154

Fone: (67) 3368 2083

Fax: (67) 3368 2180

<http://www.cnpqc.embrapa.br>

E-mail: [publicacoes@cnpqc.embrapa.br](mailto:publicacoes@cnpqc.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Cleber Oliveira Soares*

Secretário-Executivo: *Wilson Werner Koller*

Membros: *Antonio do Nascimento Rosa, Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima, Geraldo Augusto de Melo Filho, Gracia Maria Soares Rosinha, Lúcia Gatto, Manuel Antônio Chagas Jacinto, Elane de Souza Salles, Tênisson Waldow de Souza, Wilson Werner Koller*

Supervisão editorial: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

Revisão de texto: *Lúcia Helena Paula do Canto*

Normalização bibliográfica: *Elane de Souza Salles*

Editoração eletrônica e Tratamento de ilustrações: *Ecila Carolina N. Z. Lima*

Foto da capa: *Arquivo Embrapa Gado de Corte*

**1ª edição**

1ª impressão (2008): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Gado de Corte.**

---

Medeiros, Sérgio Raposo de.

Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana / Sérgio Raposo de Medeiros — Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2008.

30 p. ; 21 cm. -- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 171).

1. Nutrição humana. 2. Saúde. 3. Eficiência nutricional. 4. Carne bovina. 5. Ácido graxo. 6. Ácido linoleico. I. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). II. Título. III. Série.

CDD 613.2 (21.ed.)

---

© Embrapa Gado de Corte 2008

## **Autores**

**Sérgio Raposo de Medeiros**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, [sergio@cnpqc.embrapa.br](mailto:sergio@cnpqc.embrapa.br)

## Sumário

Resumo .....	7
Abstract.....	9
Introdução .....	10
A revisão da hipótese lipídica .....	10
Paradoxos sobre ingestão de gordura e saúde .....	13
Substituição da gordura animal por carboidratos e gordura vegetal.....	14
Carne bovina e sua importância no aporte de nutrientes na dieta .....	16
Carne e regimes alimentares de perda de peso e controle de metabólitos sanguíneos.....	17
Generalização com ácidos graxos deve ser evitada .....	19
Ácidos graxos trans .....	22
Ácidos graxos ômega-3 .....	22
Ácido linoléico conjugado (CLA) .....	24
Considerações finais .....	26
Referências .....	26

# Valor Nutricional da Carne Bovina e suas Implicações para a Saúde Humana

---

*Sérgio Raposo de Medeiros*

## Resumo

A carne bovina tem seu consumo restrito por recomendação de médicos e nutricionistas em função do seu teor de gordura saturada. Todavia, essa recomendação deveria ser revista em função de falhas na hipótese lipídica e a descoberta de características específicas de ácidos graxos presentes na carne. O consumo restrito de carne, em função da tentativa de reduzir o consumo de gordura saturada, pode estar fazendo com que quantidades subótimas de nutrientes, os quais a carne seja importante fonte (exemplos: ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, vitamina B12, zinco, ferro e outros) estejam sendo consumidas. Além disso, os alimentos utilizados em sua substituição, ricos em carboidratos simples e gordura vegetal hidrogenada, podem ser responsáveis pelo aumento da ocorrência de várias doenças crônicas associadas com o consumo de excesso de gordura. Procurou-se mostrar, fundamentado em dados científicos recentes, que a carne bovina deve fazer parte de uma dieta diversificada e bem balanceada para o aumento da qualidade de vida da população.

**Termos para indexação:** ácidos graxos, ácido linoléico conjugado, hipótese lipídica, ômega-3, saúde.

# Nutritional Value of Bovine Meat and its Implications for Human Health

---

## Abstract

*Red meat intake is restricted by health professionals due to its high saturated fatty acids content. Nevertheless, flaws in the lipidic hypothesis and the identification of specific characteristics of some fatty acids present in red meat, demands that this recommendation should be re-evaluated. Red meat restricted intake, in the effort to reduce saturated fatty acid intake, can be the reason for the sub-optimal consumption of nutrients that red meat is the best source (examples: polyunsaturated fatty acids, vitamin B12, Zinc, Iron, etc). Besides that, the alternative utilized in exchange for red meat, rich in simple carbohydrates and hydrogenated vegetable fat, can be in great part responsible in the increase of various chronic diseases associated with the excessive intake of fat. Our intention was, based on recent scientific data; show that red meat must make part of a diversified and well balanced diet in order to increase the quality of people's life.*

**Index terms:** *fatty acids, linoleic conjugated acid, lipidic hypothesis, omega-3, health.*

## Introdução

Estudos antropológicos indicam que a evolução do *Homo sapiens* ocorreu com grande participação da carne de caça na dieta, em período de tempo entre 3 a 4 milhões de anos, sendo, inclusive fundamental para o grande desenvolvimento do nosso sistema nervoso central.

Por conta disso, existem duas ocorrências interessantes: 1) muitos dos nutrientes que o ser humano tem necessidade de ingerir, por não produzir ou por produzir menos que a exigência, são componentes que ocorrem na carne (exemplo: aminoácido taurina, ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, e outros) e 2) a pessoa tem todo o aparato anatômico e fisiológico necessário para sua adequada digestão e ótimo aproveitamento (CORDAIN et al., 2002; MANN, 2007).

Já alimentos ricos em carboidratos e gordura vegetal, como na dieta atual, são decorrência da exploração da agricultura, relativamente muito mais nova com cerca de 11 mil anos. A falta de adaptação às dietas contemporâneas, então, pode estar mais ligada a essas fontes do que com os nutrientes da carne.

Em função disso, questiona-se a recomendação corrente de redução de consumo de carne bovina, pois pode-se estar privando o indivíduo de nutrientes ainda não reconhecidos como essenciais, mas que podem ser, e fazendo-o substituir por fontes que trazem outros problemas.

O objetivo deste trabalho é trazer informações científicas que ratifiquem a importância da carne bovina em fazer parte de uma dieta diversificada e bem balanceada, em benefício da saúde, bem-estar e qualidade de vida da população.

## A revisão da hipótese lipídica

Há algumas décadas a gordura de origem animal tem sido condenada por médicos e nutricionistas. Isso intensificou-se a partir dos anos 1970, quando se aceitou a chamada hipótese lipídica.

Essa hipótese, resumidamente, indicaria a seguinte sucessão de eventos:



1) a gordura saturada aumentaria o colesterol; 2) esses níveis elevados de colesterol, por sua vez, causariam aterosclerose e 3) isto levaria a doenças cardiovasculares (DCVs), reduzindo o tempo de vida das pessoas.

Uma síntese ainda maior e já envolvendo a carne bovina pode ser descrita como:

Gordura saturada → aumenta colesterol, → gera aterosclerose → MORTE

É uma mensagem simples, forte e direta, o que facilitou muito sua adoção pelos responsáveis pela saúde pública dos países desenvolvidos.

As implicações da gordura na saúde têm sido revisadas e a hipótese lipídica é difícil de ser sustentada à luz de novos avanços da ciência. Nos EUA, por exemplo, foram realizados três experimentos, que duraram dez anos, envolvendo 300 mil pessoas, e nos quais foram gastos mais de US\$ 100 milhões cujos resultados contradizem as recomendações correntes. Apesar de tudo isso, estas não foram alteradas.

O jornalista Gary Taubes faz um relato completo das razões que levaram a isso em artigo publicado na prestigiada revista Science (TAUBES, 2001) basicamente ligado à dificuldade de reconhecimento da falta de base em que foram tomadas as decisões para as recomendações atuais quanto à gordura na nutrição, transcritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Principais recomendações correntes quanto à nutrição lipídica.

Gordura total	20 a 35% das calorias recomendadas
Gordura saturada	< 10% das calorias recomendadas
Colesterol	< 300 mg/dia

Fonte: Dietary Guidelines for Americans. (DIETARY..., 2005)

Como conclusões dos estudos de longa duração pode-se destacar que:

- A gordura total consumida não teria relação com risco de doenças cardiovasculares.
- Ácidos graxos monoinsaturados (AGMs) reduzem o risco de DCV.
- Ácidos graxos saturados (AGSs) aumentam **ligeiramente** o risco de DCV.
- Todavia, os AGSs não seriam piores que os carboidratos simples.
- Ácidos Graxos Trans (AGTs) não seriam saudáveis.

Segundo Taubes (2001), a limitação para chegar a uma conclusão definitiva sobre a relação direta entre gordura e DCV advém do fato que um estudo para provar que dieta baixa em gordura aumentaria a longevidade foi estimado em mais de US\$ 1 bilhão.

Uma alternativa usada foi a modelagem dessa questão, ou seja, a combinação do conhecimento disponível sobre o assunto, descrevendo suas relações de maneira matemática, possibilitando a simulação. Foram gerados três modelos de computador (Universidade de Harvard; Universidade da Califórnia; Universidade McGill do Canadá) cujos resultados foram extremamente convergentes. Para pessoas que seguissem dietas dentro dos limites máximos de 10% da gordura saturada e 30% de gordura, em relação à base das calorias consumidas diariamente por toda a vida, haveria um aumento de longevidade de alguns poucos dias até três a quatro meses!

O início da relação entre colesterol e aumento das taxas de mortalidade remonta os anos 1950, com a publicação do primeiro trabalho identificando essa relação por Keys, citado por Maijala (2000). Esse pesquisador finlandês relata que a alta relação entre consumo de energia como gordura animal e mortalidade encontrada nesse trabalho foi fruto de uma seleção específica de dados de alguns países.

Ele mostra que, se Keys tivesse usado todos os dados disponíveis, incluindo mais países, a relação, simplesmente teria deixado de existir. Além disso, caso tivesse sido usada a proteína como porcentagem da energia,

em vez de gordura, os resultados seriam os mesmos, ou seja, chegaria-se à conclusão de que proteína aumenta a taxa de mortalidade!

A associação da carne bovina com a hipótese lipídica ocorreu, pois ela apresenta, em relação a outras carnes, maiores teores de gordura saturada. Isso decorre pelo fato de que, no rúmen dos bovinos, ocorre a biohidrogenação das gorduras insaturadas, levando-as a se tornarem saturadas. Nem sempre de maneira honesta disseminou-se também a idéia de que ela conteria elevados teores de colesterol.

**Tabela 2.** Teor de gordura saturada de carne suína, de frango e bovina. Valores em g de gordura saturada /100g da carne.

Procedência	Teor de gordura saturada (g/100 g de carne)
Carne suína	35
Carne de frango	30
Carne bovina	50

Fonte: Adaptado de Valle (2000).

## Paradoxos sobre ingestão de gordura e saúde

Uma série de paradoxos permitem aumentar a desconfiança na solidez da hipótese lipídica (HL). A primeira evidência contra a HL é que de 1970 até hoje a ingestão de gordura pelos americanos diminuiu de 40% para 34% das calorias ingeridas; o colesterol sérico, como esperado pela HL, diminuiu, mas a incidência de DCV, não (TAUBES, 2001).

Além disso, apesar da redução da gordura, a obesidade, que de 1960 até 1980 manteve-se relativamente constante também aumentou. Como a obesidade e o diabetes predisõem às DCVs, essa seria mais uma evidência contra à hipótese lipídica.

McGuire et al. (1997), citando dados do Ministério da Agricultura americano, comentam que o consumo de gordura de origem animal reduziu-se de

5,9 kg para 4,7 kg, mas que essa redução foi compensada por um aumento de 18 kg para 26,3 kg de gordura vegetal. Esse resultado, segundo esses autores, pode ajudar explicar o aumento da obesidade ocorrido nos EUA.

Outros dados epidemiológicos mostram várias inconsistências entre o que seria esperado pela HL e o que é constatado. Por exemplo, franceses têm dietas ricas em gordura saturada, mas baixa incidência de DCV. Países do Sul Europeu, apesar do aumento no consumo de gordura saturada, apresentaram redução acentuada das mortes por DCV (TAUBES, 2001). No caso dos japoneses, o consumo de carne praticamente dobrou de 1970 até hoje, mas a já baixa morbidade por DCV diminuiu (HIGGS, 2000), evidenciando, além de mais um paradoxo para a HL, que o consumo de carne não seria o problema.

Outra evidência epidemiológica que vai contra a HL e a condenação da carne bovina vem dos mórmons que têm um estilo de vida mais saudável, sem o consumo, por exemplo, de álcool, café, chá e cigarro, e os quais, apesar de consumirem carne vermelha e dietas ricas em gordura, têm taxas de DCV semelhantes àsquelas de vegetarianos (HIGGS, 2000).

### **Substituição da gordura animal por carboidratos e gordura vegetal**

Para compensar a recomendação de redução de gordura animal na dieta, aumentou-se o consumo de gordura vegetal, como já citado, e de carboidratos.

A substituição de gordura por carboidratos ocorre, pois alimentos de “baixo teor de gordura”, excetuando-se frutas e verduras, usualmente possuem alto teor de carboidratos simples e amido.

Ocorre que dietas ricas em carboidratos elevam os níveis sanguíneos de triglicérides e do chamado “colesterol ruim”, as lipoproteínas de baixa densidade, LDL, bem como reduz o teor das lipoproteínas de alta densida-

de, HDL, que seria o “colesterol bom” (REAVEN, 2005). Também aumentam a incidência do diabetes (LIU, 2002; REAVEN, 2005)

O diabetes, constante de 1980 até o início de 2001, aumentou muito passando de 14% para 22% da população dos EUA. Apesar de, nesse mesmo espaço de tempo, ter havido redução da mortalidade por DCV, isso estaria mais ligado a melhores índices de sucesso de intervenções médicas com o avanço de novas técnicas e drogas (TAUBES, 2001).

Outra questão interessante que ocorre no processo de condenação da carne são as comparações entre dietas onívoras (sem restrições de alimentos) e dietas vegetarianas tomando os resultados como se essas últimas servissem de “dieta-controle” na comparação com dieta com carne.

Essa comparação não é válida do ponto de vista dos efeitos do consumo de carne bovina, pois as dietas vegetarianas têm maiores ingestões de fibra e vitaminas B1, C, E, ácido fólico, beta caroteno e vitamina K (HIGGS, 2000). Com seleção de alimentos, é possível conciliar consumos elevados desses compostos, concomitantes ao consumo de carne, e fazer uma comparação adequada, isto é, em que a carne é efetivamente um fator a ser isolado.

Também deve-se levar em conta que o estilo de vida de vegetarianos, em geral, é mais saudável, havendo entre eles menos fumantes, menor consumo de álcool, mais atividade física e outras atitudes comportamentais mais regradas. Isso associado a um maior consumo de antioxidantes e de fibra alimentar pode ser suficiente para explicar menores taxas de DCV entre vegetarianos (HIGGS, 2000).

Um resultado bastante interessante, citado por Higgs (2000), que reforça esse enfoque, na comparação de dietas onívoras e vegetarianas, foi que, quando se considerou a mesma ingestão de energia, a ingestão de gordura saturada foi semelhante entre grupos de crianças de 9 a 17 anos.

## **Carne bovina e sua importância no aporte de nutrientes na dieta**

A forte mensagem para a redução da carne bovina na dieta pode ter efeitos maléficos na nutrição da população como um todo, pois ela é importante fonte de alguns nutrientes. O consumo destes em uma dieta sem carne bovina pode ser subótimo, ou mesmo deficiente.

Um dos melhores exemplos disso é que a deficiência nutricional mais generalizada no mundo é a carência de ferro, cujo principal sintoma é a anemia (LATHAM, 1997). Ela atinge cerca de 45% das crianças com menos de 5 anos que seriam deficientes nutricionais de ferro (Fe), segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef).

Na Austrália, foi constatado que 70% das mulheres apresentaram ingestão de ferro menor de que suas necessidades. No Brasil, ela custaria US\$ 605 milhões/ano e aumentaria em todas as classes sociais, subindo de 20%, nos anos de 1970, para mais de 45%, em 1992.

A participação da carne bovina no atendimento das exigências de Fe é bastante expressiva. Apenas cerca de 22% das pessoas que se abstêm de carne conseguem atender em 100% as exigências de Fe, contra 45% daquelas que consomem cerca de 100 g de carne bovina por dia. Esses resultados são muito semelhantes para zinco.

No caso dos atendimentos das exigências de proteína, a carne bovina contribui com cerca de 30% da dieta média dos britânicos (HIGGS, 2000). Deve-se considerar, inclusive, que se trata de proteína de alto valor biológico. Esse valor decorre do fato que, além da alta digestibilidade (94%) (WILLIAMS, 2007), a composição em aminoácidos atende muito proximamente as necessidades dietéticas.

Outros nutrientes importantes, como vitaminas do complexo B, também teriam a carne bovina como principal fonte. Idosos, por reduzirem a capacidade de produção de ácidos gástricos, têm menor capacidade de

liberar a vitamina B12 da matriz protéica a que ela está ligada. Assim, na Austrália, recomenda-se para estes um maior aporte de alimentos ricos nessa vitamina, como é o caso da carne bovina (TRUSWELL, 2007). Esse mesmo autor comenta que tem ocorrido com freqüência severa deficiência de B12 em lactentes filhos de mães vegetarianas em países ocidentais.

Ainda com relação ao consumo de carne por idosos, há uma tendência em redução de consumo com a idade (NOWSON, 2007), agravando o risco de deficiência da vitamina B12.

Portanto, ao seguir a recomendação de redução da carne bovina na dieta, estaria havendo um aumento concomitante de anemia e, talvez, de outras deficiências menos fáceis de serem identificadas. Há ainda um grupo de substâncias que a carne é importante fonte e cujo aporte ideal não é bem estabelecido. Enfim, a forte mensagem de restrição de carne na dieta, com vista a reduzir o consumo de gordura saturada, pode ser um erro maior ainda do que se avalia.

Os alimentos vegetais como alternativa para carne normalmente são piores fontes de ferro e zinco e não contêm vitamina B12 e ácidos graxos de cadeia longa ômega-3 (BAGHURST, 2007). Essa questão de bioequivalência é bastante importante e deve-se ter cuidado ao se trocar a carne apenas baseado em um nutriente, como se tem feito no caso da gordura saturada. Além da bioequivalência por si, há casos como os de aumento da resistência insulínica com o consumo excessivo de carboidratos, como já comentado (LIU, 2002; REAVEN, 2005).

### **Carne e regimes alimentares de perda de peso e controle de metabólitos sanguíneos**

Como um dos principais casos de recomendação de redução do consumo de carne bovina na dieta são para regimes alimentares visando à redução dos níveis plasmáticos de gordura (triglicerídeos e, principalmente, colesterol) foram feitos estudos mostrando que dietas para redução de lipídeos plasmáticos podem ser feitas com carne magra.

Um desses estudos mostrou que a dieta para hipercolesterolêmicos com carne magra foi tão eficiente quanto outra à base de frango sem pele e peixe, apesar de um perfil de ácidos graxos dos ésteres de colesterol e triglicerídeos um pouco menos desejável, com menos ácido linoléico, ácido eicosapentaenóico (EPA) e menor relação EPA:araquidônico (WOLMARANS et al., 1999).

Esses autores concluíram que pode-se incluir até 210 g de carne vermelha magra em uma dieta para redução de lipídeos plasmáticos. No caso do perfil de ácidos graxos, a ingestão de uma dieta mais variada, incluindo outras fontes protéicas, como o peixe, reverte a questão do perfil de ácidos graxos, não sendo necessário retirar a carne da dieta.

Na Tabela 3 podem ser visualizados os resultados de outro estudo comparando uma dieta com carne vermelha versus com duas carnes brancas (frango e peixes) nos teores de lipídeos no sangue (mg/dL) no início (linha base) e após 9 meses.

**Tabela 3.** Teores de lipídeos no sangue (mg/dL) no início e após 9 meses de uma dieta com carne vermelha ou branca (frango e peixes).

Lipídeo	Linha base	Após 9 meses <sup>2</sup>	Mudança %
<b>Colesterol total</b>			
Carne	238	236	-1.0 ± 0.6
Frango/peixe	240	235	-1.8 ± 0.6
<b>LDL- colesterol</b>			
Carne	157	154	-1.7 ± 0.7
Frango/peixe	160	155	-2.9 ± 0.8
<b>HDL - colesterol</b>			
Carne	51	53	2.3 ± 0.8
Frango/peixe	50	52	2.4 ± 0.7
<b>Triglicerídeos</b>			
Carne	150	147	1.3 ± 2.6
Frango/peixe	149	146	-0.5 ± 2.1

Fonte: Davidson et al. (1999)



Pode-se inferir que as dietas foram bastante equivalentes para a redução de colesterol e triglicérides.

Outro dado interessante com dietas à base de carne bovina magra é o uso de dietas com alto teor de proteína para perda de peso.

Em um dos estudos foram comparadas dietas por seis meses: uma delas era alta em proteína, com cerca de 25% das calorias oriundas da proteína, contra uma dieta em que o teor de proteína era equivalente a 12% das calorias.

A dieta alta em proteína promoveu 4,3% a mais de perda de peso (SKOV et al., 1999). Nesse estudo, e em outros, é relatado que dietas com carne magra ajudam a prover maior sensação de saciedade e que os pacientes eram mais capazes de manter a dieta com elas.

Já Brinkworth et al. (2004), conseguiram obter dados significativos de menor ganho de peso após restrição para dietas de alta proteína (atendendo 30% da energia) por causa da grande desistência dos pacientes para ambas as dietas, mas observaram que as dietas com alta proteína seriam melhor do ponto de vista de risco de doenças coronarianas.

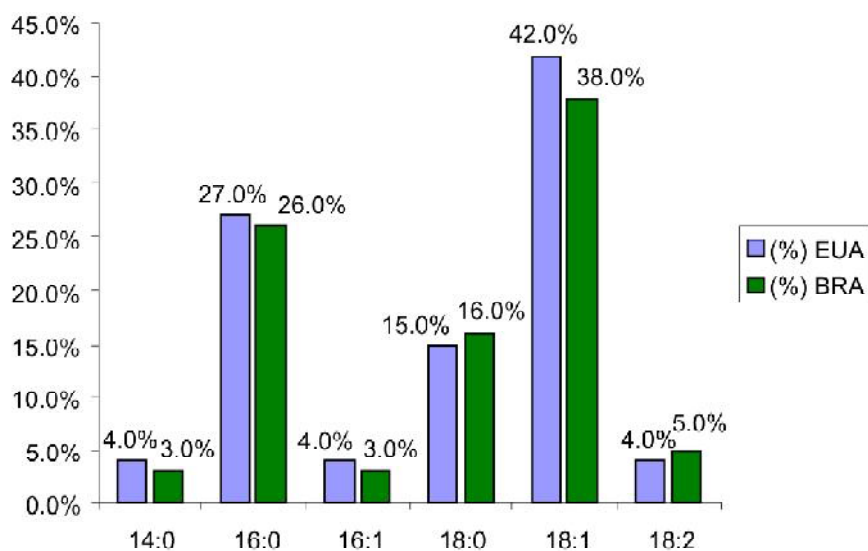
### **Generalização com ácidos graxos deve ser evitada**

A maior certeza, diante da questão da nutrição lipídica, sem dúvida, é o reconhecimento que ácidos graxos devem ser avaliados individualmente, pois:

- Nem todas as gorduras saturadas aumentam o colesterol.
- Ácidos graxos individualmente podem causar efeitos metabólicos marcantes e bastante distintos.
- Alguns ácidos graxos, também presentes na carne, geram benefícios à saúde humana e podem ter o consumo atual abaixo do ideal, ainda que valores de exigências para todos eles ainda não estejam estabelecidos.

Exemplos de dois grupos de ácidos graxos, que se enquadram neste último item, seriam os ácidos graxos da série ômega-3 ( $\omega$ -3) e os ácidos linoléicos conjugados (CLAs).

Os dados disponíveis de perfis ácidos graxos obtidos no Brasil mostram semelhança com os dados médios americanos, com as maiores diferenças entre os 18:1 e 18:2 (Fig. 1).



**Fig. 1.** Perfil de ácidos graxos de gordura intramuscular de *Longissimus dorsi* de trabalhos realizados nos EUA e no Brasil. Dados de Mir et al. (2004) e de oito trabalhos brasileiros publicados entre 2000 e 2007.

Todavia, há de se considerar que o universo de dados gerados não é ainda representativo dos sistemas de produção e genética predominantes, isto é, pastagens e animais zebuínos.

Os valores da Fig. 1 representam a média de oito trabalhos brasileiros, com média de 24 perfis, sendo todos do contrafilé (*Longissimus dorsi*), mas apenas oito deles de animais em pastejo.

O grau de saturação da carne, próximo a 47% de ácidos graxos saturados, permitiria classificar a carne bovina como insaturada, uma vez que estes correspondem a mais da metade dos ácidos graxos.

O valor total de ácidos graxos saturados é o normalmente considerado por médicos e nutricionistas para a restrição da carne, isto é, para que a dieta com carne se mantenha com, no máximo, 30% das calorias provenientes de gordura saturada.

Ocorre que, conforme já comentado, os ácidos graxos individualmente têm efeitos diferentes e nem todos os ácidos graxos saturados são hipercolesterolêmicos, isto é, aumentam o colesterol. Os vilões, na verdade são os ácidos graxos láurico (12 carbonos), mirístico (14 carbonos) e palmítico (16 carbonos). Eles também não são igualmente problemáticos, sendo o mirístico quatro vezes pior que os outros dois (TRUSWELL, 2007).

O esteárico (18 carbonos), que representaria usualmente mais de um terço dos ácidos graxos saturados, por sua vez, é neutro com relação ao colesterol. Além disso, os ácidos graxos insaturados (monoinsaturados e poliinsaturados) seriam neutros, como o esteárico, ou hipocolesterolêmicos.

Enfim, dos 100% dos ácidos graxos da carne, apenas cerca de 1/3 teria efeito de aumentar o colesterol, sendo o restante neutro ou hipocolesterolêmico.

Há, também, intensos trabalhos em vários locais, inclusive no Brasil, visando a melhorar o perfil lipídico da carne, reduzindo os saturados, os ácidos graxos trans 18:1 e aumentando o oléico (18:1 c9), que, além de ser monoinsaturado, também tem uma relação positiva com a palatabilidade da carne, e os poliinsaturados, especialmente os ômega-3 e os ácidos linolêicos conjugados.

## Ácidos graxos trans

Os ácidos graxos trans 18:1 (AGTs) são produzidos pela biohidrogenação parcial do linoléico (18:2) e do linolênico (18:3) e, portanto, maiores teores em ruminantes, motivo pelo qual o nome comum de um dos principais representantes desse grupo ser ácido vaccênico (18:1 t11).

São também encontrados em grandes quantidades nas gorduras hidrogenadas, por exemplo, margarinas. O teor médio na carne seria de 3% e a média dos dados brasileiros, os mesmos utilizados para gerar o Gráfico 1, é bem semelhante: 3,11%.

Os AGTs estariam relacionados com maior incidência de cardiopatias, pois aumentam LDL e reduzem HDL (WILLIAMS, 2000). Todavia há críticas quanto aos trabalhos que levam a essas conclusões, pois teriam sido feitos com valores de ingestão elevados.

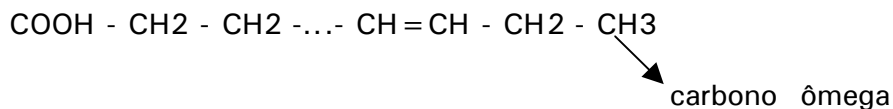
Ainda segundo Williams (2000), há, também, resultados controversos, muitas vezes comparando dados obtidos com diferentes fontes dos TGA (vegetal ou animal) e sem levar em conta as interações com outros ácidos graxos.

Um estudo interessante relacionou o teor de ácidos graxos trans no tecido adiposo com infarto do miocárdio (CLIFTON et al., 2004). No meio do experimento, os pesquisadores foram obrigados a usar margarina sem ácidos graxos trans (pois houve proibição no país do tipo normal de margarina). A margarina usada antes da proibição contribuía com aproximadamente 50% dos ácidos graxos trans da dieta e, após o uso de margarinas sem ácidos graxos trans, a diferença de AGT no tecido adiposo deixou de existir. Isso indica que o problema maior na dieta seriam as fontes de origem vegetal, pois havia consumo de carne o tempo todo.

## Ácidos graxos ômega-3

Já os ácidos graxos ômega-3 são um grupo de ácidos graxos cuja última dupla ligação fica no terceiro carbono contado a partir do carbono metílico

terminal, chamado de carbono ômega. A fórmula a seguir representa um ácido graxo ômega-3:



Como todos os ácidos graxos com duplas ligações acima do carbono 9, eles não são produzidos pelo homem e, portanto, para atender as exigências desses compostos, têm que ser obtidos pela dieta. É por causa disso que esses ácidos graxos são conhecidos como essenciais, a começar pelo linoléico, que têm uma de suas duplas ligações no carbono 12.

Os ômega-3 podem ser produzidos pelo organismo humano a partir do ácido linolênico, mas a conversão, especialmente para docosaexaenóico (DHA), é bem limitada e, em função disso, o consumo de fontes ricas em ácidos graxos dessa classe tem sido recomendado em vários países (HOWE et al., 2007).

O aumento de ingestão reduziria o risco de cardiopatias, pois eles seriam menos pró-trombóticos e menos pró-inflamatórios (WILLIAMS, 2000). Eles reduziram os TGAs, o que pode reduzir ou alterar a LDL, mas os efeitos principais seriam a menor predisposição para trombose ou processos inflamatórios (HOWE et al., 2007).

A busca da relação ômega-6/ômega-3 ideal na nutrição humana é importante, mas é preciso ter em mente que apenas um valor que sirva para as várias situações fisiológicas e patológicas é improvável (BEARE-ROGERS, 1988). Beare-Rogers lembra que, como cada ácido graxo tem características nutricionais próprias, a consideração individual destes é necessária.

Ainda sim, dados epidemiológicos têm confirmado vantagem em reduzir a relação ômega-6/ômega-3, para valores menores que 4, como preconizado pelo Departamento de Saúde do Reino Unido. A maioria das dietas ociden-

tais não se enquadraria nessa relação; portanto, é interessante aumentar a quantidade de ácidos graxos ômega-3 na dieta. O valor usual em dietas ocidentais é de 15/1 a 16,7/1, para um valor recomendado de 4/1 ou menos (SIMOPOULOS, 2002).

### **Ácido linoléico conjugado (CLA)**

Nos últimos anos cresceu muito o interesse no ácido linoléico conjugado, um grupo de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoléico que foram descobertos ao se procurar agentes cancerígenos na carne (HA et al., 1987).

Ela é considerada a única gordura inequivocamente anticancerígena pela Academia de Ciência dos Estados Unidos (PARIZA et al, 2000). O efeito ocorre em doses baixas, como no caso do controle de tumores mamários em ratas, com doses de 0,25% a 1% na dieta (IP et al., 1991).

Outros benefícios à saúde que estariam ligados ao CLA são: auxiliar a perda de peso, especialmente gordura (BLANKSON et al., 2000), melhoria da calcificação óssea (PARK et al., 2007), menor catabolismo imune (COOK et al., 1993; CHIN et al., 1994), efeito antiaterogênico (LEE et al, 1994) e efeito antiinflamatório (BASSAGANYA-RIERA et al., 2007). Esses benefícios foram determinados *in vivo*, *in vitro* e em experimentos com humanos.

A principal fonte de CLAs na dieta provém da carne e do leite de ruminantes, pois, apesar de a maior parte dele ser produzida endogenamente, o precursor utilizado é um intermediário da produção dos CLAs no rúmen.

Há dois principais isômeros de interesse, um que seria o mais vinculado com a ação anticancerígena (cis-9, trans-11) e outro que mostrou um potente modificador metabólico (trans-10, cis-12). O trans-10, cis-12 é capaz de reduzir à metade o teor de gordura do leite em poucos dias, mesmo em doses bastante pequenas (MEDEIROS et al., 2001). No caso da ação anti-cancerígena, acredita-se que outros isômeros podem participar.

Na Tabela 4 é apresentado um resumo dos efeitos biológicos dos CLAs.

**Tabela 4.** Resumo dos efeitos biológicos dos CLAs. Os sinais indicam: efeito presente (+), ausente (0), negativo (-), positivo ou negativo (+ ou -) e desconhecido (?).

Efeito biológico	Isômeros do CLA		Comentários
	Cis-9, trans-11	Trans-10,cis-12	
Anticâncer	+	+	Modelos animais, epidemiologia
Antilipogênese	0	+	Eficiência varia com espécie
Resistência insulínica	0	+ ou -	Depende do estado fisiológico (ratos)
Modulação imune	?	?	Falta estudo de isômero isolado
Síntese de eicosanóides	-	-	c9,t11 > t10,c12 para prostaglandinas
Pró-inflamatórios	-	-	Mesma inibição

Fonte: Adaptado de Martin e Valeile (2002)

Os teores médios de CLA na gordura da carne, reportados na literatura mundial, ficam por volta dos 5 mg/g gordura (MIR et al., 2004; MOLONEY et al., 2001). A média dos poucos dados brasileiros fica próximo a esse valor: 4,6 mg/g. Todavia, há grande variação, desde próximo a 1 mg/g a até 12,5 mg/g gordura (MIR et al., 2004; MOLONEY et al., 2001). No caso dos 13 dados brasileiros, os mesmos utilizados para a confecção do Gráfico 1, essa variação é de: 1,7 mg/g a 9,9 mg/g.

O CLA c9,t11 acumula nos triglicerídeos do tecido adiposo, opostamente a que costuma ocorrer com ácidos graxos poliinsaturados.

Do total de CLA ingerido, praticamente 1/3 estaria vindo do consumo de carne bovina, mostrando a importância dela na ingestão desses ácidos graxos (RITZENTHALER et al., 2001).

## Considerações finais

A carne bovina é um alimento extremamente nutritivo. Ela tem elevada densidade energética e nutricional, o que facilita o balanceamento das dietas.

Melhora a absorção de minerais (Fe e Zn) e contribui com ácidos graxos essenciais e de ação metabólica (e.g. CLA e ômega-3).

Também é um alimento muito desejado e a restrição dele nas dietas pode ser considerado para a maioria das pessoas como perda de qualidade de vida, mesmo que essa restrição não esteja gerando qualquer outro problema de saúde (como anemia).

Portanto, evitar esse desconforto deve ser objetivo de todos, especialmente quando evidências se acumulam no sentido da importância do aspecto psicológico na cura ou manutenção da saúde.

## Referências

BAGHURST, K. Red meat and food guides. **Nutrition and Dietetics, Oxford, UK, v. 64, p. S120-S125, Sept. 2007. Supplement 4.**

BASSAGANYA-RIERA, J.; GURI, A.; HONTECILLAS, R. Mechanisms of modulation of inflammation by CLA: In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CONJUGATED LINOLEIC ACID (CLA): FROM EXPERIMENTAL MODELS TO HUMAN APPLICATION, 2., 2007, Villasimius, It. [**Proceedings...**]. S. Sardegna: Banni, 2007. p. 80.

BEARE-ROGERS, J. Challenges for lipid nutritionists. In: BEARE-ROGERS, J. (Ed.). **Dietary fat requirements in health and development.** Urbana, Il: American Oil Chemists' Society, 1988. p. 201-206.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol em carnes de frango. **Revista Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, USP, v. 28, n. 2, p. 122-131, 1992.



BRINKWORTH, G.D.; NOAKES, M; PARKER, B.; FOSTER, P.; CLIFTON, P.M. Long-term effects of advice to consume a high-protein, low-fat diet, rather than a conventional weight-loss diet, in obese adults with type 2 diabetes: one-year follow-up of a randomised trial. **Diabetologia**, Heidelberg, v. 47, n. 10, p. 1677-1686, Oct. 2004.

CHIN, S. F.; STORKSON, J. M.; ALBRIGHT, K J.; COOK, M. E.; PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid is a growth factor for rats as shown by enhanced weight gain and improved feed efficiency. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, MD, v. 124, p. 2344-2349, Dec. 2004. Issue 12.

CLIFTON, P. M.; KEOGH, J. B.; NOAKES, M. Trans fatty acids in adipose tissue and the food supply are associated with myocardial infarction. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, MD, v. 134, p. 874-879, Apr. 2004. Issue 4.

COOK, M. E.; MILLER, C. C.; PARK, Y; PARIZA, M. Immune modulation by altered nutrient metabolism: Nutritional Control of Immune-Induced Growth depression. **Poultry Science**, Bethesda, MD, v. 72, p. 1301-1305, Aug. 1993. Issue 8.

CORDAIN, L.; WATKINS, B. A.; FLORANT, G. L.; KELLER, M.; ROGERS, L.; LI, Y. Fatty acid analysis of wild ruminants tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease. **European Journal of Clinical Nutrition**, Hampshire, UK, v. 56, n. 3, p. 181-191, 2002.

DAVIDSON, M. H.; HUNNINGHAKEM, D.; MAKI, K. C.; KWITEROVICH JR., P. O.; KAFONEK, S. Comparison of the effects of lean red meat vs lean white meat on serum lipid levels among free-living persons with hypercholesterolemia. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 159, n. 12, p. 1331-1338, June 1999.

DIETARY guidelines for Americans. Rockville: US Department of Health and Human Service, 2005. 84 p. Disponível em: <<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/pdf/DGA2005.pdf>> Acesso em: 29 out. 2007

HA, Y.L.; GRIMM, N.K.; PARIZA, M.W. Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. **Carcinogenesis**, Oxford, UK, v. 8, n. 12, p. 1881-1887, Dec. 1987.

HIGGS, J. The changing nature of red meat: 20 years of improving nutritional quality. **Trends in Food and Science Technology**, Wageningen, NL, v. 11, p. 85-95, Mar. 2000. Issue 3.

HOWE, P.; BUCKLEY, J.; MEYER, B. Long-chain omega-3 fatty acids in red meat. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S135-S139, Sept. 2007. Supplement 4.

IP, C.; CHIN, S. F.; SCIMECA, J. A.; PARIZA, M. W. Mammary cancer prevention by conjugated dienoic derivative of linoleic acid. **Cancer Research**, Philadelphia, PA, v. 51, p. 6118-6124, Nov. 1991. Issue 22.

LATHAM, M. C. Human nutrition in the developing world. Rome: FAO, 1997.(FAO Food and Nutrition Series no. 29). Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/W0073e/w0073e00.htm>> Acesso em: 29 out. 2007.

LEE, K. N.; KRITCHEVSKY, D.; PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. **Atherosclerosis**, v. 108, n. 1, p. 19-25, jul. 1994.

LIU, S. Intake of refined carbohydrates and whole grain foods in relation to risk of type 2 diabetes mellitus and coronary heart disease. **Journal of the American College of Nutrition**, Clearwater, FL, v. 21, n. 4, p. 298-306, Apr. 2002.

MANN, N. Meat in the human diet: an anthropological perspective. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S102-S107, Sept. 2007. Supplement 4.

MAIJALA, K. Cow milk and human development and well-being. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 65, p. 1-18, July 2000. Issues 1-2.

MARTIN, J.; VALEILE, K. Conjugated linoleic acids: all the same or to everyone its own function? **Reproduction, Nutrition, Development**, Les Ulis Cedex A, v. 42, n. 6, p. 525-536, Nov.-Dec. 2002.

McGUIRE, M. A.; McGUIRE, M. K.; McGUIRE, M. S.; GRIINARI, J. M. Bovinic acid: the natural CLA. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1997, Ithaca, NY: **Proceedings...** Ithaca, NY: Cornell University Press, 1997. p. 217-226.

MEDEIROS, S. R.; OLIVEIRA, D. E.; AROEIRA, L. J. M.; McGUIRE, M.; LANNA, D. P. D. Supplementation of lactating cows grazing stargrass (*Cynodon nlenfuensis* var. *nlenfuensis*) with conjugated linoleic acid: effects on persistency and estimated net energy balance. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Grassland ecosystems: an outlook into the 21<sup>st</sup> century: proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 707-708.

MIR, P. S.; McALLISTER, T. A.; SCOTT, S.; AALHUS, J.; BARON, V.; McCARTNEY, D.; CHARMLEY, E. Conjugated linoleic acid – enriched beef production. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, MD, v. 79, n. 6, p. 1207S-1211S, June 2004.

MOLONEY, A. P.; MOONEY, M. T.; KERRY, J. P.; TROY, D. J. Producing tender and flavoursome beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceedings of the Nutritional Society**, v. 60, p. 221-229, May 2001. Issue 2.

NOWSON, C. Nutritional challenges for the elderly. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S150-S155, Sept. 2007. Supplement 4.

PARIZA, M. W.; PARK, Y.; COOK, M. E. Mechanism of action of conjugated linoleic acid: evidence and speculation. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine**, New York, NY, v. 223, p. 8-13, Jan. 2000. Issue 1.

PARK, Y.; PARK, Y.; REE, M. T. Effects of conjugated fatty acids on bone mass and obesity. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CONJUGATED LINOLEIC ACID (CLA): FROM EXPERIMENTAL MODELS TO HUMAN APPLICATION, 2., 2007. Villasimius, It. **Proceedings...** S. Sardegna, Banni, 2007. p. 80.

RITZENTHALER, K. L.; McGUIRE, M.; FALE, R. R.; SHULTZ, T. D.; DASGUPTA, N.; McGUIRE, M. A. Estimation of conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodologies underestimates actual intake evaluated by food duplicate methodology. **The Journal of Nutrition**, v. 131, p. 1548-1554, 2001.

REAVEN, G. M. The insulin resistance syndrome: definition and dietary approaches to treatment. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, CA, v. 25, p. 391-406, Aug. 2005.

SKOV, A. R.; TOUBRO, S.; RONN, B.; HOLM, L.; ASTRUP, A. Randomized trial on protein vs. carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. **International Journal of Obesity**, London, UK, v. 23, n. 5, p. 528-536, May 1999.

SIMOPOULOS, A. P. The importance of the ratio omega-6/omega-3 essential fatty acids. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, Issy les Moulineaux Cedex, v. 56, p. 365-379, Oct. 2002. Issue 8.

TAUBES, G. The soft science of dietary fat. **Science**, Washington, DC, v. 291, p. 2536-2545, Mar. 2001. Issue 5513.

TRUSWELL, A. S. Vitamin B12. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S120-S125, Sept. 2007. Supplement 4.

WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids and human health. **Annales de Zootechnie**, Les Ulis Cedex, v. 49, n.3, p. 165-290, May-June 2000.

WILLIAMS, P. Nutritional composition of red meat. **Nutrition and Dietetics**, Oxford, UK, v. 64, p. S113-S119, Sept. 2007. Supplement 4.

WOLMARANS, P.; LAUBSCHER, J. A.; VAN DER MERWE, S.; KRIEK, J. A.; LOMBARD, C. J.; MARAIS, M.; VORSTER, H. H.; TICHELAAR, H. Y.; DHANSAY, M. A.; BENADE, A. J. Effects of prudent diets containing either lean beef and mutton or fish and skinless chicken on the plasma lipoproteins and fatty acid composition of tryacylglycerol and cholesteryl ester of hypercholesterolemic subjects. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 10, p. 598-608, Oct. 1999. Issue 10.

VALLE, E. R. do. **Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 33 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 100).

**Embrapa**

---

*Gado de Corte*

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

**Governo  
Federal**

CGPE 7737