

Princípios de Alimentação e Nutrição Humana

Fernando Lidon
Maria Manuela Silva



2ª Edição
revista e atualizada

AUTORES

Fernando Lidon

Maria Manuela Silva

TÍTULO

PRINCÍPIOS DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HUMANA

2ª Edição - revista

EDIÇÃO

Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda.

Praça da Corujeira n.º 30 · 4300-144 PORTO

Tel. 220 939 053 · E-mail: geral@quanticaeditora.pt · www.quanticaeditora.pt

DISTRIBUIÇÃO

Booki – Distribuidora e livraria técnica

Tel. 220 104 872 · E-mail: info@booki.pt · www.booki.pt

REVISÃO DA 2ª EDIÇÃO

Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda.

DESIGN DA 2ª EDIÇÃO

Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda.

IMPRESSÃO

Julho, 2025

DEPÓSITO LEGAL

533604/24



A **cópia ilegal** viola os direitos dos autores.

Os prejudicados somos todos nós.

Copyright © 2025 | Todos os direitos reservados Quântica Editora – Conteúdos Especializados, Lda

A reprodução desta obra, no todo ou em parte, por fotocópia ou qualquer outro meio, seja eletrónico, mecânico ou outros, sem prévia autorização escrita do Editor e do Autor, é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infrator

Este livro encontra-se em conformidade com o novo Acordo Ortográfico de 1990, respeitando as suas indicações genéricas e assumindo algumas opções específicas.

CDU

612.3 Alimentação. Digestão. Nutrição

613.2 Dietética. Princípios nutricionais aplicados à alimentação e aos alimentos

DOI

<https://doi.org/10.61875/9789899177437>

ISBN

Papel: 9789899177437

E-book: 9789899177444

Catálogo da publicação

Família: Medicina e Saúde

Subfamília: Nutrição e tecnologias alimentares

7.12.4. Alergénios alimentares mais comuns	496
7.12.5. Sintomas.....	497
7.12.6. Diagnóstico.....	499
7.12.7. Aspetos nutricionais	501
7.13. Diabetes	502
7.13.1. Classificação	503
7.13.2. Diagnóstico.....	505
7.13.3. Patofisiologia e sintomas	506
7.13.4. Tratamento.....	511
7.13.5. Prevenção.....	514
7.14. Doenças cardiovasculares	514
7.14.1. Fatores de risco	516
7.14.2. Prevenção.....	519
7.14.3. Diagnóstico.....	519
7.14.4. Classificação	520
7.14.4.1. Angina de peito	520
7.14.4.2. Enfarte agudo do miocárdio.....	523
7.14.4.3. Acidente vascular cerebral	524
7.14.4.4. Doença vascular periférica	526
7.14.5. Aspetos nutricionais.....	527
7.14.5.1. Medidas de controlo para a hipertensão arterial.....	527
7.14.5.2. Medidas de controlo para a hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.....	528
7.15. Cancro.....	530
7.15.1. Classificação e prevalência.....	532
7.15.2. Prevenção e fatores de risco	535
7.15.3. Carcinogénese.....	539
7.15.4. Sintomas	541
7.15.5. Diagnóstico.....	542
7.15.6. Tratamento	542
7.15.7. Dietas nutricionais.....	543
7.15.7.1. Preventivas	543
7.15.7.2. Terapêuticas	546
7.16. Doenças transmitidas por alimentos.....	551
7.16.1. Micotoxinas	551
7.16.1.1. Caracterização	551
7.16.1.2. Assimilação pelo organismo humano e ação citológica.....	552

PREFÁCIO (À 2ª EDIÇÃO)

Esta obra obedece a um esquema conceptual tendencialmente prático e vocacionado para uma caracterização de sistemas e processos inseridos em princípios de alimentação e nutrição humana. Conciliam-se expectativas do leitor comum com exigências específicas de docência e na discência universitária e do ensino superior politécnico.

O livro, enquanto instrumento didático para o leitor comum, professores e estudantes, fomenta o conhecimento científico. Os docentes geralmente preferem um livro que integre um desenvolvimento inserido nas unidades didáticas. Os estudantes, por sua vez, necessitam de uma obra de leitura fácil, sistematizada, com múltiplos exemplos, elucidativos e objetivos, que lhes confira uma aprendizagem efetiva.

Neste contexto, apresenta-se uma coletânea de conhecimentos que introduzem alguns parâmetros históricos associados à alimentação, referenciam problemas alimentares contemporâneos, discriminam premissas associadas a uma alimentação racional caracterizando o processamento alimentar, perspetivam implicações no metabolismo celular e enquadram a nutrição na prática desportiva e na manutenção da saúde e da estética.

Espera-se que esta obra contribua para o desenvolvimento do ensino da *Nutrição Humana* e possibilite o aumento do interesse dos leitores em geral.

Ao longo da História da Humanidade, a sobrevivência do ser humano, também na área alimentar, terá sempre justificado um aparecimento dinâmico primário da necessidade, seguindo-se a arte e finalmente a ciência. Contudo, com o aperfeiçoamento tecnológico gradual, que levou o ser humano das cavernas para as vilas, das aldeias para as cidades, do campo para a zona urbana, da economia basicamente agrária e de subsistência para a produção industrial destinada ao mercado, a transformação das ligações com os alimentos foi evoluindo. As misturas e sabores perseguidos pelos cozinheiros fizeram com que as primeiras transformações químicas fossem observadas e consideradas etapas de uma transformação que legava, nomeadamente sopas, caldos, cozidos, assados, pão e bebidas à humanidade. A partir da modernidade e, principalmente depois das revoluções burguesas, acentuou-se a curiosidade pela compreensão dos processos físico-químicos subjacentes às transformações que levavam ao surgimento de alimentos elaborados. Cresceu ainda o interesse pela composição natural dos alimentos, nomeadamente das frutas, verduras, legumes, carnes, ovos e laticínios, que diariamente se consomem, e passaram a pesquisar-se as respetivas transformações no organismo, a par das implicações para a saúde pública.

Neste contexto, seguindo uma especificidade epistemológica, que adota uma perspetiva dinâmica, esta obra tende a considerar a *Nutrição e a Alimentação Humana* segundo uma unidade bem definida do saber. Efetua-se o respetivo estudo de modo próximo, detalhado e técnico, mostrando a sua organização, o seu funcionamento e as possíveis relações que mantém com as demais disciplinas. Apresenta-se uma perspetiva sinóptica, enquadrando aspetos considerados relevantes sobre a *História da Alimentação Humana*. Aborda-se a temática dos *problemas alimentares contemporâneos*, de forma tendencialmente simplificada e prática. No âmbito de uma alimentação considerada racional, discorre-se em torno da *qualidade dos alimentos*, equacionando-se aspetos gerais de *autodecomposição*, interações com *componentes microbiológicos* e eventuais perigosidades acopladas à *incorporação de aditivos alimentares*. Os *elementos nutricionais* são caracterizados segundo uma perspetiva *química*, focando ainda *funções* no organismo e algumas *fontes alimentares* mais importantes. A definição de *padrões nutricionais* nas sociedades humanas é apoiada com metodologias tendencialmente práticas e dirigidas para a aferição de *balanços de energia*, *componentes do consumo energético*, *recomendações energéticas*, *equilíbrio azotado*, *nutrientes reguladores* e *exigências hídricas*. Caracteriza-se a *tabela de composição dos alimentos* e a *elaboração de dietas*, sintetizando-se ainda aspetos associados à *noção de saciedade e sede*, a par dos *fenómenos de digestão, absorção, acumulação e eliminação de alimentos*. No

Com o passar do tempo, o homem descobriu as alterações promovidas pelo fogo nas carnes (ficavam mais macias; apresentavam um sabor mais agradável; a mastigação tornava-se mais fácil), desenvolveu técnicas que permitiam a produção do fogo (regularizando assim as ações de cozimento) e, eventualmente, em regiões que apresentavam águas quentes (fontes termais ou géisers), também terá desenvolvido a arte do cozimento da carne.

No *final da Pré-História*, o desenvolvimento/alteração dos hábitos alimentares ocorreu paralelamente à revolução agrícola (acabou com o nomadismo), domesticação de animais, produção e utilização de utensílios cerâmicos e pedras lapidáveis (ou mesmo de madeira) para realizar o cozimento, produção de pão e assados em fornos e à organização das aldeias, vilas e cidades.

No *Antigo Egito* (período compreendido entre 4 000 a.C. e 3 000 a.C.) acreditava-se que a saúde e a longevidade dependiam dos prazeres da mesa, sendo a inapetência considerada um sinal de doença. Relacionava-se ainda a alimentação com a cura de diversas doenças. Neste contexto, as elites tinham uma comida farta e variada, podendo atualmente perspetivar-se os alimentos que eram consumidos pelos faraós nas respetivas tumbas (essencialmente massas, carnes, peixes, laticínios, frutas, legumes, cereais, condimentos, especiarias, mel e bebidas).



Figura 2.1. Representação da atividade agrícola no antigo Egito.

Paralelamente, o homem comum, de acordo com algumas fontes escritas, detinha uma produção alimentar baseada na agricultura, criação de animais, caça e pesca. No ano 3 000 a.C., o trigo e a cevada já eram cultivados; os faraós usavam o trigo como forma de pagamento e já fabricavam o pão. Este era preferido pelas classes mais ricas, sendo comercializado na Europa, porém as classes mais pobres preferiam a cevada.

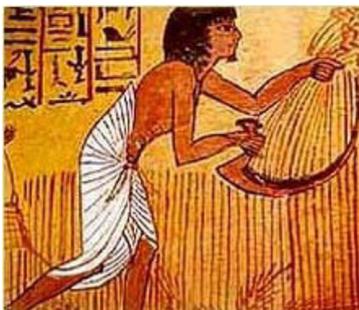


Figura 2.2. Representação de uma produção cerealífera no antigo Egito.

No *Mundo Clássico Mediterrâneo* (período compreendido entre os séculos VIII a.C. e X d.C.) ser civilizado significava pertencer a agrupamentos que tivessem ascendência grega ou romana. A civilidade dos indivíduos era definida pelos hábitos e práticas relativos à produção de alimentos, comportamentos à mesa e tipologias dos alimentos consumidos.

Na *Antiguidade Clássica*, entre os gregos e os romanos, a criação de ovinos e caprinos tinha como principais objetivos a obtenção de leite e lã.



Figura 2.3. Representação de uma criação de ovinos e caprinos na Antiguidade Clássica.

A carne de ovinos, caprinos e bovinos, era consumida em pequenas quantidades (normalmente em rituais religiosos). O consumo de carne era extremamente reduzido e pouco significativo (entre os gregos 1-2 kg/ano; com os romanos um pouco mais de carne de porco) e largamente associado ao comportamento de agrupamentos bárbaros. O consumo de carne não era estimulado, por não ser condizente com a ideia de frugalidade que prevalecia entre gregos e romanos, pois poderia promo-



Figura 2.8. Representação de uma refeição do clero num mosteiro.

No decurso da *Idade Moderna* (período compreendo entre os séculos XVI e XVIII), a população europeia cresceu de 80 para 180 milhões de habitantes. Cerca de 80-90% das populações vivia no campo, constituindo a agricultura e a criação de animais as principais atividades económicas. A produtividade era baixa porque as técnicas agrícolas eram rudimentares, evoluindo assim ciclos de fome, desnutrição, epidemias e taxas de mortalidade elevada. As bases da modernidade traduziram uma crescente globalização que implicou a alteração dos hábitos alimentares (isto é, surgiram novas apetências alimentares, nomeadamente o consumo de chá, café e chocolate). Este processo ficou largamente definido a partir da: *Reforma Protestante*⁸, do surgimento da *Imprensa*, do *Renascimento Científico e Cultural*⁹ e da *Revolução Gloriosa* em Inglaterra¹⁰; das *cruzadas*¹¹, dos *renascimentos co-*

8 A *Reforma Protestante* foi um movimento reformista cristão iniciado no século XVI por Martinho Lutero, que, através da publicação de suas 95 teses, protestou contra diversos pontos da doutrina da Igreja Católica, propondo uma reforma no catolicismo.

9 O *Renascimento* surgiu nos séculos XV e XVI, em Itália, evidenciando um novo e acentuado interesse pelos escritos, pela arquitetura e filosofia da Grécia e Roma antigas. Foi uma época de transição entre as idades medieval e moderna, e em que se evidenciavam lado a lado princípios e conceitos velhos e novos. Uma das características do *Renascimento* foi o individualismo.

10 A *Revolução Gloriosa* foi um evento histórico que ocorreu no Reino Unido, entre 1685 e 1689, na qual o Rei Jaime II da dinastia Stuart (católico) foi removido do trono da Inglaterra, Escócia e País de Gales, e substituído pelo seu genro, o nobre holandês Guilherme, Príncipe de Orange e sua filha, Maria II. Este evento marcou a supremacia do parlamento sobre a coroa.

11 As *cruzadas* forma movimentos militares, de carácter parcialmente cristão, que partiram da Europa Ocidental e cujo objetivo era colocar a Terra Santa (nome pelo qual os cristãos denominavam a Palestina) e a cidade de Jerusalém sob a soberania dos cristãos. Estes movimentos estenderam-se entre os séculos XI e XIII, época em que a Palestina estava sob controlo dos turcos muçulmanos.

escassez de alimentos na Europa, incorporando alimentos provenientes de outros continentes.



Figura 2.9. As especiarias são partes secas das plantas aromáticas (sementes, as folhas, as cascas ou raízes), embora algumas sejam utilizadas frescas. Foram travadas guerras pelas especiarias e foram perdidos impérios por sua causa.

Neste contexto, a *produção de batata* (descoberta no Peru pelos espanhóis em 1536) permitiu o armazenamento de alimentos e a utilização em novas produções culinárias (caldos, sopas, assados, pão e saladas). Esta cultura tornou-se rapidamente popular na Irlanda, Portugal e Espanha, porém demorou um pouco mais em Inglaterra, Itália e França (porque se pensava que esse alimento causava doenças e agia como estimulante sexual, o que se chocava com a rigidez da moral cristã da época). O *chá*, o *chocolate* e o *café* também estimularam o crescimento do consumo e da produção do açúcar (em especial, depois da produção em larga escala do *ouro branco* pelos portugueses no Brasil).

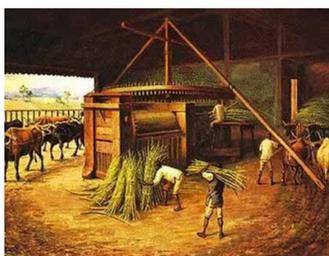


Figura 2.10. Ilustração de um engenho de cana-de-açúcar no Brasil.

A *mandioca* foi bem recebida e vem sendo utilizada com regularidade na alimentação africana desde a época colonial, contudo na Europa houve uma acentuada rejeição desse alimento, por se considerar um produto destinado à alimentação de animais. O *milho*, base alimentar das grandes civilizações mesoamericanas

comprar e vender os seus produtos em feiras próximas às terras onde viviam; os servos e camponeses livres ainda usavam na alimentação frutos silvestres, caça e pesca, porque continuavam submetidas ao pagamento de uma pesada carga de tributos aos senhores feudais e à igreja católica. Os habitantes das cidades e vilas europeias não tinham o ónus das taxas feudais, mas dependiam de pagamentos ínfimos para se conseguirem alimentar; obtinham os seus alimentos nos mercados locais e regateavam melhores preços para adquirirem os produtos básicos para manutenção das respectivas famílias (cereais, hortaliças e, eventualmente, ovos, laticínios ou carnes). A *cerveja* era a bebida mais popular desse período, sendo consumida pelas camadas sociais mais simples e mais abastadas da população. O *vinho* era preferido pela nobreza, clero e burguesia (representavam 8-10% da população e tinham poder de compra para o adquirir), contudo entre os camponeses e os trabalhadores urbanos raramente era consumido (sendo substituído por *variações baratas à base de frutas silvestres e /ou mel*).



Figura 2.12. Ilustração relativa à produção de bebidas alcoólicas.

Durante a *Modernidade*, o surgimento da *imprensa*, criada por Johann Gutenberg, também contribuiu para o desenvolvimento da culinária e amadurecimento da gastronomia entre os europeus, porque foram *editados livros ligados à culinária*, aos *serviços /etiqueta na mesa* e à relação entre os *alimentos e a saúde*.

No decurso da *Idade Contemporânea* (séc. XIX-XX), a agricultura de mercado continuou crescendo, passando a ser cultivada e consumida uma variedade cada vez maior de frutas e verduras. O consumo do *açúcar*, até então restrito às elites sociais, difundiu-se na alimentação popular. Aumentou o consumo de ovos e, especialmente, de gorduras de origem vegetal e animal. Em todos os períodos, o ser humano utilizou conhecimentos e hábitos adquiridos desde tempos remotos. Neste contexto também se destacam algumas técnicas anteriores ao uso da cerâmica,

mas que persistiram até a *Idade Contemporânea*¹⁶, envolvendo: o *aquecimento da água com pedras quentes* (no Brasil, essa técnica era usada no preparo do café do comboieiro ou café de pedra, misturando-se o pó do café na água fria e colocando-se uma pedra aquecida no recipiente); *assar alimentos pelo calor*, ao serem retiradas as pedras aquecidas, num forno subterrâneo; o *acender do fogo sobre uma panela enterrada* (técnica comum nalguns países da América do Sul); assar alimentos ao calor das brasas, e que originou o atual *churrasco*; a *confeção de alimentos nas cinzas* (nomeadamente peixe embrulhado em folhas, para ficar cozido ou assado). Atualmente, o homem tem uma enorme variedade de produtos alimentícios. Muitos *produtos* podem ser *modificados* (cultivos em condições especiais e porventura envolvendo *mudanças genéticas*). Nas indústrias de alimentos e nos serviços de alimentação surgem alternativas obedecendo às lógicas *fast / slow food system* (portanto, alimentos congelados e pré-cozidos, enlatados, conservas, *drive-thru*, *fast-food*, *slow-food*, *delivery* e *self-service*, entre muitos outros). Os tipos de alimentos consumidos nos diferentes países, embora aparentemente semelhantes, divergem em função da cultura de cada povo e país. O sistema *fast-food* possui uma dinâmica de trabalho direcionada para a rapidez: os produtos são confeccionados em série; proporciona um horário de “refeições” que se resume a alguns minutos; abriu-se mão da sofisticação, dos sabores diferenciados, da experimentação; favoreceu-se o carácter prático, a velocidade e a produtividade dentro das lojas e em favor das sociedades e comunidades.



Figura 2.13. O McDonald's traduz um exemplo do sistema fast-food na sociedade contemporânea.

¹⁶ A *Idade Contemporânea* é o período específico atual da história do mundo ocidental, iniciado a partir da Revolução Francesa (1789 d.C.). O seu início foi bastante marcado pela *corrente filosófica iluminista*, que elevava a importância da razão. Havia um sentimento de que as ciências iriam sempre descobrindo novas soluções para os problemas humanos e que a civilização humana progredia a cada ano com os novos conhecimentos adquiridos.

nem alimentos com características nutricionais semelhantes. Atualmente, a roda dos alimentos integra 7 grupos de alimentos com diferentes dimensões, indicando a respetiva proporção (em peso) que deve estar presente na alimentação diária.

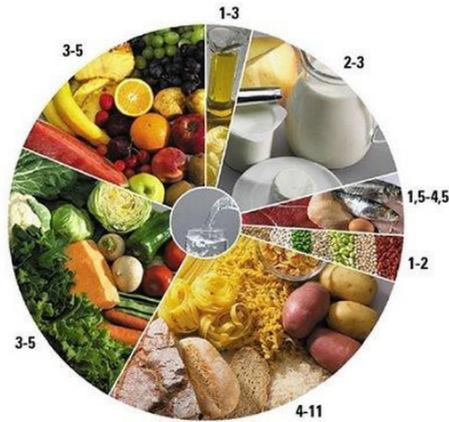


Figura 4.5. Roda dos alimentos.

Conforme se indica na figura, as porções diárias recomendadas são: cereais e derivados, tubérculos, 4 a 11 porções; hortícolas, 3 a 5 porções; fruta, 3 a 5 porções; laticínios, 2 a 3 porções; carnes, pescado e ovos, 1,5 a 4,5 porções; leguminosas, 1 a 2 porções; gorduras e óleos, 1 a 3 porções.

A água está representada no centro, pois faz parte da constituição de quase todos os alimentos. Cada um dos grupos está associado a funções e características nutricionais específicas, pelo que todos eles devem estar presentes na alimentação diária, não devendo ser substituídos entre si. Contudo, dentro de cada grupo, os alimentos podem e devem ser regularmente substituídos uns pelos outros, para assegurar a necessária variedade. O número de porções recomendado depende de necessidades energéticas individuais. As crianças com 1-3 anos devem guiar-se pelos limites inferiores, enquanto os homens ativos e os rapazes adolescentes devem optar pelos limites superiores; a restante população deve orientar-se pelos valores intermédios.

4.1. Qualidade dos alimentos

A qualidade dos alimentos decorre de um conjunto de avaliações associadas ao respetivo aspeto, cor, paladar, valor biológico, compostos orgânicos desejáveis e compostos inorgânicos indesejáveis. A qualidade alimentar deverá ainda repre-

deído, formado no peixe congelado, provoca um aumento na desnaturação do músculo do peixe, altera a textura e diminui a capacidade de retenção de água. As enzimas autolíticas mantêm atividade a cerca de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, mas atuam muito mais rapidamente com temperaturas mais elevadas (próximo de zero graus centígrados). Com a decomposição do pescado, as guelras escurecem, as escamas desprendem-se, a carne amolece, pois perde a água ligada às proteínas e os olhos tornam-se côncavos e com manchas de sangue.

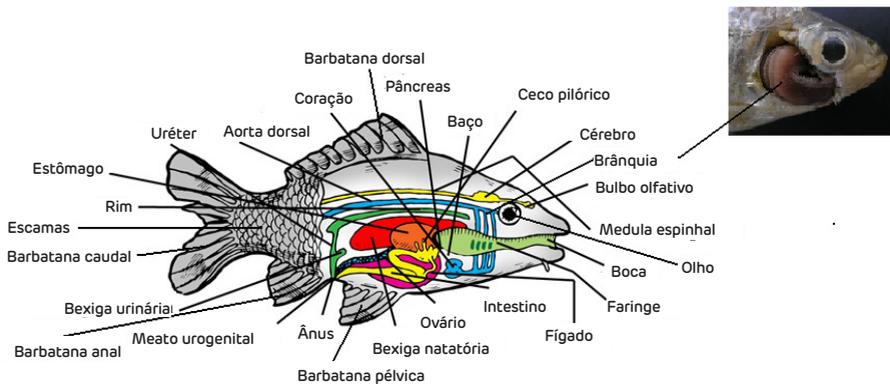


Figura 4.6. Anatomia de um peixe ósseo fêmea.

Durante muitos anos produziu-se e consumiu-se carne, não se equacionando a interação entre as funções biológicas do tecido muscular do animal e o efeito na qualidade da carne. A composição química do músculo varia com a espécie animal, a idade, e a respetiva zona muscular. Em termos gerais, contém cerca de 75% de água, 18% de proteínas, 3,5% de substâncias não proteicas solúveis, e 3% de gordura. O teor em água influencia a qualidade da carne, afetando a suculência, a cor, a textura e o sabor. De facto, o efeito solvólise da água condiciona as mudanças que ocorrem durante a refrigeração, armazenamento e processamento da carne. Só uma pequena fração de água total, cerca de 4%, se encontra fortemente unida às proteínas, constituindo a *água ligada*. A restante, usualmente designada *água livre* (também denominada por *atividade da água*, podendo variar entre 0 e 1 para a água pura), compreende ainda duas frações: uma grande parte sob a forma de água imobilizada fisicamente pela estrutura micelar das proteínas; outra constituindo a água facilmente extraível por compressão. As proteínas do músculo desempenham funções plásticas, e intervêm nos fenómenos de contração. Adotando uma perspectiva biológica, existe uma significativa diferença entre proteínas musculares e proteínas do tecido conjuntivo (colagénio), possuindo (as últimas) um

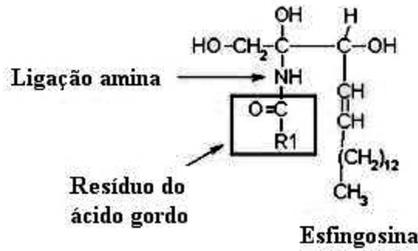


Figura 6.42. Perspetiva de uma ceramida.

De entre os esfingolípídeos destacam-se as esfingomielinas e os gangliosídeos.

As esfingomielinas constituem os esfingolípídeos mais comuns. São ceramidas esterificadas com fosforilcolina ou fosforiletanolamina. Embora as esfingomielinas sejam significativamente diferentes da fosfatidilcolina e da fosfatidiletanolamina, as respetivas conformações e distribuições de carga são muito semelhantes. A mielina que envolve e isola eletricamente muitos axónios e neurónios do tecido nervoso é muito rico em esfingomielina.

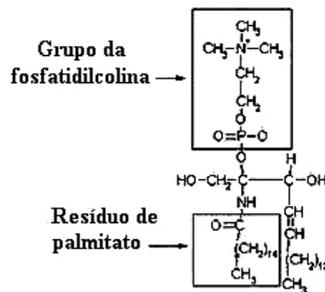


Figura 6.43. Estrutura da esfingomielina.

Quando as ceramidas se combinam com um glícido formam os glicoesfingolípídeos. Neste contexto, os cerebrosídeos são os esfingolípídeos mais simples, possuindo uma cabeça polar com um monómero glicídico. Os galactocerebrosídeos ocorrem nas membranas celulares neurais do cérebro e possuem uma cabeça polar de β -galactose.

Adicionalmente, o *pool* de aminoácidos está ainda envolvido no metabolismo de constituintes nitrogenados não proteicos, pirimidinas, colina, creatina, porfirinas, adrenalina, neurotransmissores e melanina.

6.3.1.1. Alanina

A alanina é um *aminoácido não essencial* que resulta da transaminação, com o glutamato como doador do grupo amina e o piruvato como aceitador (portanto, do ciclo glucose-alanina, amplamente utilizado pelo tecido muscular). Não há uma regulação, por *feedback*, da síntese de alanina e como a reação é totalmente reversível, o fornecimento de piruvato não fica comprometido.

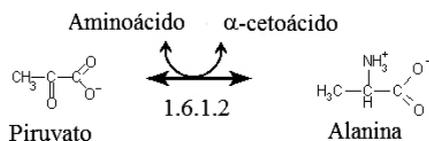


Figura 6.49. Síntese de alanina

(2.6.1.2 corresponde ao EC do enzima glutamato alanina transaminase).

6.3.1.2. Aspartato

O aspartato é sintetizado, na matriz mitocondrial, a partir do oxaloacetato, numa reação de transaminação, sendo o glutamato é o doador do grupo amina (o outro produto da reação é o α -cetogluturato).

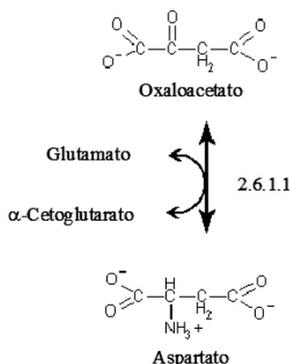


Figura 6.50. Síntese de aspartato (2.6.1.1 corresponde ao EC do enzima aspartato transaminase).

O citocromo bc_1 (ou complexo III) recebe os elétrons do ubiquinol, produzido pelos complexos I e II, e transfere-os para o citocromo c (pequena proteína solúvel presente no espaço intermembranar).

A citocromo c oxidase (ou complexo IV) transfere quatro elétrons para o O_2 , reduzindo-o a duas moléculas de água.

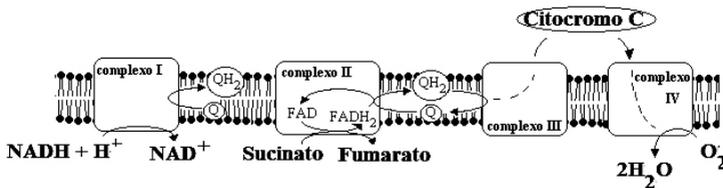


Figura 6.75. Cadeia de transporte eletrônico envolvida na fosforilação oxidativa mitocondrial.

Nos complexos I, III e IV ocorre a transferência de prótons da matriz mitocondrial para o espaço intermembranar, aumentando a concentração de prótons (e do potencial elétrico) no espaço intermembranar.

Como a membrana interna da mitocôndria é impermeável aos prótons, estas entidades químicas retornam à matriz mitocondrial através do complexo da ATP sintetase (que possui um canal intermembranar de prótons, F_0 , e uma fração voltada para a matriz mitocondrial, F_1). A F_1 utiliza os prótons da matriz, para sintetizar adenosina trifosfato, a partir de adenosina difosfato e fosfato inorgânico. A quantidade de adenosina trifosfato produzida pela ATP sintetase está por isso relacionada com a diferença de concentração de prótons através da membrana. Considerando que a oxidação do NADH provoca a transferência de prótons da matriz para o espaço intermembranar, nos complexos I, III e IV, enquanto a oxidação do $FADH_2$ só induz essa transferência nos complexos III e IV, produzem-se três e duas moléculas de adenosina trifosfato por cada NADH e $FADH_2$, respectivamente. Considerando que o NADH não consegue atravessar a membrana da mitocôndria, esta entidade química produzida no citoplasma (durante a glicólise) é transferida para a cadeia transportadora de elétrons, através dos permutadores malato-aspartato, ou com intervenção do glicerol 3-P.

Caso ocorra a intervenção dos permutadores malato-aspartato, o NADH transfere os seus elétrons ao oxaloacetato. Este é convertido em malato e, após entrar na

Face à agudização da síndrome do intestino curto, a diarreia intensa e a dor abdominal também contribuem para a desnutrição, pois promovem grande perda de macro e microelementos e dificultam a ingestão oral de nutrientes. Neste contexto, a introdução precoce de uma terapia nutricional, enteral ou parenteral, nos casos mais graves pode favorecer a recuperação clínica e a estabilização do paciente.

Na etiopatogenia da síndrome do intestino curto ocorre a produção de prostaglandinas⁴⁵⁶ e leucotrienos⁴⁵⁷ pela mucosa intestinal, que têm ações pró-inflamatórias. A diminuição da ingestão de triglicéridos de cadeia longa e/ou a associação dietética do óleo de peixe podem diminuir os agentes pró-inflamatórios e aumentar a produção de prostaglandinas e leucotrienos, com ação inflamatória reduzida.

7.7. Úlcera péptica

A úlcera péptica é uma lesão localizada no estômago ou duodeno com destruição da respectiva mucosa, atingindo os vasos sanguíneos subjacentes. É causada pela insuficiência dos mecanismos protetores da mucosa contra a acidez gástrica, eventualmente devido a infecção com a bactéria *Helicobacter pylori* (situação que ocorre em 95% dos casos) Além da dor, caracteriza-se pela prevalência de hemorragias contínuas para o interior do trato gastrointestinal.

7.7.1. Causas

Uma úlcera péptica pode ocorrer no estômago (*úlcera gástrica*), duodeno (*úlcera duodenal*), esôfago (*úlcera esofágica*) e num *divertículo de Meckel*⁴⁵⁸.

A causa do aparecimento das úlceras pépticas decorre sempre dos danos provocados pelo ácido clorídrico e pelas enzimas proteolíticas secretadas no estômago. Normalmente há mecanismos protetores da mucosa, nomeadamente muco e produção local de bases. Contudo, se estas barreiras falham, os danos surgem na

456 Uma *prostaglandina* é qualquer membro do grupo de componentes dos lípidos que derivam enzimaticamente dos ácidos gordos e têm importantes funções no organismo de um animal. Todas as prostaglandinas contêm 20 átomos de carbono, incluindo um anel de cinco carbonos. Embora tecnicamente sejam hormonas, raramente são classificadas como tais.

457 *Leucotrienos* são lípidos da família dos *eicosanóides*. São mediadores autócrinos e parácrinos derivados do ácido araquidónico, via 5-lipoxigenase. Os leucotrienos são extremamente potentes na constrição da musculatura lisa. Além disso, os leucotrienos participam nos processos de inflamação crónica, aumentando a permeabilidade vascular.

458 *Divertículo de Meckel* é um divertículo congénito, uma pequena protuberância do intestino delgado presente aquando do nascimento.

reação cruzada). Em alternativa, algumas pessoas podem ser alérgicas a alimentos de famílias diferentes (*alergias coincidentes*, porque não estão relacionadas). Note-se, contudo, que a *reação cruzada* não é tão comum dentro dos grupos de alimentos de origem animal. Por exemplo, as pessoas alérgicas ao leite de vaca geralmente podem comer carne de vaca, e os pacientes alérgicos a ovos geralmente podem comer galinha. As pessoas alérgicas a ovos normalmente reagem apenas à clara, que possui vários tipos de proteínas. No entanto, como é impossível evitar-se completamente a “contaminação” pela gema, nesse caso é preferível não consumir o ovo por completo.

7.12.5. Sintomas

As reações alérgicas a alimentos variam de acordo com, a quantidade de alérgeno absorvida, os tipos de reações que ocorrem e a sensibilidade do órgão alvo, sendo as urticárias (que podem aparecer isoladamente ou associadas a outros sintomas) mais comuns. Nestas reações evoluem áreas da pele (geralmente constituindo grupos, que tendem a aparecer e desaparecer rapidamente, sendo, contudo, substituídos por outros agrupamentos) com tonalidades avermelhadas, salientes e que produzem prurido⁵⁰⁵ intenso.



Figura 7.3. Aspectos comuns de urticária.

⁵⁰⁵ O *prurido*, ou *comichão*, corresponde a uma sensação desagradável causada por doenças ou agentes irritantes, que levam o indivíduo a coçar-se em procura de alívio.

que pode estar associado a um processo isquêmico ou hemorrágico. O *AVC esquelímico* é o mais comum e resulta da falta de irrigação sanguínea num determinado território cerebral, decorrente da oclusão de um vaso sanguíneo, causando morte de tecido cerebral. O *AVC hemorrágico* é menos comum, mas não menos grave, e resulta da ruptura de um vaso sanguíneo intracraniano, levando à formação de um coágulo que afeta determinada função cerebral.

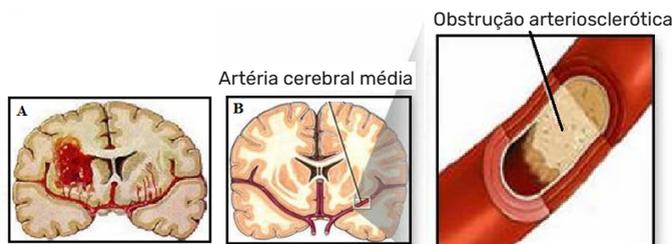


Figura 7.13. Esquema de um AVC hemorrágico (A) e esquelímico (B).

Os sinais que antecedem um AVC usualmente compreendem: cefaleia intensa e súbita sem causa aparente; dormência nos braços e nas pernas; dificuldade em falar e perda de equilíbrio; diminuição ou perda súbita da força na face, braço ou perna do lado esquerdo ou direito do corpo; alteração súbita da sensibilidade, com sensação de formigamento na face, braço ou perna de um lado do corpo; perda súbita de visão num olho ou em ambos; alteração aguda da fala, incluindo dificuldade para articular e expressar palavras ou para compreender a linguagem; instabilidade, vertigem súbita e intensa e desequilíbrio associado a náuseas ou vômitos.

Tal como a generalidade das doenças cardiovasculares, os fatores de risco são a/o: hipertensão, doença cardíaca, diabetes *mellitus*, colesterol elevado, tabagismo, alcoolismo, idade, sexo e obesidade. Neste contexto, a hipertensão arterial tende a acelerar a aterosclerose; qualquer doença cardíaca (principalmente se provoca arritmias) dificulta a irrigação do cérebro, podendo induzir isquemias; no âmbito da diabetes *mellitus*, uma glicemia descontrolada acentua a gravidade do AVC; no âmbito do colesterol, a elevação da fração LDL ou a redução da fração HDL relacionam-se com a formação das placas de aterosclerose; o fumo acelera o processo de aterosclerose, diminui a oxigenação do sangue e aumenta o risco de hipertensão arterial; num alcoolismo persistente os níveis de colesterol elevam-se, ocorrendo uma maior propensão à hipertensão arterial; numa pessoa idosa é maior a probabilidade de ocorrência de um AVC (o que não impede que tal também ocorra num jovem); no sexo masculino o risco de AVC é superior no homem até aos 50 anos,

igualando-se a probabilidade de ocorrência nas idades posteriores; a obesidade aumenta o risco de diabetes *mellitus*, de hipertensão arterial e de aterosclerose, contribuindo assim para, indiretamente, aumentar o risco de AVC.

As consequências do AVC podem induzir/afetar a paralisia e fraqueza, habilidades de comunicação, fala, capacidade de compreensão, sentidos, além do raciocínio, emoções e memória.

7.14.4.4. Doença vascular periférica

As *doenças vasculares periféricas* (também com a designação de *claudicação intermitente*) resultam numa diminuição no fluxo de sangue nos membros superiores e, principalmente, nos inferiores, devido a obstruções existentes nas artérias. As obstruções normalmente são causadas por placas de ateroma que se depositam no interior das artérias e, gradualmente, vão causando um estreitamento no seu interior, diminuindo, como consequência, o aporte de sangue e oxigénio que irriga esses membros.

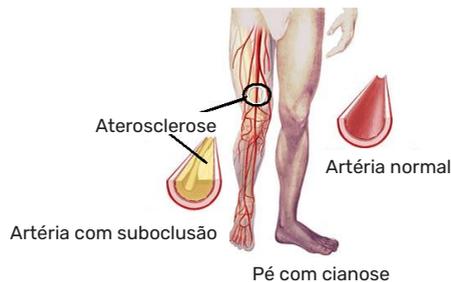


Figura 7.14. Esquema característico de uma claudicação intermitente.

Trata-se de uma situação grave que pode dar origem a dor severa (nomeadamente na coxa ou nádegas, durante exercícios físicos), necrose, úlceras e, em última análise, à amputação. Colateralmente à dor da claudicação intermitente, outros sinais da doença vascular periférica nas pernas incluem: pele dormente, sensação de formigamento nos pés ou pernas; perda de pelos nos pés ou pernas; crescimento irregular das unhas dos pés; pés pálidos ou acinzentados quando são elevados; ferimentos na pele, principalmente nos pés, que curam lentamente ou facilmente infeccionam.

Os principais fatores de risco para a *doença vascular periférica*, tal como para a generalidade das doenças cardiovasculares, são: hipertensão arterial, sedentaris-

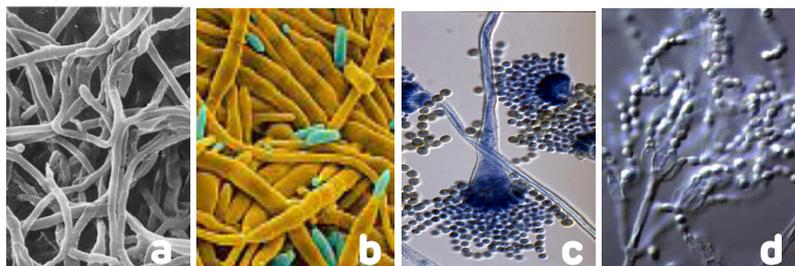


Figura 7.25. Aspectos relativos ao *Fusarium graminearum* (a); *Fusarium moniliforme* (b); *Aspergillus flavus* (c); *Penicillium verrucosum* (d).

Em todos esses casos há uma associação, mais ou menos bem definida, entre os fungos e a planta hospedeira. As espécies integradas nos gêneros *Aspergillus* e *Fusarium* são, provavelmente, os mais significativos fungos de campo, produtores de micotoxinas encontradas em países tropicais em desenvolvimento. Neste contexto, o apodrecimento da semente, causado pelo *Fusarium*, é uma das mais importantes consequências na espiga do milho, nas plantações de regiões quentes, estando associado ao calor, a períodos de seca e/ou danos causado por insetos.

Os fungos de armazenamento, em alternativa, geralmente atacam somente na fase pós-colheita. Neste caso, alguns materiais biológicos, nomeadamente grãos e sementes, porque são higroscópicos⁶²⁰, estabelecem trocas de água com o ar circundante, principalmente na forma de vapor. Assim, sobre as superfícies dos produtos desenvolvem-se microclimas específicos, cujos estados são influenciados, principalmente, pelo teor de humidade dos produtos. Em consequência, no espaço formado entre os grãos, denominado como espaço intergranular, durante o período de armazenamento, desenvolve-se um ambiente que depende maioritariamente do teor de humidade da massa grãos (portanto, da respetiva atividade da água), e que pode eventualmente favorecer o desenvolvimento de microrganismos (nomeadamente fungos, se a atividade da água oscilar entre 0,65-0,90, a que pode corresponder uma faixa de humidade no grão de 14-22%, prevalecendo temperaturas que podem oscilar entre 10-40 °C, correspondendo a faixa ótima a 25-30 °C).

620 *Higroscopia* é a propriedade que certos materiais possuem para absorver água.

Tabela 7.1. Teores mínimos em humidade nos grãos, que favorecem o desenvolvimento de fungos de armazenamento.

Espécies de fungos	Nível mínimo de humidade no grão
<i>Aspergillus restrictus</i>	13,5%
<i>A. glaucus</i>	14%
<i>A. candidus</i>	15%
<i>A. ochraceus</i>	15%
<i>A. flavus</i>	18%
<i>Fusarium</i> spp.	18-19%
<i>Penicillium</i> spp.	16,5-19%

Na fase pós-colheita, quando os grãos ou sementes ficam dormentes, eventualmente como resultado do processo de secagem, cessam as associações entre os fungos de campo e as plantas hospedeiras, pelo que novos fatores físicos determinam se os membros do outro grupo de fungos de armazenamento eventualmente poderão surgir e produzir micotoxinas.

Na generalidade dos alimentos e, em particular em grãos e sementes de uso alimentar humano, podem ocorrer diversas micotoxinas, destacando-se os tricotecenos, a ocratoxina A, a zearalenona, a fumonisina, a citrinina, a patulina, a esterigmatocistina e as aflatoxinas.

Os tricotecenos são produzidos pelos fungos do género *Fusarium*, *Acremonium* (*Cephalosporium*), *Myrothecium*, *Trichoderma* e *Stachybotrys*, podendo provocar dificuldades respiratórias ou hemorragias.

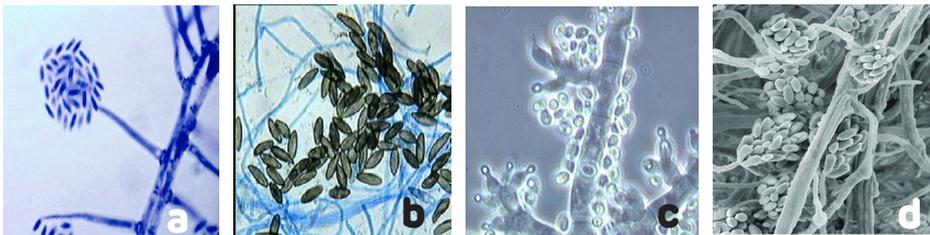


Figura 7.26. Aspectos relativos ao: *Acremonium* (a); *Myrothecium* (b); *Trichoderma* (c); *Stachybotrys* (d).

Neste contexto, o deoxinivalenol/nivalenol (usualmente denominada por vomitina e provavelmente a micotoxina mais expandida nos produtos alimentícios) é um

tricoteceno encontrado no trigo, milho, cevada, sintetizado pelo *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium crookwellense*, que possui elevada toxicidade para o ser humano, causando problemas gastrointestinais agudos (razão por que nos alimentos os níveis máximos não devem exceder 1 ppm).

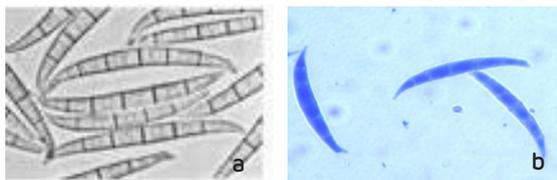


Figura 7.27. Aspectos relativos ao: *Fusarium culmorum* (a); *Fusarium crookwellense* (b).

A toxina T-2 também é um tricoteceno, cuja produção ocorre com temperaturas que oscilam entre 6-24 °C, e no ser humano pode danificar o sistema digestivo, causando uma morte rápida por hemorragia interna, porque induz o surgimento da *aleukia*⁶²¹ e da hemossiderose pulmonar⁶²². Adicionalmente, a satratoxina H, também é um tricoteceno produzido pelo *Stachybotrys chartarum* e que pode provocar imunossupressão.

A ocratoxina A ocorre em cereais e leguminosas, principalmente na Europa e nas regiões de clima moderado, sendo sintetizada pelas espécies *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium verrucosum*. No ser humano, esta micotoxina possui capacidade nefrotóxica estando associada a nefropatias⁶²³ endêmicas e tumores de trato urinário.

A zearalenona é produzida por diversas espécies de *Fusarium* (nomeadamente, a *Fusarium graminearum*), contamina cereais (em particular o milho) e tende a provocar a síndrome estrogénica envolvendo, sobretudo, o sistema urogenital.

621 A *aleukia* é uma doença caracterizada pela atrofia da medula óssea, agranulocitoses, angina necrótica, sepsis, diátese hemorrágica e morte.

622 A *hemossiderose pulmonar* idiopática (ferro nos pulmões) é uma doença rara e com frequência mortal, caracterizada pela ocorrência de uma hemorragia dos capilares para o interior dos pulmões. Embora esta doença afete principalmente as crianças, pode também apresentar-se nos adultos. Uma parte do sangue dos capilares é recolhida pelas células fagocitárias do pulmão. A causa da irritação do pulmão e da cicatrização subsequente deve-se à decomposição de produtos do sangue. O principal sintoma é a tosse com expectoração de sangue (hemoptise). O alcance e a gravidade dependem da frequência com que se produz a hemorragia capilar nos pulmões. A dispneia surge quando os pulmões cicatrizam e a excessiva perda de sangue produz anemia; a hemorragia maciça pode provocar a morte.

623 *Nefropatia* significa lesão ou doença do rim.

consolidação temporária da informação envolve estruturas como o hipocampo, a amígdala, o córtex entorrinal e o giro para-hipocampal, sendo depois transferida para as áreas de associação do neocórtex parietal e temporal.

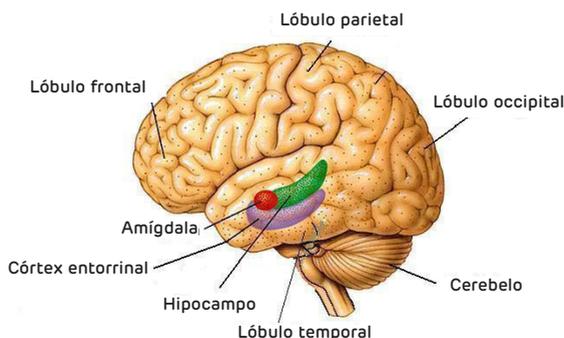


Figura 7.33. Tronco cerebral.

A memória operacional compreende um sistema de controlo de atenção (executivo central), auxiliado por dois sistemas de suporte (um de natureza visual-espacial e outro de natureza fonológica), que ajudam no armazenamento temporário e na manipulação das informações. O executivo central seleciona estratégias e planos, estando a respetiva atividade relacionada com o funcionamento do lóbulo frontal. Também o cerebelo está envolvido no processamento da memória operacional, atuando na catalogação e manutenção das sequências de eventos. No sistema de suporte visual-espacial, as componentes visual e espacial estão relacionadas com as regiões occipital e parietal, respetivamente. No sistema fonológico (relacionado com a aquisição da linguagem), a articulação subvocal apoia a manutenção da informação, constatando-se que lesões nos giros supramarginal e angular do hemisfério esquerdo geram dificuldades na memória verbal auditiva de curta duração.

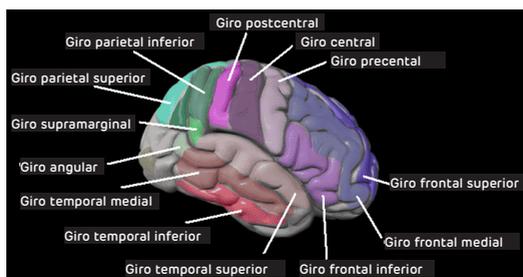


Figura 7.34. Perspetiva lateral do córtex.

No âmbito da memória de longo prazo, a memória explícita depende de estruturas do lóbulo temporal medial (incluindo o hipocampo, o córtex entorrinal e o córtex para-hipocampal) e do diencefalo.

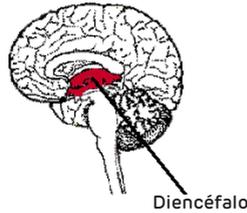


Figura 7.35. Localização do diencefalo.

A memória implícita está associada a uma aprendizagem de habilidades motoras, que depende de aferências corticais de áreas sensoriais de associação. Neste contexto, os núcleos caudado e putâmen recebem projeções corticais e enviam-nas para o globo pálido e outras estruturas do sistema extrapiramidal, estabelecendo uma ligação entre o estímulo e a resposta. O condicionamento das respostas da musculatura esquelética depende do cerebelo, enquanto o condicionamento das respostas emocionais depende da amígdala.

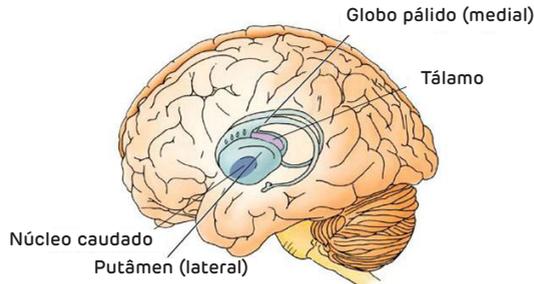


Figura 7.36. Gânglio basal do cérebro.

7.18.2.3. Bases moleculares do armazenamento da memória

O mecanismo utilizado para o armazenamento de memória não é conhecido, contudo julga-se que envolve a LTP (*long-term potential*, ou potencial de longa duração).

O LTP parece estar envolvido no mecanismo do armazenamento de longa duração da memória porque ocorre nas três vias principais que possibilitam o fluxo de informação no hipocampo (as vias perfurante, das fibras musgosas e das colaterais de Schaffer), sendo induzida rapidamente (e, posteriormente, estável).

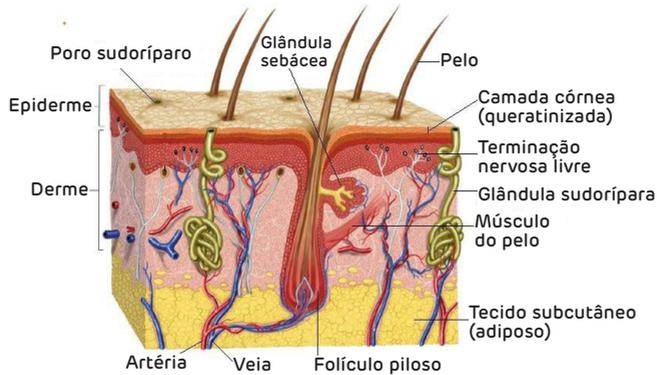


Figura 8.1. *Aspeto anatómico da pele.*

A epiderme integra cinco camadas (basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea), que correspondem às sucessivas fases pelas quais passam as células que vão sendo substituídas continuamente (nas camadas superficiais as células sofrem necrose, convertendo-se em escamas de queratina⁷⁵⁷).

A derme é uma espessa camada, sob a qual se apoia a epiderme e que a comunica com a hipoderme. Esse tecido possui elevados teores de fibras colagénicas (constituindo 70% da derme), misturadas com fibras elásticas, que conferem à pele uma elevada distensão quando submetidas a tração, retornando ao estado original após a tração. A derme é ainda profusamente irrigada, com extensas redes capilares, vasos linfáticos e possui uma extensa nervação.

A derme integra uma camada papilar (mais superficial, delgada e menos vascularizada) e outra reticular (mais profunda, mais espessa e vascularizada), contendo elevados teores de fibras elásticas, parcialmente responsáveis pela elasticidade da pele.

⁷⁵⁷ A queratina é uma proteína secundária, com forma tridimensional de α -hélice (α -queratina) ou de folhas- β -pregueadas (β -queratina), possuindo cerca de 15 aminoácidos (principalmente cisteína).

Existem diferenças marcantes entre o envelhecimento intrínseco e o fotoenvelhecimento que são coerentes com as alterações bioquímicas e moleculares.

No envelhecimento cronológico⁷⁷³, a textura da pele torna-se lisa, homogênea e suave com atrofia da epiderme e derme, menor número de manchas e discreta formação de rugas. Numa perspectiva histológica, a atrofia e retificação da epiderme no envelhecimento cronológico contrasta com a acantose⁷⁷⁴ da pele actínica. Os queratinócitos⁷⁷⁵ são normais na primeira e displásicos na pele fotoexposta. Os melanócitos tendem a diminuir com a idade, mas aumentam em número e distribuem irregularmente o pigmento na pele lesada pela luz ultravioleta. A pele envelhecida tem menor quantidade de elastina e colagénio, porém a vascularização é normal. Na pele actínica aparece a zona de Grenz⁷⁷⁶. As fibras de colagénio revelam uma maior desorganização e as elásticas transformam-se em massas amorfas (elastose⁷⁷⁷).

O fotoenvelhecimento cutâneo, ou actinossenesescência, representa o principal fator responsável pelas manifestações senis da pele, que vai apresentar características diferentes em áreas expostas e não expostas. Além disso, a ação do sol é o principal indutor do fotoenvelhecimento⁷⁷⁸. No âmbito do espectro eletromagnético⁷⁷⁹, alguns fótons com comprimentos de onda específicos, são absorvidos por moléculas da pele, podendo ocorrer um dano importante no ácido desoxirribonucleico celular. Embora a luz visível⁷⁸⁰ e a radiação infravermelha⁷⁸¹ afetem negativamente a pele,

773 O envelhecimento cronológico corresponde ao envelhecimento intrínseco, decorrente da idade.

774 Acantose define-se como o aumento da espessura da epiderme, geralmente devido ao espessamento da camada espinhosa da pele.

775 Queratinócitos, ou *ceratinócitos*, são células diferenciadas do tecido epitelial e invaginações da epiderme para a derme (como os cabelos e unhas), responsáveis pela síntese da queratina.

776 A zona de Grenz corresponde à faixa eosinofítica cicatricial.

777 Elastose é o aumento do tecido elástico na pele.

778 O fotoenvelhecimento corresponde ao envelhecimento extrínseco ou actínico.

779 Espectro eletromagnético é o intervalo completo da radiação eletromagnética, que contém desde as ondas de rádio, as micro-ondas, o infravermelho, a luz visível, os raios ultravioleta, os raios-X, até a radiação gama.

780 Espectro visível, ou espectro ótico, é a porção do espectro eletromagnético, cuja radiação composta por fótons, pode ser captada pelo olho humano. Identifica-se esta radiação como sendo a luz visível, ou simplesmente luz. Esta faixa do espectro situa-se entre a radiação infravermelha e a ultravioleta. Para cada frequência da luz visível é associada uma cor.

781 A radiação infravermelha é uma radiação não ionizante, na porção invisível do espectro eletromagnético que está adjacente aos comprimentos de onda longos, ou final do vermelho, no espectro da luz visível. Ainda que em vertebrados não seja percebida na forma de luz, a radiação infravermelha pode ser sentida sob a forma de calor, por terminações nervosas especializadas da pele, conhecidas como termorreceptores.

8.3. Celulite

8.3.1. Definição e localização

A celulite⁷⁹² ocorre principalmente na região dos glúteos, coxa, abdômen, nuca e braços, sendo uma condição que afeta o tecido subcutâneo, em especial o tecido gorduroso.

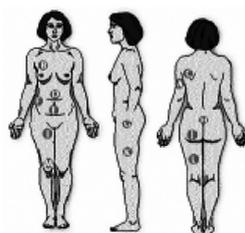


Figura 8.2. Localizações preferenciais da celulite: (A) posterior do braço; (B) lateral superior da mama; (C) lateral escapular; (D) baixo estomacal; (E) baixo abdominal; (F) lateral do abdômen; (G) trocântica; (H) região sacral; (I) medial superior da coxa; (J) glúteos; (K) lateral da coxa; (L) posterior da coxa; (M) medial patelar.

A celulite está geralmente associada à ocorrência de irregularidades na superfície da pele, devido a alterações nas camadas de gordura subcutânea. O termo celulite também é utilizado em medicina para descrever uma infecção da pele e tecido subcutâneo, geralmente caracterizada por edema, hiperemia de uma região circunscrita.



Figura 8.3. Um aspecto particular da celulite.

⁷⁹² A celulite também é designada por *hidrolipodistrofia ginóide*, *fibro edema gelóide* ou *lipodistrofia edemato* (fibroesclerótica).



Figura 8.4. Celulite revelando o efeito da casca de laranja.

No âmbito de uma caracterização da celulite, mediante recurso à palpação (eventualmente envolvendo pinçamento, palpação profunda, pressão deslizante ou palpação deslizante com movimentos de rolamento), podem identificar-se quatro sinais clássicos: aumento da espessura da pele, e da respetiva consistência, sensibilidade à dor e diminuição da mobilidade da mesma por aderência. A palpação, com recurso ao pinçamento, usualmente designado por *teste da casca de laranja*, envolve uma preensão do tecido adiposo entre os dedos polegar e indicador, ou entre as palmas das mãos, adquirindo a pele um aspeto de uma casca de laranja, com aparência rugosa. O recurso ao *teste de preensão* decorre da preensão da pele juntamente com a tela subcutânea entre os dedos, promovendo-se um movimento de tração; se ocorrer sensação dolorosa mais incómoda do que o normal já se encontra uma alteração de sensibilidade.

A celulite pode apresentar quatro formas clínicas⁸⁰⁰ (*compacta, flácida, mista e edematosa*).

A *forma compacta* é localizada e pode ocorrer em indivíduos com bom trofismo muscular, em atletas e obesos.

A *forma flácida* ocorre em pacientes sedentários, com trofismo muscular pobre e em pacientes emagrecidos. Acomete uma área de extensão maior, muda de posição de acordo com a alteração de decúbito. Os nódulos mobilizam-se com a palpação, sob o tecido subepidérmico. É comum vir associada a telangiectasia⁸⁰¹, pela própria falta de atividade física que leva a diminuição da circulação.

800 Entende-se por *formas clínicas da celulite*, o aspeto aparente e as manifestações visíveis, condicionadas pela textura das próprias lesões.

801 As *telangiectasias* são modificação da rede capilar, que associa multiplicação, anomalia de estrutura e dilatação dos vasos.

8.4. Rugas

8.4.1. Causas

As rugas estão associadas ao envelhecimento cutâneo e são vincos que aparecem na pele, devido a alterações na epiderme e derme. Evoluem devido à degeneração de algumas fibras responsáveis pela sustentação e elasticidade (nomeadamente, colagénio e elastina) da pele, e também porque ocorre uma diminuição da oxigenação, nutrição e hidratação dos tecidos. Neste contexto, aparecem sulcos em todas as direções (horizontais na frente e nariz; pregas nas pálpebras e canto externo dos olhos, de onde se espalham rugas oblíquas 3/4 os *pés-de-galinha*; verticais na glabella, no lábio superior e na frente da orelha, além de uma ruga oblíqua importante no sulco nasolabial⁸⁰⁵).



Figura 8.5. *Perspetiva de rugas em estado avançado no pescoço.*

Note-se ainda que este processo pode ser acelerado quando ocorre uma estimulação induzida por fatores externos. Neste contexto, o envelhecimento é acelerado por exposição exagerada e sem proteção ao sol (portanto fotoenvelhecimento), poluição, uso de alguns tipos de medicamentos, cigarros, alimentos industrializados, *stress*, pouca ingestão de água, sedentarismo e cuidados inadequados com a pele.

8.4.2. Aspetos nutricionais

Uma pessoa que fume, durma pouco, consuma bebidas alcoólicas em excesso e tenha uma alimentação desequilibrada, dificilmente conseguirá manter uma pele saudável e, conseqüentemente, minimizar o surgimento de rugas.

Embora o envelhecimento e o surgimento de rugas sejam inevitáveis, alguns alimentos (nomeadamente o açúcar refinado, farinhas brancas, massa folhada, fritos,

⁸⁰⁵ Os *sulcos nasolabiais* são duas dobras de pele, uma de cada lado do rosto, que correm desde a lateral do nariz até os cantos da boca. Eles separam as bochechas do lábio superior.

óleos alimentares, café, bebidas gaseificadas e todos os alimentos queimados), podem acelerar o envelhecimento cutâneo. Por oposição, outros alimentos favorecem uma restauração da pele, nomeadamente no combate às rugas, acne e manchas. Neste contexto, destacam-se os legumes, azeite de oliva e oleaginosas, alimentos vermelhos, como morango, melancia, amora, ameixa, ginja, framboesa, romã, maçã, cereja, beterraba, tomate, cenoura e o pimento vermelho, devido ao elevado nível de antioxidantes (vitaminas A, C e E). Esta ação decorre de a capacidade destes alimentos protegerem a pele da ação da luz solar, que estimula a proliferação dos radicais livres, agentes responsáveis pela aceleração do envelhecimento.

8.5. Estrias

8.5.1. Causas

As estrias normalmente surgem em grupo, em várias regiões do corpo, principalmente das mulheres.

As estrias surgem a partir da rutura das fibras de colagénio e elastina dos tecidos. Podem acometer ambos os sexos, surgindo principalmente na adolescência, geralmente nas costas e por de atrás dos joelhos, como consequência do estirão⁸⁰⁶ que ocorre neste período do desenvolvimento.



Figura 8.6. *Aspetto geral das estrias.*

Nas mulheres com predisposição hereditária para o seu desenvolvimento, as estrias surgem no início da adolescência, nas costas, coxas ou atrás dos joelhos. Adicionalmente, quando adultos, as estrias predominam nos quadris e glúteos, podendo chegar a instalar-se nos seios, principalmente quando ocorre a obesidade ou a gravidez.

806 *Estirão* significa crescimento muito rápido.

A lâmina ungueal, o componente menos ativo, possui três camadas horizontais: uma fina lâmina dorsal, uma lâmina intermediária mais espessa e uma camada ventral do leito ungueal. Esta estrutura é composta por células escamosas achatadas com membranas plasmáticas tortuosas e entrecruzadas.

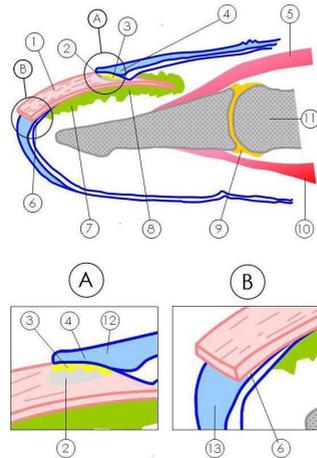


Figura 8.8. Aspetto anatômico do aparelho ungueal: (1) lâmina ungueal; (2) lúnula; (3) cutícula; (4) eponíquio; (5) tendão do músculo; (6) hiponíquio; (7) leito ungueal; (8) matriz; (9) articulação interfalângica; (10) tendão do músculo.

A flexibilidade da lâmina ungueal decorre dos elevados teores em fosfolípidos. Ela é rica em cálcio (sob a forma de fosfato em cristais de hidroxiapatite⁸¹⁸) e, adicionalmente, possui cobre, manganês, zinco e ferro. A dureza da unha não está associada a elevados teores de cálcio (embora a sua concentração aqui seja dez vezes maior do que a do cabelo), mas à matriz proteica com alto teor de enxofre, que contrasta com a queratina mais suave da epiderme.

8.7.2. A cor normal e patológica

A semitransparência da lâmina ungueal, assim como a cor róseo-clara, têm a sua gênese no leito ungueal. Porém, a cor das unhas depende, primordialmente, da/o: espessura e transparência da lamina ungueal; quantidade e composição do sangue (note-se que as cores diferem face a uma anemia e anoxia⁸¹⁹); estado dos vasos

818 A *hidroxiapatite* é formada por fosfato de cálcio cristalino $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ e representa um depósito de 99% do cálcio corporal e 80% do fósforo total.

819 *Anóxia* é a "ausência" de oxigênio, um agravante da hipoxia.

O ferro, cujos teores são elevados no espinafre, rúcula, feijão, frutas vermelhas e fígado bovino, também é essencial.

Adicionalmente, a ingestão de aveia, cevada e salsa também deve ser equacionada, pois são alimentos ricos em silício, elemento que está presente no colágeno.

O selênio, presente nas oleaginosas (nomeadamente, castanhas, amêndoas e nozes) também desempenha a mesma função, integrando a estrutura das unhas.

Considerando que as unhas integram na sua constituição queratina, recomenda-se a ingestão de vitamina B₁₂ (com teores elevados, nas carnes, ovos e leite) porque participa na síntese dessa molécula. Acresce que, para produzir queratina o organismo necessita de proteínas; assim recomenda-se ainda a respetiva ingestão de forma equilibrada (eventualmente recorrendo a laticínios, carne, peixe, marisco, ovos, cereais e leguminosas).

A vitamina A, cujos teores são elevados, nomeadamente, no fígado de boi, batata-doce, cenoura, espinafre, abóbora, damasco, leite, brócolos, gema de ovo, queijo tipo *cheddar*, pêssego, manga, mamão, caqui, também fortalecem as unhas.

8.8. Acne

A acne é uma doença de natureza genética e hormonal, com localização pilosebácea, caracterizada pela formação de comedões (cravos), pápulas e cistos. Quando há inflamação mais intensa, formam-se pústulas (espinhas) e abscessos que regredem em geral deixando cicatrizes.



Figura 8.9. Aspectos ilustrativos da acne na face e nas costas de um adolescente.

É uma doença típica dos adolescentes, de elevadíssima frequência, que acomete cerca de 60% das mulheres e 70% dos homens. Embora mais precoce na adolescência feminina, aos 14 anos, do que na masculina, aos 16 anos, é no sexo masculino que se encontram as formas mais intensas e graves de acne. É uma doença crónica com períodos de exacerbação e acalmia, de alta prevalência na segunda e terceira

década de vida, observando-se uma regressão espontânea após os vinte anos de idade. Nalguns casos persiste durante anos na idade adulta, predominando na raça branca, comparativamente às raças amarela e negra.

A acne é um quadro que não ameaça a integridade física do paciente, mas afeta profundamente sua integridade psíquica, por causar importante alteração da aparência e da autoestima. Os estigmas físicos e psicológicos dessa afeição podem ser prevenidos devido ao fácil diagnóstico clínico.

8.8.1. Causas

A acne resulta, essencialmente, de três fatores: produção excessiva de oleosidade (sebo); espessamento da camada córnea da pele (descamação irregular); proliferação de bactérias (inflamação e infeção).

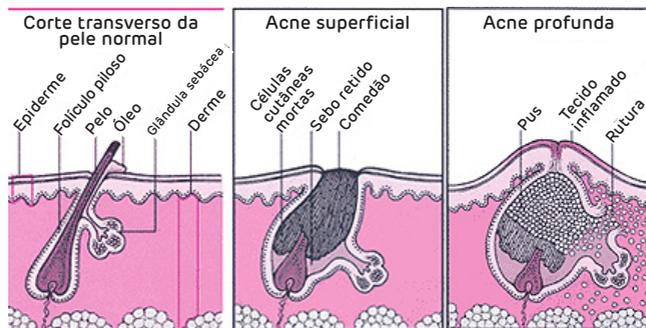


Figura 8.10. Aspectos evolutivos da acne.

Na pele, que é formada por várias camadas de células que revestem todo o corpo, estão presentes os pelos, as glândulas sebáceas e as glândulas de suor. Colateralmente, dos poros da pele saem os pelos e desembocam as glândulas de óleo e de suor. Os pelos possuem uma glândula sebácea associada, que secreta óleo (sebo) para manter o pelo e a pele lubrificada.

A acne ocorre quando a o folículo piloso fica entupido por óleo e células mortas, formando uma espécie de “rolha” de gorduras e células mortas. Quando esta “rolha” atinge a superfície da pele, fica oxidada, escurece e origina um cravo escuro ou comedão aberto.

Quando a rolha de gordura e as células mortas provocam o fecho das paredes do folículo, forma-se uma saliência branca ou avermelhada, originando a pápula ou

e rico em fruta, legumes e hortaliças, podem promover a defesa e proteção do organismo contra o *stress* causado pelo exercício. Neste contexto, a suplementação também pode constituir um importante suporte e apoio para os atletas expostos a um padrão alimentar deficiente.

Visando a correção de eventuais erros alimentares, e adaptar uma boa alimentação ao dia a dia do atleta, retirando daí os concomitantes benefícios para a sua saúde e *performance*, pode recorrer-se ainda à utilização de ergogénicos⁸²⁶. Neste contexto, a cafeína constitui um estimulante natural que intervém no sistema nervoso, afetando o estado de vigiância e o tempo de reação do atleta. Além disso, em exercícios de longa duração, as suas propriedades são mais relevantes, incrementando a disponibilidade dos ácidos gordos livres para o metabolismo energético, poupando assim glicogénio muscular e retardando a fadiga. Muitos atletas usam a cafeína para emagrecimento, porém a sua constante utilização induz habituação, ocorrendo paralelamente a diminuição dos efeitos benéficos enquanto excitante. A creatina também é um ergogénico bastante conhecido e procurado pelos atletas. Contudo, apenas parece ter efeitos benéficos na *performance* de um atleta em exercícios de elevada intensidade e curta duração (inferior a 30 segundos) executados repetidamente, não tendo relevância em competições longas. Note-se ainda que os suplementos de creatina provocam um aumento de peso (metade em água, metade em massa muscular) podendo ser prejudiciais em desportos que dependam do transporte do corpo. O bicarbonato, enquanto ergogénico, também pode melhorar a *performance* em exercícios intensos e com duração aproximada de 1-5 minutos, pois a energia utilizada provém principalmente da via anaeróbia. A via anaeróbia pode levar à acumulação excessiva de ácido láctico nas células. Assim, ao não ser removido, causa fadiga muscular o que prejudica a *performance* dos atletas. O bicarbonato é uma substância alcalina que ajuda a neutralizar o ácido láctico, retardando o estado de fadiga (o que representa importantes implicações no rendimento do atleta). Contudo, a ingestão de bicarbonato deve ter cuidados especiais, pois pode causar problemas gastrointestinais, vómitos e diarreia.

9.2. Equilíbrio hídrico

Quando o organismo está com níveis adequados de água, encontra-se num estado de euhidratação (isto é, normohidratado). A hipohidratação traduz uma situação em que o organismo apresenta uma redução em fluidos do corpo, e face a uma

826 Os ergogénicos são produtos ingeridos com o objetivo de melhorar a *performance* desportiva.

hiperhidratação o volume de água no corpo encontra-se acima do normal. Assim, o termo desidratação define uma redução mais ou menos rápida da água corporal, levando o organismo de um estado de euhidratado para hipohidratado.

A água é um componente essencial de todos os tecidos corpóreos, sendo fundamental, nomeadamente, nos processos fisiológicos do organismo e nos mecanismos de termorregulação. Contribui, também, para um estado de homeostasia do organismo. As recomendações para a população geral oscilam em torno de 2 litros de água por dia. Contudo, nos atletas, estas quantidades são insuficientes para indivíduos sujeitos a uma grande atividade física e com elevadas perdas de água. De facto, uma desidratação que proporcionalmente corresponda a 2% e 5% do peso corporal provoca um decréscimo do rendimento e cerca de 30% da diminuição funcional do organismo, respetivamente.

A desidratação (que está relacionada diretamente com a intensidade, tempo e a temperatura do meio) reduz o débito cardíaco e, conseqüentemente, diminui a chegada do oxigénio aos vários tecidos do corpo, nomeadamente ao tecido muscular, interferindo, portanto, no rendimento do atleta. Neste contexto, durante um treino, a sede é um sinal fisiológico de desidratação que deve ser evitado, pois um atleta não deve beber apenas quando sente este impulso, porque quando o segue geralmente ingere apenas metade das suas necessidades hídricas. Por oposição, uma hidratação incorreta pode causar hipertermia⁸²⁷, hiponatremia e fadiga (que resulta em sensações de cansaço, náuseas, câibras e debilidade do sistema imunológico).

A osmolaridade plasmática é o principal método de avaliação do estado de hidratação em situações laboratoriais, em que uma maior precisão na medida é exigida. Outros métodos não invasivos, bastante utilizados, são a gravidade específica e coloração da urina, além da variação do peso corporal.

Tabela 9.2. Índices do estado de hidratação e sua relação com a urina.

Estado de hidratação	Varição do peso corporal (%)	Coloração da urina	Gravidade específica da urina
Euhidratado	+1 a -1	Amarelo claro a amarelo citrino	< 1,010

827 A hipertermia pode ser entendida como sendo um aumento da temperatura corporal.

Princípios de Alimentação e Nutrição Humana

2ª Edição
revista e atualizada

Fernando Lidon
Maria Manuela Silva

Sobre a obra

Este livro, que surge agora numa 2.ª edição atualizada e revista, procura apresentar, de forma tutorial, algumas noções básicas no âmbito da alimentação e nutrição humana. Adota-se uma perspectiva didáctica, tendencialmente formativa, que tende a potenciar a aplicação, análise, síntese e valorização de conhecimentos dos leitores.

Sobre os autores

Fernando José Cebola Lidon

Nasceu em 1957. É licenciado em Biologia e Geologia, pela Universidade de Évora (1984), e em Bioquímica, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1988). Obteve o grau de Doutor em Biologia (1994), na Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa. Em 1998, a *Educational Credential Evaluators, Inc (Milwaukee/Wisconsin)*, USA, conferiu-lhe o grau de *Doctor of Philosophy in Plant Biochemistry*. Atualmente é Professor Catedrático da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Maria Manuela Abreu da Silva

Nasceu em 1964. É licenciada em Química Tecnológica pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1989). Obteve o grau de Doutor em Química (1996), pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. É Professora Associada da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, e as suas atividades de investigação centram-se nas Tecnologias Agroindustriais e Nutrição, com especial incidência nos Aditivos Alimentares e na Fitotecnologia Nutricional.

Também disponível em formato e-book



ISBN: 978-989-917-743-7



9 789899 177437

www.quanticaeditora.pt