

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE

Prof. Roberto de Oliveira Roça

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial
Fazenda Experimental Lageado, Caixa Postal, 237.
F.C.A. - UNESP - Campus de Botucatu
CEP 18.603-970 - BOTUCATU - SP
robertoroça@fca.unesp.br

A carne magra apresenta em torno de 75% de água, 21 a 22% de proteína, 1 a 2% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos. A carne magra dos diferentes animais de abate possui uma variação química pequena (Tabela 1).

O conteúdo energético é relativamente baixo, com média de 105 kcal/100g de carne crua. Na gordura pura os valores são maiores, em torno de 830 kcal/100g.

Tabela 1. Composição química (g/100g) e conteúdo energético(Kcal/100g) médio da carne magra, crua e da gordura de alguns animais de abate.

Carnes	Água	Proteína	Gordura	Minerais	Cont. energético
Suína	75,1	22,8	1,2	1,0	112
Bovina	75,0	22,3	1,8	1,2	116
Vitelo	76,4	21,3	0,8	1,2	98
Cervo	75,7	21,4	1,3	1,2	103
Frango – peito	75,0	22,8	0,9	1,2	105
Frango – coxa	74,7	20,6	3,1	-	116
Peru – peito	73,7	24,1	1,0	-	112
Peru – coxa	74,7	20,5	3,6	-	120
Pato	73,8	18,3	6,0	-	132
Ganso	68,3	22,8	7,1	-	161
Gordura de suíno	7,7	2,9	88,7	0,7	812
Gordura de Bovino	4,0	1,5	94,0	0,1	854

SEUß, 1991, 1993.

As carnes cozidas ou assadas perdem água durante o preparo culinário, aumentando o teor dos outros componentes, como gordura e

proteínas (Tabela 2 e 3). Uma comparação entre a composição da carne magra, preparada, com outros alimentos mostra que a carne é um alimento rico em proteínas, pobre em carboidratos e relativamente pobre em gordura.

Tabela 2. Composição química (g/100g) e conteúdo energético(Kcal/100g) médio de alguns alimentos preparados.

Alimentos	Água	Proteína	Gordura	Cont. energético
Carne bovina magra, assada	58,4	30,4	9,2	213
Carne suína magra, assada	59,0	27,0	13,0	233
Carne de cordeiro magra, assada	60,9	28,5	9,5	207
Carne de vitelo magra, assada	61,7	31,4	5,6	184
Queijo edam	42,0	24,8	28,3	369
Ovo cozido	74,6	12,1	11,2	158
Leite pasteurizado	87,6	3,2	3,5	63
Pão de centeio	38,5	6,4	1,0	239

SEUß, 1991.

Tabela 3. Composição química (g/100g) de produtos cárneos realizada no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal.

Alimentos	Água	Minerais	Proteína	Gordura
lingüiça de carne suína	68,28	3,36	15,53	11,22
mortadela I	55,41	4,36	10,67	20,25
mortadela II	50,53	4,07	11,35	25,99
salame I	43,32	4,89	22,38	27,46
salame II	32,57	6,28	31,16	20,84
salame III	54,34	4,84	16,92	15,98
caldo de carne - tablete	6,08	54,87	8,52	20,35
presunto cozido	75,31	3,53	18,59	2,20
carne magra de novilho precoce (12 meses)	73,70	23,90	1,10	1,40
apresentado	68,26	3,23	11,66	8,74
pate	62,91	4,20	11,52	11,50

1- ÁGUA

A água é muito importante para a atividade muscular, uma vez que a pressão e descompressão, contração e relaxamento somente é possível em presença da água. A porcentagem da água dos animais abatidos guarda estreita relação com a proteína. A relação água-proteína pode ser considerada como uma constante biológica. Esta relação é utilizada para determinar a quantidade de água adicionada à carne picada e aos embutidos.

A carne vermelha magra possui ao redor de 75% de água, em peso. Por ser um componente abundante, a água influi na qualidade da carne, afetando a suculência, textura, cor e sabor. Sendo a água o meio universal das reações biológicas, sua presença afeta diretamente as reações que ocorrem na carne durante o armazenamento e processamento.

2- Minerais

O conteúdo de cinzas ou resíduo mineral fixo, obtido após incineração da carne a 500-600°C, está em torno de 0,8 a 1,8%. Entre as funções importantes que exercem os íons orgânicos e inorgânicos destacam-se: o cálcio e o magnésio desempenham papel importante na contração muscular; os compostos orgânicos do fósforo, com diversos ésteres do ácido fosfórico intervêm nas modificações *post-mortem*, no processo de maturação da carne e hidratação da carne.

A carne possui quase todos os minerais de importância para a nutrição humana. Em termos quantitativos, o fósforo e o potássio são os mais importantes (Tabela 4). A relação entre potássio e sódio é favorável na carne, considerando que o sódio se encontra em quantidade escassa. Entretanto, os produtos cárneos processados são ricos em sódio devido a adição de sal refinado, na proporção de 2 a 3% durante a elaboração.

A carne também é uma boa fonte de oligoelementos como zinco e ferro. A importância da carne como fonte de ferro não se baseia somente no elevado teor, e sim porque o ferro proveniente da carne possui uma melhor biodisponibilidade que os alimentos vegetais.

Tabela 4. Conteúdo de minerais em diferentes tecidos e alimentos.

Tecidos/alimentos	Ca(g/100g)	Na(g/100g)	K(g/100g)	Fe(mg/100g)
Total corporal	2,0	0,15	0,35	4,0
Ossos	20,2	-	8,6	-
Carne bovina	0,013	0,084	0,33	3,0
Fígado	0,008	0,087	0,298	12,1
Carne bovina magra, assada	-	0,07	0,3	3,2
Carne suína magra, assada	-	0,07	0,4	1,3
Carne de cordeiro magra, assada	-	0,08	0,3	2,1
Carne de vitelo magra, assada	-	0,09	0,4	1,3
Queijo edam	-	0,65	0,1	0,6
Ovo cozido	-	0,14	0,1	2,1
Leite pasteurizado	-	0,05	0,2	0,1
Pão de centeio	-	0,50	0,2	2,5

SEUß, 1991; PRICE & SCHWEIGERT, 1994.

3- Carboidratos

A carne é pobre em carboidratos, podendo ser constituída de polissacarídeos (glicogênio) e monossacarídeos (glicose e frutose).

O conteúdo de glicogênio varia com o tipo de músculo e atividade. No animal vivo, está em torno de 1,5%, e após as modificações *post-mortem*, em torno de 0,1%. As vísceras comestíveis são mais ricas em carboidratos do que a carne muscular. O fígado bovino possui de 2 a 4% e de suíno, 1% de carboidratos.

Quando a carne é assada, os carboidratos combinam-se com aminoácidos livres, formando melanoidinas que dão sabor e odor característicos.

4- Vitaminas

A carne possui vitaminas hidrossolúvel do grupo B, como vitaminas B₁, B₂, B₆ e B₁₂ (Tabela 5). As vitaminas lipossolúveis, como vitamina A e D, encontram-se em quantidades importantes somente nas vísceras, principalmente no fígado. O fígado e os produtos derivados da carne possuem quantidades consideráveis de vitamina C.

A carne suína é importante fonte de vitamina B1, enquanto que a carne de outros animais de abate contem esta vitamina em menores teores.

A carne e produtos derivados também possuem ácido nicotínico, pantotênico e fólico.

Tabela 5. Teores de vitaminas em alguns alimentos preparados (por 100g).

Alimentos	B ₁ µg	B ₂ µg	B ₆ µg	B ₁₂ µg	A µg	C mg
Carne bovina magra, assada	100	260	380	2,7	20	1
Carne suína magra, assada	700	360	420	0,8	10	1
Carne de cordeiro magra, assada	105	280	150	2,6	45	1
Carne de vitelo magra, assada	70	350	305	1,8	10	1
Fígado de suíno, assado	260	2200	570	18,7	18000	24
Queijo edam	50	370	70	1,9	230	-
Ovo cozido	75	280	115	1,3	160	0
Leite pasteurizado	40	180	40	0,4	30	1
Pão de centeio	160	120	120	0	0	0

SEUß, 1991.

As vitaminas podem ser perdidas ou diminuídas durante o cozimento. A perda por cocção corresponde a cerca de: A (5-10%), B1 (30%), B2 (25%) e C (35-40%). O processo de fritura (alta temperatura em curto tempo) promove menos perdas de vitaminas termolábeis.

O armazenamento da carne deve ser feito sob refrigeração e em ausência da luz, para não haver perdas de algumas vitaminas. Se o armazenamento for prolongado aconselha-se usar peças grandes.

Os metais, o corte e a trituração tem ação prejudicial sobre as vitaminas, sendo que o processo de cura de carnes promove destruição da vitamina C.

5- Matéria Graxa

A carne tem sido classificada dentro da categoria de alimentos ricos em gordura e é apontada de maneira muito crítica, quanto ao aspecto de alimentação saudável. As tabelas de composição química da carne divulgadas normalmente, são antigas e ultrapassadas e apresentam um teor de matéria graxa elevado, o que não é observado atualmente.

Tabela 6. Composição em ácidos graxos e triacilgliceróis em depósitos de gordura subcutânea (em % do total de ácidos graxos ou % de triacilgliceróis).

Componente	Frango	Suíno	Bovino	Ovino
Ácidos graxos				
Láurico	-	traços	0.1	0.1
Mirístico	0.1	1.3	4.5	3.2
Palmítico – C16	25.6	28.3	27.4	28.0
Esteárico – C18	0.7	11.9	21.1	24.8
Saturados Totais	42.7	41.5	53.7	57.7
Palmitoleico – C16:1 (ω 9)	7.0	2.7	2.0	1.3
Oleico – C18:1 (ω 9)	20.4	47.5	41.6	36.4
Linoleico – C18:2 (ω 6)	-	0.2	0.5	0.5
Linolênico – C18:3 (ω 3)	21.3	6.0	1.8	3.5
Insaturados Totais	67.3	58.5	46.3	42.3
Triacilgliceróis				
Totalmente saturados				
Tripalmitina		1	3	traços
Dipalmitoestearina		2	8	3
Palmitodiestearina		2	6	2
Mono-oleo-dissaturados				
Oleodipalmitina		5	15	13
Oleopalmitoestearina		27	32	28
Oleodiestearina		-	2	1
Di-oleo-monossaturados				
Palmitodioleína		53	23	46
Estearodioleína		7	11	7
Trioleína		3	0	0

FORREST et al., 1979

A graxa está armazenada no tecido animal de quatro modos: gordura subcutânea e cavitária; a gordura *intermuscular*, entre os músculos; a *intramuscular*, conhecida como *marmorização*, constituídas de fibras muito finas no tecido muscular. Possui também uma pequena quantidade de graxa no tecido muscular, a qual é encontrada formando pequenas gotículas no líquido intercelular.

A *marmorização* é desejável na carne, desde que não seja em excesso. Contribui para a suculência, firmeza e sabor da carne.

As graxas de búfalos, bovinos e ovinos possuem maior proporção de ácidos graxos saturados, enquanto que em suínos e aves predominam os ácidos graxos insaturados (Tabela 6).

6- Compostos Nitrogenados

6.1- Proteínas

O teor em proteínas com alto valor biológico é uma característica positiva da carne. O valor biológico de uma proteína está determinado pelo seu conteúdo em aminoácidos essenciais. As proteínas de origem animal possuem, devido à sua composição em aminoácidos, um valor biológico mais elevado que as proteínas de origem vegetal.

Sob o ponto de vista da solubilidade, as proteínas podem ser classificadas em:

- Proteínas solúveis em água ou em soluções salinas diluídas. Compreende numerosas proteínas sarcoplasmáticas (cerca de 50 componentes), muito dos quais são enzimas glicolíticas. Inclua-se também aqui a mioglobina, principal pigmento da carne;
- Proteínas solúveis em soluções salinas concentradas ou proteínas miofibrilares (actina, miosina, actomiosina). Estas proteínas são importantes na contração muscular e nas modificações *post-mortem*.
- Proteínas insolúveis em soluções salinas concentradas. São proteínas do tecido conjuntivo (colágeno, elastina e reticulina) e enzimas da respiração e fosforilação oxidativa. O colágeno é o principal componente do tecido conjuntivo, que é encontrado na pele, tendões e fazendo parte do músculo esquelético. Em presença de água, aquecida a 60-70°C, o colágeno sofre encolhimento; à temperaturas mais elevadas (80°C), converte-se em gelatina, solúvel em água. O colágeno apresenta elevado teor de hidroxiprolina, que pode ser usada para a determinação da riqueza de um músculo em tecido conjuntivo.

A solubilidade das proteínas da carne é o principal fator que determina as propriedades de suculência. A solubilidade é influenciada pelo

pH, temperatura e início do *rigor-mortis*. Na carne PSE possui menor solubilidade de proteínas que a carne normal. Na técnica de avaliação da solubilidade, por métodos de extração são separadas: proteínas solúveis em água, proteínas solúveis em sal (1%), proteínas sarcoplasmáticas e proteínas miofibrilares.

6.2- Enzimas

Entre outras, encontram-se catepsinas, aldolases, fosforilases, lipases, catalases e peroxidases. São muito importantes nos fenômenos *post-mortem*. A maior parte encontram-se no sarcoplasma.

Entre os fatores que influem na ação das enzimas podem ser destacados:

- Temperatura: atuam numa faixa de temperatura que vai de -20 a +60°C. A temperaturas inferiores sua ação é retardada. Acima de 60°C, inicia-se sua inativação. A 100°C há destruição total.
- pH: a faixa ótima de atuação está entre pH 5-7.
- Umidade: a reação enzimática ocorre quando os componentes estão em meio aquoso. Diminuindo-se o teor de umidade, diminui também a ação enzimática.

A ação enzimática pode ser evidenciada em vários aspectos. A catepsina é importante na maturação da carne. Atua em pH 4 a 5 (neste pH a maioria das enzimas são inativadas), rompendo-se as ligações -CO-NH das substâncias protéicas. Na transformação do ácido láctico atuam várias enzimas: amilases, que desdobram o glicogênio em glicose; uma mistura de enzimas (transferases, óxido-redutases e esterases) transformam a glicose em ácido láctico. As nitrato redutases reduzem os íons de nitrato a nitrito, são encontrados em bactérias e fungos. Na putrefação da carne e produtos cárneos participam as óxido-redutases, provocando a decomposição das substâncias nutritivas e dando formação a substâncias de mau odor e sabor. As enzimas lipolíticas podem causar a rancificação das gorduras.

6.3- Aminas biogênicas

São compostos nitrogenados sintetizados pela ação de organismos vivos. As principais aminas biogênicas são: histamina, cadaverina, putrecina e tiramina. A histamina tem sido apontada como causa de muitas intoxicações alimentares.

7- Colesterol e purina

Na carne estão presentes também substâncias indesejáveis, como colesterol e purinas, que devem ser evitadas o consumo em elevadas concentrações.

O colesterol é uma substância encontrada na membrana celular de toda célula animal, sendo necessária para sua existência. A carne magra possui, em média 70mg de colesterol por 100g de carne crua, sendo maiores para novilhos e animais silvestres. Os valores dos embutidos variam de acordo com a quantidade de gordura. As vísceras apresentam elevados teores de colesterol (Tabela 7).

As purinas são formadas a partir do ATP e elementos do ácido nucleico e são degradadas no organismo formando ácido úrico, que em pessoas normais é eliminado pela urina. Em pessoas com transtorno do metabolismo úrico, o consumo de alimentos ricos em purina eleva o teor de ácido úrico no sangue, podendo levar a ocorrência de gota úrica. Por essa razão é recomendável indicar o teor de purinas em mg de ácido úrico formado por 100g de alimento. A carne magra contém aproximadamente 150 mg/100g, pertencendo ao grupo de alimentos com teor médio de purina (Tabela 8). Os teores elevados de purinas são encontradas nas vísceras animais.

Tabela 7- Teores médios de colesterol (mg/100g) em alguns alimentos.

Alimento	Colesterol
Carne bovina*	70
Carne suína*	70
Carne ovina*	70
Carne de ave*	75
Carne de animais silvestres*	110
Coração*	130
Rins*	320
Fígado*	300
Cérebro*	2200
Embutidos	85-100
Manteiga	240
Maionese (80% de gordura)	140
Leite*	12
Creme de leite	102
Queijo (40 a 60% de gordura)	100
Ovo (total)*	470

*= alimentos crus.

SEUβ, 1990.

Tabela 8- Conteúdo total de purina (em mg de ácido úrico/100g) em alguns alimentos.

Alimento	Purina
Carne bovina*	154
Carne suína*	152
Carne ovina*	164
Fígado de suíno*	293
Fígado de bovino*	230
Fígado de ovino*	221
Baço de suíno*	379
Rim de suíno*	253
Timo de ovino*	918
Salame	104
Sardinha em óleo	221
Gérmen de trigo	843
Chocolate com leite	91

*= alimentos crus.

SEUβ, 1990.

7- Fatores que influem na composição da carne

- **Espécie:** o efeito da espécie na composição da carne é o fator mais acentuado, porém nos músculos com pouca gordura, a variação da composição química é pequena (Tabela 1).
- **Raça:** depois da espécie, a raça é o fator intrínseco que mais afeta a composição química e bioquímica do músculo. Os bovinos de corte possuem maior quantidade de graxa intramuscular do que os bovinos de leite.
- **Sexo:** em geral os machos possuem menor quantidade de graxa subcutânea do que as fêmeas.
- **Idade:** de maneira geral, ao aumentar a idade, aumentam quase todos parâmetros químicos, com exceção da água. Animais jovens possuem pouca quantidade de graxas subcutâneas e intramuscular, e não apresentam marmorização.
- **Nutrição:** em geral, o nível de alimentação sobre o crescimento de animais de carne se reflete na composição de diversos músculos. O teor de graxa intramuscular também é um reflexo do plano de nutrição.
- **Localização anatômica:** é o fator intrínseco mais complexo. Há variações na composição química dos músculos de diferentes localizações. Um clássico exemplo é a composição dos músculos da coxa e peito de aves (Tabela 1).
- **Treinamento e exercício:** a modificação mais acentuada ocorre no teor de mioglobina, que é relativamente mais alta nos músculos mais ativos do que nos músculos menos ativos.

Bibliografia

COLMENERO, F.J. Procedimientos de predicción de las características finales de los productos cárnicos. *Alimentacion: equipos y tecnologia*, v.4, p.73-78, 1992.

DECKER, E.A., XU, Z. Minimizing rancidity in Muscle foods. *Food Technology*, V.52, N.10, P.54-59. 1998.

ENGLISH, R. The role of beef in the Australian diet. *Search*, v.23, n.7, p.226-228, 1992.

FILLION, L., HENRY, C.J.K. Nutrient losses and gains during frying: a review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v. 49, p.157-168, 1998.

FLORES, J., BERMELL, S. Estructura, composición y propiedades bioquímicas de las proteínas miofibrilares. ínas miofibrilares. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, Valencia, v.24, n.1, p.15-24, 1995.

- FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. *Fundamentos de ciencia de la carne*. Zaragoza: Acribia, 1979. 363p.
- FRANKEL, E.N. Recent advances in lipid oxidation. *J. Sci. Food Agric.*, v.54, n.4, p.495-511, 1991.
- HAARD, N.F. Enzymes from food myosystems. *Journal of Muscle Foods*, v.1, n.4, p.293-338, 1990.
- LAWRIE, R. *Ciência de la carne*. Zaragoza: Acribia, 1984, 310p.
- LICHTENSTEIN, A.H. *Trans* fatty acids and blood lipid levels Lp(a), parameters of cholesterol metabolism, and hemostatic factors. *Nutritional Biochemistry*, v.9, p.244-248, 1998.
- MACDONALD, H.B. Meat and its place in the diet. *Canadian Journal of Public Health*, v.82, p.331-334, 1991.
- MENDES, A.C.R., ALBINO, E., DAVID, P.R.B.S., CUNHA NETO, A. Ácidos graxos trans-isômeros. *Higiene Alimentar*, v.12, n.57, p.17, 1998.
- NELSON, G.J. Dietary fat, *trans* fatty acids, and risk of coronary heart disease. *Nutrition Reviews*, v.56, n.8, p.250-252, 1998.
- NIIVIVAARA, F.P., ANTILA, P. *Valor nutritivo de la carne*. Zaragoza: Acribia, 1973. 184p.
- OBRETE NOV, T.D., IVANOVA, S.D., KUNTICHEVA, M.J., SOMOV, G.T. Melanoidin formation in cooked meat products. *J. Agric. Food Chem.*, v.41, p.653-656, 1993.
- PEARSON, A.M., YOUNG, R.B. *Muscle and meat biochemistry*. Academic Press, 1992. 457p.
- PRANDL, O., FISCHER, A., SCHIMIDHOFER, T. JURGGEN-SINELL, H. *Tecnología e higiene de la carne*. Zaragoza: Acribia, 1994. 853p.
- PRICE, J.F., SCHWEIGERT, B.S. *Ciência de la carne y de los productos cárnicos*. Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.
- ROÇA, R.O. Desenvolvimento de fiambres com carne de frango. Campinas:F.E.A./UNICAMP, 1986. 183p. Tese (Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas.
- ROÇA, R.O. *Tecnología da carne e produtos derivados*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2000. 202p.
- ROÇA, R.O., BONASSI, I.A. *Temas de tecnologia da carne e produtos derivados*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas. 1981. 129p. (mimeogr.)
- SAVAGE, A.W.J., WARRISS, P.D., JOLLEY, P.D. The amount and composition of the proteins in drip from stored pig meat. *Meat Science*, v.27, n.4, p.289-303, 1990.
- SCHAEFER, E.J., BROUSSEAU, M.E. Diet, lipoproteins and coronary heart disease. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, v.27, n.3, p.711-723, 1998.
- SCHWAB, U.S. et al. Varying dietary fat type of reduced-fat diets has little effect on the susceptibility of LDL to oxidative modification in Moderately hypercholesterolemic subjects. *Human Nutrition and Metabolism*. v.128, p.1703-1709, 1998.
- SEUß, I. Valor nutricional de la carne y de los productos cárnicos. Consideraciones críticas sobre sus componentes en comparación con otros alimentos. *Fleischwirtsch, español*, n.1, p.47-50, 1991.
- SEUß, I. The nutritional importance of animal fatty tissue. *Fleischwirtsch.*, Frankfurter, v.73, n.7, p.751-754, 1993
- SEUß, I. The nutritional value of meat and meat products. *Fleischwirtsch.*, Frankfurter, v.70, n.12, p.1444-1447, 1990.
- SHALABY, A.R. Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Research International*, v.29, n.7, p.675-690, 1996.
- WUPPERTAL, J.T. Determinación de grasa en carne fresca. Aparato de determinación de grasa para establecimientos pequeños y medianos. *Fleischwirtsch, español*, n.1, p.35-36, 1993.