

LEITE

CONCEITUAÇÃO

O leite é o produto da secreção da glândula mamária dos mamíferos. O leite e o mel são as únicas substâncias na natureza destinadas, exclusivamente, a servir de alimentos. O leite não específico mais usado na alimentação humana é o leite de vaca, seguindo-se o de cabra.

COMPOSIÇÃO

A composição do leite é diferente para cada raça e varia também de acordo com a alimentação do animal, a individualidade, a estação do ano, a época de lactação e muitos outros fatores. Por exemplo, em relação às oscilações na composição do leite de vaca, por 100 mL, as variações podem ser: proteínas de 3 a 4 g (caseína 2,87 e albumina 0,56); lipídios de 3 a 6 g; glicídios de 4,6 a 5 g; minerais de 0,7 a 0,75 g; vitaminas A de 97 a 785 U.I., C de 0,5 a 6,6 mg, B₁ de 0,10 a 2,5 mg, B₂ de 0,65 a 100 mg e niacina de 0,05 a 0,5 mg (segundo diferentes tabelas).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

O leite é um alimento líquido que contém cerca de 86% de água. Está constituído por mistura de várias substâncias: lactose e minerais em solução; proteínas em forma coloidal (estando a caseína dispersa e a albumina e globulina em solução); gorduras em forma de emulsão, também dispersas no líquido; vitaminas e gases também em solução.

Depois da ordenha, ficando o leite em repouso, os glóbulos de gordura, que são de baixa densidade, tendem a subir, formando um depósito na superfície (camada de nata). O creme de leite ou nata pode ser separado batendo-se ou, então, por centrifugação.

O aquecimento do leite à pressão atmosférica normal produz a coagulação da albumina e da globulina, enquanto a caseína, que representa a maior

fração protéica, não se coagula. Em condições especiais de cocção, isolada, fervendo a 130 °C por uma hora e modificando-se o pH do leite por ação de ácido ou fermento para menos de 4,8, a caseína coagula prontamente.

A cor esbranquiçada do leite deve-se à caseína e aos fosfatos de cálcio. O tom verde-amarelo do soro deve-se à lactoflavina (vitamina B₂) e a cor amarela da manteiga ao caroteno (pró-vitamina A).

O sabor do leite cru modifica-se pela fervura, porque a globulina e o lactato de albumina, coagulados, aderem ao fundo da panela, podendo queimar-se; a lactose pode caramelizar-se pelo calor excessivo; os gases, que muito favorecem o sabor, perdem-se e, pela evaporação da água, concentram-se os demais elementos. Por outro lado, a fervura destrói certas enzimas que podem alterar o sabor do leite (a lipase, ao desdobrar a gordura, produz gosto amargo).

A reação do leite após a ordenha é neutra (pH 6,6); em seguida, pela perda progressiva de CO₂, torna-se alcalino. O leite contém flora microbiana própria, os lactobacilos acidófilos, que desdobram a lactose, produzindo ácido láctico. A acidez que se desenvolve é neutralizada inicialmente pelo sistema *buffer* do leite. No entanto, a produção de ácido aumenta e, ao atingir pH 4,8 (ponto isocelérico da caseína), o leite coagula-se, pois a caseína perde a estabilidade e precipita-se em forma de caseinato de cálcio. Parte do ácido láctico combina-se com o cálcio, dando lactato de cálcio. A formação de ácido é tanto mais intensa quanto maior for a contagem de germes (muitos adquiridos por contaminação e nocivos), os quais farão que o leite coale mais rapidamente.

A fervura destrói os germes em geral, porém não destrói os esporúlos. Os lactobacilos acidófilos são mais facilmente destruídos quando o pH do leite fervido torna-se alcalino, dando margem ao desenvolvimento de germes pelos esporúlos ou por contaminação. Daí a necessidade de mantê-lo na vasilha em que foi fervido, coberto, e, tão logo atinja temperatura adequada, colocá-lo no refrigerador.

O leite cru coagula-se facilmente pelo aquecimento quando seu pH é 4,6 a 4,8 (muito ácido).

Pelo aquecimento, forma-se na superfície do leite uma película constituída de albumina e globulina coaguladas, as quais englobam sais de cálcio, gordura e uma pequena fração de caseína, que também adere àquelas substâncias. Iniciando o processo de fervura, dilatam-se os gases dissolvidos no leite e formam espuma, cuja pressão é capaz de levantar a película superficial que impede seu desprendimento, fazendo entornar o leite. Para impedi-lo, untam-se os bordos do fervedor de leite com manteiga, ou bate-se o leite com um garfo ou batedor apropriado.

O tratamento térmico altera o teor de nutrientes de qualquer alimento, principalmente o das vitaminas hidrossolúveis. No entanto, só o tratamento térmico do leite torna-o próprio para o consumo humano.

Dependendo da temperatura a que o leite é submetido, a digestibilidade de suas proteínas é mais ou menos afetada, sendo as principais consequências as seguintes: alterações físico-químicas; reação de Maillard; desnaturação e coagulação. O leite longa vida sofre maior desnaturação das proteínas que o pasteurizado; contudo, isso não necessariamente implica a diminuição da digestibilidade das proteínas, nem a diminuição do seu valor biológico.

PROCESSAMENTO DO LEITE FRESCO

O método caseiro de esterilização é a fervura por três minutos, o que modifica o teor de vitamina C e o sabor do leite, pelos motivos anteriormente descritos. O leite processado (pasteurizado ou esterilizado) apresenta características diferentes do leite cru em sabor e digestibilidade, sem, no entanto, estar prejudicado no seu valor nutricional, exceto quanto a algumas vitaminas.

O método de pasteurização usado na industrialização do leite tem duas modalidades: pasteurização baixa, que consta do aquecimento de leite a 63 °C mantido por 30 minutos e resfriamento em seguida; pasteurização em placas, aquecimento de 71,1 – 75 °C durante 15 segundos e resfriamento em seguida. Ambos os processos são feitos em ambiente fechado para que não escapem os gases dissolvidos no leite e não se alterem suas características sensoriais iniciais. A albumina não coagula, os minerais não precipitam e a perda de vitaminas é mínima. O coágulo de leite pasteurizado tende a formar grumos menores na sua digestão, especialmente depois de fervido.

Asseguradas as condições sanitárias e higiênicas, o leite, servido ao natural ou gelado, é um excelente alimento. É necessário cuidar para que o leite, engarrafado ou não, mantenha seu teor vitamínico inicial, principalmente de riboflavina, da qual é importante fonte. Quando exposto à luz, perde vitaminas: 50% de vitamina C e 3 a 8% de riboflavina.

O leite é distribuído em recipientes de cartão impermeabilizado e forrado com folha de alumínio e em sacos plásticos, opacos, de 1 litro, com indicação da data para o uso e o tipo de leite contido.

1) **Tipo A:** leite natural, obtido por ordenha mecânica, obedecendo-se a todas as regras de higiene no seu processamento: extração, pasteurização, engarrafamento mecânico, distribuição com prioridade de tempo.

2) **Tipo B:** leite natural, integral, pasteurizado.

3) **Tipo C:** obtido de leite em pó desengordurado, reconstituído, e parte de leite natural, para elevar o teor de gordura (leite parcialmente desengordurado).

4) **Leite longa vida:** com o advento dos envases de cartão, especiais, que asseguram proteção perfeita contra os efeitos da luz, permitem enchimento asséptico e prolongam o tempo de conservação do leite, iniciou-se a exploração de novo método de esterelização. O leite de ótima qualidade, homogeneizado, é submetido à temperatura ultra-elevada (UHT – *ultra high temperature*), 135 a 150 °C, durante dois a quatro segundos. É distribuído em embalagens de 1 litro ou individual (em forma de tetraedro) com leite puro ou enriquecido, sabor chocolate, baunilha ou morango. A conservação é assegurada por meses, se mantido em lugar fresco.

Tabela 8 Composição química por 100 mL de leite.

Alimento	Calorias	Glicídios	Protídios	Lipídios	Cálcio
leite de:	g	g	g	g	g
doce	65,5	4,5	3,5	3,5	0,113
sem açúcar	93,8	5,2	4,3	6,0	0,200
integral	41,0	6,4	1,7	0,9	0,083
sem gordura	108,6	5,5	5,6	7,0	0,207
sem lactose	66,3	6,8	1,5	3,6	0,034
doce (desnatado)	37,0	5,2	3,6	0,1	0,124
sem gordura	106,0	4,4	4,7	7,9	0,164
sem lactose	47,0	6,0	2,2	1,6	0,090
sem gordura e lactose	70,0	4,1	3,7	4,2	
sem lactose	100,0	4,6	5,2	7,0	
sem lactose	65,0	5,3	3,9	3,2	
sem lactose	250,0	2,4	10,3	22,5	
sem lactose	256,0	1,79	11,95	22,24	

Fonte: Dados da tabela de P. Franco e FAO (Roma 1972).

O tratamento por bactocentrifugação, a velocidade muito elevada, possibilita eliminar grande porção de germes, tornando ainda mais seguro o processo UHT e o processo contínuo HTST (*high temperature, short time*) de pasteurização. A aplicação de radiação ionizante, irradiação ultravioleta

e tratamento com ondas ultra-sônicas são aventados para suprimir a contaminação microbiana.

O uso do leite e do subproduto do soro enriquecido (com banana, ovos etc.) é uma opção para grupos vulneráveis em substituição aos refrigerantes comerciais. Deveria ser incentivado nos restaurantes escolares, proporcionando a crianças e adolescentes, em uma idade em que o necessitam, esplenido alimento por preço igual ou inferior.

TIPOS DE LEITE

1) **Leite evaporado:** consiste na evaporação de 50% da água do leite, no vácuo, à temperatura de 54 a 60 °C, para evitar que se coagulem as proteínas. A preparação final tem duplicada a concentração dos elementos nutritivos, porque reduziu à metade seu volume inicial.

2) **Leite homogeneizado:** leite submetido a um processo mecânico de subdivisão dos corpúsculos de gordura. A mistura dos elementos do leite torna-se muito estável e a nata não se separa quando o leite fica em repouso.

3) **Leite desengordurado:** leite do qual foi retirada a gordura. Muito empregado em dietas de emagrecimento por ser ótima fonte de proteína, cálcio, vitamina B₁ e, principalmente, B₂.

4) **Leite condensado:** corresponde ao leite submetido à evaporação até 1/3 do volume inicial e adicionado de 40% de açúcar. Para reconstituí-lo, basta acrescentar-lhe duas vezes seu volume em água: terá, então, a composição de leite fresco com 13% de açúcar.

5) **Leite em pó:** é obtido pela retirada total da água por processos industriais (câmara de vácuo, processo de cilindros aquecidos e, mais modernamente, pulverização do leite e secagem em uma corrente de ar quente, método chamado *spray*). O leite em pó pode ser integral, desengordurado, maternizado, hiperprotéico, acidificado, leite em pó instantâneo, de fácil dissolução pela inclusão de lecitina etc., para determinadas aplicações. A quantidade de substâncias sólidas em 100 mL de leite integral é de 13 a 14 g; portanto, na sua reconstituição, exige-se que, em 100 mL de leite reconstituído, estejam contidos 14 g de leite em pó.

❑ **estocagem do leite em pó:** a qualidade do leite em pó depende de condições de estocagem: tempo de 6 a 18 meses; temperatura desde + 40 °C até -18 °C; umidade relativa (UR) de 60%. O desenvolvimento de mofo indica sério risco de formação de toxinas. Outra importante mudança é o bronzeamento enzimático (reação de Maillard) por reação entre aminoácidos, redução de lactose e de lisina, tornando-o indigesto. Manter o produto à baixa temperatura minimiza estas reações.

As condições mais práticas e comuns são: temperatura + 20 °C e UR de 60%, com alteração mínima de proteína no período de 6 meses, enquanto aumenta a 1/3 no fim de 18 meses. A estocagem pode durar até 25 meses a - 18 °C, quando deve sofrer operação de descongelamento adequado à modalidade de consumo.

6) **Leite acidificado ou fermentado:** a coagulação espontânea do leite com a acidez pH 4,8 produz a coalhada comum. Obtém-se mais rapidamente a coagulação do leite acrescentando-se fermento láctico ao leite morno. A ação enzimática opera-se em poucos minutos, sem aumento de acidez. Produzem-se fermentações especiais pelo acréscimo de floras fermentativas especiais típicas. O *kumis* é um leite com fermentação alcoólica produzida pelo uso de fermento búlgaro e lvevo de cerveja, com ausência de bacilos proteolíticos. Originalmente preparado com leite de égua ou camelo, pode ser feito também com leite de vaca. O *kumis* é um leite fluido que pode conter até 4% de álcool.

O *kephir* também é leite com fermentação alcoólica produzida pelos grãos de *kephir* (constituídos de *Lactobacillus caucasicus*, *Streptococcus lactis guntheri*, *Enterococcus lactis* e *Sacharomyces kephir*). De origem caucasiana, preparado com leite de ovelha, cabra ou vaca, pode conter um teor de álcool entre 0,7 e 2,0%, dependendo do tempo de fermentação a que foi submetido.

O iogurte é obtido pela fermentação pronunciada de leite reduzido a 1/3 por ebulição, ao qual se acrescenta o fermento búlgaro (*Diplostreptococcus yogurt* e *Lactobacillus bulgaricus*). No iogurte, a caseína apresenta-se quase totalmente peptonizada, sendo de fácil digestão. O grande índice de acidez que contém confere-lhe ação anti-séptica e, particularmente, antipútrida. O teor alcoólico do iogurte é quase nulo, não devendo exceder a 0,25%. Existe, atualmente, grande variedade de produtos de iogurte, natural ou acrescido de mel ou frutas (maçã, pêssego, morango, abacaxi, ameixa etc., em pedacinhos), e acredita-se que em breve tempo substituirão o sorvete na preferência popular. É, de fato, preparação mais indicada para a proteção da flora intestinal, principalmente nos climas tropicais.

Para uso pediátrico, o leite pode ser acidificado por diferentes processos: ácido láctico (solução de ácido láctico a 75%; 8 mL em 1 l); suco de limão (20 mL em 1 l); ácido cítrico (4,5 g em 1 l); ácido clorídrico etc. Os mais usados são o ácido láctico e o limão.

A acidificação do leite constitui antecipação de uma etapa digestiva, daí ser melhor tolerado que o leite natural.

Ao leite fresco ou em pó parcialmente desnatado e acidificado dá-se o nome de leiteinho.

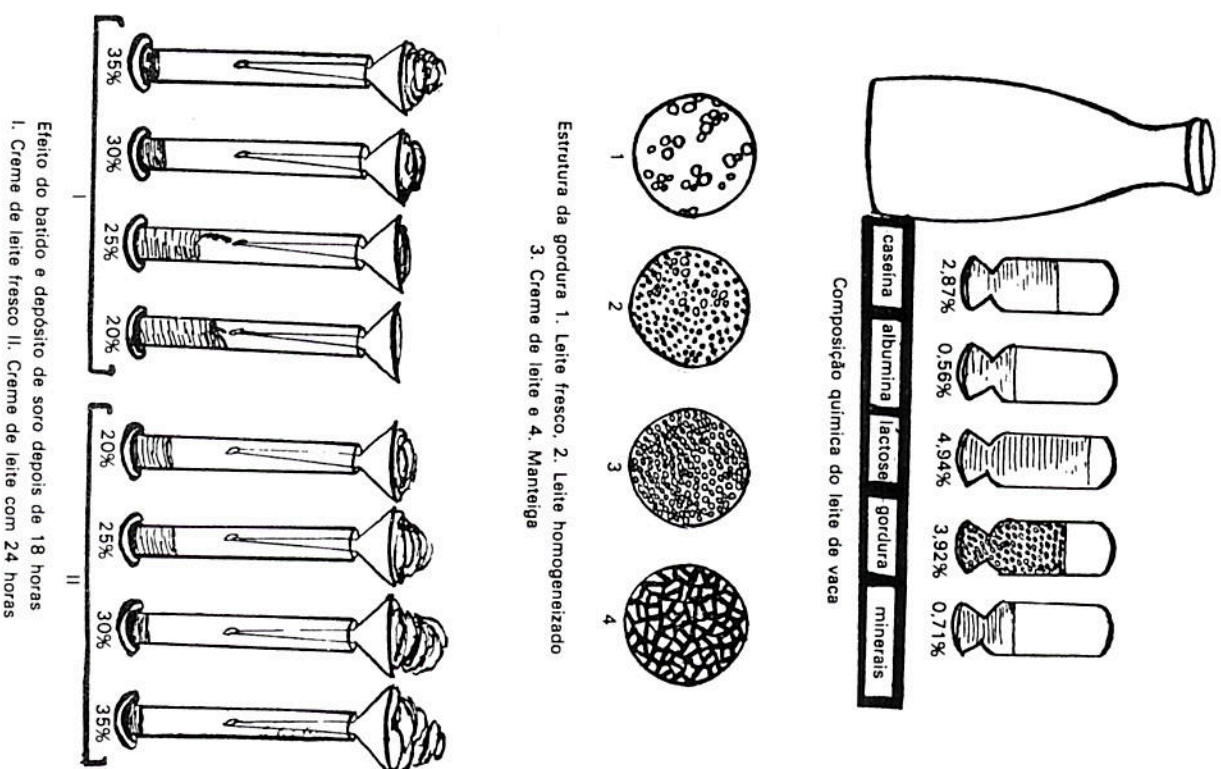


Figura 4

7) **Leite hidrolisado:** descobrindo a lactose, melhora a tolerância em caso de hipersensibilidade.

DERIVADOS DO LEITE

São substâncias isoladas do leite e usadas separadamente, com valor calórico correspondente à sua concentração.

1) **Creme de leite:** a gordura do leite encontra-se em forma de emulsão de pequeninos glóbulos de gordura de um, três, até cinco microns. Cada glóbulo está envolvido por finíssima película protéica que os mantém separados. Quando o leite fica em repouso por algumas horas, os glóbulos de gordura, que são de pequena densidade, sobem à superfície e formam um conglomerado, que constitui a camada de nata. Nos processos caseiros, retira-se a camada de nata com uma colher grande e rasa, obtendo-se assim o creme de leite. Quando se deseja maior rendimento, usa-se a centrifugadora, que faz uma extração mais perfeita da gordura.

O creme de leite pode variar no seu conteúdo de gordura, segundo seja de maior ou menor concentração, isto é, de 10, 20 e 40% de gorduras. Contém também apreciável quota de cálcio, 90 a 98 mg%, e ferro, 0,80 mg%, além de glicídios e proteínas em pequena proporção.

Ele pode ser submetido ao processo de homogeneização, que consta de sua passagem, por pressão, através de orifícios muito pequenos. Os glóbulos de gordura homogeneizada têm o diâmetro de 1/10 a 1 micron. Creme de leite batido (*creme chantilly*) consiste na incorporação de ar ao creme, pelo batido. O tipo de creme de leite mais apropriado é o mais concentrado (mais de 30% de gordura), que tem maior porcentagem de proteína (2,2 a 2,5 g), que tenha certo grau de acidez (não seja muito fresco) e que esteja bem frio (5 a 7 °C). O acréscimo de muito açúcar dificulta o batido. O creme homogeneizado não é próprio para fazer creme batido, porque não retém ar.

O creme de leite é empregado como elemento gorduroso em várias preparações, como sopas, molhos, pratos de aves e peixes. Também é usado para sobremesas de frutas, doces, sorvetes etc. Em alguns países, é servido com café e chá.

2) **Manteiga:** é obtida batendo-se continuamente o creme de leite. A maneira de bater o creme de leite para obter manteiga não é incorporando ar e, sim, simplesmente, procurando juntar os glóbulos de gordura, os quais, reunidos na manteiga, formam uma estrutura semelhante a uma rede que retém, nos espaços, restos de soro. Ao contrário do creme, que é uma emulsão de gordura no soro, a manteiga é uma emulsão de soro na gordura. Ao formarem-se as bolas de manteiga, separa-se a maior parte do soro ou *buttermilk*.

A manteiga é gordura de fácil digestão e assimilação. Tem um sabor típico conferido pelos ácidos graxos que a integram, especialmente o butírico. É empregada largamente em preparações culinárias. Decompõe-se com facilidade quando a temperatura de cocção (calor seco) excede a 120 °C. Daí o inconveniente de usá-la em fritura, pois se produz facilmente a acroleína, produto de decomposição da glicerina, que é nociva ao aparelho digestório.

O alto teor em ácidos graxos saturados que compõem a manteiga justifica sua limitação nas dietas para enfermos com taxas altas de colesterol no sangue.

3) **Soro de leite:** o soro de leite é obtido quando se bate o creme para fazer manteiga. Contém os componentes do leite em menor concentração, mas é especialmente pobre em gordura. Por ser ácido, é usado para modificar a flora intestinal de putrefação.

4) **Caseína em pó:** obtida pela separação e pulverização da caseína do leite. O pó contém 88% de proteínas, sendo usado, principalmente, em regimes dietoterápicos líquidos e hiperprotéicos.

5) **Queijos:** são produtos da industrialização do coalho do leite. O coalho simples, escorrido, é o queijo de grana. Existe uma grande variedade de queijos, cuja diferença deve-se ao método de fabricação: teor de gordura inicial do leite (o queijo mais gordo é mais mole, e o magro, mais duro); adição de ingredientes: salitre, que é nitrato de potássio e sódio, empregado para neutralizar o efeito de falsas bactérias lácticas que produzem o estufamento do queijo, quando o leite empregado na sua fabricação não é de qualidade superior; cloreto de cálcio, que serve para facilitar a coagulação de leites provenientes de regiões de pastagens pobres em cálcio, diminuindo a perda de caseína no soro e aumentando o rendimento do leite em queijo; cloreto de sódio, que também serve para evitar estufamento precoce; corantes vegetais (sementes do urucuzeiro "Bixa orellana"), os quais são usados nos queijos de pasta amarelada, como o prato, tilsite etc.; fermentos lácticos, que são germes indispensáveis à maturação do queijo ou, então, o soro-fermento de germes termófilos, empregados, cada qual, em tipos diferentes de queijos; coalho, obtido da mucosa do estômago de ruminantes, que produzirá grânulos de coagulação maiores ou menores, segundo seja usado para a fabricação de queijo mole e queijo duro. Na combinação dos ingredientes, cada queijo tem sua fórmula ou receita própria, mas a qualidade inicial do leite é a primeira condição para se obter um bom queijo. Sendo o leite substância perecível e de fácil contaminação, é indispensável uma escrupulosa higiene em todas as etapas da fabricação do queijo. Os queijos estufados, rachados, mofados indicam qualidade inferior.

O queijo tem uma concentração protéica cerca de 6 a 10 vezes maior que a do leite, e a de cálcio, 4 a 8 vezes maior. Não é alimento que se possa ingerir na mesma quantidade em que se ingere o leite, dada a sua concentração, mas seu uso é de grande valia, principalmente para as pessoas que não gostam de leite.

A digestão do queijo está facilitada pelos acidoproteolizantes (lactobacilos), os quais desdobram suas proteínas durante o processo de maturação. Já dizia Hipócrates: "O queijo é um ótimo alimento; se a alguns faz mal, não se vão privar dele aqueles a quem faz bem".

- ❑ **Queijo Minas:** frescal, fresco ou verde, de fabricação doméstica ou caseira, obtido de leite integral, não pasteurizado, sem adição de fermento, comprimido manualmente, não prensado, salgado a seco, exposto à secagem por dois a três dias e dado ao consumo antes de iniciada a maturação. Tem 30 g% de proteína e 28 de gordura.

Como variante deste, há o queijo Minas semicurado, que, depois da secagem, fica retido na queijeira por alguns dias, criando uma crosta fina amarelada, a qual, depois de seca, tende a brilhante, ficando a massa um pouco consistente. Outra variante é o queijo Minas duro, que deve permanecer por mais tempo ainda na queijeira, sendo virado freqüentemente, untado com óleo vegetal comestível, adicionado de pimenta-do-reino em pó (para evitar punilha). A maturação prolonga-se até 40 dias, dando um queijo picante que em cozinhas pobres substitui o parmesão.

- ❑ O queijo Minas de fabricação industrial é feito de leite integral, pasteurizado, adicionado de fermento láctico selecionado, de massa crua, não prensada e não maturada, dado ao consumo no quinto ou sexto dia de fabricação. Já o queijo Minas padronizado é prensado mecanicamente, salgado a seco e maturado, no mínimo, por 20 dias.

- ❑ **Queijo Prato:** é obtido de leite pasteurizado, de massa semicozida, prensado e maturado por 30 dias. Contém 30 g% de proteína e 26 de gordura. Variantes são o lanche e o cobocó, que têm 28 g% de gordura, e o esférico (duplo creme), com 18 g% de proteína e 20 de gordura, chamado, pois, impropriamente, de duplo creme.

- ❑ **Queijo tipo Parmesão:** constitui uma adaptação brasileira do queijo "grana" italiano. É feito de leite cru ou pasteurizado, de massa cozida, prensado e maturado, no mínimo, por seis meses. Tem consistência dura, maciça, crosta firme, lisa, untada com óleo secativo ou com verniz próprio, ou com substância adesiva, preferentemente de cor preta. Contém 32 g% de proteína e 29 de gordura. O queijo montanhês é uma variante, tendo apenas dois meses de maturação.

- ❑ **Queijo tipo Edam:** originário da Holanda, é obtido de leite cru ou pasteurizado, de massa semicozida, prensado e maturado, no mínimo, por

dois meses. É o queijo do reino ou palmita, de cor amarelo-palha, com tonalidade rósea, homogênea; cheiro e sabor próprios e picantes suaves. Contém 27 g% de proteína e 20 de gordura. Semelhante a este são os tipos gouda, cheddar e suíço, com 29 g% de proteína e 27 de gordura. O cheddar é de procedência norte-americana e apresenta relativa facilidade de fabricação e grande resistência às impropriedades de nosso ambiente.

- ❑ **Queijos tipo Suíço:** o *Gruyere* e o emental, feitos de leite cru (raramente pasteurizado), de massa cozida, prensados, maturados, no mínimo, por quatro meses. São queijos cuja fabricação tem de ser muito bem controlada. Têm textura aberta, apresentando olhadura característica, com olhos redondos ou ovulares.

- ❑ **Queijo tipo Roquefort:** originário da França, é obtido de leite cru ou pasteurizado, de massa crua, não prensado e maturado pelo espaço mínimo de três meses, apresentando as características formações verde-azuladas devidas ao desenvolvimento, no interior da massa, do *Penicillium roqueforti*. Tem consistência mole, esfarelante, de untura mantegosa. Contém 22 g% de proteína e 33 de gordura. Na França, só podem ser chamados "queijos Roquefort" os obtidos estritamente de leite de ovelha. Na imitação, aqui é usado o leite de vaca. Este queijo deve ser mantido em ambiente refrigerado entre 4 e 6 °C.

- ❑ **Queijos de fabricação atípica:** por serem feitos de soro, ou de massa parcial ou totalmente elaborada, ou de queijo maturado, apresentam a possibilidade de aproveitamento de queijos defeituosos ou de resíduo industrial, qual seja, o soro. Inclui-se neste grupo o *ricotta* (fresco e defumado), cuja matéria-prima é o soro de qualquer dos queijos, acrescido de um volume de 10 a 20% de leite, de preferência integral. É acidificado com soro de fabricação do dia anterior ou limão espremido, aquecendo-se a 92 – 93 °C, momento em que a albumina se floccula. A massa que flutua é apanhada com colher própria e colocada em forma especial. Encolhe bastante em vista do desoro. Pode ser usado fresco ou depois de ser levado ao defumador por 10 a 15 dias. Contém 12 g% de proteína e 14 de gordura. Os queijos de massa filada, frescais (*Mozzarella* e "cabecinha" ou "cavalo"), cujo nome varia segundo o formato, devem ser feitos de leite cru ou pasteurizado, de teor de gordura integral para os queijos frescos e limitada a 3% para os maturados. Nos países de origem (Península Balcânica), emprega-se leite de cabra, ovelha e búfala. O que caracteriza estes queijos é a estrutura em "tiras" ou "fios", formadas durante a prensagem, e a massa compacta, elástica, maleável, de cor branco-porcelana. Contém 28 g% de proteína e 20 de gordura.

- ❑ **Requeijão comum:** é obtido da fusão da mistura cremosa, massa de coalhada dessorada e lavada, de leite integral ou desnatado. É produto

de pouca conservação, molhando facilmente. Tem 30 g% de proteína e 20 gordura.

- ❑ **Queijo fundido:** é obtido da fusão de queijos defeituosos (não impróprios ao consumo), aos quais se acrescenta um fundente.

UTILIZAÇÃO DO LEITE EM PREPARAÇÕES CULINÁRIAS

O leite pode servir de meio de cocção para preparações não ácidas, como de cereais (arroz doce, mingau de aveia, mingau de farinha em geral) e hortaliças (sopa de creme de aspargo, palmito, couve-flor etc.), conferindo-lhes cor e sabor especial, além de aumentar seu valor nutritivo. É usado em combinações com ovo, que também tem a propriedade de coagular-se, dando, assim, preparações como *flans* e pudins. Serve de ingrediente na preparação de pudim, bolo, molho branco etc. Na sopa de tomate, deve ser acrescentado no fim, pouco antes de servir, e quente, para evitar que talhe. Também é usado em refrescos com suco e polpa de frutas, podendo eventualmente talhar quando adicionado a uma fruta ácida (laranja, abacaxi etc.), o que não impede que seja servido depois de batido no liquidificador, pois o leite talhado é de mais fácil digestão que antes de talhar.

O leite é servido com infusões, aromatizantes, em sorvetes etc. Facilmente pode-se ingerir 500 mL de leite por dia, o que seria uma quota mínima ideal em todas as idades. Existem tantas formas de acrescentar o leite às refeições que, mesmo os que não o apreciavam puro, poderiam aceitá-lo prazerosamente, dissimulado em preparações salgadas ou doces.

Também o queijo é complemento muito apreciado na confecção de inúmeros pratos salgados (molho, sopa, *soufflés*, gratinados, massas etc.), em sanduíches, em doces etc.

TERAÇÕES NO ARMAZENAMENTO

O armazenamento do leite a baixas temperaturas favorece a oxidação, que consiste em uma série de reações químicas induzida por O_2 , calor, luz, alguns metais (Cu e Fe).

Estas reações envolvem a deterioração oxidativa, principalmente de ácidos graxos insaturados. Os ácidos graxos saturados só se oxidam em temperaturas acima de 60 °C, enquanto os ácidos graxos poliinsaturados podem oxidar-se no armazenamento. Os efeitos podem ser odor desagradável, até tornar-se impróprio para o consumo, além de alteração do valor nutritivo.

OVO

CONCEITUAÇÃO

O ovo é um corpo unicelular, formado no ovário ou oviduto. Compõe-se de protoplasma, vesículas germinativas e envoltórios. Contém os nutrientes essenciais para nutrir o gérmen da respectiva espécie.

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1997) define: "pela simples designação ovos entende-se os ovos de galinha (*Gallus domesticus*)". Ovos das demais espécies serão acompanhados de designação da espécie de que procedem.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Os ovos de todas as aves, e também os de tartaruga e peixes, são ótimo alimento. O ovo de galinha, que é o mais usado na alimentação humana, pesa aproximadamente 50 g e contém, em 35 g que correspondem à clara, 4 g de proteína e vitaminas B₂; em 15 g que correspondem à gema, 6 g de gordura, 2 g de proteínas e vitaminas A, D, E, K e B, além de cálcio, ferro e enxofre. A gordura do ovo contém lecitina (rica em fósforo-lipídios), que favorece o metabolismo do colesterol.

ESTRUTURA DO OVO

O ovo possui as seguintes partes: casca, membrana externa, membrana interna, câmara de ar, clara, calazas, gema. A Figura 5 apresenta a estrutura do ovo.

A casca representa cerca de 11% do peso total do ovo e possui três camadas: a camada interna ou mamilar, constituída por cristais de calcita; a esponjosa, formada também por sais de calcita e fibras em paliçada; e a cutícula, com uma camada esponjosa e uma mais espessa. A estrutura da casca é porosa, o que permite a evaporação da água, a penetração de substâncias que modificam o cheiro e o gosto do ovo e a penetração de bactérias da parte externa.

[Por ocasião da oviposição, o ovo apresenta mucopolissacarídeos na forma de uma película mucosa que recobre a casca, impedindo a perda excessiva de umidade e protegendo seu conteúdo de contaminação.]

As membranas da casca, externa e interna ou testácea, são formadas por resistentes fibras orgânicas compostas por queratina, que se entrecruzam em todas as direções. Estas membranas seguem juntas até o pólo mais largo do ovo, no qual se separam para dar origem à câmara de ar.

Quando da oviposição, a câmara de ar é inexistente ou diminuta. Nesta ocasião, a temperatura do ovo é de 41 °C e à medida que esta temperatura vai se ajustando à temperatura ambiente, ocorre a contração da porção líquida e a perda de gases, principalmente gás carbônico, do interior do ovo. Este processo resulta na separação da membrana interna e externa da casca, ocorrendo, então, a formação da câmara de ar. A partir daí, o aumento do tamanho da câmara fica na dependência da intensidade da evaporação, que depende, diretamente, da temperatura de armazenamento do ovo e da umidade relativa do ar. A textura e a permeabilidade da casca também influem no aumento da câmara de ar.

A clara ou albúmen constitui 57% do peso total do ovo e apresenta-se em quatro camadas superpostas. De dentro para fora, protegendo a gema, há a densa interna ou calazífera, camada que continua com as calazas, uma de cada lado, sustentando a gema em sua posição central; recobre esta a camada fina interna; por cima, há a camada densa externa, que sustenta e protege as camadas mais internas e a gema, e que, com o envelhecimento do ovo ou mesmo por ruptura, permitirá a migração da camada interna da clara, ocasionando uma liquefação aparente; e, mais externamente, há a camada fluida externa, com aspecto mucilaginoso. A viscosidade e a tensão superficial são propriedades físicas das proteínas da clara do ovo, que determinam as suas propriedades funcionais em preparações em que a clara, na forma de espuma, entra como ingrediente.

A gema, que compreende cerca de 32% do peso total do ovo, possui partes denominadas látebra, disco germinativo, camadas concêntricas amarela clara e amarela escura e, envolvendo-a, a membrana vitelina, permitindo manter sua forma esférica. Nos ovos de poedeiras comerciais, as camadas concêntricas não têm tonalidades diferentes.

A membrana vitelina é bastante permeável, permitindo a passagem da umidade da clara para a gema, que, com o tempo, vai aumentando de tamanho e tornando-se mais frágil.

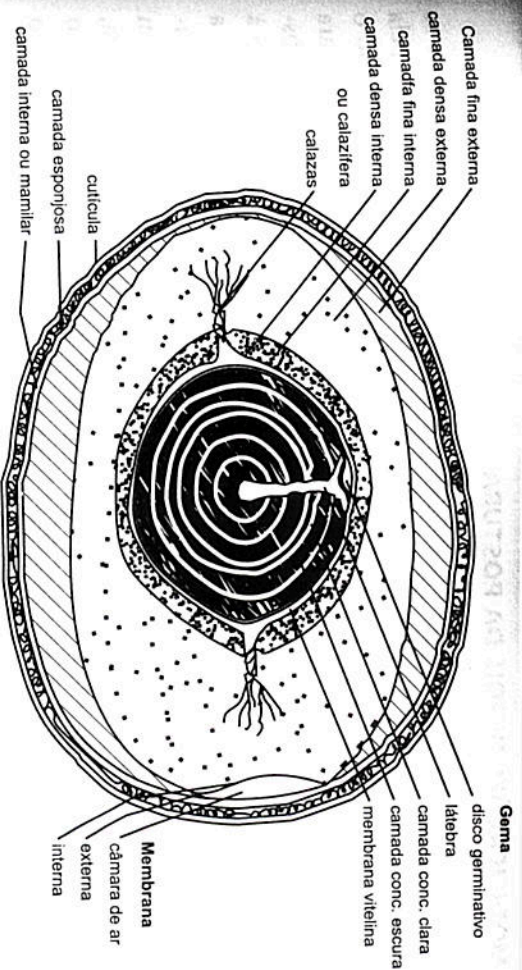


Figura 5 Esquema da estrutura do ovo.

Fonte: GOULD; GOULD (2003).

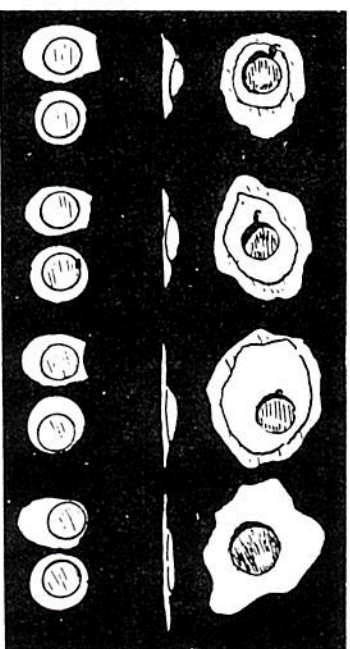


Figura 6 Ovo fresco; com uma semana; duas e três semanas.

DIFICULDADES DEPOIS DA POSTURA

O ovo fresco tem uma reação ligeiramente ácida dada pelo CO_2 que se solubiliza na clara. À medida que o ovo envelhece, parte do CO_2 sai pela porosidade da casca, dando entrada ao ar externo, que vai alcalinizando o ovo. O ar vai depositando-se entre as duas membranas e constitui a câmara de ar. Logo depois da postura, uma camada de muco reveste a casca, obstruindo parcialmente os poros – por isso o ovo lavado fica mais exposto à deterioração; mas os ovos sujos facilitam o desenvolvimento de germes e a contaminação interna através da porosidade. À medida que o ar vai entrando, a clara vai perdendo seu espessamento, a gema desloca-se para um lado e finalmente rompe-se a membrana vitelina que a separa da clara, misturando-se ambas. O pH interno, que se tornou alcalino, favorece o desenvolvimento de germes de putrefação, que produzem gases, fazendo grande pressão. O ovo pode arrebentar.

Por terem a camada de ar aumentada, os ovos velhos são fáceis de reconhecer. Imersos na água, flutuam, ou, então, colocados contra a luz, com o uso do ovoscópio, verifica-se o deslocamento da gema. Depois de quebrado, é ainda mais fácil constatar a idade do ovo: quando novo, a gema e a clara estão firmes, formando uma pequena pirâmide, que será tanto mais espalhada quanto mais velho for o ovo, no qual a clara encontra-se quase liquefeita e a gema bem dilatada. O ovo novo tem a casca áspera e fosca, ao passo que o ovo velho a tem lisa e com certo brilho.

Para conservar o ovo, procura-se impermeabilizar sua superfície ou colocá-lo em serragem, areia ou entre grãos de cevada em germinação que desprendem CO_2 , impedindo assim que perca este gás pelas porosidades, mantendo-se fresco. Em refrigerador, de 0 até 4 °C, com umidade de 74 a 85%, ovos frescos podem ser mantidos de 1 a 10 meses.

RIEIDADES DO OVO

A clara do ovo é constituída de albumina, que é solúvel na água, conalbumina, ovoglobulina e ovomucóide. Na gema, encontra-se a ovovitelina, que é uma fosfoproteína, a qual se combina com a lecitina, formando as lecitoproteínas, responsáveis por muitas das reações características da gema durante a cocção.

Todas as proteínas do ovo são solúveis em solução salina e se coagulam: a clara a 60 °C e a gema a 65 °C, atingindo o máximo de retenção da água a 70 °C. A temperatura, sendo mantida por muito mais tempo ou sendo aumentada, prejudica a preparação do ovo, pois este se torna poroso, engrundado, ocorrendo a sinérese (perda de água).

Tanto a concentração de proteína como a presença de outros ingredientes na mistura afetam a temperatura de coagulação do ovo: o ácido (limão ou vinagre) diminui a temperatura de coagulação e produz coágulo mais espesso; o açúcar aumenta a temperatura de coagulação em relação direta com a quantidade de açúcar adicionada. O aquecimento prolongado de uma mistura de ovo com vinagre ou limão produz liquefação da preparação por hidrólise das proteínas.

Sempre que se tiver de adicionar uma gema ou um ovo inteiro a uma preparação de mingau ou molho, despejar a preparação quente sobre o ovo desfeito, o qual, à medida que entrar em contato com os ingredientes aquecidos a mais de 70 °C, vai coagulando e formando uma preparação homogênea.

O ovo é usado para revestimento de certas preparações, como o bife à milanesa, croquetes etc., devido à propriedade de coagular, restando a forma que se desejou dar ao alimento. O ovo também é usado em preparações que levam leite e farinha de trigo ou outra farinha, servindo de elemento de união.

A viscosidade da albumina permite a retenção de ar, o que acontece na clara batida usada para merengues, bolos, *soufflés* etc. A clara batida dá esponjosidade e leveza à preparação. O ponto ideal do batido é quando, retirado o batedor, a clara levanta junto, mantendo a forma e virando apenas a pontinha de cima. A massa deve ser branca, leve, porosa, mas não quebradiça, o que indica ter passado do ponto de batido. A clara, então, parte-se, deixando escapar uma porção líquida.

A adição de sal ou ácido em pequena porção aumenta a estabilidade da clara batida, embora retarde a formação esponjosa. Também o açúcar aumenta a estabilidade, mas requer batido mais longo. Investigações indicam que a temperatura ambiente é mais favorável para bater a clara que a temperatura de refrigerador. O acréscimo de uma colher das de sopa de leite e uma gotinha de gema ou manteiga impede a formação esponjosa da clara e, no caso de obter-se o batido, este não perdura.

Ao aquecer uma preparação à qual se tenha incorporado clara batida, ela aumenta de volume pela expansão do ar retido. A película de proteína que rodeia cada bolha de ar coagula-se, podendo romper-se facilmente, deixando escapar o ar, e a preparação reduz seu volume. É necessário distribuir a clara leve e uniformemente, no final, na última etapa de preparo, para impedir que se perca o efeito do batido pela eliminação do ar.

A gema contém pigmentos (xantofila, caroteno e criptoxantina) cuja concentração depende da qualidade do ovo, vale dizer, da alimentação da galinha. Além de conferirem valor nutricional, tais pigmentos constituem fator apreciado pelo colorido que emprestam às preparações de que partici-

pan, A maionese, a gemada e o pudim de leite com ovo têm de ser amarelados. A gema confere também um sabor característico agradável quando é fresca, e desagradável quando o ovo é velho.

A gema apresenta a propriedade de incorporar gordura em forma de emulsão. Há emulsões transitórias, como o azeite batido na água ou no álcool, em que o azeite é a fase descontínua (apresentando-se em forma de pequenos glóbulos) e a água ou o álcool constituem a fase contínua. Há emulsões estáveis, como a maionese, porque existe um agente estabilizador. Explica-se, teoricamente, a ação do estabilizador como capaz de produzir uma membrana (chamada quimicamente de membrana de solvatação) ao redor dos corpúsculos do líquido disperso na qual está emulsionado.

As moléculas superficiais das substâncias líquidas mantêm uma determinada estabilidade e consistência por serem atraídas entre si pelo fenómeno de adesão. Quanto maior for a tensão superficial do líquido, maior será a estabilidade. Certas substâncias que não se dissolvem, adicionadas à superfície de um líquido, podem aumentar sua tensão superficial e são chamadas de hipsótonas; outras, ao contrário, diminuem a tensão superficial e são denominadas batótonas.

A gema de ovo, principalmente por seu conteúdo protéico, aumenta a tensão superficial da gordura, permitindo a incorporação de um conglomerado maior de corpúsculos de gordura na formação do molho maionese ou molho holandês. A maior incorporação de corpúsculos de gordura obtém-se pelo batido, que pode ser pelo processo manual ou utilizando-se o liquidificador. A técnica manual é lenta e requer que se acrescente o azeite gota a gota à gema, no preparo da maionese. Usando o liquidificador, bate-se um pouco a gema primeiro, acrescentando-se em seguida o azeite às colheradas, porquanto a rapidez de movimentos produz uma pronta emulsão.

ECÇÃO DE OVOS

O tamanho e o peso do ovo podem variar (aves novas põem ovos menores), bem como a cor da casca, dependendo da espécie de origem. Para o ovo da galinha, existe uma classificação comercial:

- 1) **Especial:** peso mínimo de 48 g; câmara de ar fixa de 6 mL de altura; casca forte, sem deformação, homogênea, íntegra, limpa; gema translúcida, firme, consistente, na parte central do ovo, sem germe desenvolvido; clara transparente, consistente, limpa, sem manchas ou turvações, calazas intactas. Sensação de densidade ao sacudir o ovo.
- 2) **Comum:** peso mínimo de 35 g; camada até 10 mL de altura; as mesmas qualidades do especial, relativamente bem mantidas.

- 3) **Fabrico:** os que não se enquadram nas características anteriores, mas ainda estão em boas condições para uso de confeitaria e estabelecimentos similares, como ovos partidos e trincados.

Para o comércio internacional, classifica-se o ovo em **seleto** (60 g ou mais), **extra** (55 a 60 g) e **especial** (48 a 55 g).

- 4) **Impróprios para consumo:** são os ovos que não se enquadram nas características anteriores, com alterações de gema e clara (aderentes à casca, com manchas, presença de sangue e embrião desenvolvido; podridão; presença de fungos externa ou internamente; odor e sabor alterado); casca suja, com brilho ou sem a capacidade natural dada pelo muco; sensação de conteúdo fluido ao sacudi-lo.

PREPARAÇÃO DE OVOS

- 1) Nas preparações mistas de ovos e leite ou ovos e outro líquido qualquer, em que se pretende utilizar o ovo como agente coagulante, deve-se obedecer às proporções dos ingredientes que se baseiam na capacidade de embebição dos colóides, isto é, na capacidade de a clara e a gema reterem água. Do contrário, pode ocorrer que, no pudim ou *flan*, separe-se uma parte do líquido. Também é necessário obedecer às proporções em preparações que se baseiam no poder emulsionante da gema, para que ela não desande.

- 2) Nas preparações de ovo que se devem submeter à cocção, não exceder a temperatura indicada, para que as micelas protéicas não se aglomerem demasiadamente, dando uma preparação áspera ou engrumada. Cozinhar em fogo brando, banho-maria ou em forno a baixa temperatura e com a vasilha colocada em recipiente com água.

- 3) Para a preparação de ovo quente ou à *la coque*, quando colocado na água em temperatura de ebulição, cozinha-se em:

3 minutos	1/3 da clara
4 minutos	2/3 da clara
5 minutos	toda a clara
6 minutos	1/3 da gema
7 minutos	2/3 de gema
8 minutos	toda a gema

Com 10 minutos de cocção (em fogo brando, pois a proteína coagula a 60 °C), obtém-se um ovo cozido duro. Não deixar a água borbulhar para não quebrar o ovo. Para evitar que se forme uma camada escura de sulfureto

CARNES

de ferro entre a clara e a gema, no ovo cozido, deve-se esfriá-lo rapidamente em água corrente depois de cozido. No resfriamento lento, o enxofre aquecido e volátil da clara reage com o ferro da gema.

O ovo gelado não deve ser colocado na água em ebulição, porque a diferença de pressão interna do ovo é súbita, provocando a ruptura da casca. Colocá-lo em água à temperatura ambiente e levá-lo lentamente ao aquecimento. Logo que a água entre em ebulição, já 1/3 da clara está coagulada.

Para obtenção de ovo *poché*, coloca-se o ovo sem a casca em uma panelinha com água acidulada, em ebulição. Deve-se baixar imediatamente o fogo para que não ferva, pois as bolhas da ebulição desintegrariam a clara. É necessário que o ovo seja bem fresco, tendo a clara bastante densa e gelatinosa.

Na cocção de ovo por fritura, é necessário observar que a temperatura da gordura não seja excessiva e que a quantidade de gordura seja suficiente para a preparação não aderir ao fundo da frigideira. No ovo frito simples, a clara deve coagular apenas e a gema permanecer parcialmente crua para que a preparação seja de fácil digestão. Um ovo encharcado de gordura e com a clara desidratada, estorricada feito uma camada de pergaminho, oferece maior dificuldade digestiva.

CONSERVAÇÃO DE OVOS

Ovos em pó são empregados principalmente na indústria de produtos de confeitaria, sorveteria etc. O método de congelamento é aplicado para conservação de ovos inteiros (sem casca) ou clara e gemas separadamente. Devem ser usados logo após o descongelamento e não devem voltar a ser congelados.

O ovo líquido pasteurizado é envasado em saco plástico, previamente esterilizado e mantido em câmara frigorífica a temperatura entre 0 e 4 °C.

Já os produtos de ovos desidratados oferecem uma série de vantagens de estocagem e manuseio. São embalados em duplo saco de polietileno atóxico e revestidos de papel multifolha.

CARNES

Conceituação

Carne é todo músculo estriado que recobre o esqueleto, bem como o diafragma, língua, esôfago e vísceras de diferentes animais. A carne compreende tecido muscular, conjuntivo e adiposo. Incluímos na designação carne toda parte comestível de animal, seja doméstico, seja selvagem: ave, mamífero, peixe, molusco, crustáceo, batráquio e outros.

Estrutura da carne

A carne magra é constituída por fibras microscópicas que se reúnem em feixes ligados entre si por tecido conectivo, que pode ser interfascicular e perifascicular. Muitos feixes de fibras constituem o músculo, que se encontra envolvido por tecido conjuntivo condensado, formando uma membrana muscular.

O tecido adiposo encontra-se em maior ou menor quantidade, quando se trata de animal gordo ou magro. Pode distribuir-se nos espaços entre as fibras ou entre os feixes, ou, então, na parte externa do músculo, constituindo uma camada de tecido adiposo subcutâneo.

Também se encontram no interior da carne tecido vascular e fibras nervosas que, junto com o "grão" (constituído pelo agrupamento de fibras mais ou menos desenvolvidas, as quais, seccionadas em corte transversal, dão a impressão de grão), determinam a consistência da carne. Em animais velhos, há uma resistência maior de todos os tecidos e a carne é dura. Influi grandemente na maciez o teor de gordura, que pode achar-se dentro dos feixes de fibras abrandando sua resistência.

O exercício muscular torna as fibras rijas; portanto, os músculos das asas de aves e as patas dianteiras de bois são menos macios, enquanto o lombo (parte de *file mignon*) é o corte de carne mais tenra. Há diferença, principalmente em gosto, de acordo com o sexo animal (galo ou capão, leitão ou porco, touro ou boi) ou do sexo feminino, bem como na consistência da carne.