



**Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento**

LÍPIDES E PARÂMETROS SENSORIAIS DA CARNE

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro: Marcus Vinicius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Presidente: Alberto Duque Portugal

Diretores: Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

CENTRO DE PESQUISA DE PECUÁRIA DOS CAMPOS SULBRASILEIROS - CPPSul

Chefe Geral: Eduardo Salomoni

Chefe Adjunto Técnico: Roberto Silveira Collares

Chefe Adjunto de Apoio: Laudo Orestes Antunes Del Duca

Circular Técnica, 15

ISSN 0100-8625

Janeiro, 2000

LÍPIDES E PARÂMETROS SENSORIAIS DA CARNE

Eliane Mattos Monteiro



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasil
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Exemplares desta publicação devem ser solicitados à:

Embrapa Pecuária Sul

Área de Comunicação Empresarial e Negócios Tecnológicos

BR 153 - km 595 - Vila Industrial

Caixa Postal 242

CEP 96400-970 - Bagé, RS

Tel. (0XX53) 242-8499 - FAX: (0XX53) 242-4395

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Coordenador: Roberto Silveira Collares

Membros: Ana Maria Sastre Sacco

Flávio Augusto Menezes Echevarria

Joal José Brazzalle Leal

José Carlos Ferrugem Moraes

Sérgio Silveira Gonzaga

Produção gráfica:

Diagramação: Roberto Cimirro Alves

Monteiro, E.M. Lípides e Parâmetros Sensoriais da Carne. Bagé,
Embrapa Pecuária Sul, 2000.

20p. (Embrapa Pecuária Sul, Circular Técnica, 15)

1. Carne. 2. Gordura animal. I. Título. II. Série.

CDD 641.36

© Embrapa Pecuária Sul

SUMÁRIO

1) Introdução	05
2) Classificação da Fração Lipídica	06
2.1) Química	06
2.1.1) Características das Gorduras Animais	07
2.2) Estrutural	07
2.3) Anatômica	08
2.3.1) Distribuição da Gordura na Carcaça e na Carne	08
3) Participação dos Depósitos de Gordura Subcutânea e Intramuscular nos Parâmetros Sensoriais da Carne	10
3.1) Suculência	10
3.2) Maciez	10
3.3) Aroma	14
4) Considerações Finais	15
5) Referências Bibliográficas	16

1) INTRODUÇÃO

A qualidade está diretamente ligada às necessidades dos clientes (consumidores) satisfazendo-os em relação ao produto (carne). Nos alimentos, o conceito de qualidade inclui as propriedades sensoriais, a segurança alimentar e o valor nutritivo (ISSANCHOU, 1996).

Dentre os diferentes componentes da carne, a fração lipídica (gordura) participa em parâmetros sensoriais extremamente desejáveis, como a maciez, a suculência e o aroma (DRANSFIELD, 1994; REINECCIUS, 1990; WINGER & HAGYARD, 1994).

Além de participar de atributos importantes para a qualidade sensorial da carne, a fração lipídica tem um grande valor nutricional agregado. A gordura animal é fonte de energia, de vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas A, D, E, K e de ácidos graxos essenciais, como linolêico, linolênico e araquidônico (GOUTEFONGEA & DUMONT, 1990).

Esta revisão tem como objetivo reunir informações existentes sobre a composição química, a distribuição histológica e anatômica da fração lipídica e os parâmetros sensoriais da carne.

2) CLASSIFICAÇÃO DA FRAÇÃO LIPÍDICA

2.1) Química

O termo lipídeo é usado freqüentemente em alternância com o termo gordura e foi criado para incluir um grupo heterogêneo de compostos verdadeiramente ou potencialmente relacionados aos ácidos graxos. Destacam-se entre as principais propriedades deste grupo o fato de serem insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos não polares, como, por exemplo, o clorofórmio, o éter ou o benzeno. Na Tabela 1 encontram-se os principais grupos de lipídeos (WHITE *et al*, 1976).

Tabela 1. Classificação dos Lipídeos

- Ácidos Graxos

- Lipídeos Simples	Gorduras neutras	Mono, di e triacilgliceróis Éteres do glicerol Glicosilgliceróis
- Lipídeos com glicerol	Fosfoglicerídeos	Fosfatídeos Difosfatidilgliceróis e Fosfoinositídeos
- Lipídeos sem glicerol	Esfolingolípídeos	Ceramídeos Esfolingomielinas Glicosfolingolípídeos
- Lipídeos sem glicerol	Álcoois alifáticos e ceras	Terpenos Esteróides
- Lipídeos combinados com outros compostos	Lipoproteínas Proteolípídeos Fosfatidopeptídeos Lipoaminoácidos Lipossacarídeos	

2.1.1) Características das Gorduras Animais.

Entre as espécies há considerável variação nas gorduras, e os maiores componentes das gorduras dos animais são os ácidos graxos palmítico, oléico e esteárico, além de traços do araquidônico. A diversidade das gorduras naturais é influenciada pelas propriedades dos triglicerídeos e, estes, são relacionados aos seus ácidos graxos que, de acordo com sua estrutura química, apresentam propriedades físicas diferenciadas. Quanto menor a cadeia e mais insaturado for o ácido graxo, mais líquida ou macia será a gordura em temperatura ambiente. Por outro lado, gorduras que se solidificam rapidamente à temperatura ambiente, como a de ovinos, apresentam, normalmente, predominância de ácido graxo saturado de cadeia longa, como o ácido palmitico (C16:0) e o esteárico (C18:0) (PARDI *et al*, 1993).

2.2) Estrutural

O tecido adiposo apresenta uma estrutura globular envolvida por uma matriz de tecido conjuntivo e por uma rede de capilares. No músculo esquelético, as células gordurosas estão normalmente localizadas no perimísio e no endomísio e estão associadas à áreas de grande suprimento sanguíneo. Por outro lado, o grau de vascularização, o diâmetro, as diferenças no teor de citocromo e no conteúdo de lipídeo estão associados ao metabolismo das

fibras musculares, presumindo-se que o lipídeo atue como combustível metabólico para as fibras vermelhas (CLOSE, 1972, JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1973, JUDGE *et al*, 1989). Neste sentido, CALKINS *et al* (1981), ao compararem a percentagem de fibras brancas e vermelhas em bifes de carcaças bovinas, com dois níveis de gordura intramuscular (marmoreio), verificaram que o aumento da gordura intramuscular foi associado com a diminuição na percentagem de fibras brancas e com o aumento na percentagem de fibras vermelhas.

2.3) Anatômica

2.3.1) Distribuição da Gordura na Carcaça e na Carne - baseado na localização anatômica do tecido animal, quatro diferentes depósitos de gordura podem ser considerados (BOGGS & MERKEL, 1984):

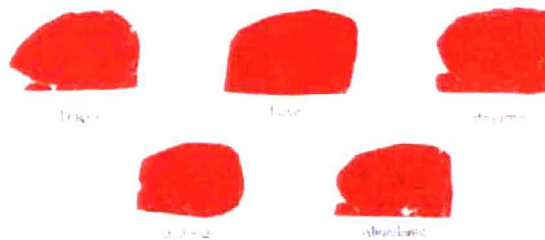
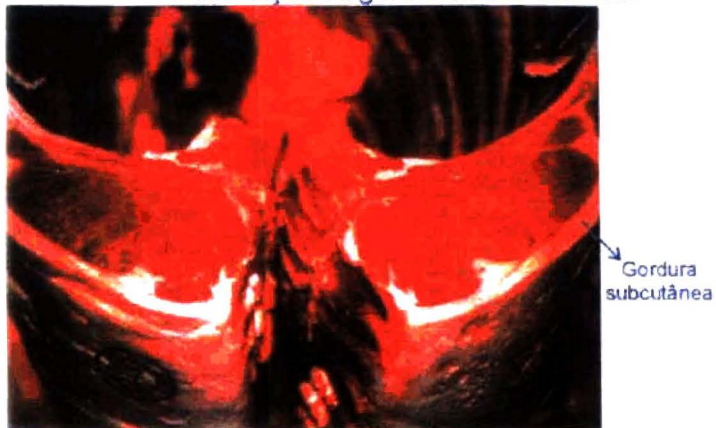
a) Gordura Subcutânea - está localizada abaixo do couro (pele) da carcaça. É o maior depósito de gordura dos animais e é medido sobre o músculo *longissimus* entre a 12ª e 13ª costela (Quadro 1).

b) Gordura interna - é a que recobre as vísceras.

Errata.

9

Quadro 1 - Localização da gordura subcutânea e distribuição da gordura intramuscular.



Fonte: JUDGE *et al.* (1989)



Traços



Moderado



Abundante

Fonte: JUDGE *et al.* (1989)

c) Gordura intermuscular - está localizada entre os músculos.

d) Gordura intramuscular - localiza-se dentro do músculo. É conhecida como marmoreio, o seu grau é avaliado no músculo *longissimus*, e classifica-se em: traços, leve, pequeno, moderado e abundante - Quadro 1(MÜLLER, 1980).

3) PARTICIPAÇÃO DOS DEPÓSITOS DE GORDURA SUBCUTÂNEA E INTRAMUSCULAR NOS PARÂMETROS SENSORIAIS DA CARNE

Dentre os diferentes depósitos de gordura na carcaça e na carne, o marmoreio (intramuscular) e o grau de gordura de cobertura (subcutânea) são apontados como fatores que contribuem para suculência e a maciez (SMITH *et al*, 1976; BAILEY & LIGHT, 1989).

3.1) Suculência

É decorrente da umidade produzida durante os momentos iniciais da mastigação, devido a rápida liberação dos líquidos presentes na carne e do efeito estimulante da gordura sobre a salivação (LAWRIE, 1985).

3.2) Maciez

A quantidade de gordura, particularmente a subcutânea, e o peso da carcaça são importantes no controle das perdas de calor,

durante o resfriamento, e do conseqüente encurtamento da fibra muscular pelo frio, o qual é um dos fatores responsáveis pela diminuição da maciez da carne, principalmente, nas espécies bovina e ovina (GOUTEFONGEA & DUMONT, 1990).

O fenômeno do encurtamento pelo frio interfere na maciez da carne por reduzir o comprimento do sarcômero, que ocorre em músculos resfriados abaixo de 10°C, enquanto o pH estiver acima de 6,2. Este valor de pH é alcançado aproximadamente 10 horas após o abate, para alguns músculos bovinos e ovinos, e o processo do encurtamento é mais intenso quanto menor for a temperatura no interior do músculo (DRANSFIELD, 1994).

A gordura subcutânea, presente nas carcaças, atua como uma barreira isolante evitando a perda abrupta de calor, favorecendo um declínio gradual da temperatura no interior do músculo e, conseqüentemente, evitando o encurtamento dos músculos pelo frio e a dureza da carne. Em bovinos são necessários 6 a 7 mm de gordura subcutânea para evitar esse fenômeno indesejável (SMITH *et al*, 1976; JENNINGS *et al*, 1978; PEARSON, 1986).

Uma outra teoria, para explicar a participação da gordura subcutânea na maciez da carne, estaria relacionada ao processo de maturação. Um maior teor da gordura de cobertura subcutânea

permitiria que a temperatura interna da fibra muscular se mantivesse mais elevada, propiciando uma queda gradual do pH da carne, o que favoreceria a atividade das enzimas proteolíticas, responsáveis pelo processo de maturação da carne (WOOD, 1990).

SMITH *et al* (1976) relacionaram a gordura de cobertura e o peso de carcaça à força de cisalhamento e à maciez nos músculos *longissimus dorsi* e *semimembranosus*. Os autores trabalharam com cordeiros de idade entre 5 a 9 meses, selecionados pelo peso da carcaça (28,60, 21,50 e 16,80 kg) e pela quantidade de gordura subcutânea (espessa, intermediária e fina). Após quarenta minutos do abate, as carcaças foram submetidas ao resfriamento a 0°C e, após duas horas, a temperatura no músculo *longissimus dorsi* caiu abaixo de 10°C. Em função desta queda rápida da temperatura, os músculos que possuíam camada de gordura subcutânea espessa e maior peso de carcaça foram mais macios e apresentaram menor valor da força de cisalhamento, quando comparados com os de carcaças mais leves e com fina camada de gordura de cobertura ($P < 0,05$).

Entretanto, trabalho, realizado por JEREMIAH & MARTIN (1982), com carcaças bovinas de diferentes níveis de gordura subcutânea não demonstrou diferenças significativas para o valor

da força de cisalhamento e o comprimento do sarcômero ($P > 0,05$) entre os diferentes níveis de gordura, após vinte e quatro horas de resfriamento. A maior parte da gordura intramuscular, conhecida como marmoreio, está localizada no perimísio e a sua quantidade depende da gordura presente na carcaça (BAILEY & LIGHT, 1989).

Conforme WOOD (1990), para uma ótima maciez e suculência, considerando o músculo *longissimus* de bovinos e ovinos, a percentagem de lipídeos intramuscular deve ser em torno de 2 a 3%. Há uma associação entre a gordura intramuscular (marmoreio) e a maciez da carne, principalmente na espécie bovina (DRYDEN & MARCHELLO, 1970; BOND *et al*, 1972; KAUFFMAN *et al*, 1975; TATUM *et al*, 1982).

A participação do marmoreio na maciez da carne pode ser associada a um conjunto de fatores, como: diminuição da força necessária para fracionar o perimísio, efeito lubrificante da fibra muscular, retenção de líquidos mantidos durante o cozimento da carne que seriam liberados durante a mastigação e a liberação de compostos aromatizantes presentes na gordura que estimulariam a salivação (BAILEY & LIGHT, 1989; WOOD, 1990; WINGER & HAGYARD, 1994).

3.3) Aroma

Os maiores precursores do aroma da carne podem ser divididos em duas categorias: os compostos solúveis em água (tiamina, glicogênio, glicoproteínas, nucleotídeos, açúcares livres, aminoácidos e aminas) e a fração lipídica (BAILEY, 1994).

As principais reações que ocorrem durante o cozimento da carne e originam os compostos voláteis, são: reação de Maillard (entre açúcares redutores e aminoácidos), degradação da tiamina e reações lipídicas (BAILEY, 1994; REINECCIUS, 1990).

Conforme BAILEY, citado por REINECCIUS (1990), as reações lipídicas são responsáveis por 90% do volume dos compostos aromatizantes na carne cozida, e os outros 10% são originários da reação de Maillard e da degradação da tiamina.

De acordo com GOUTEFONGEA & DUMONT (1990), podem ser considerados três tipos de interações entre a gordura e aroma. Em primeiro lugar, a gordura é capaz de absorver compostos de aroma hidrofóbicos, tanto os presentes no animal vivo (odor ovino) como os formados durante o processamento (aroma de assado). Em segundo lugar, a gordura é precursora de um grande número de compostos responsáveis pelo aroma (aldeídos, cetonas, ácidos graxos voláteis e álcoois secundários) que podem contribuir para a formação de aromas e sabores, tanto

os desejáveis como os indesejáveis (aroma de ranço e queimado). E, em terceiro, tem sido relatado que os fosfolipídeos são responsáveis por mudanças evidentes na qualidade do aroma da carne. Os fosfolipídeos são componentes estruturais que possuem na sua composição alta concentração de ácidos graxos poliinsaturados, particularmente com três ou mais duplas ligações, como o ácido araquidônico (20:4); e estes, mediante aquecimento, liberam produtos secundários que participam da reação de Maillard. O aroma de assado parece estar associado aos compostos heterocíclicos (pirazinas e tiazóis), formados no último estágio da reação de Maillard (REINECCIUS, 1990). Embora participe no aroma desejável da carne cozida, o ácido araquidônico é mais susceptível à oxidação, durante o aquecimento, e tem sido associado com *'off-flavour'*, conhecido como *'warned-over flavour'*, o qual é desenvolvido durante o reaquecimento de carnes cozidas (MOTTRAM, 1998)

4) CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição química e a distribuição histológica e anatômica da gordura influenciam nos parâmetros da qualidade sensorial (maciez, suculência e aroma) da carne, que são considerados determinantes para o seu consumo. Porém,

atualmente, em consequência de mudanças dos hábitos alimentares do homem, decorrentes da diminuição da necessidade de calorias e uma maior conscientização da relação alimento x saúde, busca-se uma diminuição da gordura presente nas carcaças/carne, o que poderá resultar em perdas na qualidade sensorial.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, A.J. & LIGHT, N.D. **Connective Tissue in Meat and Meat Products**. Elsevier Science Publisher LTD, New York, USA, 1989, p.334-338.
- BAILEY, M.E. Maillard reactions and meat flavour development. In: SHAHIDI, F. **Aroma of Meat and Meat Products**. Blackie Academic & Professional, Glasgow, UK, 1994, p.153-169.
- BOND, J.; HOOVEN, N.W.; WARICK, E.J.; HINER, R.L.; RICHARDSON, G.V. Influence of breed and plane of nutrition on performance of dairy, dual-purpose and beef steers. II. From 180 days of age to slaughter. **Journal Animal Science**, v.34, n.6, p.1046-1053, 1972.
- BOGGS, D.L. & MERKEL, R.A. **Live Animal Carcass evaluation and Selection Manual**. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA, 1984, p.3-10.

- CALKINS, C.R.; DUTSON, T.R.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L.; DAVIS, G.W. Relationship of fiber type composition to marbling and tenderness of bovine muscle. **Journal Food Science**, v.46, p.708-710, 1981.
- CLOSE, R.I. Dynamic properties of mammalian skeletal muscles. **Physiology Review**. Bethesda (MD). v.52, p.129-197, 1972.
- DRANSFIELD, E. Tenderness of meat, poultry and fish. In: PEARSON, A.M. & DUTSON, T.R. **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products**. Blackie Academic & Professional, Glasgow, UK, 1994, p.289-311.
- DRYDEN, F.D. & MARCHELLO, J.A. Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. **Journal Animal Science**, v.31, n.1, p.36-41, 1970.
- GOUTEFONGEA, R. & DUMONT, J.P. Developments in low-fat meat and meat products. In: WOOD, J.D. & FISHER, A.V. **Reducing Fat in Meat Animals**. Elsevier Science Publishers Ltd, Essex, England, 1990, p.398-430.
- ISSANCHOU, S. Consumer expectations and preceptions of meat and meat product quality. **Meat Science**, 46:S5-S19, 1996.
- JENNINGS, T.G.; BERRY, B.W.; JOSEPH, A.L. Influence of fat thickness, marbling and lenght of aging on beef palatability and shelf-life characteristics. **Journal Animal Science**, v. 46, n.3, p. 658-665, 1978.

- JEREMIAH, L.E. & MARTIN, A.H. Effects of prerigor chilling and freezing and subcutaneous fat cover upon the histological and shear properties of bovine *longissimus dorsi* muscle. **Canadian Journal Animal Science**, v.62, p.353-361, 1982.
- JUDGE, M.D.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; HEDRICK, H.B.; MERKEL, R.A. **Principles of Meat Science**. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA, 1989, p.11-56.
- JUNQUEIRA, L.C. & CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 1973, Cap.6, p.115-121.
- KAUFFMAN, R.G.; VAN ESS, M.E.; LONG, R.A.; SCHAEFER, D.M. Marbling: Its use in predicting beef carcass composition. **Journal Animal Science**, v.40, n.2, p.235-241, 1975.
- LAWRIE, R.A. **Meat Science**. Pergamon Press Ltd, Oxford, England, 1985, 4ª ed., p.180-212.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Imprensa Universitária, UFSM, Santa Maria, Brasil, 1980, 31p.
- PEARSON, A.M. Physical and biochemical changes occurring in muscles during storage and preservation. In: BECHTEL, P.J. **Muscle as Food**. Academic Press Inc. Orlando, USA, 1986, p.103-115.

- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; PARDI, H.S. Ciência, higiene e tecnologia da carne. Goiânia, Brasil, v.1, 586p. 1993.
- MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products : a review. **Food Chemistry**, v.62, n.4, p. 415-424, 1998.
- REINECCIUS, G. Aroma and aroma chemistry. In: PEARSON. A.M.; REISER, R.; SHORLAND, F.B. Meat fats and fatty acids. In: PEARSON. A.M. & DUTSON, T.R. **Meat and Health - Advances in Meat Research**. Elsevier Science Publisher LTD, New York, USA, 1990, v.6, p.21-55.
- SMITH, G.C.; DUTSON, T.R.; HOSTETLER, R.L.; CARPENTER, Z.L. Fatness, rate of chilling and tenderness of lamb. **Journal Food Science**, v.41, n.4, p.748-756, 1976.
- TATUM, J.D.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L. Interrelationships between marbling, subcutaneous fat thickness and cooked beef palatability. **Journal Animal Science**, v.54, n.4, p.777-784, 1982.
- WHITE, T.L.; HANDLER, P.; SMITH, E.L. **Princípios de Bioquímica**. 5ª ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, Brasil, 1976, p.49-116.

- WINGER, R.J. & HAGYARD, C.J. Juiciness - its importance and some contributing factors. In: PEARSON, A.M. & DUTSON, T.R. **Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products**. Blackie Academic & Professional, Glasgow, UK, 1994, p.94-116.
- WOOD, J.D. Consequences for meat quality of reducing carcass fatness. In: WOOD, J.D. & FISHER, A.V. **Reducing Fat in Meat Animals**. Elsevier Science Publishers Ltd, Essex, England, 1990, p.344-389.