



A COMPLEXIDADE^{do} CORPO HUMANO

Guião Didáctico para Professores

Isabel P. Martins
Maria Luísa Veiga
Filomena Teixeira
Celina Tenreiro-Vieira
Rui Marques Vieira
Ana V. Rodrigues
Fernanda Couceiro
Patrícia Sá





A COMPLEXIDADE do CORPO HUMANO

Guião Didático para Professores

Isabel P. Martins
Maria Luísa Veiga
Filomena Teixeira
Celina Tenreiro-Vieira
Rui Marques Vieira
Ana V. Rodrigues
Fernanda Couceiro
Patrícia Sá



Biblioteca Nacional - Catalogação Nacional

Explorando... : a complexidade do corpo humano: guião didático para professores : 1.º ciclo / Isabel P. Martins... [et al.]. - (Ensino experimental das ciências ; 8)
ISBN 978-972-742-353-8

I - MARTINS, Isabel P., 1948-

CDU 37
611

Ficha Técnica

Coleção Ensino Experimental das Ciências
Explorando... A complexidade do corpo humano

1.ª Edição - (maio, 2012)

Editor

Ministério da Educação e Ciência
Direção-Geral da Educação

Autores

Isabel P. Martins, Maria Luísa Veiga, Filomena Teixeira, Celina Tenreiro-Vieira,
Rui Marques Vieira, Ana V. Rodrigues, Fernanda Couceiro e Patrícia Sá

Consultores Científicos

Maria Rui Vilar-Correia e Teresa Vilaça

Design

Manuela Lourenço

Paginação

Olinda Sousa

Execução gráfica

Tipografia Jerónimus, Lda

Tiragem

1000 Exe.

Depósito Legal

349369/12

ISBN

978-972-742-353-8

Introdução

1	Enquadramento curricular	7
2	Finalidades	8
3	Enquadramento conceptual	8
4	Temáticas	17
	A Corpo, ambiente e sociedade	17
	B Explorando... corpo, semelhanças e diferenças	19
	C Explorando... corpo, funcionamento e saúde	23
5	Recursos	90
6	Sugestões para avaliação das aprendizagens	90
	Referências bibliográficas	103
	Anexos Lista de filmes por temática	105



Explorando... A complexidade do corpo humano

Introdução

Sobre o Livro

O presente livro faz parte da **Coleção “Ensino Experimental das Ciências”**, um conjunto de textos concebidos para apoiar a formação de professores(as) com vista à generalização do ensino das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Trata-se de um livro de suporte à Educação em Ciências para os primeiros níveis de escolaridade desenvolvido tendo por base orientações recentes a nível nacional e internacional.

A Coleção “Ensino Experimental das Ciências” é constituída por **Guiões Didáticos para Professores**, organizados numa lógica temática abordando, cada um deles, um tópico relevante do Currículo Nacional e do Programa do 1.º CEB. Trata-se, pois, de uma Coleção de formato aberto a qual poderá ir sendo acrescentada com novos volumes.

Destinatários

A Coleção está organizada num formato apropriado para professores(as) do 1.º Ciclo do Ensino Básico que pretendam melhorar as suas práticas sobre o ensino das Ciências de base experimental. Daí a opção por uma orientação de Didática das Ciências, apoiada na integração de conhecimento de conteúdo e de conhecimento didático específico para os primeiros anos de escolaridade. No entanto, a obra poderá interessar a outros públicos, por exemplo, futuros(as) professores(as) do 1.º CEB nos anos terminais da sua formação inicial, estudantes de pós-graduação e ainda autores(as) de recursos didáticos.

Estrutura do Livro

Este Guião Didático para Professores do 1.º Ciclo EB intitula-se **“Explorando ... a complexidade do corpo humano”** e pretende ser uma base de apoio ao desenvolvimento de atividades práticas sobre o corpo humano.

As atividades propostas poderão ser exploradas do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, de acordo com o desenvolvimento cognitivo das crianças e ser abordadas pela ordem considerada mais apropriada pelo(a) professor(a).

A organização do Guião Didático está estruturada nas seguintes secções:

- **Enquadramento curricular**, justificando a pertinência do tema segundo o Programa do 1.º CEB (ME, 1990; 2004);

- **Finalidades**, explicitando o que se pretende que as crianças alcancem, globalmente, com a realização das atividades propostas;
- **Enquadramento Conceptual**, apresentando uma visão global da complexidade do corpo humano e da interação mútua deste com o meio onde se insere. Neste guião, para além deste enquadramento, será feita uma introdução conceptual específica, no início de cada subtemática, onde se clarifica o conhecimento de conteúdo disciplinar que os(as) docentes do 1.º CEB deverão ter sobre ela, de modo a poderem conduzir as tarefas e apoiar as crianças na exploração das suas ideias prévias. Não se trata, evidentemente, de conhecimento de conteúdo próprio para o 1.º CEB, mas constitui aquilo que deve ser o nível de conhecimento mínimo dos(as) professores(as);
- As atividades, estruturadas em **Temáticas**, vão ser objeto de exploração prática. As temáticas apresentam-se organizadas segundo um formato facilitador do trabalho em sala de aula: propósitos das atividades, metodologia de exploração e sistematização das aprendizagens esperadas.

Cada temática engloba uma ou mais questões-problema formuladas numa linguagem próxima da das crianças, as quais são objeto de exploração prática individualmente ou em grupo, conforme decisão do(a) professor(a). As atividades estão estruturadas de modo a que as crianças manifestem as suas ideias prévias, planifiquem e desenvolvam a atividade para dar resposta à questão-problema, observando, recolhendo e registando dados, interpretando resultados, confrontando-os com as suas previsões e construindo conclusões.

- **Recursos didáticos**, equipamentos e dispositivos duradouros e materiais consumíveis necessários para a realização do conjunto das atividades propostas.
- **Sugestões para avaliação das aprendizagens**, exemplificando questões às quais as crianças deverão ser capazes de responder de forma adequada, após a realização das atividades propostas. Embora estejam apresentadas na parte final do livro, tal não impede que o(a) professor(a) as vá explorando com as crianças à medida que progride no tema.

O **Guião Didático** possui um conjunto de **cartazes** (em anexo) e sugestões de **filmes, simulações e modelos** de apoio à exploração das temáticas. Ao longo do Guião Didático utiliza-se a seguinte sinalética indicativa do uso desses recursos:

**Cartaz****Filme**

Explorando...

a complexidade do corpo humano



Enquadramento curricular

No Programa do 1.º CEB (1990; 2004), o tema do corpo humano aparece referenciado ao longo dos quatro anos de escolaridade dentro do bloco programático 1 — “À descoberta de si mesmo”, segundo três linhas orientadoras: “O seu corpo”, “A saúde do seu corpo” e a “Segurança do seu corpo”.

Quanto à linha orientadora “O seu corpo” aparecem referências tais como: Identificar características familiares (parecenças com o pai e com a mãe, cor do cabelo, dos olhos...); Reconhecer modificações do seu corpo (peso, altura; queda dos dentes de leite e nascimento da dentição definitiva...); Reconhecer a sua identidade sexual; Reconhecer partes constituintes do seu corpo (cabeça, tronco e membros); Representar o seu corpo (desenhos, pinturas, modelagem...); Comparar-se com os outros; Localizar, no corpo, os órgãos dos sentidos; Distinguir objetos pelo cheiro, sabor, textura, forma...; Distinguir sons, cheiros e cores do ambiente que o cerca (vozes, ruídos de máquinas, cores e cheiros de flores...); Identificar fenómenos relacionados com algumas das funções vitais: digestão (sensação de fome, enfiamento...), circulação (pulsação, hemorragias...), respiração (movimentos respiratórios, falta de ar...); Conhecer as funções vitais (digestiva, respiratória, circulatória, excretora, reprodutora/sexual); Conhecer alguns órgãos dos aparelhos correspondentes (boca, estômago, intestinos, coração, pulmões, rins, genitais); Localizar esses órgãos em representações do corpo humano; Reconhecer a existência dos ossos; Reconhecer a sua função (suporte e proteção); Observar em representações do corpo humano; Reconhecer a existência dos músculos; Reconhecer a sua função (movimentos, suporte...); Observar em representações dos músculos humanos; Identificar a função de proteção da pele.

Em relação à linha orientadora “A saúde e seu corpo” é referenciado: Reconhecer e aplicar normas de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, lavar os dentes...); Conhecer normas de higiene alimentar (importância de uma alimentação variada, lavar bem os alimentos que se consomem crus, desvantagem do consumo excessivo de doces, refrigerantes...); Reconhecer a importância de posturas corretas do exercício físico e do repouso para a saúde (estar bem sentado, brincar ao ar livre, deitar-se cedo...); Conhecer e aplicar normas de vigilância da sua saúde (idas

periódicas ao médico, boletim individual de saúde); Conhecer e aplicar normas de higiene do corpo (hábitos de higiene diária) e higiene alimentar (identificação dos alimentos indispensáveis a uma vida saudável, importância da água potável, verificação do prazo de validade dos alimentos...); Identificar alguns cuidados a ter com a visão e a audição (não ler às escuras, ver televisão a uma distância correta, evitar sons de intensidade muito elevada...); Reconhecer a importância da vacinação para a saúde; Reconhecer a importância do ar puro e do sol para a saúde; Identificar perigos do consumo de álcool, tabaco e outras drogas.

No que respeita à linha orientadora “A segurança do seu corpo” aparecem referências tais como: Conhecer algumas regras de primeiros socorros (conhecer algumas medidas elementares a ter em conta em casos de queimaduras solares, fraturas e distensões, mordeduras de animais, hemorragias); Identificar alguns cuidados a ter com a exposição ao sol.



Finalidades

- Compreender a interação Corpo – Ambiente – Sociedade.
- Constatar a diversidade e especificidade do corpo humano.
- Reconhecer o corpo como um sistema complexo, interativo e em constante transformação.



Enquadramento conceptual

O compromisso da escola com a construção da cidadania exige, necessariamente, uma prática educacional que contemple a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades de cada um em relação à sua vida pessoal, coletiva e ambiental. É neste âmbito que, desde cedo, a criança deve aprender a perceber-se como ser integral, dependente e, simultaneamente, agente transformador da sua vida e da dos outros.

Para cada um de nós existe um espaço que habitamos com outros seres vivos e com todos os outros elementos que conosco interagem por meio de relações de trocas de energia, de relações sociais, económicas, culturais

Nesta perspetiva, e no que ao corpo humano respeita, será, então, fundamental que a criança aprenda a conhecer e cuidar do próprio corpo, identificando os seus constituintes e as interações entre eles, mas, também, a valorizar e adotar hábitos saudáveis como um dos aspetos básicos da qualidade de vida, e a agir com responsabilidade em relação a esse espaço que habita, à sua saúde e à saúde coletiva.

A abordagem do corpo requer, assim, mais do que a incidência sobre a dimensão biológica, ou sobre a compreensão da diferença de gênero, do questionamento de papéis, das mudanças resultantes do crescimento e do respeito à diferença. A criança deve ser confrontada com questões sociais, por envolverem posicionamentos e concepções a respeito das suas causas e efeitos, por trazerem à discussão a liberdade de escolha, por interrogarem sobre a legitimidade de práticas e valores consagrados pela tradição e pelos hábitos, por abrangerem tanto a dimensão das ações pessoais como das relações entre grupos, por questionarem o sentido da convivência humana nas suas interações com várias dimensões da vida social, de que são exemplo o ambiente, a cultura, a sexualidade e a saúde.

As controvérsias e tribulações em que vivemos destronaram a visão de mundo cartesiana, mecanicista e alimentam a exigência de uma nova consciência do universo, de um novo paradigma – o da totalidade, o holístico, o sistêmico, o da visão ecológica de mundo que não fragmenta a realidade. Neste paradigma, o ser humano deixa de estar sobre as coisas para se colocar junto delas, numa pertença mútua em que ele e as coisas são membros de um todo maior.

É dentro deste conceito de dinâmica do todo e de interdependências que se inscreve a ideia de que se destruirmos o planeta Terra nos destruiremos a nós mesmos.

Hoje em dia, a configuração total não é mais determinista, na medida em que tudo se interpenetra e complementa. Esta posição não fatalista, suportada por muitos, assenta na ideia de que o mundo não tem, necessariamente, de ser como é. Em cada momento, o ser humano age sobre o meio que o cerca e o meio age sobre o ser humano, pelo que o que sai desta ação recíproca é o que esta determinar. O sentido das transformações depende, em grande parte, de nós, quer pelo que fazemos, quer pelo que deixamos de fazer.

É para comportar esta ideia que hoje se exige à escola que se constitua, para lá de espaço de saber e reflexão, em espaço de descodificação e interpelação críticas das mensagens com que a vida em sociedade nos confronta diariamente. Exigência que não será conseguida com conteúdos compartimentados, desligados da realidade, e sem uma verdadeira dimensão integrada e global, como globais são hoje os fenómenos da sociedade na interação sistémica dos seus contextos de realização, eles mesmos plurifacetados.

O modelo de crescimento nas sociedades do presente caracteriza-se pelo aumento da capacidade de produção de uma enorme gama de bens, como também pela produção de riscos, perigos e incertezas decorrentes da intervenção da Ciência e da Tecnologia na Natureza e nas nossas vidas.

Deixaram de ser eficazes as campanhas do interdito ou do aconselhamento, deixou de haver lugar para a imposição de comportamentos, deixou de ser suficiente demonstrar interdependências de fatores e insistir em *slogans*, emergiram novas doenças e diversificaram-se as vias da sua propagação.

A circularidade entre a criação do risco e a mobilização em torno da sua resolução obriga a uma redefinição da participação dos cidadãos e, conseqüentemente, da sua educação. Uma educação que, desde os primeiros anos de escolaridade, faça da ação educativa também um ato de pessoalização e socialização, com vista a

uma habitação mais humana do mundo. Uma educação que não se pode orientar para o mero ensinamento de "bons" princípios ou "boas" práticas, mas para o pôr em ação desses princípios na resolução de problemas e na adoção consciente de comportamentos com eles compatíveis.

Retomando o tema do corpo humano e por referência aos pressupostos atrás explicitados, facilmente se perceberá que se defenda fazer todo o sentido entender o corpo como núcleo de experiências e conhecimentos dotado de grande funcionalidade prática, psicológica e social, perpassado por riscos que invadem a vida quotidiana, condicionado pelas escolhas que surgem no mercado, invadido pela sofreguidão do consumo, associado aos novos ritmos de (con)vivência das famílias, e assente numa ética de corresponsabilidade, de partilha, de solidariedade, de preocupação por nós, pelos outros e pela natureza, e de autocontenção no respeito pelos recursos não indefinidamente renováveis.

A abordagem do corpo humano não pode deixar de estar associada a um melhor conhecimento, por cada aluno(a), do seu próprio corpo, por ser único, por sobre ele ter uma perceção que mais ninguém pode ter e por tal visão favorecer o desenvolvimento de atitudes de respeito pelo próprio corpo e pelas diferenças individuais. Mas tão importante quanto entender a sua estrutura e funcionamento é saber como assegurar cuidados para o bem tratar, para garantir a manutenção da saúde e para melhorar a qualidade de vida, na interação sistémica com o ambiente e com os complexos fenómenos sociais em que esta se realiza.

Perceber, por exemplo, o que é a saúde e como se preserva requer alguns conhecimentos sobre o corpo, mas não se pode compreender ou transformar a situação de um indivíduo ou de uma comunidade sem levar em conta que ela é produzida nas relações individuais e coletivas com o meio físico, social, político, económico e cultural.

A primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada no Canadá, em 1986, como uma primeira resposta às crescentes expectativas no sentido de se conseguir um novo movimento de saúde pública a nível mundial, aprovou a Carta de Ottawa, onde se expressam amplas ideias, nomeadamente:

- A saúde é um recurso da maior importância para o desenvolvimento pessoal, social e económico, assim como uma das mais importantes dimensões da qualidade de vida. Ou seja, ela deve ser entendida como um recurso para a vida e não como uma finalidade de vida;
- No seu conjunto, existem fatores biológicos, comportamentais, ambientais, políticos, económicos, sociais, culturais, ... que podem ser favoráveis ou prejudiciais à saúde;
- As condições e recursos fundamentais para a saúde são educação, paz, habitação, alimentação, recursos económicos, ecossistema estável, recursos sustentáveis, justiça social e equidade.

Em suma, a saúde decorre não só de fatores comportamentais, relacionados com a decisão e ação dos indivíduos, mas, também, de fatores estruturais e/ou conjunturais.

É certo que cabe a cada indivíduo preocupar-se em desenvolver, na vida quotidiana e no trabalho, um padrão comportamental favorável à sua saúde, seja no campo alimentar, ambiental, sexual, de atividade física, de consumo ... Mas se as condições sociais, políticas e económicas não forem favoráveis, certamente que a contribuição individual não bastará para que tenhamos uma população mais saudável, com vida mais longa e de melhor qualidade.

Da mesma forma, se a intervenção humana continuar a degradar a sustentação da vida na Terra, as consequências incluirão cada vez mais preocupações relativas à propagação de doenças e à emergência de novas pandemias.

A ação humana está a contribuir para profundas alterações no sistema climático, o que vem causando, por um lado, mortes e doenças por catástrofes decorrentes de vagas de calor, inundações e secas, e, por outro, o crescimento de doenças provocadas por agentes mais sensíveis às mudanças de temperatura e precipitação. Todos esses riscos serão sempre maiores entre as populações mais vulneráveis, por mais diretamente dependentes dos ambientes naturais para suprirem muitas das suas necessidades básicas. São, igualmente, essas que não têm acesso a habitação digna, a água potável e a saneamento básico adequado. Ou seja, a pobreza cria problemas de saúde, porque a falta de condições obriga as pessoas a viver em ambientes que as tornam doentes.

A isso acresce o facto de com essas carências coincidir a falta de infraestruturas de saúde, ou porque foram danificadas/destruídas por guerras, conflitos ou desastres naturais, ou porque colapsaram por falta de investimento, ou porque a SIDA atingiu grande parte dos seus quadros

Por outro lado, fatores ligados ao desenvolvimento económico e tecnológico e ao processo de urbanização vêm levando a que a produção e oferta de bens materiais, quantas vezes inúteis ou facilmente substituíveis por outros de mais fácil acesso, apresente um crescimento vertiginoso, o que favorece o desenvolvimento de uma sociedade assente no consumo e no desperdício. A ela se associam sérios problemas atuais como a obesidade, a hipertensão arterial e diabetes, os distúrbios de sono, o sedentarismo, a poluição, o prazer do lazer nas grandes superfícies comerciais, o aumento drástico da produção de lixo, a política do descartável e do efémero.

Inerente a este modelo de sociedade estão as ideias de luxo e ambição desmedida, de qualidade de vida determinada pelo dinheiro e de ascensão social como objetivo principal da nossa existência, fazendo a apologia de estilos de vida que os meios de comunicação, em particular a televisão e a Internet, oferecem como referência. Associam-se-lhes as dietas alimentares para conseguir um corpo perfeito, ou as intervenções em reputadas clínicas, seja para corrigir o nariz, ou para tratar casos de bulimia, de anorexia e de excesso de peso decorrente de hábitos alimentares pouco saudáveis.

Em suma, as sociedades de hoje orientam-se muito para o desenvolvimento e a prosperidade, para o ter e o poder, para o crescimento ilimitado de bens materiais

e de serviços, através da utilização e exploração indiscriminadas de todas as forças e energias, numa lógica utilitarista, antropocêntrica e de sobrevalorização individual. Mas a Natureza está a dar claros sinais de esgotamento e é elevado o preço que estamos a pagar pelo sonho de uma modernidade que continua a acentuar o subdesenvolvimento de uma parte substancial da humanidade.

A caminhada na transição para um novo paradigma assente na unidade e na interdependência entre tudo e todos já começou há tempos. Mas ainda há muito que infletir no pensamento individual, social e político do consumo rumo a um quadro de obrigações e prioridade de responsabilidades que apelem às noções de bem comum, mesmo que tal reverta em sacrifício pessoal.

O corpo humano, longe da máquina que se estuda (des)articulando as suas partes constituintes e em que cada uma desempenha uma determinada função, é um dos temas do currículo do ensino básico onde se espelham várias preocupações incorporadas neste paradigma, orientadas para a ideia de que é necessário educar desde cedo para a descentração individual e para aprendermos a responder pelos nossos atos e omissões e a prever as consequências deles decorrentes.

O corpo não pode assim ser entendido como "pura" descrição anatómica, fisiológica, morfológica, metabólica ... nem como um organismo atemporal e universal sem relação com os acontecimentos que o configuram diariamente e o posicionam no mundo como dotado de particular género, etnia, sexualidade, comportamentos... O corpo deve ser perspectivado tanto como herança biológica e como herança cultural, sendo esta última a grande responsável pelas representações que temos dos nossos corpos.

Nesta perspectiva, o corpo é entendido como um local de inscrição de identidades e diferenças que produz sujeitos de uma cultura. Por isso, considera-se que o corpo é história. Nele se inscrevem muitas marcas sociais, com e através de práticas afetivas, desportivas, políticas, estéticas, entre outras.

A abordagem do corpo humano no ensino formal tem sido fragmentada, isto é centrada na aprendizagem isolada de nomes de ossos, veias e artérias, músculos, glândulas ou componentes anatómicos de diferentes sistemas ao invés de uma abordagem integrada do funcionamento do corpo. Tal circunstância poderá justificar o facto de os aspetos anatómicos e de funcionamento do corpo humano serem bastante desconhecidos, quer de crianças, quer de pessoas adultas, apesar de se tratar de uma temática que, para além de ser abordada ao longo da escolaridade, constitui ainda centro de interesse de exposições e até dos *media*.

A maior parte dos trabalhos produzidos sobre as conceções que as crianças possuem sobre o corpo humano mostra que muitas delas desenham um vasto leque de estruturas do interior do seu corpo, designadamente o coração, o cérebro, os pulmões, o estômago, os músculos, os rins e as veias. A localização, tamanho, forma e funções destes órgãos, apesar de se afastarem do conhecimento científico aceite, são, de um modo geral, consistentes nos diversos estudos. Assim, por

exemplo, o coração é quase sempre desenhado com a forma típica de “valentino” (♥). Quanto à sua função, são várias as crianças que consideram que ele “limpa”, “filtra” ou “fabrica o sangue”.

As principais experiências e conhecimentos das crianças sobre o corpo (o seu aspeto exterior, a sua conduta, a sua estrutura interior com os seus órgãos internos) situam-se ao nível da perceção através dos sentidos. A partir daí iniciar-se-á a exploração e compreensão elementar dos níveis de organização não diretamente perceptíveis.

É fundamental que as crianças compreendam o funcionamento do seu corpo e as suas necessidades a fim de adequarem os seus hábitos e comportamentos pessoais e sociais aos requisitos de qualidade para uma vida saudável.

Defende-se um enfoque sistémico que permita relacionar e organizar os conhecimentos biológicos sobre o corpo humano: os seus componentes anatómicos, as interações entre si e com o meio, as formas de organização e os processos de mudança que caracterizam o organismo e o seu funcionamento.

Segundo Cañal (2009) a compreensão integrada do corpo humano só é possível se relacionarmos as diversas estruturas corporais e as suas funções específicas com as funções vitais: nutrição, reprodução e interação com o meio. Não se trata de incluir novos conteúdos, que contribuam ainda mais para aumentar o currículo, mas sim contrariar uma tradição escolar que promove uma aprendizagem não significativa e arbitrária geradora de conhecimentos fracionados, responsáveis por uma conceção fragmentária do corpo humano.

A perspetiva sistémica do corpo humano contempla as múltiplas relações existentes entre as estruturas corporais humanas (órgãos, aparelhos, sistemas...) e as suas funções vitais. Dado o interesse e a utilidade didática desta perspetiva, apresenta-se o quadro 1 - Perspetiva sistémica do corpo humano.

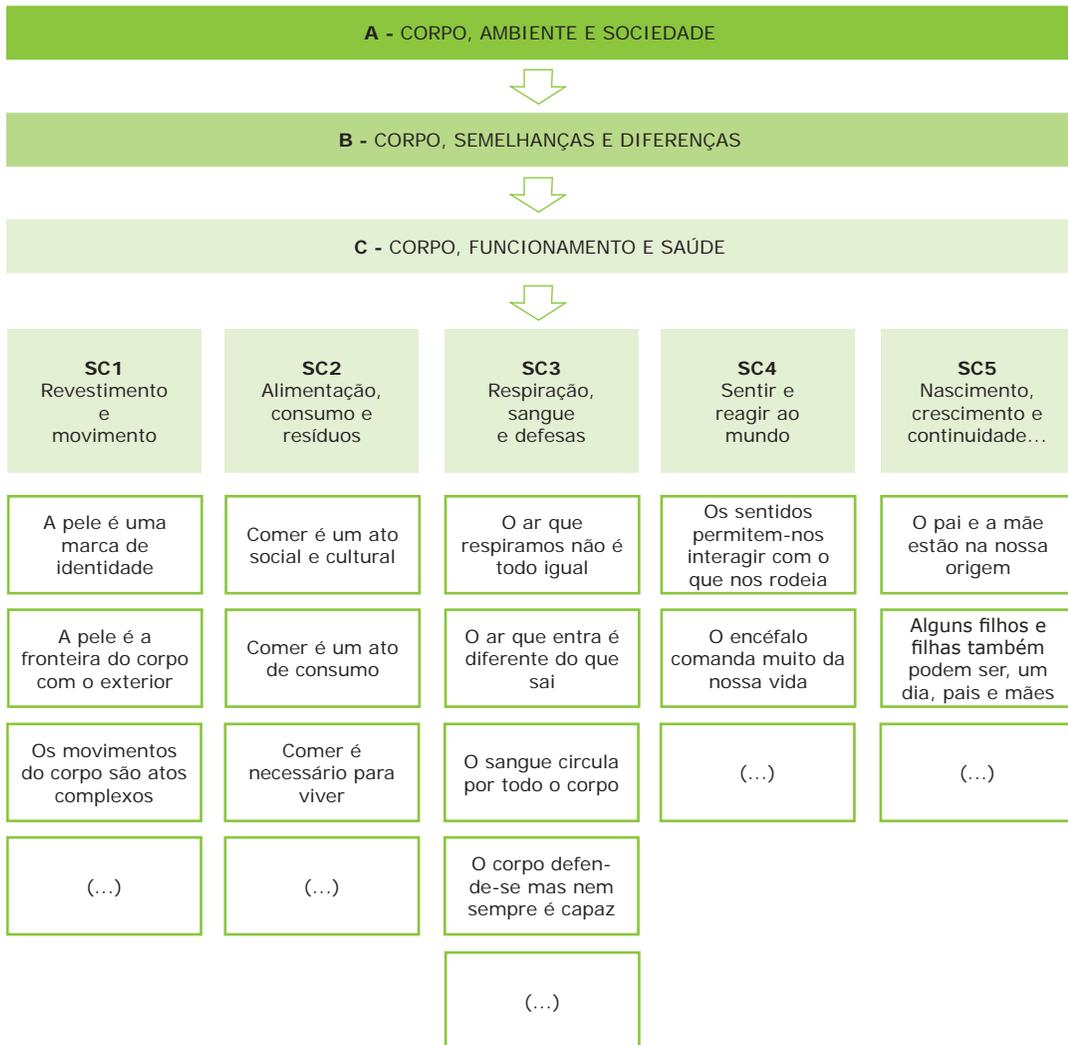
As relações, mudanças e mecanismos de regulação expressos no quadro possuem diferentes níveis de complexidade, por isso, o processo de construção de um conhecimento sistémico sobre o corpo humano deve ser gradual e abarcar toda a escolaridade obrigatória. Apesar de, tal como Cañal, se defender uma abordagem sistémica do corpo humano, o enfoque neste guião insere-se também numa perspetiva CTS, pelo que se optou pela exploração que a seguir se apresenta.

Temáticas

Quadro 1 - Perspetiva sistémica do corpo humano.

		FUNÇÕES VITAIS		
		Nutrição	Reprodução	Interação com o meio
ESTRUTURAS CORPORAIS	Sistema locomotor	<ul style="list-style-type: none"> Movimentos das extremidades ao caçar, recolher ou consumir alimentos. Movimentos no sistema digestivo. Movimentos no sistema circulatório. Movimentos no sistema respiratório: contração e expansão da cavidade torácica. Movimentos no sistema excretor: circulação da urina e expulsão para o exterior. Exercício corporal e controlo do peso, saúde, crescimento. Consumo de glicose no mecanismo de contração muscular. Produção de dejetos no metabolismo da célula muscular. 	<ul style="list-style-type: none"> Jogos, carícias... Contrações do parto. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimentos e condutas comunicativas: a fala e as expressões faciais; expressões corporais (saudação, despedida, expressão de emoções...).
	Sistema digestivo	<ul style="list-style-type: none"> Ingestão dos alimentos. Digestão dos alimentos. Absorção intestinal. Expulsão dos dejetos da digestão. 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de nutrientes ao feto provenientes do sistema digestivo da mãe através do sistema circulatório, via placenta e cordão umbilical. 	<ul style="list-style-type: none"> Importância dos sentidos na seleção e degustação dos alimentos. Reações neurosensoriais perante alimentos em más condições: vômitos, diarreia... Doenças como anorexia e bulimia. Stress e úlceras.
	Sistema respiratório	<ul style="list-style-type: none"> Captação do ar rico em oxigénio pelos pulmões. Passagem do oxigénio do ar dos alvéolos ao sangue. Passagem de CO₂ do sangue aos alvéolos pulmonares. Expulsão de ar rico em CO₂ pelos pulmões. 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de oxigénio ao feto a partir do sistema circulatório da mãe via placenta e cordão umbilical. 	<ul style="list-style-type: none"> Reações neurosensoriais perante a asfixia ou necessidade de mais oxigénio pelo exercício físico... Intervenção na fala e emissão de outros sons.
	Sistema circulatório	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de nutrientes do aparelho digestivo às células do corpo. Transporte de dejetos celulares aos órgãos excretores. 	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de ereção do pénis e irrigação da pele. Transporte de nutrientes e outras substâncias ao feto através da placenta e do cordão umbilical. Transporte de nutrientes às células das mamas para produção do leite. 	<ul style="list-style-type: none"> O rubor do rosto (corar) como sinal comunicativo. Mecanismo de vasodilatação ou vasoconstricção em eventos de relação. Controlo nervoso do ritmo cardíaco.
	Sistema excretor	<ul style="list-style-type: none"> Expulsão dos dejetos celulares para o exterior do organismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Proximidade física dos órgãos reprodutores e excretores. 	<ul style="list-style-type: none"> Possível papel comunicativo dos odores corporais (feromonas).
	Sistema nervoso e hormonal	<ul style="list-style-type: none"> Controlo dos movimentos voluntários e involuntários relacionados com a nutrição. Controlo dos órgãos secretores. Regulação do metabolismo. Órgãos sensoriais necessários à nutrição. Sensações de sede, fome. Decisões alimentares do sujeito. Regulação da expulsão de dejetos. 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilidade a estímulos sexuais: visuais, tácteis, olfativos, bocais... Controlo nervoso e hormonal do parto. Desencadeamento da puberdade. Regulação do ciclo de ovulação-menstruação. Regulação dos processos da menopausa. 	<ul style="list-style-type: none"> Órgãos sensoriais. Sensações. Sistema nervoso central: a fala, os movimentos, a aprendizagem... Influência das hormonas na conduta e o carácter pessoal.
	Sistema reprodutor	<ul style="list-style-type: none"> Nutrição do feto no útero através da placenta. Alimentação dos bebés: produção de leite nas mamas. 	<ul style="list-style-type: none"> Libertação de ovócitos e produção de espermatozoides. Nidação do zigoto no útero. Transporte de nutrientes ao feto através da placenta. Parto. Alimentação láctea através das mamas. 	<ul style="list-style-type: none"> Alterações nos órgãos sexuais e outros perante estímulos sexuais.

Para explorar a complexidade do corpo humano propõe-se a exploração de 3 temáticas (A, B e C) estando a última subdividida em 5 subtemáticas (SC1 a SC5) estruturadas de acordo com o diagrama organizador. A sequência das atividades pode ser decidida pelo(a) professor(a).





Explorando... A complexidade do corpo humano

A

CORPO, AMBIENTE E SOCIEDADE

A1

Propósitos da temática

- Constatar a existência da diversidade humana.
- Reconhecer que o conceito de corpo inclui, além das potencialidades biológicas, as dimensões sociais, culturais e históricas das nossas vivências.
- Reconhecer a interdependência Ambiente / Sociedade na saúde das populações.

A2

Metodologia da exploração

Analisar, em grande grupo, um conjunto de imagens¹ de crianças de diferentes países, culturas, de aspeto físico distinto, com problemas diversos (por exemplo: subnutrição, obesidade, albinismo, mutilação, dificuldades de mobilidade, malformações...). Para além disso há outros problemas que podem não se perceber através de imagens e que também devem ser abordados, tais como surdez, gaguez, cegueira, doenças mentais...

Nesta análise as crianças apercebem-se de que algumas não têm membros, outras têm mais do que cinco dedos, umas estão subnutridas, outras apresentam problemas de obesidade...

Importa ainda refletir sobre o vestuário, as tarefas que desenvolvem, o que comem... e explorar estas situações do ponto de vista económico, social, político e religioso: guerra, acidentes (ex. Chernobyl), malformações, pobreza, mortalidade infantil, nutrição (ex. *fast food*, fome...) bem como relacioná-las com os direitos humanos. A reflexão poderá passar, por exemplo, pelas implicações socioeconómicas que uma má alimentação pode ter, pois no caso particular da obesidade as pessoas poderão desenvolver problemas de saúde relacionados com colesterol, tensão arterial, diabetes, cáries dentárias... que têm elevados custos pessoais e públicos.

¹ A recolha das imagens pode ser feita pelo(a) professor(a) e pelas crianças.

Sugere-se como atividade de aprofundamento do tema uma pesquisa sobre a forma de vida das crianças nos diferentes continentes (habitação, acesso à água, cuidados de saúde...): "Um dia da vida de um (a) menino(a) na(o)... (País)"².



Sistematização de aprendizagens esperadas

- As crianças não têm todas as mesmas condições de vida nos diferentes locais do planeta Terra.
- Há fatores genéticos responsáveis por diferenças específicas no corpo logo à nascença.
- O bem-estar e a qualidade de vida das pessoas são influenciados por condições económicas, geográficas, sociais, bem como pelas possibilidades de acesso aos serviços de saúde.
- A cultura onde cada um de nós se insere influencia a forma de ser, pensar e viver.

² Consultar por exemplo o Livro: UNICEF (2004). *Uma vida como a minha. Como vivem as crianças em todo o mundo*. Porto: Dorling Kindersley – Civilização.



EXPLORANDO... CORPO, SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS



Propósitos da temática

- Constatar a existência da diversidade humana.
- Reconhecer que o conceito de corpo inclui, além das potencialidades biológicas, as dimensões sociais, culturais e históricas das nossas vivências.
- Reconhecer a interdependência Ambiente / Sociedade na saúde das populações.



Metodologia da exploração

Solicitar às crianças que façam um desenho de um menino e de uma menina nus. Expor na sala os desenhos elaborados analisando e discutindo em grande grupo os diferentes aspetos que realçam ou omitem na representação que fazem do corpo (ex. órgãos sexuais, sobrancelhas, pestanas, orelhas, umbigo, mamilos, coloração do corpo...), bem como as características que usam para distinguir o menino da menina.

Na exploração das características que nos desenhos identificam o menino e a menina, o(a) professor(a) poderá fazer perguntas do tipo:

- *No teu desenho, qual é o menino e qual é a menina?*
- *Como os identificas?*

As respostas poderão ser do tipo:

- *... a menina tem o cabelo comprido.*
- *... o menino é aquele que tem o boné.*
- *...como tem uma fita é a menina.*
- *... têm sexos diferentes.*

Para ajudar a (des)construir as ideias apresentadas pelas crianças, pode ser utilizado, entre outros, o livro "Menino ou Menina: eis a questão"³ de forma a que percebam que apenas os órgãos sexuais distinguem o menino da menina, pois qualquer corte

³ Veiga, L.; Teixeira, F.; Couceiro, F. (2001). *Menino ou menina: eis a questão* – 1.º e 2.º Volumes. Lisboa: Plátano.

de cabelo, vestuário ou adereço tanto pode ser usado por um ou por outro. Assinalar com um X as características físicas presentes no corpo do menino e no da menina, utilizando um registo do tipo:

		Menino	Menina
Cabeça	2 olhos (sobrancelhas, pestanas, pálpebras...)		
	1 nariz		
	1 boca (lábios, dentes, língua...)		
	2 orelhas		
	(...)		
Tronco	2 mamilos		
	1 umbigo		
	órgãos genitais: vulva pênis e escroto		
Membros	superiores (braço, antebraço, mão e dedos...)		
	inferiores (anca, coxa, perna, pé e dedos...)		
Outros	cotovelos; ombros; joelhos; tornozelos; pescoço; unhas, cabelos, pele, pulsos (...)		
(...)			

Analisando o quadro, depois de preenchido, as crianças vão constatar que o que os distingue a nível físico são os órgãos sexuais, todos os outros aspetos são comuns.

Posteriormente e para sistematizar vão legendar os desenhos dos corpos do menino e da menina.

Em seguida é importante refletir com as crianças que apesar de termos aspetos comuns (boca, nariz, orelhas...) há especificidades próprias de cada indivíduo: cor dos olhos (azuis, verdes...); tipo e cor de cabelo (liso, encaracolado, louro, castanho...) formato do nariz (achatado, fino...), cor da pele (clara, morena, escura...); aspeto físico (baixo, alto, gordo, magro...). Para isso podem fazer um quadro do tipo que se segue, partindo das características dos meninos e meninas da sala:

	Características individuais	N.º de crianças
Cabelo	liso	
	encaracolado	
	comprido	
	curto	
	castanho	
	louro	
	ruivo	
	...	
Olhos	azuis	
	castanhos	
	verdes	
	grandes	
	...	
Nariz	achatado	
	fino	
	grande	
	...	
Pele	clara	
	escura	
	...	
Aspeto físico	baixo	
	magro	
	gordo	
	...	

No final, as crianças deverão reconhecer que todas têm um corpo que as identifica como pertencentes à espécie *Homo sapiens* mas que, apesar disso, têm características físicas que as distinguem umas das outras.

Pode continuar-se o diálogo perguntando às crianças se, apesar de algumas delas (identificá-las, a partir do quadro anterior) terem várias características físicas em comum, não poderão distinguir-se entre si por outro tipo de características, que não as físicas (refilão/ona, teimoso/a, falar baixinho, meigo/a, prestável, amigo/a...). Sugere-se a realização de um jogo em que o(a) professor(a) prepara previamente tantos cartões quanto o número de crianças da sala, escrevendo, em cada um, o nome de uma criança. Cada criança retira um desses cartões, que estão dispostos sem se ver o nome e não o mostra a ninguém. A tarefa de cada uma é escrever no cartão cinco características do colega nele assinalado, de forma a que os outros possam identificar de quem se trata.

Neste jogo, pode acontecer que as crianças apenas refiram características físicas, mas certamente que sentirão dificuldades na identificação do colega, isto deve ser

explorado pelo(a) professor(a) de forma a que entendam que também existem traços de personalidade (maneiras de ser, estar...) característicos de cada um.



Sistematização de aprendizagens esperadas

- Todos temos um corpo, composto por três partes fundamentais: cabeça, tronco e membros.
- O sexo masculino e o feminino distinguem-se através dos órgãos genitais: feminino – vulva; masculino – pênis e escroto.
- Apesar da existência de características físicas comuns a todos os indivíduos, cada um(a) possui um conjunto de especificidades físicas e psicológicas que o(a) caracteriza.



EXPLORANDO... CORPO, FUNCIONAMENTO E SAÚDE

Esta temática está organizada em 5 subtemáticas (SC1 a SC5).

SC1 Revestimento e movimento	SC2 Alimentação, consumo e resíduos	SC3 Respiração, sangue e defesas	SC4 Sentir e reagir ao mundo	SC5 Nascimento, crescimento e continuidade...
--	---	--	--	---

Estas podem ser contextualizadas, pelo(a) professor(a) através de uma abordagem holística do corpo. Sugere-se uma exploração do corpo humano que permita que as crianças possam compreender a sua complexidade e a interligação de todos os órgãos e sistemas. Para o efeito pode começar por uma exploração do tipo da que se sugere no quadro abaixo:

Perguntas do(a) professor(a)	Possíveis respostas das crianças	Conteúdos envolvidos
O que é que o teu corpo pode fazer?	– <i>ouvir, cheirar, falar, sentir, pensar, saborear, tatear</i>	sentidos; cérebro; sistema nervoso
	– <i>andar</i>	esqueleto, músculos
	– <i>comer</i>	sistema digestivo
	– <i>respirar</i>	sistema respiratório
	– <i>fazer cocó e chichi</i>	sistema digestivo e excretor
Porque é que precisas de comer?	– <i>para que os “alimentos” cheguem às células.</i>	sistema circulatório
O que permite que possas fazer tudo isso com o teu corpo? O que comanda o que fazes?	– <i>o nosso cérebro</i>	sistema nervoso
(...)		

Este diálogo com as crianças permite a introdução das subtemáticas que a seguir se apresentam. A ordem de abordagem de cada uma delas ficará ao critério do(a) professor(a) de acordo com as necessidades, motivações e interesses da turma.

SC1 Revestimento e movimento

Quadro organizador da exploração

A pele é a fronteira do corpo com o exterior	<ul style="list-style-type: none"> - Como é revestido o corpo? - Para além da função que a pele desempenha enquanto órgão dos sentidos que outras funções tem? - A pele merece cuidados especiais? - (...)
A pele é uma marca de identidade	<ul style="list-style-type: none"> - Todas as pessoas têm a mesma cor de pele? - Como é que por uma "dedada" podemos ser identificados? - (...)
Os movimentos do corpo são atos complexos	<ul style="list-style-type: none"> - Que movimentos se podem fazer com o corpo? - Se os ossos são duros, como é que nos movimentamos? - Porque é que movimentar o corpo é fundamental para a saúde? - (...)
(...)	

SC1.1 Introdução conceptual

No corpo a pele funciona como uma cobertura protetora que juntamente com o esqueleto e os músculos esqueléticos lhe dão estrutura e permitem o seu movimento. A pele é o maior órgão do corpo humano e organiza-se em camadas – a epiderme, a derme e a hipoderme. A parte superficial da epiderme (camada exterior visível) é constituída por células mortas de aspeto escamoso, que protegem do permanente contacto e agressão de elementos exteriores. Por baixo da epiderme fica a derme, em que se entrelaçam os vasos sanguíneos e os nervos em torno dos folículos pilosos. Esta é a camada de pele mais resistente que permanece elástica ao longo da vida e que sustenta e alimenta a epiderme. Por baixo da derme existe a hipoderme que prende a pele aos músculos e aos ossos. Para além de cobrir o corpo a pele dá origem a estruturas como o cabelo e as unhas, que se formam a partir da camada exterior – epiderme – e são constituídos por queratina. A superfície da pele está sempre em renovação, as células que estão na parte inferior da epiderme são constantemente empurradas para a superfície enquanto outras se vão produzindo debaixo delas.

A pele possui diversas funções, nomeadamente: proteção (barreira contra micróbios, infeções, radiação ultravioleta, perda excessiva de líquidos ...), excreção/ absorção cutânea (permite a libertação para o exterior, de secreções das glândulas bem como a passagem de medicamentos até às camadas mais profundas da pele) e regulação da temperatura (através do suor, o corpo arrefece, permitindo manter a sua temperatura constante).

A exposição ao Sol tem benefícios (ex. produção de vitamina D), mas a exposição solar excessiva acarreta malefícios (envelhecimento precoce da pele, cancro...). Assim, ainda que necessária em pequenas doses, a radiação ultravioleta do Sol pode lesionar a pele e tecidos subjacentes. Por isso possuímos uma substância, a melanina, que dá uma tonalidade escura à epiderme e a protege da radiação. Quanto mais melanina a pele tiver, mais escura é a sua tonalidade (os albinos não produzem melanina). A melanina é produzida pelos melanócitos (células epiteliais). Apesar de todas as pessoas possuírem aproximadamente o mesmo número de melanócitos, as diferenças de cor de pele devem-se à quantidade de melanina que estes produzem. Quanto maior for a intensidade solar, mais melanina produz a pele. Quando uma bolsa de melanina se acumula numa determinada área surge uma sarda ou uma mancha.

Embora a pele seja o maior órgão individual, são os músculos que formam grande parte do resto de que somos compostos. Por baixo da pele e ligada a ela estão músculos esqueléticos. Muitos destes estão ligados também aos ossos, movimentam articulações assim como algumas partes do corpo e constituem o maior grupo de músculos. Estes músculos (esqueléticos) são músculos voluntários. Dois outros tipos de músculos fazem parte do corpo: o músculo cardíaco que se encontra apenas no coração – miocárdio e os músculos lisos que revestem os vasos sanguíneos e órgãos como o estômago, a bexiga e os intestinos. Todos estes músculos (cardíaco e lisos) são involuntários.

Os músculos esqueléticos, em conjunto com os ossos e as articulações (juntamente com tendões, ligamentos e cartilagens) permitem-nos realizar movimentos do corpo (ex. atividades físicas diárias).

Os ossos servem de suporte aos músculos e estão ligados a estes através de tendões. Os ossos são estruturas vivas compostas por um tecido ósseo duro, nervos e vasos sanguíneos. Cada osso tem uma camada externa de osso compacto e uma camada interna de osso esponjoso leve. Existem diferentes tipos de ossos: longos (ex. fémur, tibia), curtos (ex. ossos do pulso e do tornozelo), achatados (ex. esterno), irregulares (ex. vértebras, anca), curvos (ex. costelas e ossos do crânio).

Os ossos organizam-se segundo uma determinada estrutura formando o esqueleto: cabeça, tronco e membros superiores e inferiores. A cabeça é constituída por ossos como o frontal, o occipital, os parietais, os temporais e os maxilares. O tronco é constituído por: costelas, esterno, coluna vertebral, cintura escapular (clavícula e escápula) e cintura pélvica (ilíaco e púbico). Os membros superiores são constituídos por braço (úmero), antebraço (rádio, ulna) e mão (carpo, metacarpo, falanges). Os membros inferiores são constituídos por coxa (fémur), perna (tibia, fíbula) e pé (tarso, metatarso e falanges).⁴

⁴ De acordo com a nova nomenclatura anatómica os ossos "omoplata", "cúbito" e "perónio" são agora designados, respetivamente, por "escápula", "ulna" e "fíbula". Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT) and International Federation of Associations of Anatomists (IFAA) (1998). Terminologia Anatomica. Stuttgart: Thieme.

O esqueleto proporciona ao corpo uma estrutura resistente e flexível e protege os órgãos internos.

Existem cinco cavidades que alojam, protegem e organizam os órgãos internos do corpo e que são revestidas por membranas que os ajudam a manter-se no seu lugar. A cavidade craniana é formada pelo crânio e aloja o encéfalo. A cavidade espinal é formada pelas vértebras e aloja a medula espinal. A cavidade torácica é formada pelas cavidades pleurais, que alojam os pulmões e pela cavidade pericárdica que aloja o coração. Na cavidade abdominal localizam-se o estômago, o fígado, o pâncreas, os rins, a maior parte dos intestinos e outros órgãos. Na cavidade pélvica encontram-se os órgãos reprodutores, a bexiga, o cólon descendente e o reto.

§C1.2 Propósitos da subtemática

- Reconhecer que a pele reveste o corpo, sendo o maior órgão do corpo humano.
- Identificar a constituição e as funções da pele.
- Identificar medidas de prevenção, proteção e cuidados com a pele.
- Compreender a relação entre o esqueleto, articulações, músculos e tendões.
- Identificar os principais ossos do esqueleto.
- Compreender a importância da atividade física na promoção e manutenção da saúde.

§C1.3 Metodologia de exploração

Na exploração da subtemática, importa que as crianças se consciencializem de que “a pele é uma marca de identidade”, “a pele é a fronteira do corpo com o exterior” e “os movimentos do corpo são atos complexos”. Assim, partindo de cada uma destas ideias, o(a) professor(a), em diálogo com as crianças, vai fazendo a exploração da subtemática, colocando questões do tipo:

— *Como é revestido o corpo?*

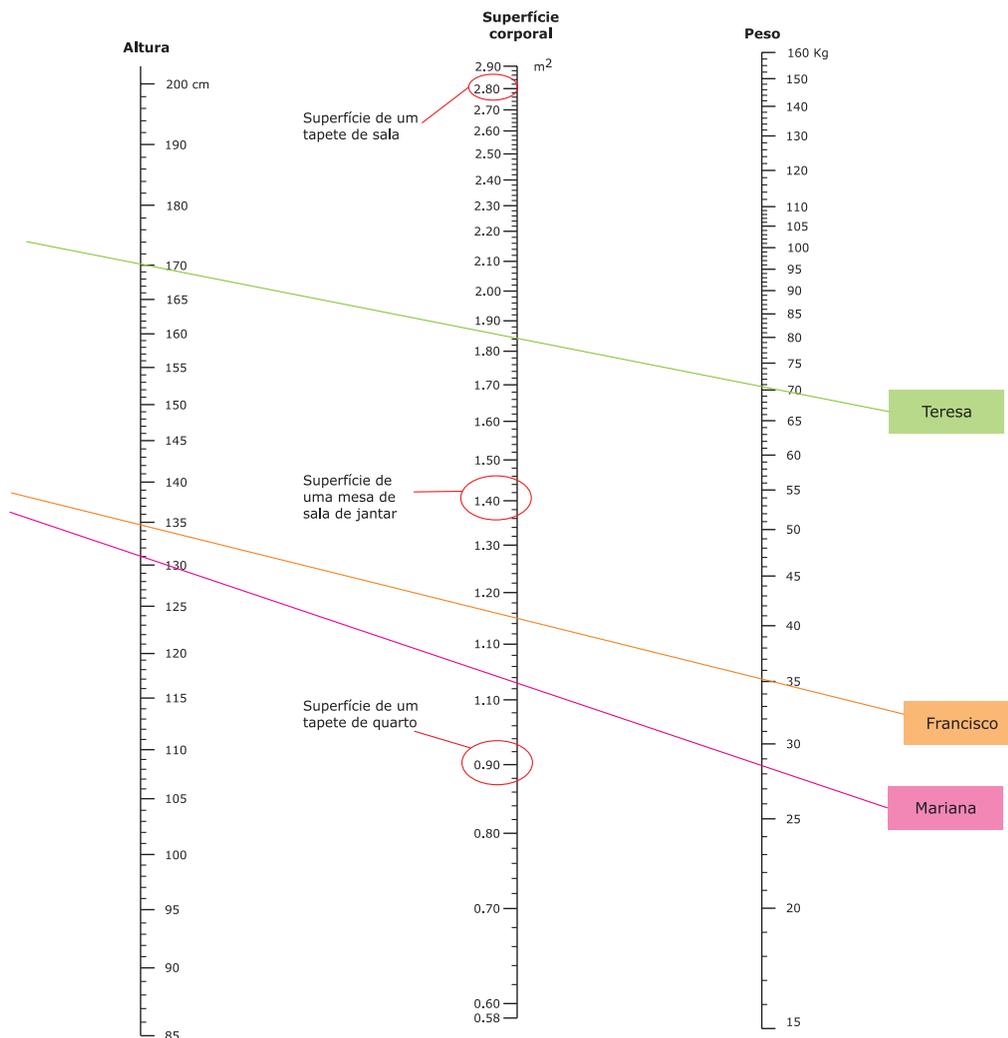
Quando se pergunta como é revestido o corpo, a resposta mais provável das crianças será a pele. Prosseguir o diálogo com a questão:

“Será que todos temos a mesma quantidade de pele? Quanto mede a nossa pele?”

Uma forma de calcular, aproximadamente, a superfície da pele de cada criança, é através de uma tabela que relaciona a altura e o peso.



Cartaz 1- Tabela para calcular a superfície cutânea⁵.



Para isso, traça-se uma linha reta que deverá unir os pontos que marcam a sua altura e o seu peso (massa). O ponto onde a reta intersecta a linha central indica aproximadamente a superfície de pele do corpo. Assim, cada criança para saber a área da sua pele terá de medir a sua altura e peso (massa), registando-os numa tabela do tipo:

Nome	Altura (cm)	"Peso" - massa (kg)	Superfície da pele (m ²)

Sugere-se que o(a) professor(a) também calcule a superfície da sua pele, a fim de se comparar com a das crianças, verificando-se, assim, que a superfície de pele varia de pessoa para pessoa em função do seu tamanho.

Retomar o diálogo sobre a pele, órgão que reveste o corpo, fazendo incidir a abordagem deste assunto nas semelhanças e diferenças visíveis a olho nu (pelos, sinais, diversidade de tonalidade e cor da pele...).

A partir das respostas das crianças passar à exploração da constituição da pele, não esquecendo as estruturas a que a pele dá origem, o cabelo e as unhas, através da sua observação com lupas (observar pelos, poros, sardas, sinais...) e microscópio (observação de cabelo, unhas e preparações definitivas da pele).

Efetuar os respectivos registos com as ampliações usadas.

Observação ao microscópio de: _____

Desenho o que observo:

Ampliação da Ocular	
Ampliação da Objetiva	
Ampliação Total (A. ocular x A. objetiva)	

Descrevo o que observo:

Se for a primeira vez que as crianças usam o microscópio, sugere-se que o(a) professor(a) explore com elas as suas partes constituintes (parte mecânica e ótica), normas básicas de utilização, características da imagem obtida, montagem de preparações temporárias, observação de preparações temporárias e definitivas, recorrendo a diferentes ampliações (usar diferentes ampliações, começando sempre pela objetiva de menor ampliação).

Com as observações à lupa e ao microscópio poderão constatar que a pele possui poros, pelos....

Os resultados da observação ao microscópio deverão ser o ponto de partida para introduzir a noção da existência de diferentes camadas da pele (epiderme, derme e hipoderme).

A fim de completar a informação, poderá recorrer-se a imagens de livros, de sítios da Internet, filmes, que ilustrem as glândulas sebáceas e sudoríparas, os vasos sanguíneos, os folículos pilosos...



Filmes 1- A pele.

Que outras funções tem a pele para além de ser órgão dos sentidos?

Perguntar às crianças para que serve a pele. As respostas poderão ser do tipo:

- ...*protege-nos dos micróbios*
- ...*protege-nos do Sol*
- ...*deixa sair o suor*
- ...*deixa passar a pomada quando temos nódoas negras*
- ...*protege-nos do frio*

Registar as ideias das crianças, agrupando-as numa tabela tendo em atenção as funções da pele: protetora, reguladora da temperatura e absorção cutânea. Incentivar as crianças a procurarem mais informação sobre as funções da pele a fim de completarem a tabela.

Como é que por uma "dedada" podemos ser identificados?

Cada criança faz a sua impressão digital e observa-a com a lupa. Recortar a impressão digital e colar num cartaz identificando com o nome de cada um, a fim de constatar que todas as impressões digitais são diferentes. A partir desta ideia explorar que uma dedada serve para identificar cada indivíduo e que, por essa razão, as impressões digitais são utilizadas em várias situações (ex. assaltos, marcação de presenças, acesso a computadores...)

Porque é que a pele não tem sempre a mesma cor?

O(a) professor(a) mostra uma imagem com rostos diferentes tonalidades/cores e pergunta a que se deverá a diversidade de cor da pele das pessoas. As crianças podem apresentar ideias do tipo:

- ...*nasceram em África os que têm a pele mais escura*
- ...*os que têm a pele mais escura são os que passam mais tempo ao Sol*

Confrontar as crianças com as ideias apresentadas, nomeadamente mostrando que há crianças de pele escura que nasceram em Portugal e não em África. Introduzir a ideia de que, quando nascemos, já temos uma determinada tonalidade e cor de pele, que herdamos dos nossos pais (marca genética) que está associada à quantidade de melanina (pigmento produzido na epiderme) que possuímos. A exploração pode continuar perguntando às crianças porque é que no Verão a pele de algumas pessoas fica mais escura. A resposta mais provável é que *apanham mais Sol*.

Para constatar o efeito do Sol sobre a tonalidade da pele, sugere-se que as crianças coloquem um penso rápido em volta de um dedo. Ao fim de dois dias retiram-no, observam e comparam a cor da pele em todo o dedo. Verificarão que a zona onde esteve o penso está mais clara.

Sistematizar com as crianças que quando expostas ao Sol há um aumento da produção de melanina, o que pode conferir uma tonalidade diferente à cor da pele.

A pele necessita de cuidados especiais?

A este propósito dialogar com as crianças sobre os cuidados a ter com a pele. Para isso, fazer o levantamento das agressões/doenças a que a pele pode estar sujeita e respetivas medidas de atuação (queimaduras, ferimentos, alergias, sarampo, varicela...), bem como dos cuidados com a pele (higiene: tomar banho, lavar as mãos com frequência, limpar e cortar as unhas...) incluindo medidas de prevenção (utilização de protetor solar, exposição solar moderada, hidratação...).

Para completar a informação sugere-se, por exemplo, uma pesquisa (junto de familiares, amigos(as), especialistas da área da saúde...) com a finalidade de elaborarem, em grande grupo, um quadro síntese do tipo:

Agressões/doenças da pele	Medidas de atuação
Cuidados com a pele	

**Que movimentos se podem fazer com o corpo?
 Se os ossos são duros, como é que nos movimentamos?**

Dialogar com as crianças sobre os movimentos que são capazes de fazer com o corpo (caminhar, gatinhar, saltar, nadar, andar de bicicleta, correr, lançar, levantar um peso, agarrar, escrever, sorrir, mastigar...).

Recriar alguns desses movimentos e questionar sobre o que temos no corpo que permite efetuar esse movimento. Associar os movimentos a determinadas partes do corpo tais como braços, pernas, ancas, ombros...

Refletir com as crianças sobre o papel dos ossos, músculos, tendões e articulações na produção do movimento.

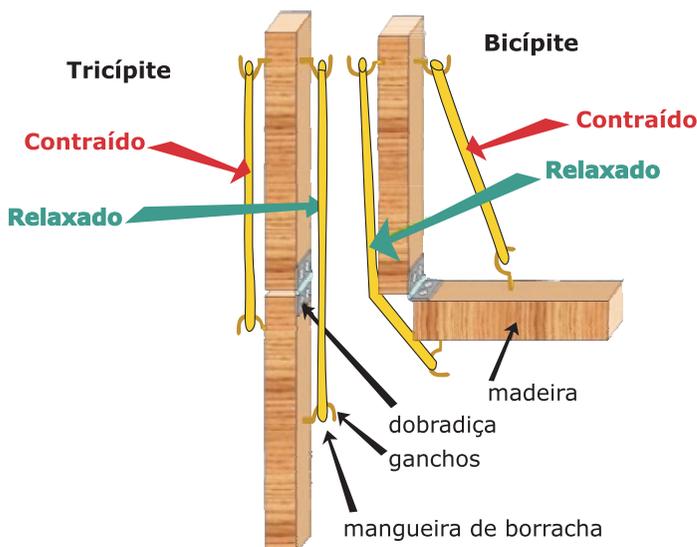
Para esse efeito podem explorar-se os atos de atirar uma bola com a mão e o de dar um pontapé na bola:

Ao atirar a bola usamos os músculos do peito, do braço e do ombro. Os músculos contraem-se para os diferentes movimentos dos membros superiores (endireitar o braço e puxá-lo para trás, levantá-lo para cima e para a frente, puxá-lo para baixo e para trás).

Quando alguém se prepara dar um pontapé na bola... os músculos do tendão fletem (dobram) o joelho e puxam a coxa para trás. Então, o músculo ligado ao do fémur oposto contrai-se, fletindo a coxa na anca, esticando (endireitando) o joelho e dando um poderoso chute na bola.

Podem ainda explorar-se modelos comercializados, virtuais ou construídos. As crianças podem construir modelos usando recursos simples (mangueira de borracha ou mola ou elástico, madeira ou esponja, dobradiças e ganchos), tal como se exemplifica de seguida:

Modelo - Músculos antagónicos do membro superior



Partindo de um esquema do tipo do apresentado na figura, dialogar com as crianças sobre o que representa cada parte: mangueira de borracha, elástico ou molas - *músculos*; dobradiças - *articulações*; madeira ou esponja - *ossos*.

Após a construção do modelo, as crianças observam e discutem o seu funcionamento, tendo em atenção que quando a mola estica representa um músculo relaxado e quando a mola está encolhida o músculo está contraído. Para gerar o movimento um músculo relaxa enquanto o outro se contrai e vice-versa.

Sugere-se que as crianças explorem agora o que acontece quando contraem e relaxam o seu braço, apalpando e sentindo as diferenças aquando do movimento.

A partir da exploração feita deve ser realçado que as articulações podem comparar-se com as alavancas – como bastões que giram num certo ponto chamado fulcro. No corpo humano, os ossos constituem as alavancas, os músculos fornecem o esforço e a carga é o peso das próprias partes do corpo ou objetos que estão a ser carregados.

Reforçar a ideia de que o movimento do corpo exige uma ação conjugada de ossos, músculos, articulações e tendões.

Como é constituído o esqueleto?

Distribuir por cada grupo um esqueleto desmontado e cartões com o nome dos diferentes ossos que o compõem. Solicitar que agrupem os ossos segundo características comuns (ex. tamanho: grandes, pequenos, médios; localização no corpo: ossos da cabeça, ossos do tronco, ossos dos membros; forma: achatados, irregulares, curvos...). Discutir os critérios que usaram na formação desses agrupamentos.

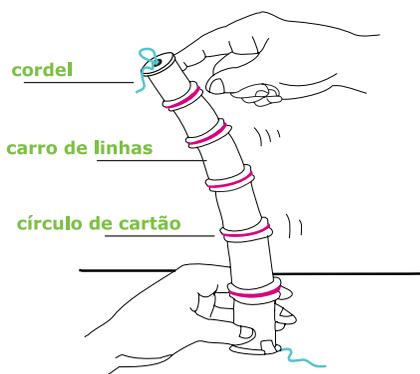
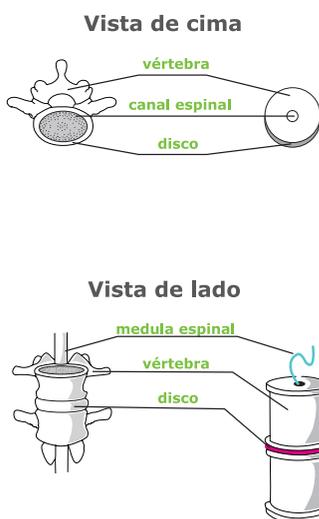
Solicitar que montem o esqueleto identificando o nome dos ossos que conhecem. Depois, recorrendo a um esqueleto legendado (gravura, mapa, modelo 3D...), comparam com as suas ideias iniciais e sistematizam num quadro do tipo:

Localização no corpo		ossos	Imagens
Cabeça (crânio)		frontal, occipital, parietais, temporais...	
Tronco		costelas, esterno, coluna vertebral... clavícula, escápula (cintura escapular) iliaco, púbico (cintura pélvica)	
Membros superiores	Braço Antebraço Mão	úmero rádio e ulna carpo, metacarpo, falanges	
Membros inferiores	Coxa Perna Pé	fémur tíbia, fibula tarso, metatarso e falanges	

Usando imagens de livros ou sítios da Internet reforçar a ideia de que todo o esqueleto é revestido por músculos. Alguns músculos estão fixados à pele, mas a maioria liga-se aos ossos através dos tendões.

Dada a importância e complexidade da coluna vertebral sugere-se a construção de um modelo⁶, através do qual se pode representar e explorar a sua constituição (vértebras, discos intervertebrais, canal vertebral e medula espinal) e o seu movimento.

Para representar as 33 vértebras podemos reutilizar objetos do quotidiano, nomeadamente carros de linha vazios: 7 pequenos (*vértebras cervicais*), 12 médios (*vértebras dorsais*), 5 grandes (*vértebras lombares*); um rolo de cartão (*sacro* – 5 *vértebras fundidas*); um tubo pequeno de cartão (*cóccix* – 4 *vértebras fundidas*); 24 círculos em cartão com um orifício no centro para representar os *discos intervertebrais* e cordel para simular a *medula espinal*. Pintar os diferentes conjuntos de vértebras com cores distintas.



Movendo a estrutura montada em diferentes direções torna-se evidente a flexibilidade da coluna vertebral. O modelo permite ainda perceber que a coluna é constituída por 5 conjuntos diferentes de vértebras (cervicais, dorsais, lombares, sacro e cóccix), que entre elas se encontram os discos intervertebrais e que no interior da coluna se encontra a medula espinal.



Cartaz 2- Coluna vertebral.

⁶ Adaptado de Vancleave, J. (1997). *Corpo Humano para Jovens*. Lisboa: publicações Dom Quixote.

Como são os nossos ossos?

Solicitar um desenho de um osso longo⁷ (ex. fémur) por fora e por dentro. Analisar em grande grupo as ideias que emergem dos desenhos, tais como, “o osso é duro por dentro e por fora”, “o osso é oco”, “o osso pode partir”, “o osso nas pontas é mais largo”.

Confrontar as ideias das crianças com a estrutura externa e interna de um osso longo recorrendo a imagens, esquemas ou mesmo observação de um osso (ex. de um animal) de forma a constatarem que alguns são constituídos externamente por um tecido ósseo duro e internamente por um tecido ósseo esponjoso, nervos e vasos sanguíneos.

Para explorarem a importância do cálcio e outros sais minerais (ex. fósforo e magnésio) nos ossos o(a) professor(a) pode sugerir a observação de um osso de galinha submerso em vinagre durante uma semana e outro sem estar em vinagre. Solicitar previsões sobre o que acontecerá aos ossos ao longo da semana. Organizar registos das observações a efetuar (ex. de dois em dois dias) através de fotografias, descrições e desenhos.

No final da semana, retirar o osso do vinagre, passá-lo por água e secá-lo com um guardanapo de papel.

Comparar os dois ossos, observando-os e manipulando-os. Efetuar registos das suas conclusões com a orientação do(a) professor(a).

O osso em contacto com o vinagre (ácido⁸), fica mole uma vez que perde os sais minerais (cálcio) que lhe conferem a dureza, mantendo a elasticidade que lhe é conferida pelo colagénio (proteína).

Dialogar com as crianças sobre a ingestão de sais minerais (ex. cálcio, fósforo, magnésio) presentes na alimentação e sua importância para a resistência dos ossos.

Porque é que movimentar o corpo é fundamental para a saúde?

Dialogar com as crianças sobre as consequências de se usarem posturas incorretas no dia a dia. Elaborar uma lista com as posturas corretas e incorretas. Propor que em pares façam a observação e correção da postura física do(a) colega ao longo de uma semana (quando sentados na cadeira, quando escrevem, quando se baixam para apanhar um objeto, quando brincam, quando estão ao computador, quando transportam a mochila...) com o intuito de promover hábitos corretos de postura na turma.

Para além da postura é fundamental abordar a importância da atividade física para a saúde, tendo em conta que esta inclui: andar, subir escadas, dançar, praticar desportos...

⁷ Sugere-se a utilização de um osso longo, porque é mais familiar às crianças. Alerta-se para o facto de outro tipo de ossos como os achatados terem uma constituição diferente.

⁸ Pode-se usar um indicador universal de pH, para verificar que o vinagre é um ácido.

Para isso, propor, por exemplo, o levantamento das atividades físicas das crianças da turma. Cada criança deverá registrar numa tabela as suas atividades físicas diárias durante uma semana.

Analisar as atividades realizadas, tendo em conta possíveis excessos ou défices. Refletir com as crianças sobre os benefícios para a saúde de uma atividade física regular e equilibrada.



Filmes 2- Músculos, ossos e articulações.

SC1.4 Sistematização de aprendizagens esperadas

- A pele organiza-se em camadas – epiderme, derme e hipoderme.
- Para além de revestir o corpo a pele dá origem a estruturas como o cabelo e as unhas.
- As diferenças de cor de pele devem-se à quantidade de melanina que os melanócitos produzem.
- As funções da pele são: proteção, absorção cutânea e regulação da temperatura.
- Cuidados a ter com a pele: higiene (tomar banho, lavar as mãos com frequência, limpar e cortar as unhas...), medidas de prevenção (utilização de protetor solar, exposição solar moderada, hidratação...).
- O esqueleto proporciona ao corpo uma estrutura resistente e flexível. Protege órgãos internos como o cérebro, o coração, os pulmões e a medula espinal.
- A coluna vertebral é constituída por 33 ossos – as vértebras, mas também por discos intervertebrais, canal vertebral e medula espinal.
- Existem diferentes tipos de ossos: longos (ex. fémur, tibia), curtos (ex. pulsos e tornozelos), achatados (ex. esterno) e irregulares (ex. anca; vértebras), curvos (ex. ossos do crânio e costelas).
- Os ossos frontal, occipital, parietais, temporais estão localizados na cabeça.
- No tronco temos ossos como as costelas, o esterno, a coluna vertebral, a clavícula e a escápula, o ilíaco e o púbico.
- O úmero, o rádio e a ulna, assim como o carpo, metacarpo e falanges são ossos dos membros superiores.
- O fémur, a tibia e a fibula, bem como o tarso, metatarso e falanges são ossos dos membros inferiores.
- Os ossos longos são constituídos externamente por um tecido ósseo duro e internamente por um tecido ósseo esponjoso, nervos e vasos sanguíneos.
- Os ossos servem de suporte aos músculos, que puxam os ossos e permitem o movimento. Os músculos estão ligados aos ossos pelos tendões.
- A atividade física (caminhar, subir escadas, jardinagem, dançar, prática desportiva) é benéfica para a saúde de todos, reduzindo o risco de doenças, como por exemplo as cardiovasculares.

SC2 Alimentação, consumo e resíduos

Comer é um ato social e cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Há regras para comer e estar à mesa? - A gastronomia típica serve para identificar ou distinguir culturas diferentes? - Ao longo da história humana sempre se comeu e cozinhou como hoje? - ...
Comer é um ato de consumo	<ul style="list-style-type: none"> - Deve haver critérios para decidir que alimentos se compram? - Quem faz as compras, cozinha e põe a mesa? - O que acontece aos desperdícios resultantes da alimentação? - ...
Comer é necessário para viver	<ul style="list-style-type: none"> - O que acontece aos alimentos quando comemos? - Tudo o que comemos é igualmente bom para a saúde? - ...
...	

SC2.1 Introdução conceptual

Comer é uma necessidade biológica, no entanto, nem todos têm acesso aos alimentos de que precisam para viver. Comer é um ato social e cultural, sendo um dos símbolos de identidade étnica.

Nem sempre as pessoas se alimentaram do mesmo modo. O desenvolvimento industrial alterou práticas alimentares. O facto de um maior número de pessoas passar a trabalhar fora de casa levou, entre outros, ao consumo do *fast food*; Simultaneamente, uma maior consciência da segurança alimentar e da qualidade dos alimentos implicou o aparecimento de legislação sobre a venda dos produtos alimentares.

No início da história humana, os alimentos eram consumidos crus e com a descoberta do fogo passaram a ser cozinhados, tornando mais fácil a sua digestão. Este facto levou a alterações nos maxilares e na dentição, com repercussões a nível do desenvolvimento do crânio.

Também o desenvolvimento da agricultura e da pecuária, nomeadamente através de técnicas de fertilização do solo, do controle de pragas, modificação genética, permitiram a melhoria da qualidade dos alimentos e um maior rendimento na sua produção. O mesmo aconteceu com a preparação dos alimentos, tendo o desenvolvimento tecnológico permitido a modificação gradual dos utensílios e das técnicas culinárias.

A sobrevivência implica a obtenção de nutrientes e a eliminação de desperdícios. Assim, enquanto o sistema digestivo assegura a absorção dos nutrientes e a eliminação de desperdícios através das fezes, o sistema urinário permite a eliminação de desperdícios através da urina.

As células do organismo necessitam de nutrientes para realizar as diversas funções. Os alimentos são constituídos por nutrientes que fornecem energia e ou substâncias necessárias à manutenção da vida. Há nutrientes energéticos (proteínas, lípidos e hidratos de carbono) e nutrientes não energéticos (água, sais minerais e vitaminas). As proteínas constituem a base estrutural do corpo e são indispensáveis para a formação e crescimento dos músculos, órgãos, pele e ossos. Além disso, também fornecem energia. As proteínas existem em maior quantidade na carne, aves, peixe, ovos, produtos lácteos e soja. Os hidratos de carbono fornecem a energia de que o corpo necessita para as suas atividades diárias. Os hidratos de carbono incluem açúcares (presentes na fruta, leite) e amido (presente no pão, arroz, massas e batatas). Os lípidos para além de fornecedores energéticos entram na constituição de todas as estruturas celulares do corpo, fornecem os ácidos gordos essenciais e ajudam a absorver as vitaminas A, D, E e K. Algumas fontes de lípidos são o azeite, a manteiga, os óleos vegetais, os frutos secos oleaginosos, os ovos, os peixes gordos e as carnes. As fibras têm um papel fundamental na regulação e funcionamento do intestino. Dependendo da sua origem e processamento, as fibras apenas são parcialmente digeridas e absorvidas pelo organismo. As fibras solúveis (presentes nos hortícolas e frutas) têm um papel importante na redução dos níveis de colesterol, do risco de doenças cardiovasculares, contribuindo, ainda, para a regulação dos níveis de glicemia e aumentando a sensação de saciedade. As fibras insolúveis (presentes nos cereais, leguminosas) têm um papel fundamental no funcionamento do intestino, ajudando a prevenir a obstipação. A sua ingestão também contribui para prevenir alguns tipos de cancro. As vitaminas são indispensáveis ao crescimento e manutenção do equilíbrio do organismo humano, sendo essenciais, em pequena quantidade, para regular muitos dos processos metabólicos. A água é a substância que existe em maior quantidade no corpo humano, representando cerca de dois terços do peso corporal. A água tem diversas funções, como o transporte de nutrientes e outras substâncias, servindo como meio onde ocorrem muitas reações do organismo, contribuindo para manter a temperatura corporal. Os sais minerais não fornecem energia, mas são imprescindíveis em pequena quantidade. São fundamentais para a conservação e renovação dos tecidos, para o bom funcionamento das células nervosas (cérebro), intervindo em muitas reações que ocorrem no organismo. Existem em muitos alimentos de origem animal e vegetal. Entre os minerais, é de realçar o sódio e o potássio. O sódio, quando em excesso, tem efeitos nocivos na pressão arterial. Os alimentos entram no corpo pela boca e são digeridos para que os nutrientes cheguem às células. Fazem uma trajetória ao longo do tubo digestivo onde sofrem transformações com o apoio dos sucos produzidos pelas glândulas anexas. Quer os líquidos quer os sólidos têm o mesmo percurso no tubo digestivo, sendo decompostos ao longo deste e absorvidos ao nível do intestino delgado. Apenas a água e os sais minerais são absorvidos no intestino grosso. Na boca inicia-se a digestão dos alimentos. Através dos dentes e da língua trituram-se e misturam-se os alimentos. Quando se mastiga, as glândulas salivares produzem saliva. Além de possuir enzimas que ajudam a decompor o amido em

maltose, a saliva humedece os alimentos e une as partículas. A língua manipula esta massa húmida transformando-a no bolo alimentar. A deglutição empurra o bolo alimentar da faringe até ao esófago com destino ao estômago. O estômago é uma bolsa extensível com paredes musculares grossas. Aqui existem glândulas que produzem uma mistura de suco gástrico com várias enzimas e ácido clorídrico. À medida que os alimentos entram no estômago, os músculos das suas paredes contraem-se e envolvem os alimentos neste suco gástrico ácido, que destrói muitas bactérias e dá início à decomposição química de proteínas e lípidos, resultando o quimo. O quimo passa para o duodeno (parte inicial do intestino delgado), onde sofre a ação da biliar, do suco pancreático e do suco intestinal, transformando-se em quilo.

A biliar segregada pelo fígado (glândula anexa), e armazenada na vesícula biliar, passa para o intestino delgado, onde desempenha um papel fundamental na continuação da decomposição dos lípidos, separando-os em minúsculas gotículas. Por sua vez, o suco pancreático, segregado pelo pâncreas (glândula anexa, em forma de L, localizada atrás do estômago), completa a decomposição das proteínas, iniciada no estômago em aminoácidos. O suco intestinal é segregado pelas paredes/vilosidades do intestino e completa a decomposição do amido, iniciada na boca, onde ocorreu a sua transformação em maltose, que é agora decomposta em glicose.

Ao longo do intestino delgado (aproximadamente 6 metros), através das vilosidades intestinais, ocorre a absorção dos nutrientes e de água para os vasos sanguíneos. Os resíduos não digeridos passam para o intestino grosso (1,5m de comprimento) que os acumula, sendo posteriormente eliminados na forma de fezes através do ânus. É ainda no intestino grosso que ocorre novamente a absorção da água resultante dos resíduos dos alimentos não digeridos.

A urina não é o resultado do processo de digestão. Resulta da filtração e purificação do sangue nos rins, está portanto, relacionada com o sistema urinário. O sistema urinário é um conjunto de órgãos envolvidos na formação, depósito e eliminação da urina. É formado por dois rins (situados por trás dos intestinos, um de cada lado da coluna), dois ureteres, uma bexiga e uma uretra. Os rins filtram desperdícios e água em excesso do sangue, produzindo urina que desce pelos ureteres até à bexiga. Esta, quando cheia, liberta a urina através da uretra.

§C2.2 Propósitos da subtemática

- Reconhecer que comer é indispensável para viver.
- Compreender a influência dos aspetos sociais e culturais na alimentação.
- Compreender a alimentação como um ato de consumo gerador de resíduos.
- Conhecer o funcionamento dos sistemas digestivo e urinário e respetivos órgãos.
- Compreender a importância de hábitos alimentares equilibrados para a promoção e manutenção da saúde.

§C2.3 Metodologia de exploração

Na exploração da subtemática, importa que as crianças se consciencializem que “comer é um ato social e cultural”, “comer é um ato de consumo” e “comer é necessário para viver”. Assim, partindo de cada um destes tópicos, o(a) professor(a), em diálogo com as crianças, vai fazendo a exploração da subtemática, colocando questões do tipo:

— *Há regras para comer e estar à mesa?*

A este propósito pode ser abordada a postura, a utilização correta e segura dos talheres...

Sugere-se a simulação de uma refeição onde as crianças colaboram desde a elaboração da ementa, de acordo com os pratos que vão ser servidos, até à vivência de uma refeição tendo em conta as regras de uma alimentação saudável.

— *A gastronomia típica serve para identificar ou distinguir culturas diferentes?*

A culinária foi evoluindo ao longo da história dos povos tornando-se parte das diferentes culturas. De região para região, variam os ingredientes, as técnicas culinárias e os próprios utensílios. No Algarve utiliza-se a cataplana. Em Marrocos a tajine. O cozido à Portuguesa é um dos pratos típicos de Portugal, enquanto que a feijoada brasileira e o churrasco fazem parte da gastronomia do Brasil.

A cozinha também reflete outros aspetos da cultura, nomeadamente a religião – a carne de vaca é tabu entre os hindus, sendo a carne de porco proibida entre os muçulmanos e judeus – ou determinadas posições ideológicas - como o vegetarianismo⁹ em que não se consomem alimentos provenientes de animais ou oriundos de animais, tais como o leite e os ovos.

Tendo em conta as diferentes nacionalidades/regionalidades das crianças da escola/comunidade, o(a) professor(a) pode explorar pratos característicos e/ou a ausência de determinados alimentos ou festividades devido à cultura religiosa. Para o mesmo fim pode ainda solicitar o levantamento de restaurantes locais (ex. chinês, japonês, vietnamita, indiano, italiano...).

— *Ao longo da história humana sempre se comeu e cozinhou como hoje?*

A este propósito podem explorar-se várias temáticas através da realização de trabalhos de pesquisa como aqueles que a seguir se sugerem:

- Da descoberta do fogo à invenção de utensílios e equipamentos para confeccionar os alimentos: descoberta do fogo e alterações físicas no corpo humano; evolução dos utensílios e equipamentos para confeccionar os alimentos (ex. fogão a

⁹ Relacionadas, por exemplo, com as questões da sustentabilidade.

- lenha, a gás, elétrico... panela de pressão, panela elétrica, micro-ondas, robot de cozinha...).
- Recolha, transformação e conservação dos alimentos: etapas de transformação dos alimentos (ex. pão, leite e seus derivados - queijo, manteiga, iogurte); conservação dos alimentos (salgar, congelar, enlatados, compotas, desidratados, vácuo, secagem, liofilizados, pasteurizados, fumados...); alimentos geneticamente modificados – transgênicos (milho, tomate, ervilhas...); alimentos extraídos diretamente da natureza e de consumo imediato (frutos, carne e peixe, mel, ovos...); alimentos obtidos por transformação (queijo, manteiga, iogurtes, pão, bolos, chocolate, azeite ...);
 - Evolução da alimentação ao longo dos tempos: tipo de alimentação em diferentes épocas (época medieval, época dos descobrimentos, época industrial...); *fast food*; alimentação dos astronautas...

Como produtos dos trabalhos de pesquisa podem surgir: livros temáticos, cartazes, notícias no jornal, feiras medievais, feiras gastronômicas, jantares temáticos, exposições de utensílios e equipamentos antigos, livros de receitas... Estes trabalhos podem envolver e ser divulgados à comunidade educativa.

— *Quem faz as compras, cozinha e põe a mesa?*

Dialogar com as crianças sobre quem é que costuma fazer esse tipo de tarefa em casa e porquê. Discutir a importância de se partilharem este tipo de tarefas, enfatizando que não se trata de uma questão de género.

— *Deve haver critérios para decidir que alimentos se compram?*

O(a) professor(a) poderá pedir para fazer uma lista de compras de produtos que consideram essenciais para a sua alimentação durante um dia e explorar as listas tendo por base a roda dos alimentos. Pode também disponibilizar uma série diversificada de produtos (arroz, sumo, leite...) para que cada grupo de crianças escolha alguns e apresente os critérios usados na seleção (embalagens diferentes, sobre-embalamento, tipo de material das embalagens, datas de validade, certificado de qualidade, agricultura biológica, local de origem/ produção, preço...) discutindo-se posteriormente esses mesmos critérios, bem como questões relacionadas com a publicidade e a informação disponibilizada nos rótulos (código de barras, composição, validade, rótulo ecológico...).
Numa segunda fase organizar os produtos segundo critérios específicos (material de que é feita a embalagem, forma da embalagem, origem do produto...) tendo em conta a sua utilização futura.

— *O que acontece aos desperdícios resultantes da alimentação?*

A este propósito o(a) professor(a) pode iniciar um diálogo na turma sobre os resíduos provocados pelas embalagens que contêm alimentos, pelos alimentos

que sobram, pela confeção dos alimentos, pela própria digestão dos alimentos. Pode sugerir às crianças que, durante uma semana, registem o número e tipo de embalagens que, nas suas casas, são separadas e colocadas no ecoponto amarelo (plástico), azul (cartão) e verde (vidro). Com os dados recolhidos, elaboram uma tabela ou gráfico.

A análise da tabela permitirá constatar o elevado número de desperdício de cada casa.

Propor uma pesquisa que permita perceber como podem diminuir/reutilizar esses resíduos (separação dos desperdícios, reutilização dos materiais e reciclagem dos materiais...). Sugerir também a realização de trabalhos práticos de reciclagem do papel e/ou de reutilização de resíduos.

— O que acontece aos alimentos quando comemos?

O(a) professor(a) inicia um diálogo na sala de aula questionando as crianças sobre a razão por que todos temos necessidade de comer.

A este propósito poderá abordar a alimentação como o processo pelo qual os organismos obtêm e assimilam nutrientes para as suas funções vitais, incluindo, entre outros, o crescimento, o movimento e a reprodução.

Comemos porque as nossas células necessitam de nutrientes para realizar as diversas funções (plástica, energética e reguladora).

De seguida pode explorar o percurso de alguns alimentos no organismo, nomeadamente o do pão e o do leite, solicitando que desenhem o que pensam que acontece a esses alimentos quando os ingerem. Para isso distribuí, a cada criança, uma folha com a silhueta de um corpo, pedindo-lhes também que nomeiem as partes por onde passam os "alimentos".

Partilhar e discutir em pares os seus desenhos. Posteriormente o(a) professor(a) recolhe todos os desenhos e em conjunto com as crianças organiza-os em diferentes categorias. Podem surgir desenhos do sistema digestivo, do tipo: i) com duas entradas, uma para os líquidos e outra para os sólidos; ii) com dois tubos e uma saída; iii) com uma entrada, um tubo e duas saídas; iv) com uma ou duas entradas e nenhuma saída.

Cada grupo explicita a sua ideia, ilustrada no desenho, sobre o que acontece ao pão e ao leite.

Durante esta discussão o(a) professor(a) poderá ir sistematizando as questões e /ou ideias não consensuais, em que haja dúvidas ou interesse em aprofundar, numa tabela do tipo:

Alimentos		
Trajeto	Transformações	Imagens
Uma ou duas entradas? Uma ou duas saídas? Um ou dois tubos? ...	Pelo estômago? Como acontece a digestão? O que é digerir? Para onde vão os alimentos? O que acontece em cada sítio? ...	O que é o vómito? A água gera urina? O cérebro alimenta-se? ...

O confronto das concepções permite a cada criança questionar as suas próprias ideias motivando-as a procurar respostas às questões ou dúvidas suscitadas.

Se, durante o debate, as crianças utilizarem espontaneamente um vocabulário infantil ou com incorreções, (ex. "xixi" e "cocó", "estogamo"), o(a) professor(a) aproveita a situação para introduzir o vocabulário científico correspondente, tomando precauções para evitar que as crianças se possam sentir humilhadas.

Pode selecionar-se uma das previsões das crianças, como por exemplo, a de que *os líquidos vão para uma bolsa para líquidos e se transformam em urina, enquanto os alimentos sólidos vão por outro caminho e transformam-se em fezes* e lançar o desafio aos grupos no sentido de averiguar a validade desta previsão através de um trabalho de pesquisa.

Esta pesquisa, apoiada pelo(a) professor(a), poderá basear-se em atividades de natureza distinta¹⁰ que os ajudará a perceber como funcionam os sistemas digestivo e urinário, tais como explorar modelos existentes ou construir modelos, quer a 2D quer a 3D, pesquisa em livros, dicionários ilustrados, sítios da Internet, observação de radiografias, filmes, imagens, manipulação de torsos...

Modelos construídos pelas crianças

Um exemplo de modelo a construir pelas crianças pode ser um avental descartável onde podem desenhar ou recortar os órgãos dos sistemas.



Filmes 3- Sistema digestivo e urinário.

¹⁰ É preciso fazer uma seleção, para não começar um trabalho complexo e longo demais. Parte do fenómeno em discussão pode ser evidenciado através de experiências ou por manipulação de maquetas, sendo o restante tratado durante a fase de pesquisa em documentos.

Sugere-se a realização, em sala de aula, de atividades de cariz prático. Formar grupos de trabalho (4-5 crianças) responsabilizando cada um deles pela realização e registo de uma das atividades, a fim de ser apresentada e discutida na turma.

Porque é que é importante lavar os dentes?

Pode ser abordada ou relembrada a constituição da dentição de leite (20 dentes: 8 incisivos, 4 caninos e 8 molares) que é substituída entre os 6 e os 12 anos pela dentição definitiva (32 dentes: 8 incisivos, 4 caninos, 8 pré-molares e 12 molares), bem como a função dos diferentes tipos de dentes (incisivos para cortar, caninos para rasgar, pré-molares para triturar e molares para moer). Para isso pode recorrer-se à observação de modelos da dentição, radiografias, imagens...

É igualmente importante que se aborde a higiene oral, nomeadamente em colaboração com o Centro de Saúde.

Uma atividade prática que se pode fazer com as crianças é sobre o efeito dos refrigerantes nos dentes e conseqüentemente a importância da sua lavagem regular.

Para isso o(a) professor(a) poderá colocar questões do tipo: Por que razão não devemos beber refrigerantes em excesso? O que é que eles fazem aos nossos dentes?

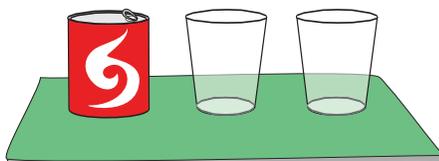
Ouvir as ideias das crianças e sugerir que se verifique o efeito dos refrigerantes nos dentes. Para isso formular em conjunto com as crianças uma questão-problema do tipo:

- O que acontecerá se colocarmos um dente num copo com refrigerante durante uma semana?

Planificar com as crianças um ensaio que lhes permita dar resposta à questão-problema.

O que e como vamos fazer...

- Observar os dentes (A e B) e registar as suas observações antes de os colocarem nos copos. Podem usar formato escrito, desenho e/ou fotografias.
- Colocar um dente (ex. dente de leite que tenha caído a uma das crianças) num copo com uma bebida gaseificada que normalmente beba e outro dente num copo com água.



- Usar copos iguais e a mesma quantidade de líquido (água e refrigerante) em cada um. Rotular os copos.
- Observar todos os dias e registar durante uma semana.

Como vamos registar...

Data		Observações						
		1.º dia _/_/___	2.º dia _/_/___	3.º dia _/_/___	4.º dia _/_/___	5.º dia _/_/___	6.º dia _/_/___	7.º dia _/_/___
A - Dente em água	Desenho/foto							
	Descrição							
B - Dente em refrigerante	Desenho/foto							
	Descrição							

O que pensamos que vai acontecer...

Exemplos de previsões das crianças:

Previsão 1. Na água o dente vai ficar mole, pois vai estar lá muito tempo. No refrigerante também fica mole, mas com buracos, por causa das bolhas de gás.

Previsão 2. Não vai acontecer nada aos dentes. Eles vão ficar iguais tanto na água como no refrigerante.

Previsão 3. Na água o dente fica igual, no refrigerante vai ficar mole.

Outras ...

Experimentação

Executar a planificação atrás descrita (observando, registando...).

Após a experimentação

O que verificamos...

No copo A (água) o dente não sofreu alterações. No copo B (refrigerante) o dente ficou mole.

A resposta à questão-problema é...

O dente fica mole¹¹.

Concluindo...

O que concluímos...

Ajudar as crianças a concluir que as bebidas gasosas são ácidas e podem danificar o esmalte dos dentes (para verificarem a acidez da água e do refrigerante podem usar um papel indicador de pH). A lavagem dos dentes após as refeições com uma pasta dentífrica com flúor pode ajudar a evitar a cárie dentária e a fortalecer os dentes.

Qual a validade das nossas previsões...

- Comparar as conclusões com as previsões formuladas.
- Verificar que a previsão 3 se confirma e que a previsão 1 e 2 são de rejeitar.

— Porque se mastigam os alimentos?

Se tivermos 2 comprimidos efervescentes (do mesmo tamanho, um inteiro e o outro triturado¹²) e colocarmos cada um deles, simultaneamente, num copo, com igual quantidade de água, qual deles se dissolverá mais depressa? Porquê? Registam-se as previsões das crianças. Realiza-se a atividade, registando o tempo de dissolução em cada um dos ensaios, confrontam-se os resultados com as previsões feitas e anotam-se as conclusões.¹³

O comprimido triturado dissolve-se mais rapidamente que o inteiro. Relacionar com o processo digestivo. A digestão inicia-se na boca, onde os alimentos são mastigados. A sua redução em pequenas partículas facilitará a sua deglutição e posteriormente a absorção.

— Qual o efeito da saliva nos alimentos?

A discussão sobre esta questão deve surgir após o estudo prévio do funcionamento geral do sistema digestivo. Sugere-se o recurso a imagens do sistema digestivo.

¹¹ O(a) professor(a) pode ainda explorar a seguinte questão "O que aconteceria se os dentes ficassem todos moles?"

¹² Sugere-se a utilização de um comprimido grande (tipo Vitamina C) e que seja triturado num almofariz ou sobre uma folha de papel, assegurando que o seu conteúdo possa ser totalmente colocado no copo.

¹³ Não é objetivo fulcral desta atividade abordar o fenómeno da dissolução (no caso os fatores que influenciam o tempo de dissolução de um dado material); isto consta do guião didático 2 - "Explorando materiais... Dissolução em Líquidos" da mesma coleção.

Dialogar com as crianças sobre a questão “qual o efeito da saliva nos alimentos” e planificar em conjunto um ensaio que permita obter resposta à questão.

Para isso é necessário que o(a) professor(a) informe os(as) alunos(as) que uma maneira de identificar a presença de amido é usando água iodada (soluto de Lugol), pois o amido em contacto com a água iodada fica com uma cor arroxeadada. Podem constatar este efeito colocando 1 gota de água iodada num pedaço de pão e num pedaço de fiambre. O pão adquire uma coloração arroxeadada, o que indica a presença de amido. O fiambre não, o que indica a ausência de amido.

Retomar a questão-problema e planificar um ensaio que permita uma resposta.

Para isso colocar 1 colher rasa de café com amido num copo. Em seguida junta-se água, agita-se e coloca-se igual quantidade da mistura em 2 tubos de ensaio¹⁴. Adiciona-se um pouco de saliva a um dos tubos de ensaio e agita-se. Perguntar às crianças o que pensam que irá acontecer se se adicionar 1 gota de soluto de Lugol a cada tubo. Registam-se as previsões das crianças. Realiza-se a experiência e, ao fim de 30 minutos, registam-se os resultados, confrontando-os com as previsões. Num dos tubos (onde não se adicionou saliva) a coloração é arroxeadada. No outro não. Promove-se a discussão e anotam-se as conclusões:

O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração arroxeadada, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina (amilase salivar). Ela transforma o amido em maltose e esta não reage com o iodo. Relacionar com o processo digestivo. Consultar o Quadro 1. “Tubo digestivo e glândulas anexas”. A digestão inicia-se na boca, onde os alimentos, para além de mastigados, são ensalivados. A saliva atua sobre o amido (hidrato de carbono) presente em alguns alimentos, e desdobra-o em maltose (um açúcar). A digestão do amido inicia-se na boca.

A fim de perceber a transformação do amido em maltose, pode sugerir-se às crianças que mastiguem um pedaço de pão durante algum tempo, até sentirem um sabor adocicado que indicará a existência de um açúcar, no caso a maltose.

O que acontece aos alimentos quando se engolem?

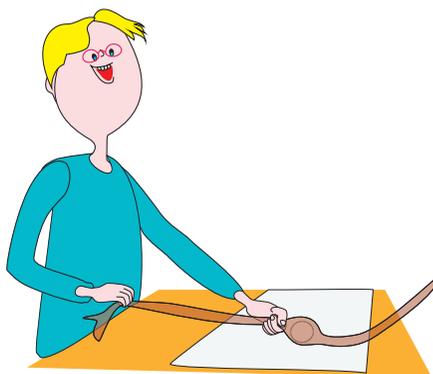
Solicitar às crianças que coloquem um pedaço de pão na boca, o mastiguem e engulam, colocando a mão no pescoço. Ao engolir, o que sentem? *O pão desliza ao longo do esófago*¹⁵.

Simular uma situação. Solicitar a colocação de uma bola de ping-pong (que representa o bolo alimentar) dentro de uma meia fina (que representa o esófago). Se uma criança segurar uma extremidade da meia e outra fizer o mesmo, o que acontece à bola? Como é que a podemos fazer deslizar pela meia? Registrar as previsões das crianças. Sugerir que a bola seja empurrada com os dedos. Relacionar com o processo digestivo. Consultar o Quadro 1. Estarão a simular o movimento peristáltico feito pelos músculos do esófago. Promove-se a discussão e anotam-se as conclusões. Os músculos do esófago, à semelhança do que acontece com

¹⁴ Sugere-se que os tubos de ensaio sejam identificados com um número ou uma letra.

¹⁵ Algumas crianças dirão que a bola desliza ao longo do *pescoço/no interior do pescoço*.

o trajeto da bola na meia, contraem-se para levar o bolo alimentar ao estômago. Esses movimentos ocorrem também em outros órgãos do sistema digestivo (ex. intestino).



— Como atua o suco gástrico?

Se colocarem um pouco de leite num copo e lhe adicionarem vinagre ou sumo de limão, o que pensam que vai acontecer? Registrar as previsões das crianças. Realizar a atividade, observar e registrar os resultados, confrontando-os com as previsões. Relacionar com o processo digestivo. Promove-se a discussão e anotam-se as conclusões. Consultar Quadro 1. Da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos nutrientes em partículas menores, a fim de serem absorvidas no intestino, também o vinagre atua sobre o leite (“o vinagre talha o leite”). Isso ocorre porque o suco gástrico é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco. A digestão das proteínas e dos lípidos inicia-se no estômago.

— Como atua a bÍlis?

Solicitar às crianças que coloquem óleo ou azeite em 2 copos contendo água. Se se agitar com uma vareta o conteúdo de cada um dos copos e se acrescentar uma colher rasa de detergente a um deles, continuando a agitar, o que pensam que irá acontecer? Registrar as previsões das crianças. Realiza-se a atividade, observam-se e registam-se os resultados, confrontando-os com as previsões. Relacionar com o processo digestivo. Consultar o Quadro 1. Promove-se a discussão e anotam-se as conclusões. No copo com detergente, as gotículas ficam mais pequenas. Assim como o detergente, a bÍlis produzida pelo fÍgado é um suco ácido que atua no duodeno (parte inicial do intestino delgado) transformando as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a sua absorção. No intestino delgado, com a atuação das enzimas produzidas pelo intestino, completa-se a decomposição dos lípidos, iniciada no estômago, em ácidos gordos e glicerol (álcool). No final, e com o intuito de sistematizar o que aprenderam, sugere-se a realização de uma banda desenhada com a história “A viagem dos alimentos”. Para isso podem

consultar livros, vídeos, recolher imagens elucidativas ou desenhar, servindo-se do quadro abaixo como suporte para ordenar a sequência de etapas da digestão e a excreção, elaborando um texto que relate o percurso e a transformação dos alimentos.

Quadro 1 - Função do tubo digestivo e glândulas anexas.

Boca	Tempo de permanência	1 minuto
	Comprimento	9 cm
	Produção	Suco salivar/ saliva – contém enzimas (glândulas salivares)
	Função	Entrada dos alimentos, sua degradação mecânica e início da digestão do amido (hidrato de carbono). Nesta fase a amilase salivar atua sobre o amido, transformando-o em maltose. Forma-se o bolo alimentar.
Faringe	Função	Pequeno tubo, onde ocorre a deglutição. Como a faringe é comum ao sistema respiratório, durante a deglutição, a epiglote tapa a laringe, impedindo a passagem do bolo alimentar para as vias respiratórias. O bolo alimentar desce para o esôfago.
Esôfago	Tempo de permanência	2-3 segundos
	Comprimento	25 cm (liga a boca ao estômago)
	Função	Os movimentos peristálticos do esôfago asseguram a passagem do bolo alimentar para o estômago.
Estômago	Tempo de permanência	2-4 horas
	Comprimento	30 cm (distendido)
	Produção	Suco gástrico - contém enzimas e ácido clorídrico (paredes do estômago)
	Função	Continua a degradação mecânica e inicia-se a digestão das proteínas e lipídios (gorduras). Forma-se o quimo.
Intestino delgado e glândulas anexas (pâncreas e o fígado-vesícula biliar)	Tempo de permanência	1-4 horas
	Comprimento	6 a 7 m
	Produção	Suco Pancreático - contém enzimas (pâncreas) Bilis (fígado, vesícula biliar) Suco intestinal – contém enzimas (parede do intestino)
	Função	Têm lugar os principais processos digestivos e a absorção de nutrientes e água. No duodeno (parte inicial do intestino delgado), através da atuação dos sucos pancreático, intestinal e da bilis, completa-se a decomposição do amido em maltose, iniciada na boca, e agora decomposta em glicose; a decomposição das proteínas em aminoácidos e a decomposição dos lipídios, iniciada no estômago, em ácidos gordos e glicerol. Forma-se o quilo, que entra no intestino delgado onde ocorre a absorção dos nutrientes e da água para o sangue.
Intestino grosso, Cólon	Tempo de permanência	10 horas a vários dias
	Comprimento	1,5 m
	Função	Absorção de água para o sangue. As fibras constituem as fezes.
Reto e Ânus	Função	Eliminação das fezes.

No final da pesquisa as crianças já constataram que a água, tal como os outros nutrientes, é absorvida pelo sangue a nível do intestino, não indo diretamente para a bexiga.

Emergem então as seguintes questões: - *Porque é que quanto mais água bebemos mais urinamos?* - *Qual é o trajeto da urina?*

Dialogar com as crianças sobre a cor e o odor da urina comparando-a com a água. A partir daqui e recorrendo a imagens do sistema urinário, sistematizar algumas ideias, tais como: i) o sangue passa pelos rins; ii) os rins têm a função de purificar o sangue; iii) através deste processo forma-se a urina, que é constituída por uma pequena quantidade de água e resíduos de excreção das células (ex. ureia, ácido úrico); iv) a urina sai de cada rim por cada ureter e é encaminhada para a bexiga onde fica armazenada sendo expulsa pela uretra.

— *Tudo o que comemos é igualmente bom para a saúde?*

A este propósito o(a) professor(a) pode disponibilizar a roda dos alimentos, analisando-a com as crianças e discutindo a importância de se comer várias vezes ao dia, de forma diversificada e equilibrada.



Cartaz 3- A roda dos alimentos.

A nova Roda dos Alimentos é composta por 7 grupos de alimentos de diferentes dimensões, os quais indicam a proporção de peso com que cada um deles deve estar presente na alimentação diária: cereais e derivados, tubérculos (28%); hortícolas (23%); fruta (20%); laticínios (18%); carnes, peixe e ovos (5%); leguminosas (4%); gorduras e óleos (2%).

A água, não possuindo um grupo próprio, está também representada em todos eles, pois faz parte da constituição de quase todos os alimentos. Sendo a água imprescindível à vida, é fundamental que se beba em abundância diariamente.

Devem ser exploradas as consequências de uma alimentação incorreta na saúde (carências e excessos alimentares: carência de vitaminas, sais minerais, excessos de sal e açúcar), no sentido de promover atitudes preventivas de algumas doenças/problemas, tais como subnutrição, obesidade, aterosclerose, diabetes, cáries...

A melhor forma de satisfazer esta recomendação é moderar não só o consumo de produtos salgados (por exemplo, charcutaria, enlatados, batatas fritas e aperitivos) mas também a utilização de sal ao natural. Na preparação e confeção dos alimentos é uma boa alternativa para adicionar sabor e realçar a cor dos alimentos a substituição do sal por ervas aromáticas (alho, alecrim, alho, cebolinho, coentros, estragão, hortelã, louro, orégãos, manjerição, salsa...), especiarias (açafraão, canela, caril, colorau, noz-moscada...) e marinadas.

Sugere-se que, em pequenos grupos, as crianças elaborem listas de alimentos ingeridos durante um dia, mas remetendo cada uma delas a situações distintas

(ex. dia de festa de aniversário; dia de escola, dia em que foi ao cinema; dia em que comeu *fast food*...). Os alimentos de cada lista são distribuídos na roda de alimentos. O grupo analisa as diferentes rodas de alimentos, compara-as e seleciona a(s) mais equilibrada(s).

Refletir com as crianças sobre o impacto de uma alimentação não equilibrada no valor de Índice de Massa Corporal (IMC) e, conseqüentemente, na saúde. Um valor elevado de IMC, contribui, por exemplo, para o risco de doenças cardiovasculares e diabetes, enquanto que um valor baixo de IMC pode ser indicador de subnutrição.

Para avaliar o IMC de cada criança começar por medir e registrar a altura e o peso (massa) respetivos. O IMC equivale ao valor da massa (em Kg), dividido pelo quadrado da altura (em metros).¹⁶

O(A) professor(a) pode elaborar, na turma, uma tabela para registrar os valores de IMC de cada criança. Com base nos dados obtidos, sugere-se a sua exploração, tendo em atenção que o IMC deverá situar-se entre os 20 e 25. Se for inferior a 20 quer dizer que é demasiado magro, se for superior a 25 significa que está com excesso de peso e se for superior a 30 significa obesidade.

Dos resultados é importante consolidar a ideia de uma alimentação equilibrada e da prática de exercício físico regular.

SC2.4 Sistematização de aprendizagens esperadas

- A alimentação é um processo complexo, gerador de resíduos, que exige um consumo responsável;
- Há alimentos que se recolhem diretamente da natureza e outros que são produto de transformações;
- Nos rótulos podemos analisar informações como código de barras, composição e validade dos alimentos;
- Quando compramos os alimentos devemos estar atentos ao tipo de embalagem, certificado de qualidade, local de origem/produção, preço...;
- Uma alimentação adequada obtém-se pelo equilíbrio entre as porções ingeridas de cada grupo de alimentos, tal como sugerido pela Roda dos Alimentos;
- Uma alimentação equilibrada contribui para o bem-estar e ajuda a prevenir doenças (ex. obesidade, diabetes...);
- O sistema digestivo é constituído por: boca, faringe, esófago, estômago, intestino delgado e glândulas anexas (pâncreas, fígado - vesícula biliar), intestino grosso, cólon, reto e ânus;
- Na boca temos três tipos de dentes: os caninos (servem para rasgar), os incisivos (servem para cortar), os pré-molares (servem para triturar) e os molares (servem para moer);

- A dentição de um adulto é composta por 32 dentes (8 incisivos, 4 caninos, 8 pré-molares e 12 molares);
- A dentição de leite é composta por 20 dentes (8 incisivos, 4 caninos e 8 molares) e é substituída entre os 6 e os 12 anos;
- Uma boa higiene oral é aquela que resulta da remoção eficaz dos restos alimentares, de forma a impedir a destruição dos dentes pela ação de bactérias;
- Comemos porque as células necessitam de nutrientes para realizar as diversas funções;
- Os alimentos entram no nosso corpo pela boca e são digeridos para que os nutrientes cheguem às células;
- Na boca os alimentos são sujeitos à mastigação e inicia-se a digestão do amido através da ação da saliva formando-se o bolo alimentar. Este passa para o estômago através do esfago;
- No estômago inicia-se a digestão das proteínas e lípidos (gorduras);
- No duodeno (parte inicial do intestino delgado) completa-se a digestão das proteínas, dos hidratos de carbono e dos lípidos, por ação dos sucos pancreático, intestinal e da biliar. No intestino delgado ocorre a absorção para o sangue dos nutrientes e de água;
- No intestino grosso acumulam-se todos os resíduos da digestão sendo depois eliminados na forma de fezes através do reto e ânus. Aqui ocorre também a absorção de água e sais minerais para o sangue;
- Quer os líquidos quer os sólidos têm o mesmo percurso no tubo digestivo;
- A urina não é o resultado do processo de digestão. Resulta da filtração e purificação do sangue nos rins; está, portanto, relacionada com o sistema urinário;
- O sistema urinário é constituído por dois rins, dois ureteres, uma bexiga e uma uretra;
- O sistema urinário filtra o sangue e elimina também água sendo responsável pela formação, depósito e eliminação da urina.

SC3 Respiração, sangue e defesa

O ar que respiramos não é todo igual	– O que contém o ar que respiramos? – ...
O ar que entra é diferente do que sai	– O ar entra e sai por onde? – O ar que entra é igual ao ar que sai? – ...
O sangue circula por todo o corpo	– De onde vem e para onde vai o sangue? – O coração bate sempre "com o mesmo ritmo"? – ...
O corpo defende-se mas nem sempre é capaz	– Porque é que há feridas que se curam sem tratamento? – Porque é que as vacinas ajudam a proteger de algumas doenças? – Porque é que temos de tomar medicamentos quando a febre "sobe muito"? – ...
(...)	

§C3.1 Introdução conceitual

O oxigénio é indispensável à produção de energia no corpo. No ar que inspiramos há cerca de 21,0% de oxigénio e 0,03% de dióxido de carbono. No ar que expiramos há cerca de 14,0% de oxigénio e 5,6% de dióxido de carbono.

No corpo humano as trocas gasosas acontecem a dois níveis: i) entre os pulmões e o sangue - hematose pulmonar - transporte dos gases, que se inicia com a difusão do oxigénio do ar dos pulmões para o interior de vasos sanguíneos, sendo a difusão do dióxido de carbono na direção inversa; ii) entre o sangue e os tecidos do corpo - respiração celular - consiste na absorção pelo organismo de oxigénio (O_2), e na eliminação do dióxido de carbono (CO_2) resultante do metabolismo celular. Durante o processo de respiração celular são decompostos os nutrientes que chegaram às células através do sangue.

Na célula (interior da mitocôndria), o oxigénio reage com a glicose (proveniente da digestão de hidratos de carbono) produzindo dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e libertando energia, em forma de ATP: $O_2 + C_6H_{12}O_6$ (glicose) origina $CO_2 + H_2O$ e, ainda, ATP. A energia é aproveitada e o CO_2 sai da célula e vai para o sangue.

A principal função do sistema respiratório é garantir as trocas gasosas com o ambiente ajudando também a regular a temperatura corporal, o pH do sangue e a libertar água.

O sistema respiratório é constituído pelas fossas nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos pulmonares e pulmões.

O ar entra pelas narinas e é filtrado pelos cílios (pelos nasais), onde ficam retidas algumas poeiras. Depois entra na cavidade nasal onde é novamente filtrado com ajuda do muco nasal. Aqui ocorre também o humedecimento e aquecimento do ar que entra e que facilitará posteriormente as trocas gasosas. Em seguida, o ar passa para a faringe e depois para a laringe. Na laringe situa-se a epiglote que é a válvula que impede a entrada de alimento na traqueia.

É também na laringe que se encontram as cordas vocais cujas pregas, em contacto com o ar inspirado, vibram produzindo som – a voz.

O ar passa da laringe para os pulmões através da traqueia, que é um tubo formado por anéis de cartilagem que se bifurca em brônquios, um em direção ao pulmão direito (que contém três lóbulos) e o outro para o pulmão esquerdo (com dois lóbulos). Os brônquios, por sua vez, dividem-se em bronquíolos em cujas terminações se encontram os alvéolos. Os alvéolos são envolvidos por capilares (vasos sanguíneos muito finos).

Nos alvéolos ocorre a hematose pulmonar, processo em que os gases se difundem de acordo com o gradiente de concentração (do meio de maior concentração para o de menor concentração), ou seja: o maior teor de dióxido de carbono presente no sangue venoso difunde-se dos capilares pulmonares para o interior dos alvéolos; e o maior teor de oxigénio no interior dos alvéolos difunde-se para os capilares pulmonares, onde o O_2 é assimilado pelos iões de ferro presentes na molécula de hemoglobina contida nas hemácias (glóbulos vermelhos).

O dióxido de carbono (contido no ar exalado) é eliminado por meio da expiração, efetuando o percurso inverso ao da inspiração: alvéolos, bronquíolos, brônquios, traqueia, laringe, faringe, cavidade nasal, narinas e meio externo.

A respiração é controlada automaticamente por um centro nervoso situado na medula espinal. Este centro nervoso produz impulsos nervosos que estimulam o movimento da musculatura torácica do diafragma.

A inspiração e a expiração são processos passivos do pulmão já que ele não se movimenta (voluntariamente), isso fica a cargo do diafragma, dos músculos intercostais e da expansibilidade da caixa torácica.

Na situação de contração do diafragma (deslocando-se para baixo) e relaxamento dos músculos intercostais (expansão das costelas), a cavidade torácica aumenta de volume, proporcionando uma baixa pressão no interior do pulmão, o que resulta na entrada de ar (rico em oxigênio) – inspiração.

Na situação de relaxamento do diafragma (deslocamento para cima) e contração dos músculos intercostais (retração das costelas), a cavidade torácica diminui de volume, proporcionando uma alta pressão no interior do pulmão, resultando na saída de ar (rico em dióxido de carbono) – expiração.

O sistema circulatório é constituído pelo sangue, coração e vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares.

O sangue ou plasma sanguíneo é uma solução de gases, iões, sais minerais, lípidos, proteínas, hidratos de carbono, que possui hemácias, leucócitos e plaquetas, em suspensão.

Do peso total do corpo humano, aproximadamente 7% é constituído por sangue, ou seja, uma pessoa que pesa 70Kg tem aproximadamente 5L de sangue no corpo. São componentes do sangue: i) as hemácias, também designadas por eritrócitos ou glóbulos vermelhos, em forma de disco bicôncavo, que têm origem na medula óssea e possuem hemoglobina, proteína que se liga às moléculas de O₂; ii) os leucócitos ou glóbulos brancos (granulócitos, linfócitos e monócitos), que fazem parte do sistema imunológico, sendo produzidos na medula óssea, baço e timo; iii) as plaquetas, células anucleadas que estão envolvidas na coagulação do sangue. São várias as funções do sangue. É responsável pelo transporte de elementos essenciais para todos os tecidos do corpo: i) oxigênio e nutrientes para as células dos diferentes órgãos; ii) hormonas para os tecidos e órgãos; iii) dióxido de carbono para ser eliminado nos pulmões; iv) produtos de excreção resultantes do metabolismo celular para os órgãos excretores (ex. rins). As hormonas têm um importante papel na regulação do organismo, nomeadamente na regulação térmica e na defesa contra infeções.

O coração é um músculo que bombeia o sangue para as diferentes partes do corpo. Fá-lo através da sua contração (sístole). Quando relaxa (diástole), recebe o sangue das diferentes partes do corpo. Possui 4 cavidades – 2 aurículas e 2 ventrículos. A comunicação entre as aurículas e os ventrículos faz-se através de válvulas. A válvula tricúspida liga a aurícula direita ao ventrículo direito. A válvula bicúspida faz a ligação entre a aurícula esquerda e o ventrículo esquerdo. Do

coração sai a artéria aorta que leva o sangue a todas as partes do corpo (exceto aos pulmões) e a artéria pulmonar que leva o sangue aos pulmões. As veias que trazem o sangue do corpo em direção ao coração são as veias cavas (superior e inferior) e as veias pulmonares trazem o sangue proveniente dos pulmões.

As artérias são mais espessas que as veias porque têm de suportar a pressão do sangue bombeado pelo coração para o corpo (pressão sistólica), por outro lado, as veias possuem válvulas que impedem que o sangue flua na direção contrária (refluxo sanguíneo). Essas válvulas estão presentes sobretudo nas veias dos membros inferiores e superiores.

Os capilares são vasos microscópicos, com apenas uma camada de células, responsáveis pelas trocas de gases e nutrientes entre o sangue e o meio interno. No sistema circulatório há a considerar a circulação pulmonar e a circulação sistêmica.

A circulação pulmonar ou pequena circulação inicia-se no ventrículo direito e termina na aurícula esquerda do coração. O sangue, pobre em oxigénio e rico em dióxido de carbono, entra no ventrículo direito e é bombeado para as artérias pulmonares dirigindo-se para os pulmões. Nestes, percorre as arteríolas pulmonares e capilares pulmonares, onde se realiza a hematose pulmonar. O sangue rico em oxigénio retorna ao coração, através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda.

A circulação sistêmica ou grande circulação inicia-se no ventrículo esquerdo e termina na aurícula direita do coração. O sangue arterial (proveniente dos pulmões) é bombeado pela contração do ventrículo esquerdo para a artéria aorta que o conduz aos principais órgãos do corpo (exceto aos pulmões), onde o oxigénio é consumido. O sangue venoso, pobre em oxigénio e rico em dióxido de carbono, retorna ao coração através das veias cavas, entrando na aurícula direita.

A exposição do organismo aos agentes infecciosos é frequente, por isso é necessário a existência de mecanismos capazes de o proteger.

A penetração no organismo de micro-organismos pode ocorrer por diversas vias, tais como: via digestiva (através da ingestão de alimentos contaminados); via respiratória (através da inalação do ar); via urogenital (por contacto com agentes infecciosos); revestimento externo do corpo (pela pele ou através de ferimentos cutâneos).

A epiderme é formada por células mortas queratinizadas, que contribuem para a impermeabilização da pele. O suor, as lágrimas, a saliva, a secreção sebácea e o grau de acidez (pH 3 a 5) impedem a proliferação de alguns micro-organismos patogénicos.

As condições de alcalinidade ou acidez de cada órgão (ex. acidez no estômago) dificultam o desenvolvimento de vírus, bactérias, fungos e outros agentes patogénicos. As amígdalas, localizadas na confluência entre os sistemas digestivo e respiratório, possuem capacidade de produzir glóbulos brancos, ajudando a destruir micro-organismos que nos chegam pelo ar, água e alimentos.

Quando esta imunidade inata (barreiras inespecíficas) não é eficaz, pode ser acionada uma resposta inflamatória (barreira específica).

Nesta resposta, os glóbulos brancos (macrófagos e neutrófilos) que circulam nos vasos sanguíneos e linfáticos atravessam as suas paredes (diapedese) indo ao encontro dos agentes estranhos (antigénios), envolvendo-os e destruindo-os (fagocitose).

Existe uma outra barreira de defesa (resposta imune) que se caracteriza pela especificidade através da qual o corpo reconhece e elimina micro-organismos ou moléculas que lhe são estranhas. A resposta imune caracteriza-se também pela memória imunológica, que permite produzir mais rapidamente anticorpos ao reconhecer um antigénio que já tenha entrado em contacto com o corpo.

Alguns órgãos (medula óssea, timo, baço...) estão envolvidos na resposta imune, na fabricação de células e moléculas, permitindo assim um estado de alerta do corpo.

Em condições normais, o organismo dispõe de mecanismos para se defender dos agentes estranhos, mas às vezes é necessária uma intervenção externa (vacinas, antibióticos...), para uma reação mais rápida e mais eficiente.

A vacinação (imunoprofilaxia) é a estimulação do sistema imune, através da inoculação de agentes infecciosos. A vacina permite a memória imunológica, sem o desenvolvimento da doença.

A vacinação consiste, assim, em injetar no organismo vírus ou bactérias mortos ou atenuados, ou ainda partes destes que poderiam ser reconhecidos pelo corpo como antigénios, produzindo anticorpos específicos.

Para se obter um volume razoável de anticorpos e uma vez que o tempo que estes permanecem no organismo é variável, é, nalguns casos, necessário o reforço da vacinação (três ou mais vezes).

§3.2 Propósitos da subtemática

- Reconhecer a importância da qualidade do ar que respiramos para a saúde.
- Compreender o funcionamento dos sistemas circulatório e respiratório, bem como a sua inter-relação.
- Identificar os órgãos dos sistemas circulatório e respiratório.
- Conhecer o sangue e suas funções.
- Reconhecer algumas defesas do corpo.
- Compreender a importância da vacinação.

§3.3 Metodologia de exploração

Na exploração da subtemática, importa que as crianças se consciencializem que “o ar que respiramos não é todo igual”, “o ar que entra é diferente do ar que sai”, “o sangue circula por todo o corpo” e “o corpo defende-se mas nem sempre é capaz”. Assim, partindo de cada um destes tópicos, o(a) professor(a), em diálogo com as crianças, vai fazendo a exploração da subtemática, colocando questões do tipo:

— O que contém o ar que respiramos?

A este propósito fazer um levantamento das ideias das crianças sobre “o que contém o ar que respiramos?”. Registrar, em grande grupo, as ideias das crianças. Em seguida fazer uma breve pesquisa sobre a constituição do ar de forma a constatarem que o ar que respiramos é composto maioritariamente por azoto (78%) e oxigénio (21%). Posteriormente podem ainda desenvolver-se trabalhos de pesquisa acerca da poluição do ar e dos seus efeitos na saúde humana (doenças respiratórias, tais como a bronquite, rinite alérgica, alergias, asma).

— O ar entra e sai por onde?

Solicitar às crianças que durante cerca de 2 minutos estejam quietas e atentas ao que se passa no seu corpo. Em seguida iniciar um diálogo e registar em grande grupo o que identificaram/sentiram.

Podem surgir ideias do tipo:

- ...os meus olhos mexeram
- ...senti o coração a bater
- ...respirei
- ...a minha barriga fez barulho
- ...tossi
- ...abri a boca

Analisar as ideias de forma a verificarem que de tudo o que mencionaram há algumas em comum, pois todos respiram e sentem o coração a bater.

Propor que durante um minuto contem as vezes que respiram (ou seja um ciclo de entrada – inspiração e um ciclo de saída do ar – expiração).

Repetir este processo de forma a calcular um número médio (respira-se em média doze vezes por minuto).

N.º de vezes que respira num minuto

Nome	1.ª medição	2.ª medição	3.ª medição	Valor médio

A partir deste valor médio, pode calcular-se o número de vezes que se respira por hora, dia, ano... e registar-se, por exemplo, numa tabela do tipo:

N.º de vezes que respira num minuto (valor médio)	N.º de vezes que respira numa hora	N.º de vezes que respira num dia	N.º de vezes que respira num ano	N.º de vezes que respirou na sua vida

Para calcular o número de litros de ar que estes valores representam é necessário multiplicá-los por 0,5 litros (valor de ar aproximado que uma pessoa parada e relaxada é capaz de inalar e exalar de cada vez).

Ao realizarem esta atividade as crianças terão consciência da enorme quantidade de ar que é necessária diariamente para respirar. Pode aproveitar-se para relacionar este facto com a importância da qualidade do ar que se respira e seu impacto na saúde.

Ajudar as crianças a perceberem que respiram e sentem o coração a bater, porque há interligação entre os sistemas respiratório e circulatório.

A fim de explorar mais esses sistemas, o(a) professor(a) pode recorrer a imagens de livros, mapas, modelos existentes ou construir modelos, quer a 2D quer a 3D, propondo a elaboração de outro avental descartável, onde sejam desenhados os órgãos desses sistemas.

Para explorarem o funcionamento dos pulmões e observarem o movimento do diafragma aquando da inspiração e expiração sugere-se o uso de modelos, quer disponíveis no mercado, quer construídos com as crianças.

— O que contém o ar que respiramos?

A este propósito fazer um levantamento das ideias das crianças sobre “o que contém o ar que respiramos?”. Registrar, em grande grupo, as ideias das crianças. Em seguida fazer uma breve pesquisa sobre a constituição do ar de forma a constatarem que o ar que respiramos é composto maioritariamente por azoto (78%) e oxigénio (21%).

Posteriormente podem ainda desenvolver-se trabalhos de pesquisa acerca da poluição do ar e dos seus efeitos na saúde humana (doenças respiratórias, tais como a bronquite, rinite alérgica, alergias, asma).

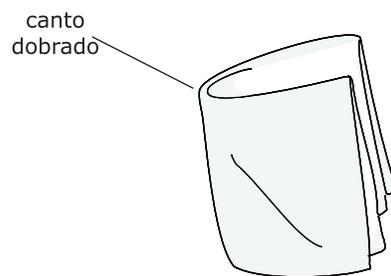
Se a opção for a construção de um modelo de pulmão pode usar-se uma garrafa de plástico transparente de 2 litros, um balão, um pedaço de plástico (ex. saco de plástico) um elástico grosso e fita isoladora.¹⁷

¹⁷ Adaptado de Vancleave, J. (1997). *Corpo Humano para jovens*. Lisboa: Publicações D. Quixote.

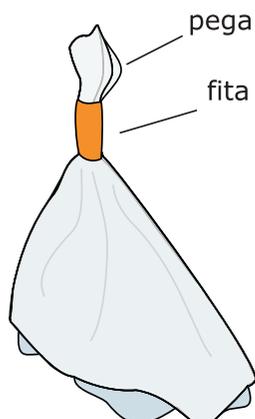
- Cortar a parte de baixo da garrafa.
- Colocar o balão dentro da garrafa e puxar a abertura do balão para fora da abertura da garrafa cobrindo-a.
- A partir do saco de plástico fazer um quadrado (30cmx30cm).



- Dobrar o quadrado de plástico duas vezes ao meio.



- Partindo do canto dobrado, torcer uma secção de aproximadamente 2,5 cm do quadrado de plástico e prendê-la com fita isoladora. A esta secção denomina-se pega.



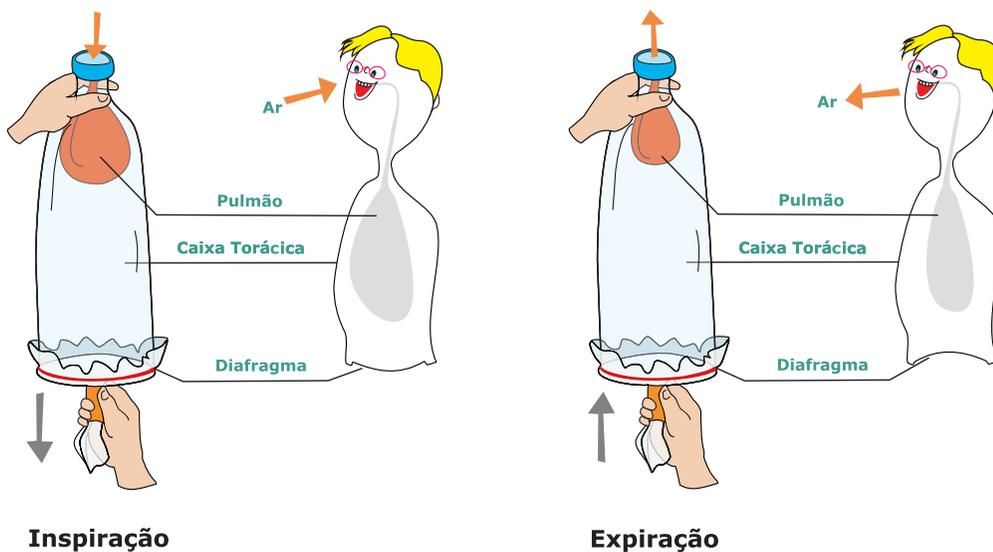
— Abrir o quadrado de plástico, colocando sobre ele a parte aberta da garrafa, prendendo-o com o elástico conforme se ilustra na figura.



Experimentar o modelo, segurando a garrafa com uma mão e, com a outra, puxando e empurrando a pega.

Após a construção do modelo questionar as crianças sobre o que pensam que vai acontecer se puxarem e empurrarem a pega.

Registrar as ideias das crianças e incentivá-las a experimentar e a registrar as observações.



Discutir os resultados com as crianças.

As crianças observarão que o balão enche e esvazia conforme a pega é puxada para dentro ou para fora.

O saco de plástico representará o nosso diafragma. O diafragma é um músculo que separa o tórax do abdômen. Quando o diafragma se desloca para baixo, a cavidade torácica amplia-se e a pressão do ar no interior diminui. Quando a pressão do ar no interior do peito é menor do que a do exterior do corpo, entra rapidamente ar nos pulmões (inspiração). No modelo podemos verificar isso, puxando o plástico para baixo, pois vemos o ar a entrar e a encher o balão.

Quando o diafragma se desloca para cima, a cavidade do peito diminui de tamanho e a pressão do ar no interior aumenta. Agora a pressão no interior do peito é maior do que no exterior do corpo, pelo que o ar é obrigado a sair dos pulmões (expiração).

Para além da exploração de modelos, o(a) professor(a) pode ainda propor a observação de radiografias, imagens e até pulmões de animais.



Filmes 4- Sistema respiratório.

— O ar que entra é igual ao ar que sai?

Sabendo que tanto o ar inspirado como o ar expirado contêm dióxido de carbono, perguntar às crianças: Qual possui maior quantidade de dióxido de carbono? O ar inspirado ou o ar expirado?

As crianças poderão dar respostas do tipo: “O ar que deitamos cá para fora é que tem mais dióxido de carbono. O que inspiramos tem mais oxigénio”; “Quando respiramos entra o oxigénio que está no ar e sai o dióxido de carbono do nosso corpo”.

Continuar o diálogo com as crianças propondo uma forma de identificar a existência ou não de uma maior quantidade de dióxido de carbono no ar que expiramos do que no ar que inspiramos.

Para isso é necessário que o(a) professor(a) informe as crianças que uma maneira de identificar a presença de dióxido de carbono é usando água de cal, sendo que quanto mais dióxido de carbono existir no ar, quando misturado com água de cal, mais turva esta ficará.

Antes da experimentação

Tendo por base esta informação, o(a) professor(a) pode planificar com as crianças um ensaio que lhes permita verificar as suas ideias iniciais.

O que vamos mudar...

- o tipo de ar (ar atmosférico ou inspirado, ar expirado)

O que vamos observar...

- a maior ou menor presença de dióxido de carbono

O que vamos manter e como...

- o tipo e a quantidade de água de cal
- o tipo, tamanho e forma do recipiente
- a quantidade de ar
- o momento de introdução do ar nos recipientes

Como vamos registar...

	Coloração/turvação da água de cal
Recipiente A - ar inspirado	
Recipiente B - ar expirado	

O que e como vamos fazer...

- Colocar a mesma quantidade de água de cal e à mesma temperatura em dois recipientes iguais.
- Encher duas seringas iguais com a mesma quantidade de ar: uma com ar inspirado (usando o ar atmosférico) e outra com o expirado (expirar para dentro da seringa).
- Rotular os recipientes e as seringas (ex. A – ar inspirado; B – ar expirado).
- Mergulhar a ponta da seringa no interior da água de cal e libertar a quantidade de ar nos respetivos recipientes.
- Observar e registar em qual dos recipientes a água de cal ficou mais turva.

O que pensamos que vai acontecer...

Exemplos de previsões das crianças:

Previsão 1. No recipiente A a água vai ficar mais turva do que no B, porque o ar que entra tem mais dióxido de carbono.

Previsão 2. No recipiente B a água vai ficar mais turva do que no A, porque o ar que sai tem mais dióxido de carbono.

Previsão 3. A água no A e B vai ficar igual, porque têm a mesma quantidade de dióxido de carbono.

Outras ...

Experimentação

Executar a planificação atrás descrita (controlando variáveis, observando, registando...).

Após a experimentação

O que verificamos...

- No recipiente B (ar expirado) a água de cal ficou muito turva e a do recipiente A (ar inspirado) nem tanto.
- O ar expirado contém mais dióxido de carbono do que o ar inspirado.

A resposta à questão-problema é...

O ar que sai (expirado) não é igual ao que entra (inspirado).

Concluindo...

O que concluímos...

Ajudar as crianças a concluir que o ar expirado contém mais dióxido de carbono do que o ar inspirado. A quantidade de dióxido de carbono interfere no grau de turvação da água de cal.

Qual a validade das nossas previsões...

- Comparar as conclusões com as previsões formuladas.
- Verificar que a previsão 3 se confirma e que a previsão 1 e 2 são de rejeitar.

Quais os limites de validade da conclusão...

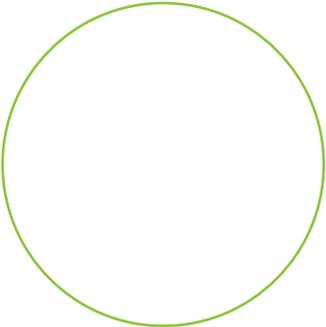
- A conclusão é válida para as condições utilizadas na experimentação (ar testado e tipo/concentração de água de cal).

— Como é constituído o sangue?

Sugere-se a observação ao microscópio de uma preparação definitiva contendo sangue.

Observação ao microscópio de: _____

Desenho que observo:



Ampliação da Ocular	
Ampliação da Objetiva	
Ampliação Total (A. ocular x A. objetiva)	

Descrevo o que observo:

Podem visualizar glóbulos vermelhos (hemácias) e glóbulos brancos (leucócitos). Solicitar o registo da observação feita, através de um desenho legendado. As crianças verificam que os glóbulos vermelhos existem em muito maior quantidade do que os glóbulos brancos. Após esta observação o(a) professor(a) pede às crianças para iniciarem uma pesquisa, em grupo, sobre os constituintes do sangue e suas funções.

No final da pesquisa devem constatar que cerca de 55% do sangue é constituído por plasma (líquido composto por água, proteínas e sais minerais) e que os restantes 45% são constituídos por células sanguíneas (os glóbulos vermelhos e os glóbulos brancos) e por plaquetas. O plasma é responsável pelo transporte dos nutrientes e dos desperdícios. Os glóbulos vermelhos asseguram o transporte do oxigénio dos pulmões para as células e recolhem delas o dióxido de carbono. Os glóbulos brancos asseguram a defesa do organismo, pois destroem bactérias e outros micróbios e as plaquetas intervêm na coagulação do sangue.

— *De onde vem e para onde vai o sangue?*¹⁸

Explorar algumas ideias das crianças tendo por base experiências por elas vividas. Para isso pode-se colocar questões do tipo: *Alguma vez fizeste uma ferida na mão? Saiu sangue? De onde vinha o sangue? Como estava o sangue dentro da mão?*

Durante esta conversa inicial deve-se ir sugerindo a observação atenta das suas mãos, podendo até recorrer-se ao uso de lupas. Importa nesta fase chegar à ideia de que o sangue se encontra dentro dos vasos sanguíneos.

Continuar o diálogo, colocando novas questões, tais como: *Há sempre sangue na mão? Está lá sempre o mesmo sangue? O sangue vem e torna a ir? Como é que isso acontece? De onde vem e para onde vai o sangue?*

Solicitar a representação da sua própria mão com os "caminhos" onde o sangue circula no seu interior. Pode ser no formato de desenho usando colagens de fios de lã de diferentes cores ou modelagem usando plasticina.

Com a exploração das representações feitas pelas crianças pode-se chegar à ideia de que o sangue circula no interior dos vasos, não está parado.

Perguntar ainda: *Para que serve ter sangue no interior da mão?*

Dar algum tempo para as crianças poderem discutir as suas ideias em pequenos grupos. Pode-se também sugerir a exploração de um texto informativo disponibilizado pelo(a) professor(a) ou uma pequena pesquisa.

Dialogar com as crianças de forma a sistematizarem a ideia de que o sangue transporta diferentes substâncias que são necessárias à vida.

Retomar as questões: *o sangue vem e torna a ir, como é que isso acontece? De onde vem e para onde vai o sangue?* E formular uma nova questão:

— *Quando pomos as mãos no ar como é que o sangue lá chega?*¹⁹

Explorar esta questão com as crianças: *Se pusermos as mãos para cima continua a haver sangue no seu interior? E se as baixarmos? Como faz o sangue para subir quando pomos as mãos para cima?*

Pedir às crianças que desenhem, individualmente ou em pares, a relação entre a mão e o coração.

Explorar as ideias das crianças que emergem dos desenhos de forma a concluírem que o coração impulsiona o sangue para todas as partes do corpo.

Propor às crianças a consulta de informações, imagens de livros, modelos, filmes, simulações, animações sobre o sistema circulatório.



Filmes 5 – Sistema circulatório.

Partindo, por exemplo, da simulação/animação sugerida, as crianças deverão observar e registar o que significam as marcas vermelhas e azuis²⁰ apresentadas na animação, em que locais elas modificam de cor e porque é que isso ocorre.

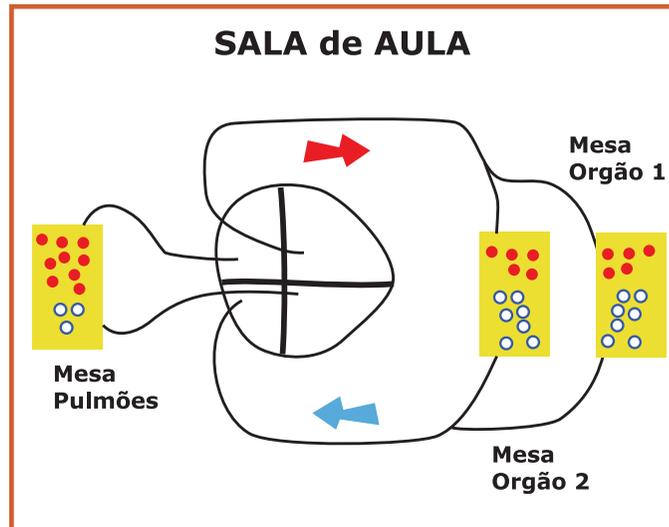
As crianças poderão assim ter uma visão geral da circulação sanguínea humana que mostra o caminho que o sangue pobre e rico em oxigénio realiza.

Para se perceber melhor a circulação sanguínea no corpo o(a) professor(a) poderá sugerir fazer-se uma encenação do sistema circulatório - "A viagem do sangue" - onde as crianças assumem um papel de um componente desse sistema.

Com base nas aprendizagens efetuadas, as crianças devem desenhar no chão (com giz ou fita crepe) uma representação do sistema circulatório do tipo que a seguir se apresenta (ex. com pulmões, coração e pelo menos mais dois órgãos, e com os vasos que ligam esses componentes).

¹⁹ Idem.

²⁰ O uso da cor vermelha e azul é convencional, o sangue é todo da mesma cor, mas de diferente tonalidade. Vermelho vivo (sangue arterial) e vermelho escuro (sangue venoso).



Os desenhos devem ser grandes para que as crianças possam andar dentro deles. O formato dos órgãos não deve ser prioridade, deve dar-se atenção especial às posições relativas entre eles e aos vasos que os ligam.

Os pulmões e os outros órgãos (por exemplo: estômago e fígado) poderão ser representados por uma mesa e uma cadeira com uma criança que ficará encarregue de perguntar a cada colega que lá passa “de onde vem”, “onde julga que está”, “o que está lá a fazer” e “para onde vai”.

As crianças que representam o sangue arterial (rico em oxigênio) devem usar um símbolo de cor vermelha, as que representam o sangue venoso (pobre em oxigênio) devem usar um símbolo de cor azul. Como símbolos podem ser usados chapéus, fitas, círculos, *t-shirt*... Deve-se escolher um destes símbolos, que serão iguais para todos mudando apenas a sua cor.

Inicialmente na mesa que representa os pulmões haverá somente peças vermelhas e nas mesas que representam os outros órgãos/partes do corpo apenas peças azuis.

Nos pulmões as crianças trocam o seu símbolo azul (sangue com falta de oxigênio) por um símbolo vermelho (sangue rico em oxigênio).

Nos outros órgãos (por exemplo: vasos sanguíneos do estômago e fígado) ou outras partes do corpo (ex. vasos sanguíneos na parte inferior do corpo, vasos sanguíneos na parte superior do corpo) trocam o seu símbolo vermelho por um azul.

O coração (aurícula esquerda e direita, ventrículo direito e esquerdo) e as artérias pulmonar e aorta, as veias cava e pulmonar serão desenhadas com giz (ou fita crepe).

Do lado direito do coração (aurícula e ventrículo direito) estará uma criança a arbitrar a passagem dos colegas (perguntando “de onde vem” e “para onde vai”). Do lado esquerdo do coração (aurícula e ventrículo esquerdo) estará outra a desempenhar o mesmo papel, e para além disso estará responsável por entregar

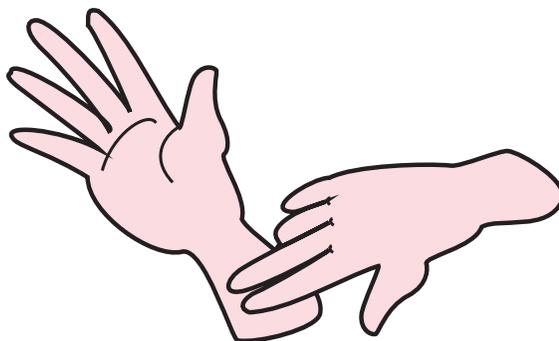
a cada colega um cartão onde estará identificado o lugar para onde ir (vasos sanguíneos na parte inferior do corpo, vasos sanguíneos na parte superior do corpo, vasos sanguíneos do estômago, fígado, cérebro...).

O objetivo é fazer o sangue circular seguindo o caminho correto que ocorre na pequena e grande circulação.

O ciclo deve ser repetido pelo menos três vezes ou até que as crianças demonstrem que compreenderam seu papel. Se achar proveitoso, nos demais ciclos o professor pode trocar os papéis das crianças.

— O coração bate sempre “com o mesmo ritmo”?

O(a) professor(a) pede a cada criança que verifique a sua pulsação²¹ pressionando os dedos como mostra a figura abaixo.



Uma vez sentida a pulsação, cada criança conta os seus batimentos durante um minuto. Regista o resultado. Em diálogo com a turma o(a) professor(a) coloca a seguinte questão: *Será que os batimentos do coração são sempre os mesmos?*

As respostas poderão ser do tipo:

A pulsação é sempre a mesma.

Não é nada. Às vezes a minha pulsação é maior, outras vezes é menor.

(...)

O coração bate mais depressa quando se está em repouso ou depois de fazer exercício físico? Registam-se as respostas e sugerem-se novas medições após diversas situações (subir e descer os degraus de uma escada que exista na escola, fazer uma corrida pelo pátio da escola, andar de bicicleta, andar a pé...).

²¹ A pulsação é o batimento sentido quando o sangue é bombeado pelo coração. O coração de uma criança de menos de 12 anos tem cerca de 100 pulsações por minuto.

Elabora-se uma tabela do tipo:

Tabela - Registo das pulsações.

	N.º de batimentos	Tempo
Em repouso		60 s
Após subir e descer escadas		60 s
Após fazer uma corrida no pátio da escola		60 s
Andar de bicicleta		60 s
Andar a pé		60 s

Confrontam-se os resultados obtidos com as previsões e conclui-se que o exercício físico aumenta o n.º de batimentos do coração. Perguntar ainda:

— *Haverá diferença se aumentarmos o tempo de medição? Como se pode verificar?*

— *Porque é que há feridas que se curam sem tratamento?*

Dialogar com as crianças sobre feridas que já tiveram e a forma como as curaram. A este propósito esperam-se respostas do tipo “passou com o tempo”, “desinfetei-a”, “não fiz nada”, “pus-lhe pomada”...

Sobre este assunto, a visualização e exploração do filme abaixo indicado ajudará a sistematizar aprendizagens neste domínio.



Filmes 6- Sistema imunitário.

Como ideias fundamentais importa que as crianças tomem consciência de que o corpo está sujeito à invasão de micróbios que existem no ar que se respira, nos alimentos que se comem e naquilo em que se toca. Estes micróbios podem causar doenças, desde intoxicações alimentares a sarampo e papeira. Contudo nem todos são nocivos. Algumas bactérias vivem no estômago e intestino, ajudando a manter-nos saudáveis. Geralmente, o organismo consegue reagir aos invasores. O sistema imunitário possui células de defesa (glóbulos brancos) que vigiam o sangue e os tecidos de duas formas diferentes: envolvendo por completo bactérias e células cancerígenas ou libertando substâncias químicas chamadas anticorpos que se ligam às bactérias e ajudam a destruí-las. Quando isto acontece o organismo não adoce. No entanto há situações em que tal não

acontece. Solicitar uma pesquisa sobre doenças em que o corpo não é capaz de se defender.

— *Porque devemos ser vacinados?*

Solicitar às crianças que tragam o seu boletim individual de vacinação para explorar a importância e necessidade das vacinas que tomaram, bem como a calendarização das mesmas.

Deverá ainda explorar-se com as crianças que através da vacinação são injetados no corpo vírus ou bactérias mortos ou atenuados, ou partes destes. Assim o organismo reage (sem ficar doente), produzindo anticorpos específicos. Nalguns casos é necessário voltar a administrar a vacina (reforço) para se obter um volume razoável de anticorpos. A defesa através da vacina é um tipo de imunidade ativa, onde o próprio corpo fabrica os anticorpos.

— *Porque é que às vezes temos febre?*

Auscultar a opinião das crianças sobre esta questão. A partir daí reforçar a noção de que a febre é a elevação da temperatura corporal em resposta a agentes infecciosos, tais como bactérias, vírus, fungos ou outros micro-organismos, pelo que, quando surge é sinal de que o organismo está a combater o agente invasor. Considera-se como temperatura normal um valor entre os 36 e os 37°C. Considera-se febre quando existe um aumento da temperatura acima dos 38°C.

Se ao fim de um tempo (2-3 dias) a febre perdura, significa que é necessário recorrer a medicamentos para a combater (ir a uma consulta e seguir a prescrição médica).

§3.4 Sistematização de aprendizagens esperadas

- A porção gasosa do ar que respiramos é composta por aproximadamente 78% de azoto e 21% de oxigénio.
- A qualidade do ar que respiramos é importante para a saúde. A poluição do ar contribui para um agravamento de doenças respiratórias como as alergias (ex. asma).
- O sistema respiratório é constituído por: fossas nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões. A maior parte do sistema respiratório situa-se na cavidade torácica, protegido pelas costelas e delimitado pelo diafragma (músculo).
- A entrada e saída de ar nos pulmões ocorre devido à diferença de pressão do ar no interior e exterior do corpo. Entra ar nos pulmões (inspiração) quando o diafragma se desloca para baixo o que faz ampliar a cavidade torácica e diminuir a pressão do ar no seu interior, permitindo a entrada de ar. Sai ar dos pulmões (expiração)

- quando o diafragma sobe e faz diminuir a caixa torácica aumentando a pressão do ar no seu interior e projetando a saída do ar para o exterior dos pulmões.
- O ar rico em oxigênio entra pelas fossas nasais, atravessa as vias respiratórias e chega aos pulmões. Aqui o oxigênio do ar inspirado é libertado para a circulação sanguínea e recebe desta o dióxido de carbono.
 - O ar inspirado (rico em oxigênio) entra pelas fossas nasais, atravessa as vias respiratórias e chega aos pulmões onde ocorrem as trocas gasosas. O oxigênio é libertado para o sangue e recebe deste o dióxido de carbono. O ar expirado é rico em dióxido de carbono.
 - O sistema circulatório é constituído pelo sangue, coração e vasos sanguíneos (artérias, veias e capilares).
 - O coração está dividido em duas partes. No lado direito existe a aurícula direita e o ventrículo direito. No lado esquerdo existe a aurícula esquerda e o ventrículo esquerdo.
 - O coração é o órgão que bombeia o sangue.
 - O sangue sai do coração pelas artérias e regressa ao coração pelas veias.
 - O sangue vindo de todo o corpo, pobre em oxigênio, entra na aurícula direita, passa para o ventrículo direito onde se inicia a pequena circulação (pulmonar). A partir do ventrículo direito, o sangue é bombeado para as artérias pulmonares dirigindo-se para os pulmões, onde se efetuam as trocas gasosas. O sangue, agora rico em oxigênio, retorna ao coração, através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda.
- Da aurícula esquerda o sangue passa para o ventrículo esquerdo, iniciando-se a grande circulação. O sangue arterial (rico em oxigênio) é bombeado pela contração do ventrículo esquerdo para a artéria aorta, que o conduz aos principais órgãos do corpo (exceto aos pulmões), onde o oxigênio é consumido. O sangue, agora venoso (pobre em oxigênio e rico em dióxido de carbono), retorna ao coração através das veias cavas, entrando na aurícula direita.
- O sangue tem a função de transporte (ex. oxigênio, dióxido de carbono, nutrientes...) e de defesa (ex. contra infeções).
 - O sangue é constituído por plasma, glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas.
 - Respiramos e sentimos o coração “a bater” porque há interligação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório.
 - A vacinação ajuda o sistema de defesa do corpo, prevenindo o surgimento de doenças causadas por vírus e bactérias específicas.
 - O nosso corpo tem barreiras de defesa tais como a pele, o suor, as lágrimas, a saliva, a secreção sebácea, a existência de cílios e o grau de acidez que impedem a proliferação de impurezas e de alguns micro-organismos patogénicos.
 - Para além disso em caso de infeção o nosso corpo tem células de defesa específicas que combatem elementos estranhos ao organismo.

SC4 Sentir e reagir ao mundo

Com os órgãos dos sentidos percebemos o que nos rodeia	<ul style="list-style-type: none"> - O que conseguimos fazer com os órgãos dos sentidos? - Os órgãos dos sentidos funcionam bem em todas as pessoas? - O que conseguimos exprimir através do rosto? - ...
O cérebro comanda muito da nossa vida	<ul style="list-style-type: none"> - Como reages quando pões a mão sobre um objeto que não esperas que esteja quente ou que pique? - Como é que o cérebro comanda a nossa vida? - ...

SC4.1 Introdução conceptual

É através dos sentidos (visão, audição, tato, paladar e olfato) que o corpo humano percebe e interage com o que o rodeia. Os órgãos dos sentidos estão localizados em diferentes partes do corpo e permitem-nos perceber os sabores e os odores, as cores e as formas, a pressão e a dor, os sons e as sensações térmicas.

Os modos de percepção visual e auditivo são dos mais desenvolvidos nos seres humanos, por terem sido, desde sempre, os mais utilizados por questões de sobrevivência da espécie (proteção contra predadores e obtenção de alimentos). Na afetividade e na reprodução destacam-se ainda o modo olfativo, gustativo e táctil.

Os olhos são os órgãos responsáveis pela visão. Vemos um objeto, porque a luz que ele reflete entra no olho passando através da córnea e do cristalino até chegar à retina. Aqui forma-se a imagem do objeto sendo posteriormente conduzida pelo nervo ótico até ao cérebro, onde é interpretada. Aquilo que vemos é, então, a resposta do cérebro ao estímulo recebido pela retina.

O globo ocular está alojado na órbita e é constituído pela esclera, de cor branca e opaca, na frente da qual existe uma saliência transparente, a córnea. A coróide é uma camada intermédia que contém o cristalino e a íris. No centro da íris há um orifício, a pupila, cujo diâmetro varia conforme a luminosidade (quanto maior for a intensidade da luz menor é o tamanho da pupila e vice-versa). A retina é a camada mais interna e sensível do globo ocular onde se situam os fotorreceptores.

Ao olho estão associadas várias estruturas protetoras como os supercílios (ou sobrancelhas), as pálpebras e os cílios (pestanas). Estes dificultam a entrada de partículas. Por outro lado, as pálpebras completam esta proteção fechando-se em resposta à luz intensa e na presença de algum estímulo mecânico sobre a córnea (ex. cisco, poeira). Para além disso, fecham-se periodicamente para humedecer a superfície ocular através da libertação de lágrimas.

A pele é o órgão do sentido do tato. São as terminações nervosas nela existentes que nos permitem obter percepções tácteis.

O paladar é a capacidade que nos permite reconhecer o gosto de substâncias colocadas sobre a língua. Na língua, existem papilas gustativas, estruturas compostas por recetores sensoriais que quando se ligam a determinadas substâncias desencadeiam um processo que resulta na libertação de neurotransmissores permitindo ao cérebro a identificação do tipo de gosto: o amargo, o ácido, o salgado e o doce. Ao conjunto das sensações de gosto e aroma dá-se o nome de sabor. É por isso que, quando constipados, a comida parece sem sabor, embora o paladar continue presente.

O nariz é o órgão do olfato. É na cavidade nasal que as substâncias odoríferas são dissolvidas no muco aquoso antes de se fixarem aos recetores olfativos, responsáveis por enviar impulsos nervosos aos centros odoríferos no cérebro.

A audição é a capacidade de reconhecer o som. O órgão responsável pela audição é o ouvido, capaz de captar sons até uma determinada distância e dentro de uma determinada frequência de onda. A aba do ouvido externo (pavilhão) converge as ondas sonoras encaminhando-as através do canal auditivo até ao tímpano. O tímpano, por sua vez, provoca vibrações nos três ossos interligados do ouvido médio (martelo, bigorna e estribo) transferindo-as para o líquido da cóclea no ouvido interno. Aí são emitidos sinais que percorrem o nervo auditivo até ao cérebro, que interpreta as informações em forma de som.

Todos os sentidos são percecionados através de recetores sensoriais capazes de captar e converter estímulos diversos em impulsos nervosos. Estes são processados e analisados em centros específicos do sistema nervoso central sendo produzida uma resposta. A estrutura e o modo de funcionamento destes recetores é distinta, uns respondem a estímulos externos, originados fora do organismo, outros detetam a posição do indivíduo no espaço, assim como o movimento, a tensão e o estiramento musculares, outros ainda respondem a estímulos viscerais ou outras sensações como sede e fome.

O sistema nervoso compreende o encéfalo, a medula espinal e o conjunto de todos os nervos do organismo, e possui duas partes distintas: o sistema nervoso central e o sistema nervoso periférico. O sistema nervoso central compreende o encéfalo e a medula espinal. O sistema nervoso periférico é uma rede de nervos que conecta o encéfalo e a medula espinal às restantes partes do corpo.

O encéfalo e a medula espinal recebem informações sensoriais dos olhos, ouvidos, pele, papilas gustativas, recetores do olfato e de outras partes do corpo, avaliam e integram os dados e comunicam ajustes nas funções do corpo.

Os componentes do encéfalo controlam todo o organismo. O cérebro coordena o movimento, o tato, o olfato, a audição e a visão; permite que as pessoas formem palavras, compreendam e realizem operações matemáticas, componham e apreciem a música, vejam e compreendam as formas geométricas e comuniquem entre si.

O encéfalo localizado na caixa craniana é constituído pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico.

O interior do cérebro é constituído por uma substância branca e o exterior por uma fina camada de substância cinzenta (3 a 6 mm), denominada córtex cerebral.

O cérebro divide-se em dois hemisférios através de uma fissura longitudinal. Estes hemisférios estão ligados por um sistema de fibras nervosas chamado corpo caloso. O hemisfério esquerdo controla o lado direito do corpo e vice-versa. O hemisfério direito controla a formação de imagens, as relações espaciais e o pensamento concreto. O hemisfério esquerdo é responsável pelo pensamento lógico, linguagem verbal, discurso e pelo cálculo. Apesar dos dois hemisférios terem funções especializadas, o seu funcionamento é complementar. Cada hemisfério cerebral apresenta quatro lobos: frontal, parietal, temporal e occipital, denominados de acordo com os ossos do crânio que os cobrem.

O tronco encefálico liga a medula espinal ao cérebro. Juntamente com a medula espinal regula automaticamente funções vitais do organismo, tais como o batimento cardíaco, a pressão sanguínea e a respiração. No entanto, a sua função mais importante é controlar a consciência, "ligando e desligando" a atividade do cérebro. Mesmo quando dormimos o tronco encefálico controla e confere as atividades vitais, garantindo o funcionamento do corpo.

O cerebelo, localizado na parte inferior do encéfalo, abaixo do cérebro e imediatamente acima do tronco encefálico, mantém o equilíbrio, controla a postura e coordena movimentos complexos.

Na extremidade do tronco encefálico começa a medula espinal, uma estrutura longa e frágil, que continua até quase ao final da coluna vertebral. Assim como os ossos do crânio protegem o cérebro, a medula espinhal é protegida pelas vértebras, ossos que formam a coluna vertebral.

Da medula espinal e entre as vértebras emergem dois feixes nervosos denominados nervos espinais. Esses feixes contêm fibras de nervos sensoriais que transmitem informações das partes distantes do corpo ao encéfalo e fibras de nervos motores que transmitem informações do encéfalo aos músculos.

O neurónio é a unidade básica da estrutura do sistema nervoso, sendo responsável pela receção e transmissão dos impulsos nervosos sob a forma de sinais elétricos. Cada neurónio possui um corpo celular com múltiplas ramificações e extremidades arborizadas chamadas dendrites que recebem os impulsos nervosos dos neurónios vizinhos/colaterais, e um axónio, prolongamento único que transporta os impulsos nervosos.

A sinapse é uma região entre a extremidade do axónio de um neurónio e a superfície de outras células. Estas células tanto podem ser outros neurónios como células sensoriais, musculares ou glandulares. Ao pequeno espaço existente entre as membranas celulares dá-se o nome de espaço sináptico ou fenda sináptica.

Quando os impulsos nervosos atingem as extremidades do axónio da célula pré-sináptica, ocorre libertação, na fenda sináptica, de substâncias químicas denominadas neurotransmissores, que tem a capacidade de se combinar com recetores presentes na membrana da célula pós-sináptica, desencadeando o impulso nervoso.

SC4.2 Propósitos da temática

- Reconhecer os órgãos dos sentidos como determinantes da percepção que temos do mundo e na comunicação com os outros.
- Identificar os sentidos, suas funções e respetivos órgãos.
- Percecionar o funcionamento do sistema nervoso como uma ação-reação integrada.
- Reconhecer o papel do cérebro no controlo/comando do corpo.

SC4.3 Metodologia da exploração

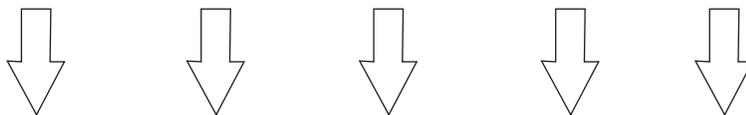
Na exploração da subtemática, importa que as crianças se consciencializem que “Não sentimos todos de igual forma”, “Nem sempre exprimimos os nossos sentimentos do mesmo modo” e “O cérebro comanda muito da nossa vida”. Assim, partindo de cada um destes tópicos, o(a) professor(a), em diálogo com as crianças, vai fazendo a exploração da subtemática, colocando questões do tipo:

— O que conseguimos fazer com os órgãos dos sentidos?

O(a) professor(a) distribui a cada grupo de crianças um fruto adequado a uma exploração visual, tátil, olfativa e gustativa. Solicita que descrevam o fruto identificando e registando o maior número possível de características. Podem surgir descrições de forma, tamanho, cor, cheiro, textura, consistência, sabor... A percepção auditiva pode não emergir do próprio fruto, mas da interação deste com a criança, aquando, por exemplo, do som resultante da sua mastigação. Posteriormente, em diálogo com a turma sistematizam as características identificadas num quadro do tipo que a seguir se apresenta (parte I).

Parte I

FRUTOS	Características				
maçã	Vermelha, Verde, Amarela, Redonda ...	Quando mastigo faz <i>croc croc</i>	Lisa, fria, redonda...	Cheiro bom e doce	Boa, ácida, farinhenta
pêssego					
laranja					
banana					



Parte II

Como identificámos essas características?	vendo	ouvindo	tocando	cheirando	saboreando
Com que parte do corpo?					

Segue-se a discussão de como identificaram as características apresentadas, podendo surgir respostas do tipo: *olhando, cheirando, ouvindo, saboreando, tocando...*

Questiona-se então qual a parte do corpo que utilizaram para identificar cada uma das características (Parte II).

Aprofundar a discussão de modo a que as crianças se apercebam que algumas características podem ser detetadas por mais do que um sentido/órgão do sentido, por exemplo a característica "redonda" é detetada pela visão e pelo tato.

Esta contextualização permite introduzir os diferentes sentidos e respetivos órgãos. A partir daqui o(a) professor(a) poderá iniciar a exploração de atividades específicas de cada sentido/órgão do sentido.

Como são os nossos olhos?

Em pares, solicitar a observação e desenho legendado do olho do(a) colega. De seguida, em grande grupo, fazer um registo em cartolina, de um olho gigante, tendo por base os contributos dos registos das crianças bem como das partes

por elas identificadas (sobrancelha, pálpebra, pestanas, parte branca, menina do olho...) discutindo-se ainda as características que podem diferenciar um olho do outro (tamanho, cor da íris, abertura...).

De forma a completar o registo, acrescentando ou corrigindo eventuais denominações incorretas ou de senso comum, propor uma pesquisa sobre a constituição do olho humano.



Cartaz 4- Constituição do olho.

Para explorar a função da íris e da pupila, o professor(a) divide a turma em dois grupos: um (A) fica dentro da sala parcialmente escurecida (o suficiente para poderem ver os olhos uns dos outros) e o outro (B) vai para o exterior (local bem iluminado).

Em pares, frente a frente, observam os olhos um do outro, tanto na situação A como na B.

Depois trocam de local e voltam a observar os olhos uns dos outros de forma a verificarem se houve ou não alteração no olho observado.

Em grande grupo, partilham o que sentiram:

...Saímos da sala escura e quando chegámos ao pátio não víamos quase nada só depois é que começámos a ver melhor.

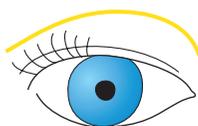
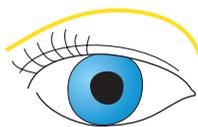
...Quando entrámos na sala também tivemos muita dificuldade em ver bem.

Que diferença observaram nos olhos dos(as) colegas em ambas as situações? Registo das observações das crianças.

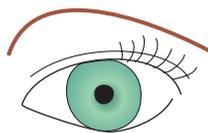
	Grupo A		Grupo B	
	Espaço escuro (penumbra)	Espaço iluminado	Espaço iluminado	Espaço escuro (penumbra)
Olhos				

Análise das observações concluindo que no grupo A, onde passaram de um espaço escurecido para um iluminado, houve uma diminuição do tamanho da pupila e que no grupo B, onde passaram do espaço iluminado para o escurecido, houve um aumento do tamanho da pupila.

Grupo A



Grupo B



Ou seja, constatam que há uma relação entre o tamanho da pupila e a intensidade de luz: quanto maior for a intensidade da luz menor é o tamanho da pupila e vice-versa.

Compreendem assim que a pupila tem a função de regular a quantidade de luz que entra no olho diminuindo ou aumentando a sua abertura.

A exploração da ausência do sentido da visão poderá ajudar a perceber melhor a sua função na percepção do que nos rodeia.



Filmes 7- Visão.

— Os órgãos dos sentidos funcionam bem em todas as pessoas?

O(a) professor(a) pode perguntar: Como é que alguém que não pode ver (ex. cego, ou pessoa com olhos vendados) consegue perceber as coisas à sua volta?

Admite-se que as crianças refiram: *através do tato (das mãos) e ou através da audição e ou do olfato.*

O(a) professor(a) divide a turma em 4 grupos, de forma a explorar cada um dos sentidos referidos. Pode também optar pelo sistema de “estações” onde todos os grupos passam por todas as atividades.

Grupo do Tato

Disponibiliza-se um saco de pano com objetos de diferente textura, consistência e sensação térmica (lixa, borracha, berlinde, peluche, novelos de lã idênticos e de diferentes cores²²...). Cada uma das crianças do grupo introduz a mão no saco, seleciona um objeto e descreve as suas características, enquanto outro(a) colega as regista numa tabela do tipo:

	Forma (redondo, quadrado...)	Tamanho (grande, pequeno...)	Textura (macio, áspero, liso, rugoso...)	Consistência (duro, mole...)	Sensação térmica (frio, quente...)	De que é feito (plástico, metal...)
Objeto 1						
Objeto 2						
(...)						

No final da descrição tentam identificar de que objeto se trata. Só depois é mostrado.

Que outras partes do corpo nos permitem identificar objetos através do tato?

Para tal o(a) professor(a) pede a uma criança que se descalce, se sente numa cadeira e vende os olhos. Uma outra criança coloca sob o pé descalço do(a) colega, um objeto (berlinde, bola de ping-pong...), para que, tateando, o tente descobrir. Anotam-se as respostas, incluindo a dificuldade/facilidade na sua identificação. Outras partes do corpo podem ser testadas para o mesmo efeito (joelhos, braços, pernas, rosto...). No final, em grande grupo, retoma-se a questão inicial e acrescenta-se: com qual das partes do corpo é mais fácil/mais difícil identificar objetos? Importa que as crianças concluam que é através da pele, que cobre as mãos, os pés, o rosto... que sentimos o que nos rodeia e que percebemos com maior intensidade as diversas sensações (de prazer, de dor...).

²² É importante que existam objetos idênticos com cores diferentes de forma que as crianças não os consigam distinguir pelo tato, constatando assim que a cor só pode ser identificada através da visão.

Grupo do Olfato

Disponibilizam-se recipientes opacos com tampa perfurada (de modo a não se ver o conteúdo) contendo no seu interior objetos/materiais de diferentes odores (alho, café, canela, chocolate, casca de laranja, alfazema, hortelã, eucalipto, bola de naftalina...). Usando apenas o olfato, as crianças terão de identificar os odores e associar, corretamente, os recipientes às etiquetas com os nomes/desenhos do seu conteúdo. É aconselhável que haja um intervalo entre a tentativa de identificação do conteúdo de cada recipiente, de modo a que não se misturem os odores. No final as crianças verificam se o conteúdo dos recipientes corresponde às etiquetas que escolheram para a sua identificação e discutem as dificuldades/facilidades na perceção dos odores.

Podemos distinguir mais do que um odor ao mesmo tempo?

Preparar previamente 2 caixas de cartão com 2 materiais/objetos. Numa colocar um de odor mais forte (café...) e outro de odor mais suave (pão, borracha...). Na outra, dois odores de intensidades semelhantes (alho e cebola...). Fechar as caixas e fazer um pequeno orifício em cada uma delas. Usando apenas o olfato, as crianças terão de identificar e registar o conteúdo das caixas. No final abrem-se as caixas e discute-se com as crianças o resultado. Importa que constatem que o sistema olfativo apenas deteta um odor de cada vez, sendo percecionado o mais intenso. No caso de odores de semelhante intensidade, ora se deteta um, ora o outro.

Grupo do Paladar

Disponibilizam-se recipientes opacos com um pequeno orifício na tampa (de modo a não se ver o conteúdo) contendo no seu interior alimentos doces (água e açúcar), amargos (café), ácidos (limão ou vinagre) e salgados (água e sal). Usando um cotonete para cada recipiente (A, B, C e D), a criança prova o seu conteúdo e identifica o sabor correspondente (doce, salgado, amargo e ácido).



Cartaz 5- A língua.

É aconselhável que haja um intervalo entre a tentativa de identificação do conteúdo de cada recipiente, de modo a que não se misturem os sabores. No final as crianças verificam o conteúdo dos recipientes e discutem as dificuldades/facilidades na perceção dos sabores.

O que nos permite identificar os sabores?

Provavelmente as crianças dirão que é a língua.

Disponibilizam-se 4 recipientes contendo gelatinas ou sumos de fruta (limão, laranja, ananás...). Cada criança com os olhos vendados e o nariz bem tapado (podem usar pinças) prova cada um com a ajuda de uma colher descartável, tentando identificar o sabor da gelatina/sumo. Destapa-se o nariz e repete-se o procedimento. Comparam-se os resultados. As crianças concluem que os sentidos do paladar e do olfato estão interligados pois quando privados do olfato (por exemplo, quando constipados) temos dificuldade em identificar os sabores.



Filmes 8- Olfato e Paladar.

Grupo da Audição

Disponibiliza-se um conjunto de sons gravados (sino, guizo, trovoadas, carro, tambor, tosse, ladrar, bebé a chorar, água da chuva...). As crianças colocam os auscultadores e tentam identificar e registar os diversos sons, agrupando-os segundo algumas das suas propriedades: altura – graves ou agudos; intensidade – fortes ou fracos. No final, ouvem a gravação com a identificação correta dos sons, comparam os registos feitos e discutem as facilidades/dificuldades na discriminação dos sons.

Qual o órgão do corpo que nos permite ouvir?

Algumas crianças podem referir a orelha, outras o ouvido. Em grupo uma criança diz uma frase e as outras ouvem. Registam o que ouviram. Em seguida sugerir que tapem bem os ouvidos e fechem os olhos. A criança volta a dizer uma frase. Registam o que ouviram. Importa que constatem que o órgão da audição é o ouvido e não a orelha.

Sugere-se também que explorem o “como ouvimos” através da realização de um trabalho de pesquisa para perceberem que o som se propaga através de ondas sonoras que irão fazer vibrar a membrana do tímpano e que depois será decodificado pelo cérebro.



Filmes 9- Audição.

— O que conseguimos exprimir através do rosto?

A este propósito pode ser dinamizado o jogo “adivinha o que sinto”, em que uma criança retira um cartão onde está indicado o sentimento/emoção (alegria, tristeza,

espanto, desconfiança, medo, aflição...) que ela tem de exprimir através do rosto, de modo a que os(as) colegas o identifiquem.

— Como reages quando pões a mão sobre um objeto que não esperas que esteja quente ou que pique?

Provavelmente as crianças dizem que retirariam, de imediato, a mão. Em seguida, perguntar qual a razão para se retirar a mão. Importa que as crianças percebam que na pele existem recetores sensoriais com terminações nervosas e que um estímulo (fonte de calor ou picada) provoca, nessas terminações nervosas, um impulso nervoso que é conduzido à medula espinal. Aqui a mensagem é analisada sendo processada uma resposta que é imediata - reflexo. Um impulso nervoso é, então, enviado aos músculos do braço, que se contraem e a mão é retirada. Para ilustrar este processo o(a) professor(a) poderá mostrar imagens do tipo:



Cartaz 6- Reação à dor.

— Como é que o encéfalo comanda a nossa vida?

O(A) professor(a) apresenta às crianças um esquema que evidencia o funcionamento do sistema nervoso como uma ação-reação integrada e em diálogo com elas vai descodificando o seu significado e inter-relações. Propõe a elaboração coletiva de um mapa de conceitos sobre o tema, tendo em atenção o seguinte:

O encéfalo, a medula espinal e os nervos constituem o sistema nervoso.

O sistema nervoso é constituído pelo sistema nervoso central (SNC) e pelo sistema nervoso periférico (SNP). O SNC – encéfalo e medula espinal – coordenam e controlam as atividades corporais recebendo estímulos captados pelos órgãos dos sentidos e reagindo através do envio de respostas aos músculos e outros órgãos. O SNP consiste nos nervos que se estendem desde o encéfalo e medula espinal, havendo retransmissão de impulsos nervosos entre o SNC e o resto do corpo.



Cartaz 7- Sistema nervoso central e periférico.



Cartaz 8- O encéfalo.



Filmes 10- Sistema nervoso.

SC4.4 Sistematização de aprendizagens esperadas

- Os órgãos dos sentidos permitem-nos comunicar com o que nos rodeia.
- Os órgãos dos sentidos são: olhos (visão), nariz (olfato), língua – papilas gustativas (paladar), ouvido (audição) e pele (tato).
- Os olhos são constituídos externamente por: esclera, íris e pupila. As sobrancelhas, as pálpebras e as pestanas protegem os olhos.
- A pupila regula a quantidade de luz que entra no olho diminuindo ou aumentando a sua abertura. Quanto maior for a intensidade da luz menor é o tamanho da pupila e vice-versa.
- A visão é o único sentido que nos permite identificar a cor dos objetos.
- O órgão do sentido do tato é a pele do corpo e não apenas a pele na zona das mãos.
- O sentido do olfato só nos permite detetar um odor de cada vez.
- A perceção do sabor é-nos dada pelo gosto, cheiro e textura dos alimentos.
- Quando não temos olfato temos dificuldade em identificar o sabor dos alimentos.
- O sentido da audição permite-nos distinguir os sons.
- Ouvimos, porque as ondas sonoras (som) entram no nosso ouvido, fazem vibrar o tímpano (membrana) sendo esta informação descodificada pelo cérebro.
- O sistema nervoso é constituído pelo encéfalo, a medula espinal e os nervos.
- O sistema nervoso coordena e controla as atividades corporais recebendo estímulos captados pelos órgãos dos sentidos e reagindo através do envio de respostas aos músculos e outros órgãos.
- A medula espinal (situada no interior da coluna vertebral) transporta os impulsos nervosos até ao encéfalo e deste até às restantes partes do corpo, através dos nervos.
- O cérebro é o órgão dos pensamentos e sentimentos (prazer, alegria, riso, dor...). Através dele entendemos, distinguimos, vemos e ouvimos... Também comanda os movimentos.

SC5 Nascimento, crescimento e continuidade

Os pais e as mães estão na nossa origem	<ul style="list-style-type: none"> – Como é que cada um de nós surgiu? – ...
Alguns filhos e filhas também podem ser, um dia, pais e mães	<ul style="list-style-type: none"> – Porque é que umas vezes nascem meninos e outras vezes meninas? – Porque é que às vezes nascem gémeos? – Com quem somos parecidos? – Quais os órgãos sexuais femininos e masculinos? – ...
...	

§C5.1 Introdução conceptual

No ser humano a reprodução é sexuada, isto é, há intervenção de duas células sexuais, uma feminina (óvulo) e outra masculina (espermatozoide), que permitirão a continuidade da espécie e a transmissão das características hereditárias. Tudo se inicia com a junção do óvulo e do espermatozoide, - fecundação - formando o ovo ou zigoto. Dá-se o nome de gravidez ou gestação, ao período de 9 meses, que decorre da fecundação até ao nascimento do novo ser. Durante este período, o ovo desenvolve-se no interior do útero materno, transformando-se primeiramente em embrião (até ao final do 2.^o mês) e depois em feto (do 3.^o ao 9.^o mês, quando a diferenciação das células é suficientemente avançada para que se reconheçam as partes do corpo e os primeiros órgãos). Para que ocorra fecundação é necessário que um dos ovários da mulher liberte um ovócito ou oócito (o que acontece mensalmente) que origina um óvulo e que haja junção deste com um espermatozoide, formando-se um ovo. Pode, no entanto acontecer, que haja duplicação do ovo (em 30% dos gémeos) ou que em vez de um, se libertem dois ovócitos. Neste caso, originam-se dois óvulos, sendo que, se houver fecundação, de dois óvulos com dois espermatozoides formam-se gémeos (em 70% dos casos). Os primeiros são gémeos verdadeiros (homozigóticos ou monozigóticos). Os segundos são gémeos falsos (heterozigóticos ou dizigóticos).

Uma vez implantado o blastocisto²³ na parede do útero (nidação), constituem-se os anexos embrionários – a placenta, ligada ao embrião pelo cordão umbilical, o córion e o âmnios, membrana que envolve a cavidade amniótica, que contém o líquido amniótico.

O final da gravidez caracteriza-se, essencialmente, pelo crescimento. Nos últimos 6 meses de gestação, o feto acomoda-se no útero, podendo colocar-se, próximo do termo da gestação, numa posição invertida. A expulsão do novo ser e dos anexos embrionários/fetais (placenta, âmnios e córion) constitui o parto.

As características individuais do novo ser resultam da herança biológica recebida do pai e da mãe. O que se herda dos progenitores são, na verdade, informações (através dos gametas) para produzir determinadas características.

As características observáveis de um ser vivo constituem o seu fenótipo. O tipo de sangue de uma pessoa é exemplo de uma característica fenotípica. Já o tipo de genes que um indivíduo possui constitui o seu genótipo. Se dissermos que uma pessoa possui olhos castanhos, referimo-nos ao seu fenótipo, enquanto que se dissermos que uma pessoa possui genes para olhos castanhos, referimo-nos ao seu genótipo.

O fenótipo resulta da interação entre o genótipo e o ambiente. Por exemplo, duas pessoas com exatamente os mesmos genes para cor da pele terão diferentes

²³ O blastocisto dará origem ao embrião.

fenótipos (pele mais clara ou mais escura), consoante a exposição ao sol (dependendo do tempo que cada uma delas fica exposta ao sol, do país em que vive...).

Um gene é a unidade de hereditariedade de um organismo vivo. Os genes são segmentos de ADN (ácido desoxirribonucleico), o principal constituinte dos cromossomas. Em geral, uma única molécula de ADN contém milhares de genes diferentes, que se distribuem ao longo de seu comprimento. O genoma corresponde ao número total de cromossomas de cada espécie.

Na espécie humana, o genoma é constituído por 46 cromossomas (22 cromossomas autossómicos mais 1 par de cromossomas sexuais – X e Y). Assim, uma célula diploide humana tem 23 pares de cromossomas homólogos (um par de 2 cromossomas, em que um é da mãe e o outro do pai).

O sexo do novo ser é determinado no momento da fecundação pelos cromossomas x e y. Os óvulos só possuem o cromossoma x, enquanto que os espermatozoides tanto podem ser portadores do cromossoma x como do cromossoma y. Ser rapariga (xx) é ter recebido um cromossoma x da mãe e um cromossoma x do pai. Ser rapaz (XY) é ter recebido um cromossoma x da mãe e um cromossoma y do pai.

SC5.2 Propósitos da subtemática

- Conhecer as etapas do processo de reprodução humana (fecundação, gestação e parto).
- Conhecer os órgãos do sistema reprodutor.
- Reconhecer que a reprodução assegura a continuidade da espécie.

SC5.3 Metodologia da exploração

Na exploração da subtemática, importa que as crianças se consciencializem que “Os pais e as mães estão na nossa origem”, “Alguns filhos e filhas também podem ser, um dia, pais e mães” e “todos possuímos órgãos sexuais”. Assim, partindo de cada um destes tópicos, o(a) professor(a), em diálogo com as crianças, vai fazendo a exploração da subtemática, colocando questões do tipo:

— Como é que cada um de nós surgiu?

Após consciencialização de que todos temos um corpo, perguntar às crianças:

- Como é que surgiu o teu corpo?

Registrar e sistematizar com a turma as ideias apresentadas num quadro do tipo:

Como é que surgiu o teu corpo?
— da barriga da minha mãe
— de uma semente que o meu pai colocou na barriga da minha mãe
— ...

Em seguida solicitar às crianças que individualmente façam um desenho legendado sobre *como pensam que eram na barriga da sua mãe*.

Após a elaboração individual do desenho, o(a) professor(a) repara se está legendado, chamando a atenção para que seja completado no caso de algo representado não ter sido assinalado (ex: o cordão umbilical, a placenta...).

Com o apoio das crianças, os desenhos são analisados, agrupados de acordo com os elementos comuns neles representados e afixados na sala. Iniciar um diálogo na turma com questões do tipo:

- *Como é que um bebé entra na barriga da mãe?*
- *Quanto tempo um bebé necessita de estar na barriga da mãe?*
- *Como é que um bebé come e respira no corpo da mãe?*
- *Como é que sai um bebé do corpo da mãe?*

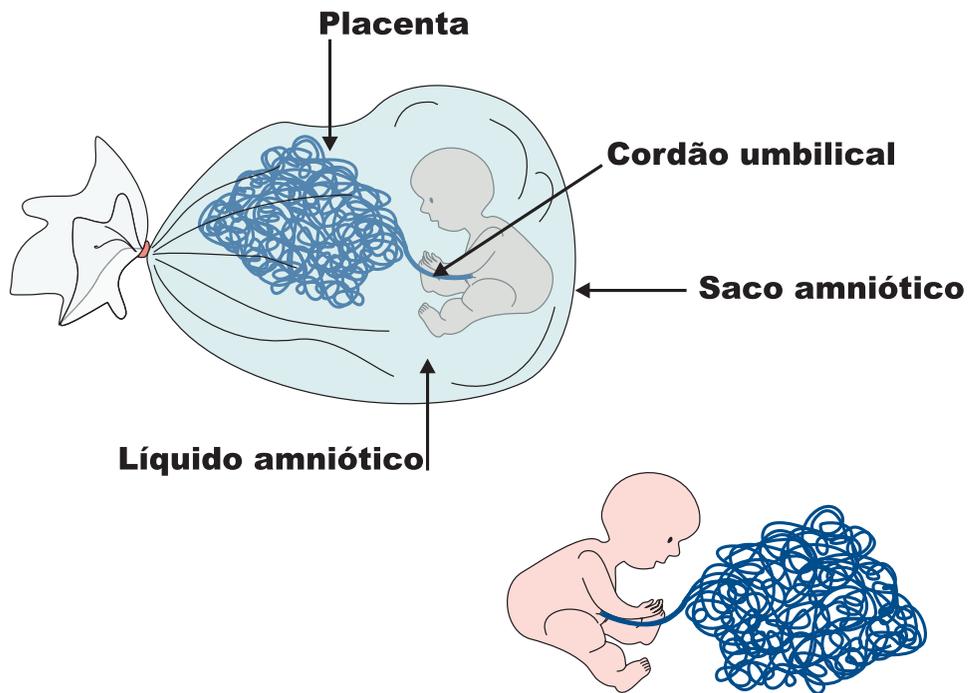
Possíveis respostas das crianças:

- *O bebé entra na barriga da mãe quando o pai põe lá uma semente. Essa semente cresce e forma-se o bebé que possui um cordão/fio que liga o seu umbigo ao umbigo da mãe. Come pela boca e respira pelos pulmões da mãe. Necessita estar na barriga da mãe cerca de 9 meses. Sai pela barriga, pelo meio das pernas ou pelo rabo da mãe.*
- *O pai namora com a mãe, forma-se um ovo que cresce na barriga da mãe. O bebé possui um cordão umbilical que liga o seu umbigo à barriga da mãe. Come e respira por esse cordão. Necessita estar na barriga da mãe durante 9 meses. Sai pela barriga ou pela vagina da mãe.*
- ...

Debater na turma as ideias apresentadas, confrontando-as, sistematizando e registando as incorreções, dúvidas ou questões não consensuais surgidas após discussão.

Propor, em seguida, a realização de um trabalho de pesquisa²⁴, em grupo. Cada grupo irá procurar informação sobre uma das questões iniciais, de forma a poderem ser abordadas a fecundação, a gestação (incluindo os anexos embrionários) e o parto.

Solicitar a apresentação oral e debate dos trabalhos de pesquisa realizados em grupo, seguida da construção e discussão de um modelo de desenvolvimento embrionário como o que se ilustra:



Filmes 11- Sistema reprodutor.



Filmes 12- A gravidez.

— Porque é que umas vezes nascem meninos e outras vezes meninas?

Após terem aprendido que em resultado da união de um óvulo e de um espermatozoide (fecundação) surge um novo ser e que este poderá ter dois cromossomas X ou um cromossoma X e um Y, o(a) professor(a) propõe a atividade “Vai nascer um bebé: Será menino ou menina?” Vamos descobrir.

²⁴ Para esta tarefa sugere-se o recurso ao livro “Menina ou menino – eis a questão!” mas também a visualização de ecografias.

Num saco colocam-se 10 bolas verdes identificadas com um X (cromossoma x) e 10 bolas amarelas identificadas com um Y (cromossoma Y). Misturaram as bolas. Num outro saco colocaram 10 bolas verdes identificadas com um X. Cada criança retira 2 bolas (1 de cada um dos sacos). Regista a combinação que encontra. Em grande grupo elaboram uma tabela com todas as combinações diferentes que encontraram na turma. A fim de sistematizar as aprendizagens efetuadas sugere-se a elaboração de uma tabela do tipo:

		Óvulo	
		x	x
Espermatozoide		xx (menina)	xx (menina)
		xy (menino)	xy (menino)

Após o preenchimento da tabela, as crianças constataam que há igual probabilidade de nascer uma menina ou um menino.

— Porque é que às vezes nascem gémeos?

Em diálogo com a turma o(a) professor(a) apresenta a seguinte situação: mensalmente o ovário da mulher liberta apenas 1 ovócito. Por vezes, libertam-se 2 ou mais. Neste caso se houver fecundação, o que acontece? Provavelmente as crianças dirão *formam-se gémeos*.

Na sequência do diálogo, o(a) Professor(a) pode colocar questões do tipo:

Os gémeos são sempre do mesmo sexo? Como se formam os gémeos? Porque é que às vezes os gémeos são parecidos e outras vezes são diferentes?

O(a) professor(a) disponibiliza alguns livros e propõe um trabalho de pesquisa sobre a formação de gémeos. Um grupo procura informação sobre os gémeos verdadeiros (homozigóticos ou monozigóticos) - resultam da duplicação de 1 ovo

após fecundação de um óvulo e de um espermatozoide. São sempre do mesmo sexo, dado que possuem a mesma informação genética. Outro grupo investiga sobre os gémeos falsos (heterozigóticos ou dizigóticos) - formados a partir da junção de dois óvulos e de dois espermatozoides. Formam-se 2 embriões que podem ou não ser do mesmo sexo, tudo depende da informação genética que recebem do pai e da mãe.

O resultado será a elaboração de um cartaz coletivo com desenhos por elas elaborados, que será analisado e discutido na turma.

— Com quem somos parecidos?

Na família, reconhecer diferentes relações de parentesco (mãe, pai, avó, avô, tio, tia, primo, prima, irmã, irmão...) e identificar características familiares. Solicitar que cada uma traga fotografias de familiares próximos, propondo a sua organização numa árvore genealógica. Proceder à sua análise, estabelecendo relações de parentesco e identificando características comuns (cor do cabelo, dos olhos...). No final, refletir com as crianças sobre a razão por que somos parecidos com os nossos progenitores, relembrando que aquando da fecundação recebemos informação genética do pai e da mãe.

— Quais os órgãos sexuais femininos e masculinos?

O(a) professor(a) propõe o esboço, em papel de cenário, da silhueta do corpo de um aluno e da silhueta do corpo de uma aluna, solicitando a 2 crianças que desenhem e legendem nelas os órgãos sexuais internos masculinos e femininos, que conheceram aquando da realização das atividades de pesquisa que efetuaram. Afixam-se os desenhos elaborados, a fim de serem completados, em grande grupo. Em seguida confrontam-se os desenhos com ilustrações (livros, mapas, acetatos...) e sistematiza-se a informação num quadro do tipo:

Órgãos sexuais femininos	Órgãos sexuais masculinos
vagina, útero, trompas do Falópio, ovários.	testículos; epidídimo, canais deferentes, vesículas seminais, próstata e uretra.



Cartaz 9- Órgãos sexuais femininos.



Cartaz 10- Órgãos sexuais masculinos.

§C5.4 Sistematização de aprendizagens esperadas

- Todas as pessoas possuem órgãos sexuais externos e internos bem como células sexuais: o espermatozoide (célula sexual masculina) ou o óvulo (célula sexual feminina).
- O órgão sexual externo feminino designa-se vulva e é constituído por: clítoris, orifício urinário, orifício da vagina, pequenos e grandes lábios. Os órgãos sexuais externos masculinos são: pênis e escroto.
- Os órgãos sexuais internos femininos são: vagina, útero, trompas do Falópio, ovários.
- Os órgãos sexuais internos masculinos são: testículos; epidídimo, canais deferentes, vesículas seminais, próstata e uretra.
- A puberdade marca o início da produção de espermatozoides pelos testículos e a libertação de ovócitos pelos ovários (ovulação). Nas raparigas surge a menarca (1.ª menstruação), nos rapazes a ejaculação.
- Na relação sexual entre pessoas de sexos diferentes, há transferência de espermatozoides para a vagina.
- A fecundação ocorre na trompa de Falópio e envolve a junção de 1 espermatozoide e de 1 óvulo. Resulta o ovo que se desenvolve e origina o embrião.
- A nidação consiste na implantação do embrião na mucosa uterina, desencadeando-se a gestação.
- A gravidez ou gestação é a etapa mais longa do processo reprodutivo – dura cerca de 9 meses.
- O parto pode ser natural, com recurso a ventosa ou fórceps, por cesariana.
- Por vezes formam-se gémeos. Estes podem resultar da junção de 1 óvulo e de 1 espermatozoide, formando um ovo que se divide em 2 (gémeos verdadeiros) ou da junção de 2 óvulos e de 2 espermatozoides, formando 2 ovos (gémeos falsos).
- Herdamos características físicas e psicológicas do pai e da mãe através dos genes.



Recursos

Para a realização das atividades propostas serão necessários os seguintes recursos:

- lupas
 - microscópio
 - lâminas e lamelas
 - dobradiças
 - elástico
 - madeira
 - esqueleto desmontado
 - papel indicador de pH
 - soluto de Lugol (água iodada)
 - tubos de ensaio
 - seringas
 - água de cal
 - comprimidos de vitamina C
- * Modelos, dispositivos, maquetas:
- Articulações e músculos
 - Esqueleto humano em peças; radiografias; esqueleto humano
 - Osso longo e seu interior
 - Sistema digestivo
 - Dentes e dentição
 - Pulmões
 - Sistema circulatório
- * Recursos Bibliográficos
- Walker, Richard. (2008). *Corpo Humano*. Porto: Civilização. ISBN: 978-989-550-371-1
 - A Aventura do Corpo Humano - CD-ROM. À descoberta de si mesmo. Porto Editora. ISBN: 978-972-0-61315-8



Sugestões para avaliação das aprendizagens

Ao longo ou após a concretização das atividades espera-se que as crianças estejam em condições de serem confrontadas com outras questões/atividades sobre o tema abordado. Sugerimos desta forma algumas situações que nos permitem avaliar as suas aprendizagens.

6.1 A propósito do revestimento

6.1.1 O osso partido do Manuel

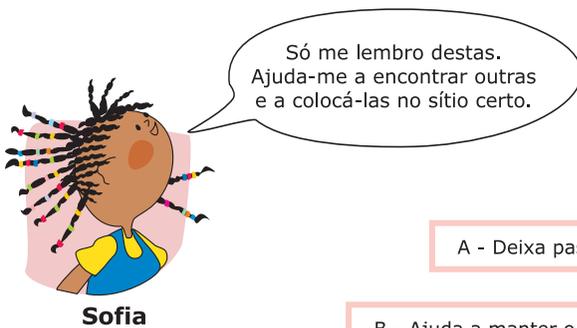
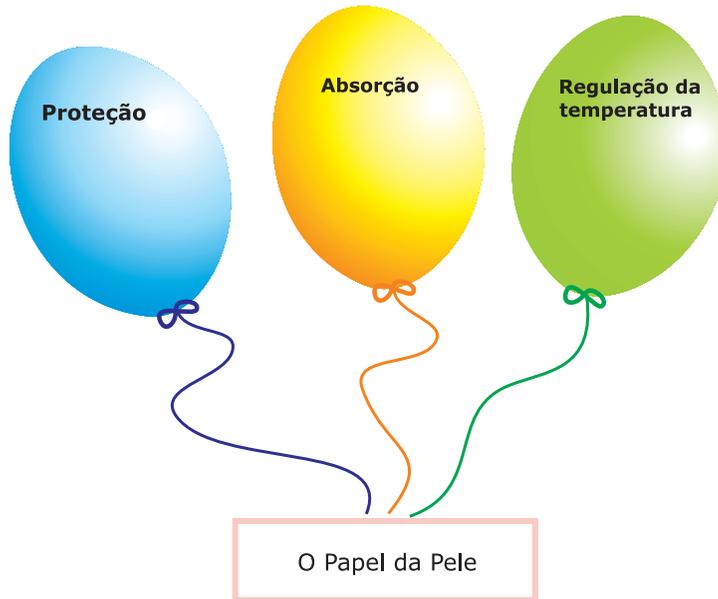
O Manuel caiu e partiu um osso do membro superior. Os amigos discutem sobre qual dos ossos foi. Apenas um está correto. Qual será? Justifica a tua resposta.



Orientação para uma resposta aceitável: A Maria Inês não tem razão, porque a escápula é um osso da cintura escapular (tronco). A Sofia está enganada, porque a tíbia é um osso do membro inferior, neste caso da perna. Assim quem deu a resposta correta foi o Gonçalo, porque se referiu a um osso do membro superior, neste caso do antebraço. Podemos concluir que o osso que o Manuel partiu foi o rádio.

6.1.2 O papel da pele

A Sofia tem que apresentar um trabalho sobre as funções da pele na exposição da escola. Para isso está a preparar uns balões e precisa que a ajudes a colocar as seguintes frases em cada um deles.



A - Deixa passar a pomada quando temos uma nódoa negra

B - Ajuda a manter o calor do corpo

C - Evita a entrada de micróbios

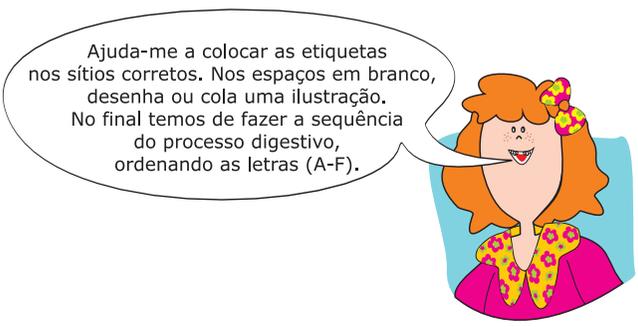
D - É uma barreira às radiações solares

E - Deixa sair o suor

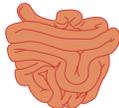
Orientação para uma resposta aceitável: A Sofia terá que colocar a frase A no balão "Absorção", as frases B e E no balão "Regulação da Temperatura" e as frases C e D no balão "Proteção".

6.2 A propósito da alimentação, consumo e resíduos

6.2.1 A viagem dos alimentos



Estômago	Continuação da digestão: ação da bílis, do suco pancreático e do suco intestinal. Absorção de nutrientes e água.
Boca	Absorção de água e sais minerais que passam ao sangue. As fibras formam parte das fezes.
Intestino delgado	Início da digestão das proteínas e lípidos através da ação do suco gástrico.
Ânus	Os movimentos peristálticos asseguram a passagem do bolo alimentar ao estômago.

A	B	C
Estômago	Intestino grosso	
		Eliminação das fezes
D	E	F
		
	Mastigação dos alimentos e início da digestão do amido com a ação da saliva.	

Sequência do processo digestivo



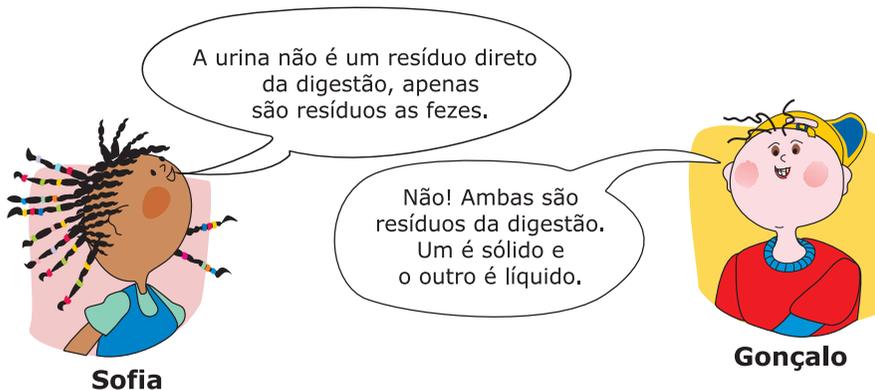
Orientação para uma resposta aceitável:

- A – Estômago: início da digestão das proteínas e lípidos através da ação do suco gástrico (fazer desenho do estômago).
- B – Intestino grosso: absorção de água e sais minerais que passam ao sangue. As fibras formam parte das fezes (fazer desenho do intestino grosso).
- C – Ânus: eliminação das fezes (fazer desenho do ânus).
- D – Intestino delgado: continuação da digestão: ação da bilis, do suco pancreático e do suco intestinal. Absorção de nutrientes e água.
- E – Boca: digestão do amido com a ação da saliva (fazer desenho da boca).
- F – Esófago: os movimentos peristálticos asseguram a passagem do bolo alimentar ao estômago.

Sequência do processo digestivo: **E – F – A – D – B – C**

Que nojo!!!!

A Sofia e o Gonçalo conversam sobre os resíduos da digestão. Mas não estão de acordo. Qual deles tem razão? Porquê?



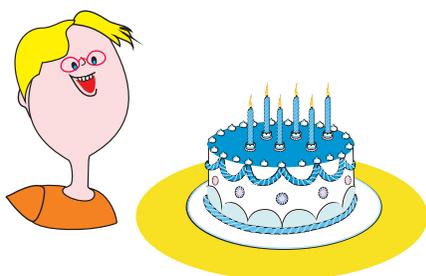
Orientação para uma resposta aceitável: A Sofia tem razão, porque as fezes são o único resíduo resultante da digestão dos alimentos. A urina forma-se nos rins em resultado da purificação do sangue. É um resíduo do metabolismo celular e não do processo digestivo.

6.3 A propósito da respiração, sangue e defesas

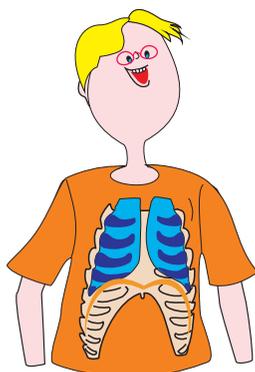
6.3.1 Soprar as velas

O Daniel faz 8 anos. Faz corresponder a cada uma das situações A e B os esquemas 1 e 2. Justifica a tua opção.

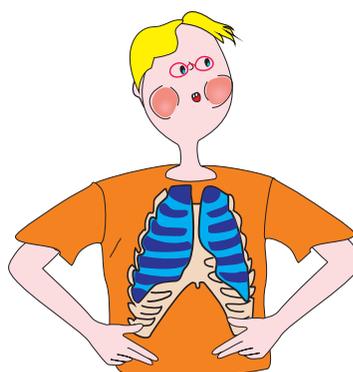
Situação A - O Daniel prepara-se para apagar as velas.



Situação B - O Daniel sopra as velas.



Esquema 1



Esquema 2

Orientação para uma resposta aceitável:

Situação A – Esquema 2 - O Daniel está a inspirar, o seu diafragma desce, a cavidade torácica amplia-se e a pressão do ar no interior é menor do que no exterior, permitindo a entrada de ar nos pulmões.

Situação B – Esquema 1 - O Daniel está a expirar, o seu diafragma sobe, a cavidade torácica diminui de tamanho e a pressão do ar no interior é maior do que no exterior, provocando a saída de ar dos pulmões.

6.3.2 As voltas que o sangue dá!

A Maria Inês e a Sofia querem completar o diagrama abaixo relativo à circulação do sangue. Podes ajudá-las?

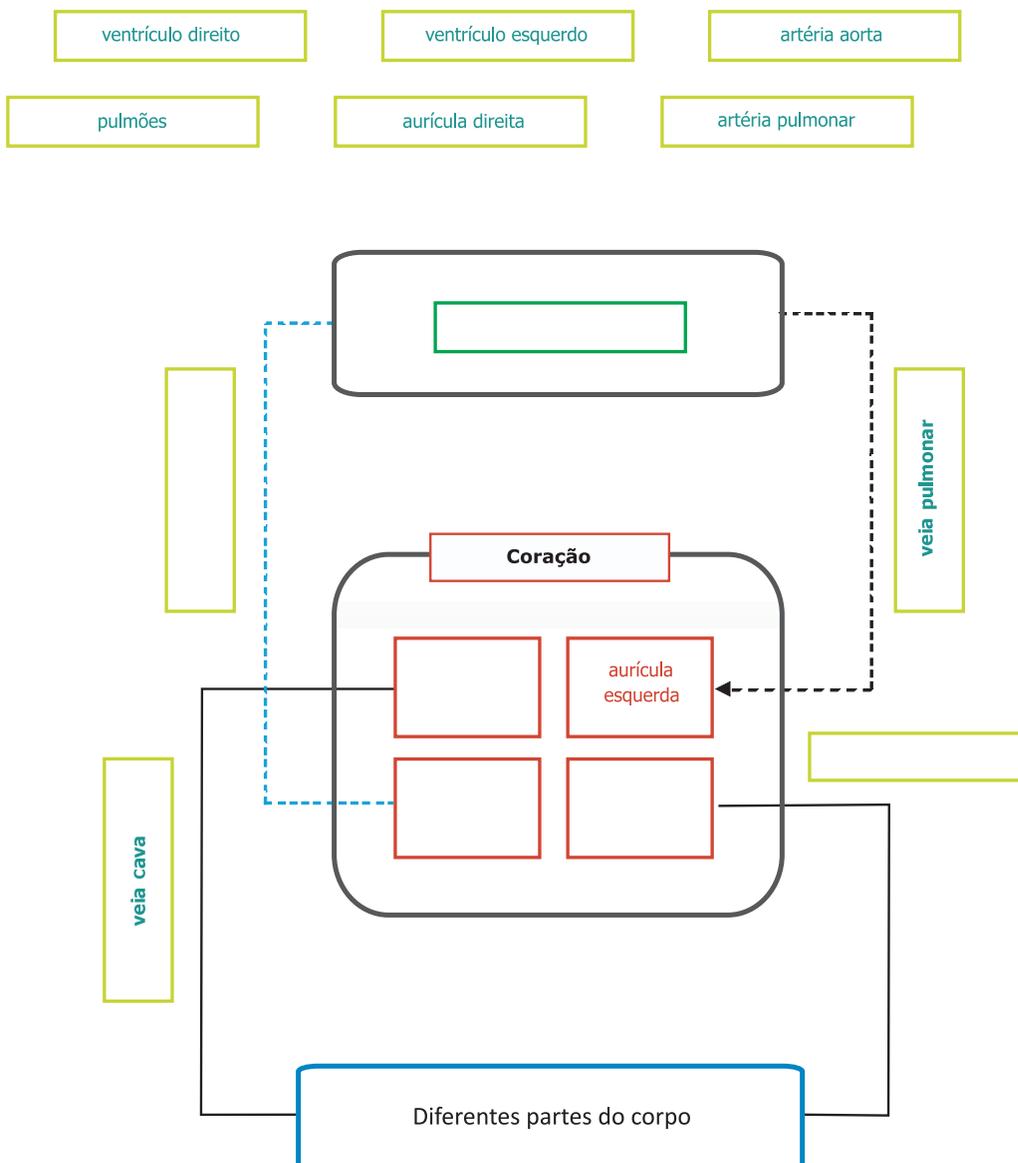
Tarefa 1 – Coloca cada etiqueta no local adequado.

Tarefa 2 – Põe o sentido nas setas que faltam.

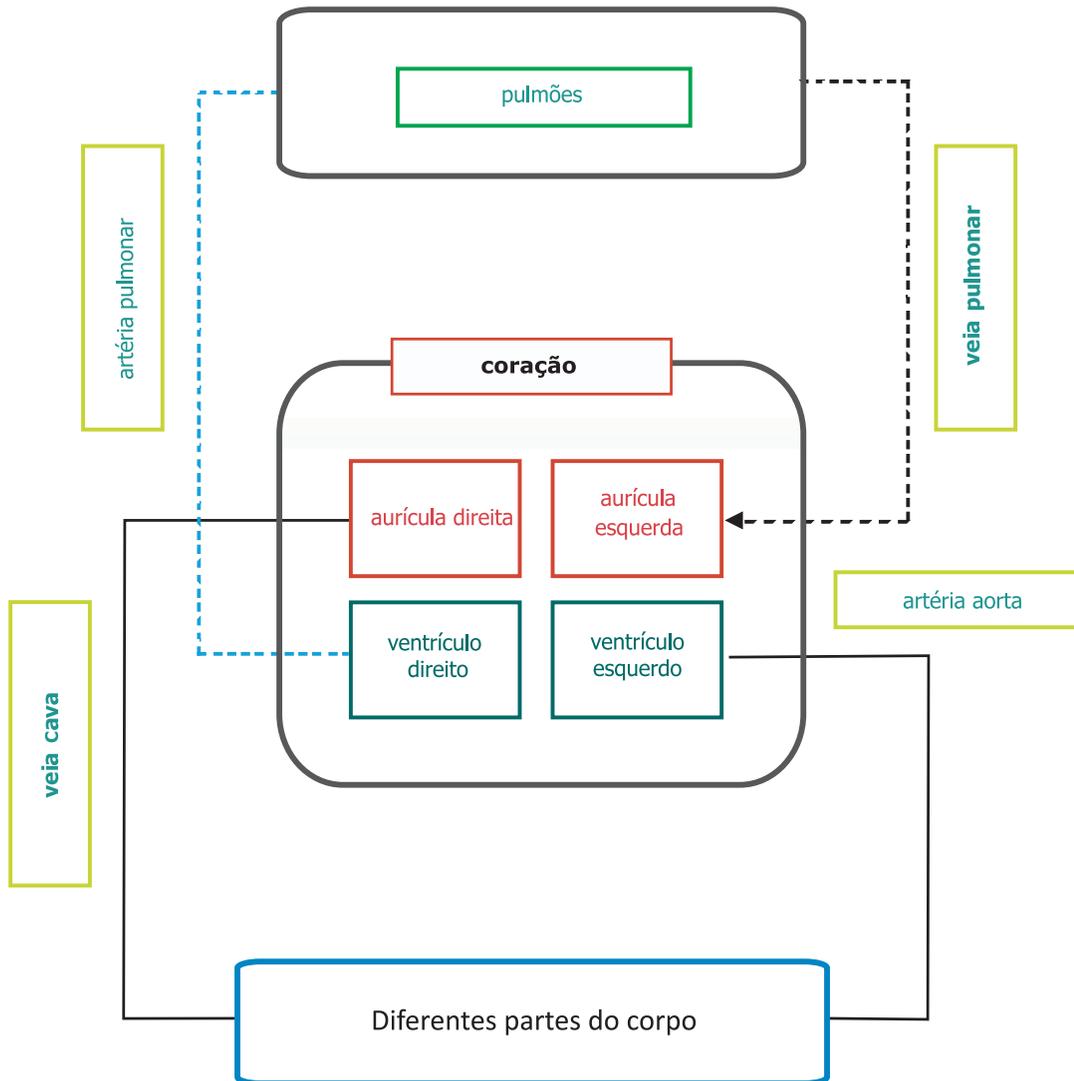
Tarefa 3 – Pinta as linhas que representam o sangue venoso de azul e o sangue arterial de vermelho.

Tarefa 4 – Risca de forma a que a frase fique correta:

“As linhas a tracejado representam a pequena/grande circulação.”



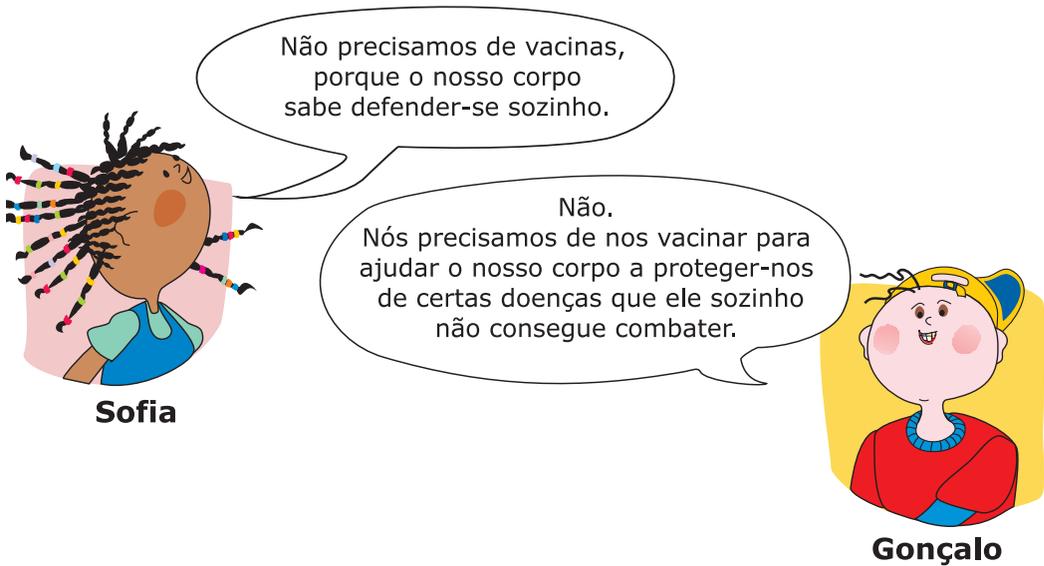
Orientação para uma resposta aceitável:



“As linhas a tracejado representam a pequena/grande circulação.”

6.3.3 Vacinação, sim ou não?

O Gonçalo e a Sofia estão a conversar sobre a vacinação mas não se entendem. Com quem concordas? Justifica a tua posição.



Orientação para uma resposta aceitável: A vacinação consiste, assim, em injetar no organismo vírus ou bactérias mortos ou atenuados, ou ainda partes destes que poderiam ser reconhecidos pelo corpo como antígenos, produzindo anticorpos específicos.

Para se obter um volume razoável de anticorpos e uma vez que o tempo que estes permanecem no organismo é variável, é, nalguns casos, necessário o reforço da vacinação (três ou mais vezes).

6.4 A propósito do sentir e reagir ao mundo

6.4.1 Quem é quem?

Hoje está Sol. A Filipa está a andar de patins no pátio. A sua irmã Joana, que é fotógrafa, está na câmara escura a revelar fotografias. Observa atentamente as imagens A e B que correspondem aos olhos da Filipa e da Joana. Qual é o olho da Filipa? Qual é o olho da Joana? Porquê?



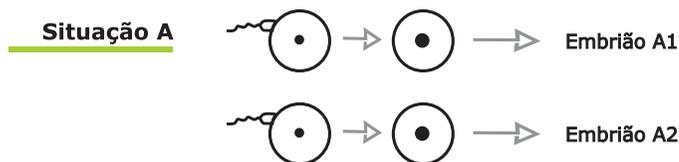
Orientação para uma resposta aceitável: A imagem A representa o olho da Joana, porque ela está a trabalhar no escuro, onde a intensidade da luz é menor, logo o tamanho da pupila está aumentado para deixar entrar maior quantidade de luz. A imagem B representa o olho da Filipa, porque ela está ao Sol, logo o tamanho da pupila é menor, pois precisa de diminuir a entrada de quantidade de luz.

6.5 A propósito do nascimento, crescimento e continuidade

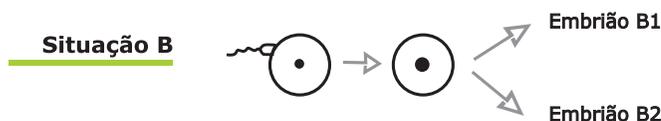
6.5.1 Gémeos falsos ou verdadeiros?

A Maria Inês, o Gonçalo e a Sofia estão a realizar um trabalho em grupo sobre a formação de gémeos.

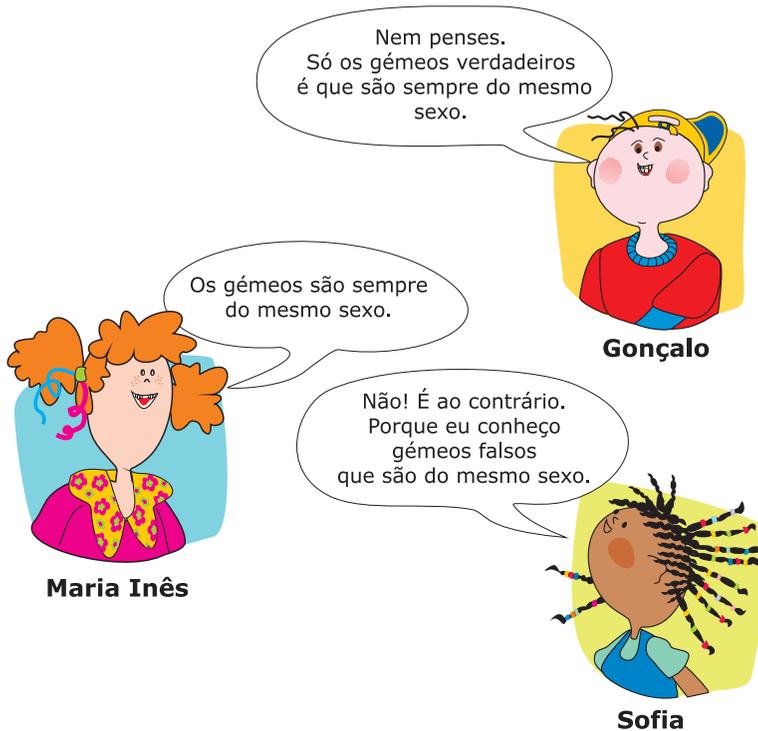
Ajuda-os a fazer corresponder a cada situação A e B a denominação de gémeos verdadeiros e gémeos falsos, completando os espaços em branco.



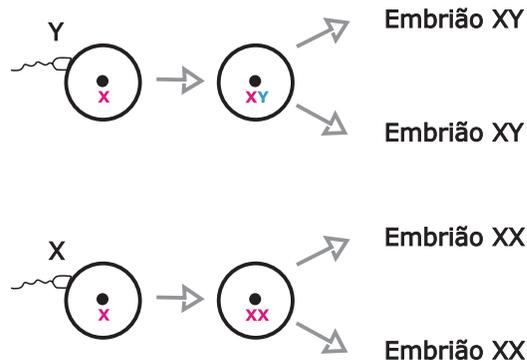
Gémeos _____



Ainda a respeito dos gémeos, estão a discutir o sexo dos gémeos verdadeiros e falsos. Diz com quem concordas e porquê, usando os esquemas acima representados e colocando neles os cromossomas x e y.



Orientação para uma resposta aceitável: O Gonçalo tem razão. Os gémeos verdadeiros resultam da fecundação de um espermatozoide e de um óvulo. Forma-se um único ovo que depois se divide em dois, formando os gémeos. O ovo formado possui a mesma informação genética, logo os gémeos verdadeiros são sempre do mesmo sexo. Como se pode observar no seguinte esquema.



A Sofia pode conhecer gémeos falsos do mesmo sexo, mas a sua resposta não está correta, porque os gémeos falsos resultam da fecundação de dois óvulos e de dois espermatozoides. Assim formam-se 2 ovos, cada um dos quais com uma determinada informação genética. Podem ou não ser do mesmo sexo, como se pode observar nos esquemas seguintes:





Explorando... A complexidade do corpo humano

Referências bibliográficas

- Armesto, F. (Coord) (1997). *Guía para perderse en Domus*. Coruña: Casa de Las Ciencias.
- Bourdial, I. e Vialles, C. (2004). *Les sciences à l'école primaire – Cycle 2*. 3.^a edição. Paris: Pedagogie Pratique RETZ.
- Cañal, P. (2009). El cuerpo humano: una perspectiva sistémica. In *Alambique*, n.º 58, pp. 8-22. Barcelona: Graó.
- Claybourne, A. (2008). *The usborne complete book of the Human Body*. Usborne.
- De Bóo, M. (2004). *Using science to develop thinking skills at key stage 1 – Practical resources for gifted and talented learners*. Suffolk: David Fulton Publishers.
- Departamento da Educação Básica [DEB] (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo* (4.^a edição revista). Lisboa: Editorial do ME.
- Direcção-Geral do Ensino Básico e Secundário [DGEBS] (1990). *Reforma Educativa: Ensino Básico, Programa do 1.º Ciclo*. Lisboa: ME.
- Ganeri, A. (2007). *Estou Vivo: Fantástico Pop-up do Corpo Humano*. Porto: Civilização.
- Giordan, A. e Martinand, J. (2002). *L'enseignement scientifique à l'école maternelle*. Delagrave Edition.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and assessing science 5-12* (4.^a ed.). London: Sage Publications.
- Harlen, W. (Ed.) (2006). *ASE Guide to Primary Science Education*. Hatfield: ASE.
- Harlen, W., Qualter, A. (2004). *The teaching of science in primary schools*. London: David Fulton Publishers.
- Howe, A., Davies, D., McMahon, K., Towler, L., e Scott, T. (2005). *Science 5-11: a guide for teachers*. Suffolk: David Fulton Publishers.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (coord.) (2003). *Enseñar Ciências*. Barcelona: Graó.
- McMillan, B. (2006). *Corpo Humano: Enciclopédia Visual*. Lisboa: Temas & Debates.
- Naylor, S., Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Cheshire: Millgate House Publishers.

- Naylor, S., Keogh, B., Goldsworthy, A. (2004). *Active assessment – Thinking learning and assessment in science*. London: David Fulton in association with Millgate House Publishers.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pujol, R. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Sweeney, A. (2007). *Nonfiction Read & Write Booklets: Human Body*. New York: Scholastic Teaching Resources.
- UNICEF (2004). *Uma vida como a minha: como vivem as crianças em todo o mundo*. Porto: Civilização Editores.
- Vancleave, J. (1997). *Corpo Humano para Jovens*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Veiga, L.; Teixeira, F. e Couceiro, F. (2001). *Menina ou menino – eis a questão*. Livro do aluno. 2 volumes. Lisboa : Plátano Editora.
- Walker, R. (2008). *Corpo Humano*. Porto: Civilização.
- Ward, H., Roden, J., Welett, C., Foremoan, J. (2005). *Teaching science in the primary classroom: a practical guide*. London: Paul Chapman Publishing.
- Zarka, Y. (1996). *Enseigner la biologie à l'école primaire*. Paris: Hachette Livre.

AneXo Lista de filmes por temática

SC1 Revestimento e movimento



Filmes 1- A pele.

O corpo humano - 11 - Pele - Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=8MF6ooM4IIQ>

O corpo humano - 11 - Pele - Parte 2

http://www.youtube.com/watch?v=5p-5HtKuu0U&feature=PlayList&p=970CD61D2FC4EA96&playnext=1&playnext_from=PL&index=59

O corpo humano - 11 - Pele - Parte 3

http://www.youtube.com/watch?v=7zsEzq6mGDc&feature=PlayList&p=655D45011F042CC5&playnext=1&playnext_from=PL&index=127



Filmes 2- Músculos, ossos e articulações.

O corpo humano - 12 - Músculos e ossos - Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=BXTL4pbOvz0>

O corpo humano - 12 - Músculos e ossos - Parte 2

<http://www.youtube.com/watch?v=SVyh-VU-gHs>

As Articulações

http://www.youtube.com/watch?v=qlGdgkRJJNE&feature=PlayList&p=BABE64B67A02630A&index=46&playnext=11&playnext_from=PL

Biologia - Fisiologia - As articulações

<http://www.youtube.com/watch?v=qlGdgkRJJNE&feature=PlayList&p=BABE64B67A02630A&index=46>

Conheça os principais músculos do corpo humano

http://www.youtube.com/watch?v=oUml_IFJsKY&feature=PlayList&p=BABE64B67A02630A&index=33

A Contração Muscular (Parte 2 de 4) - Prof. Toid

http://www.youtube.com/watch?v=Klq_6JaTBbs&feature=PlayList&p=9AC91405F1642073&index=50

A Contração Muscular (Parte 3 de 4) - Prof. Toid

<http://www.youtube.com/watch?v=Mqd7Dt9CZCO&feature=PlayList&p=9AC91405F1642073&index=52>

SC2 Alimentação, consumo e resíduos



Filmes 3- Sistema digestivo e urinário.

O corpo humano - 08 - Sistema digestivo - Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=7k_99M5jRXY

O corpo humano - 08 - Sistema digestivo - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=gcWmDduJBZg&feature=PlayList&p=49097BAE5B6A1455&playnext=1&playnext_from=PL&index=33

O corpo humano - 08 - Sistema digestivo - Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=zvlThLEnnOOQ&feature=PlayList&p=480AB79D80CEBE5B&playnext=1&playnext_from=PL&index=5

SC3 Respiração, sangue e defesas



Filmes 4- Sistema respiratório.

O corpo humano - 07 - Sistema respiratório - Parte 1
<http://www.youtube.com/watch?v=rzd8UBIXJOK>

O corpo humano - 07 - Sistema respiratório - Parte 2
<http://www.youtube.com/watch?v=bc5JawEm0GQ>

O corpo humano - 07 - Sistema respiratório - Parte 3
<http://www.youtube.com/watch?v=WBKXNcHSYu4>



Filmes 5- Sistema circulatório.

O corpo humano - 06 - Sistema cardiovascular - Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=T93NnWbMtvI&feature=PlayList&p=8892AD51119F0652&playnext=1&playnext_from=PL&index=8

O corpo humano - 06 - Sistema cardiovascular - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=L0VDUy3JUE0&feature=PlayList&p=8892AD51119F0652&playnext=1&playnext_from=PL&index=3

O corpo humano - 06 - Sistema cardiovascular - Parte 3
<http://www.youtube.com/watch?v=4Z1KY2A6dkg>



Filmes 6- Sistema imunitário.

O corpo humano - 13 - Sistema imunológico - Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=cFGmsIRI_sg

O corpo humano - 13 - Sistema imunológico - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=-1Mp9-jEdXY&feature=PlayList&p=3E9DBD9C310CFB1B&playnext=1&playnext_from=PL&index=38

O corpo humano - 13 - Sistema imunológico - Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=0WoKz7yngLQ&feature=PlayList&p=3E9DBD9C310CFB1B&playnext=1&playnext_from=PL&index=37

SC4 Sentir e reagir ao mundo



Filmes 7- Visão.

O corpo humano - 03 - Visão - Parte 1

http://www.youtube.com/watch?v=u_Qvg4ajU6Q

O corpo humano - 03 - Visão - Parte 2

http://www.youtube.com/watch?v=3rL5s1V89Y8&feature=Playlist&p=E82F456007BC5931&playnext=1&playnext_from=PL&index=23

O corpo humano - 03 - Visão - Parte 3

http://www.youtube.com/watch?v=SyHk96kXORo&feature=Playlist&p=480AB79D80CEBE5B&playnext=1&playnext_from=PL&index=16



Filmes 8- Olfato e paladar.

O corpo humano - 05 - Olfato e paladar - Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=p768nfA85qw>

O corpo humano - 05 - Olfato e paladar - Parte 2

<http://www.youtube.com/watch?v=XA9asO9ttGI>

O corpo humano - 05 - Olfato e paladar - Parte 3

<http://www.youtube.com/watch?v=bzZ94eVyCw0>



Filmes 9- Audição.

O corpo humano - 04 - Audição e equilíbrio - Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=AvXPMTTrYgMI>

O corpo humano - 04 - Audição e equilíbrio - Parte 2

http://www.youtube.com/watch?v=GF2IJ0SqV2E&feature=Playlist&p=3E9DBD9C310CFB1B&playnext=1&playnext_from=PL&index=23

O corpo humano - 04 - Audição e equilíbrio - Parte 3

http://www.youtube.com/watch?v=kC2IoapWEJM&feature=Playlist&p=E82F456007BC5931&playnext=1&playnext_from=PL&index=14



Filmes 10- Sistema Nervoso.

O corpo humano - 09 - Sistema nervoso - Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=0OpLBFIThu4>

O corpo humano - 09 - Sistema nervoso - Parte 2

http://www.youtube.com/watch?v=abmTg0sePio&feature=Playlist&p=BABE64B67A02630A&playnext=1&playnext_from=PL&index=36

O corpo humano - 09 - Sistema nervoso - Parte 3

<http://www.youtube.com/watch?v=i9Bn3JLvA8c>

O corpo humano - o poder do cérebro 1-5

http://www.youtube.com/watch?v=-UbeaiDRcJM&feature=Playlist&p=BABE64B67A02630A&index=38&playnext=3&playnext_from=PL

SC5 Nascimento, crescimento e continuidade...



Filmes 11- Sistema Reprodutor.

O corpo humano - 01- Sexo - Parte 1
<http://www.youtube.com/watch?v=UdUCa2nmuFY>

O corpo humano - 01 - Sexo - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=xLI2svEADms&feature=PlayList&p=655D45011F042CC5&playnext=1&playnext_from=PL&index=128

O corpo humano - 01 - Sexo - Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=3riVqdnHCjk&feature=PlayList&p=3E9DBD9C310CFB1B&playnext=1&playnext_from=PL&index=14



Filmes 12- A gravidez.

O corpo humano - 02 - Gravidez - Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=J2Bk2yDbT_g

O corpo humano - 02 - Gravidez - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=hifFAwLj7Vc&feature=PlayList&p=3E9DBD9C310CFB1B&playnext=1&playnext_from=PL&index=52

O corpo humano - 02 - Gravidez - Parte 3
<http://www.youtube.com/watch?v=sLVUGLervEU>

Vida no Ventre - National Geographic
<http://www.natgeo.com.br/br/videos>



OUTROS

O corpo humano - 10 - Sistema endócrino - Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=U_vuzQ56voY&feature=PlayList&p=3E44C33D8FDDBCE2&playnext=1&playnext_from=PL&index=16

O corpo humano - 10 - Sistema endócrino - Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=t-nA0ARc_mA&feature=PlayList&p=480AB79D80CEBE5B&playnext=1&playnext_from=PL&index=24

O corpo humano - 10 - Sistema endócrino - Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=jtfQOs5MPb8&feature=PlayList&p=3E44C33D8FDDBCE2&playnext=1&playnext_from=PL&index=18

TEMAS TRANSVERSAIS

Visible Body: Viagem 3D ao corpo humano - www.visiblebody.com

Nota: Os endereços indicados foram consultados em maio de 2012.

Outras obras da mesma colecção



Flutuação em Líquidos



Dissolução em líquidos



Sementes, Germinação e Crescimento



Sombras e Imagens



Lâmpadas, Pilhas e Circuitos



Mudanças de Estado Físico



Mudanças de Estado Físico



A Complexidade do Corpo Humano



GOVERNO DE
PORTUGAL

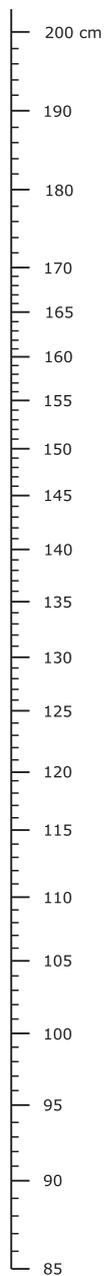
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA



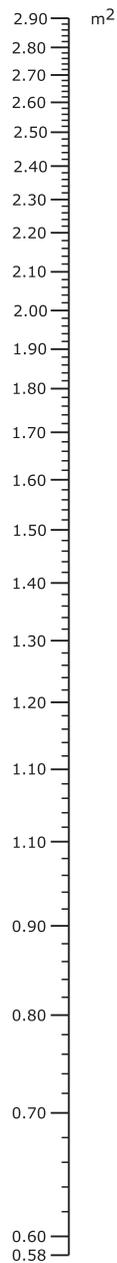
Cartaz 1

**Tabela para calcular
a superfície cutânea**

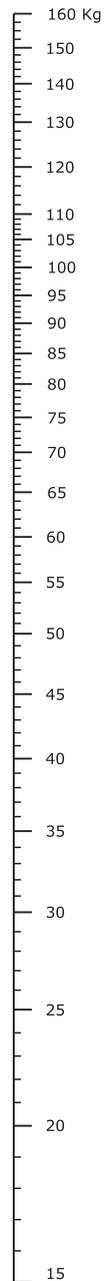
Altura



Superfície corporal



Peso





Cartaz 2

Coluna vertebral



VÉRTEBRAS CERVICAIS

VÉRTEBRAS TORÁCICAS

VÉRTEBRAS LOMBARES

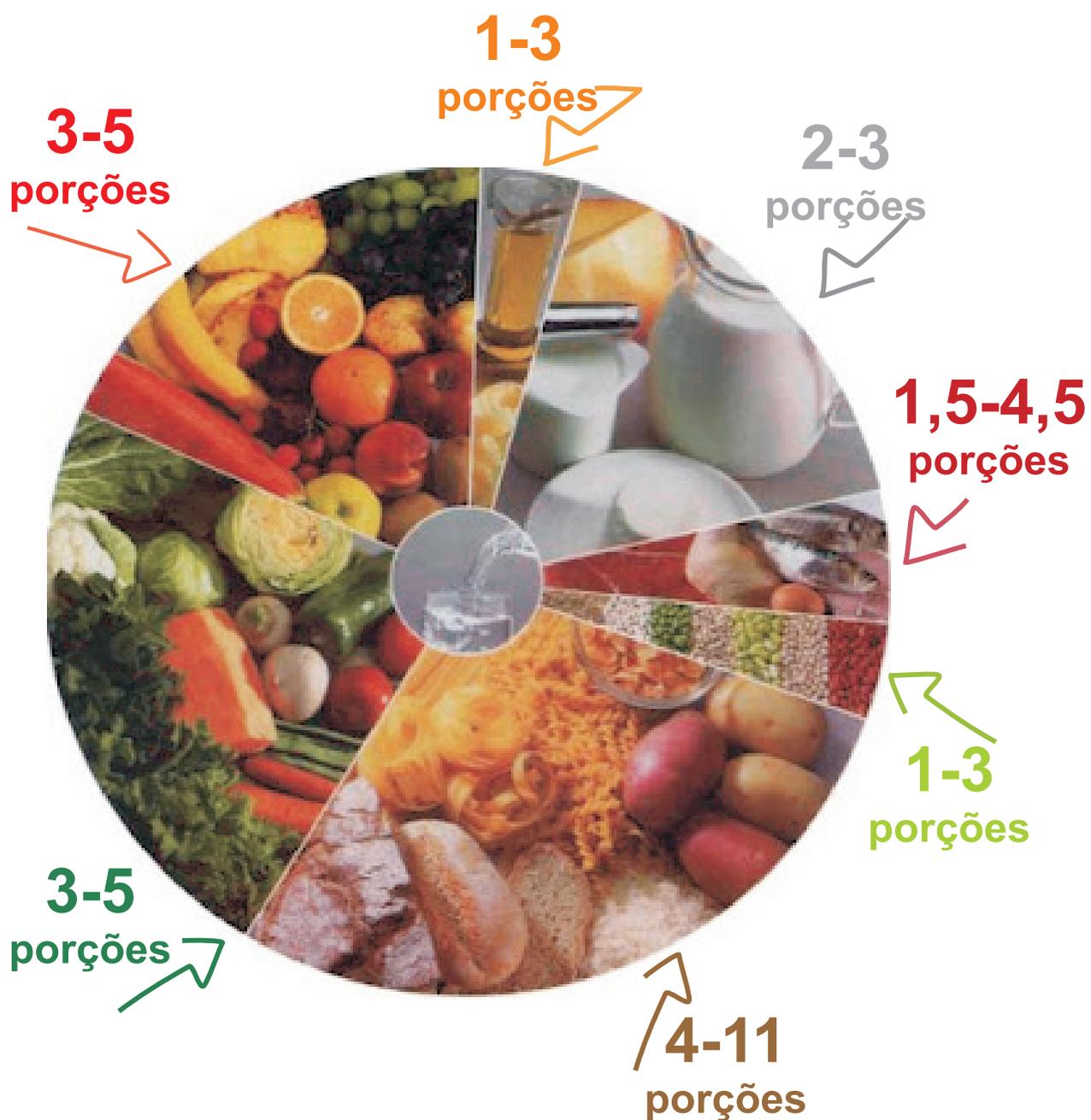
VÉRTEBRAS SACRAS

VÉRTEBRAS COCCÍGEAS



Cartaz 3

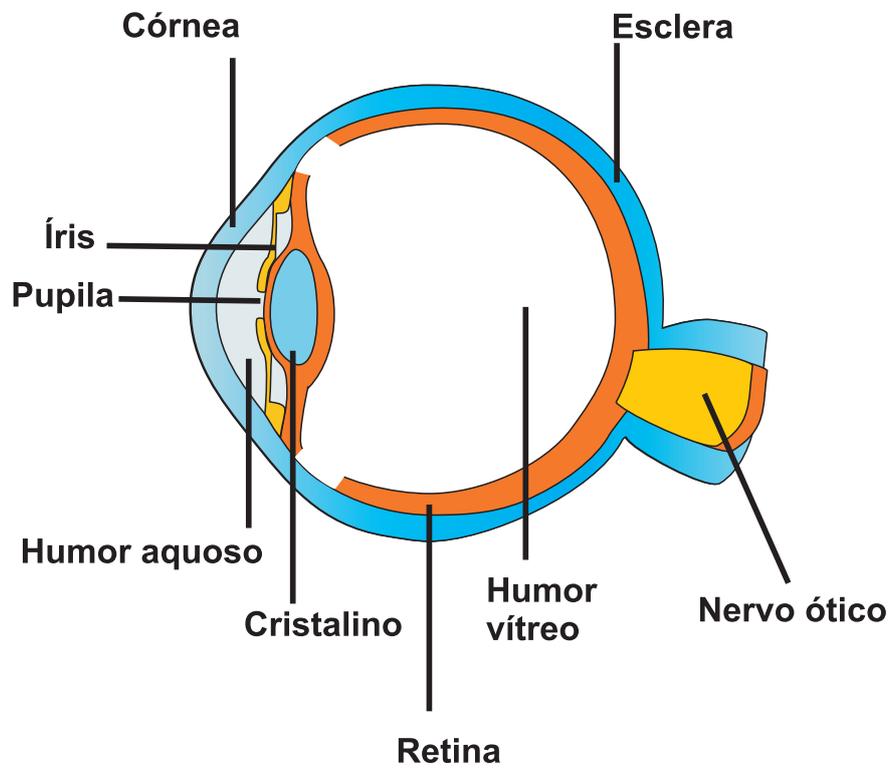
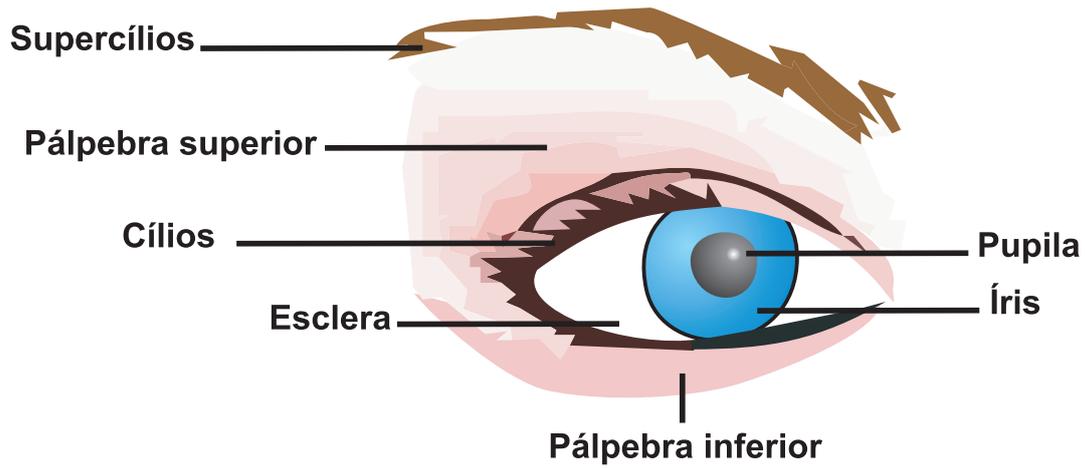
A roda dos alimentos





Cartaz 4

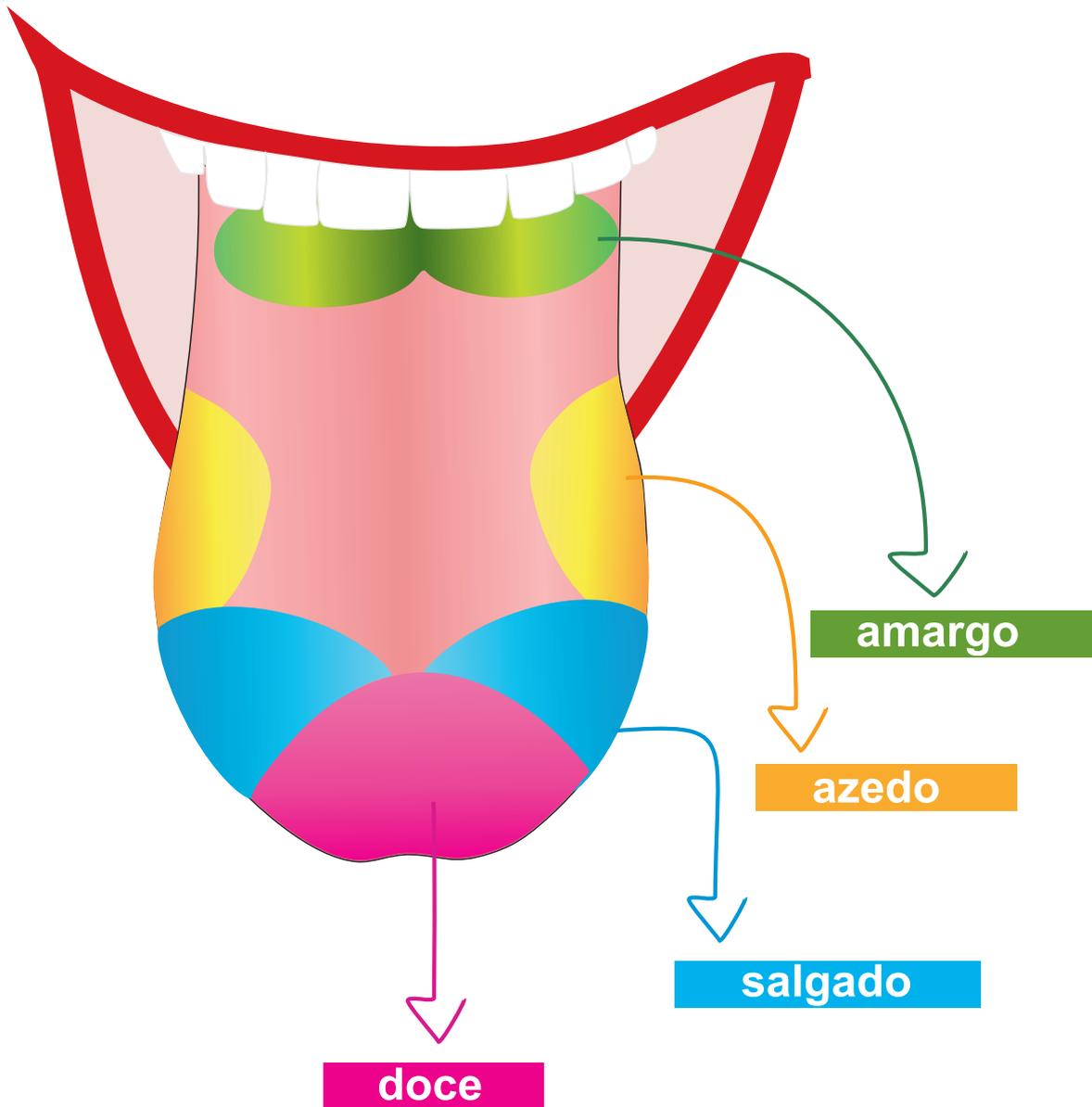
Constituição do olho





Cartaz 5

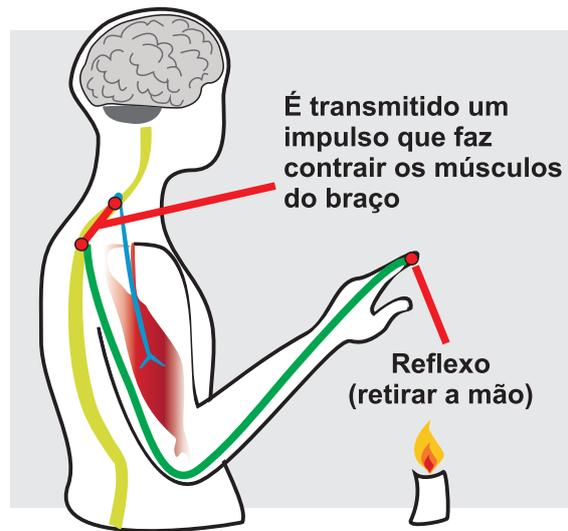
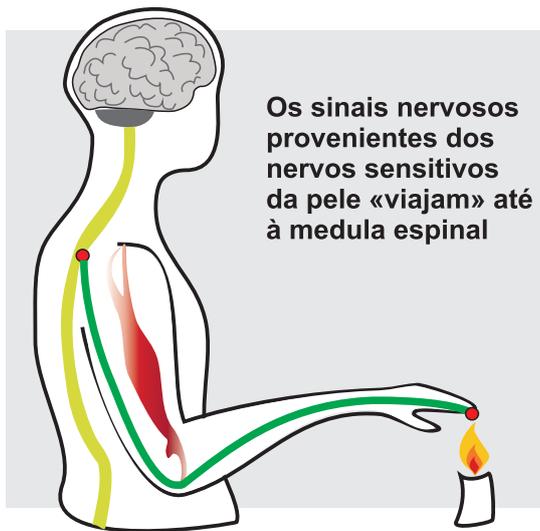
A Língua





Cartaz 6

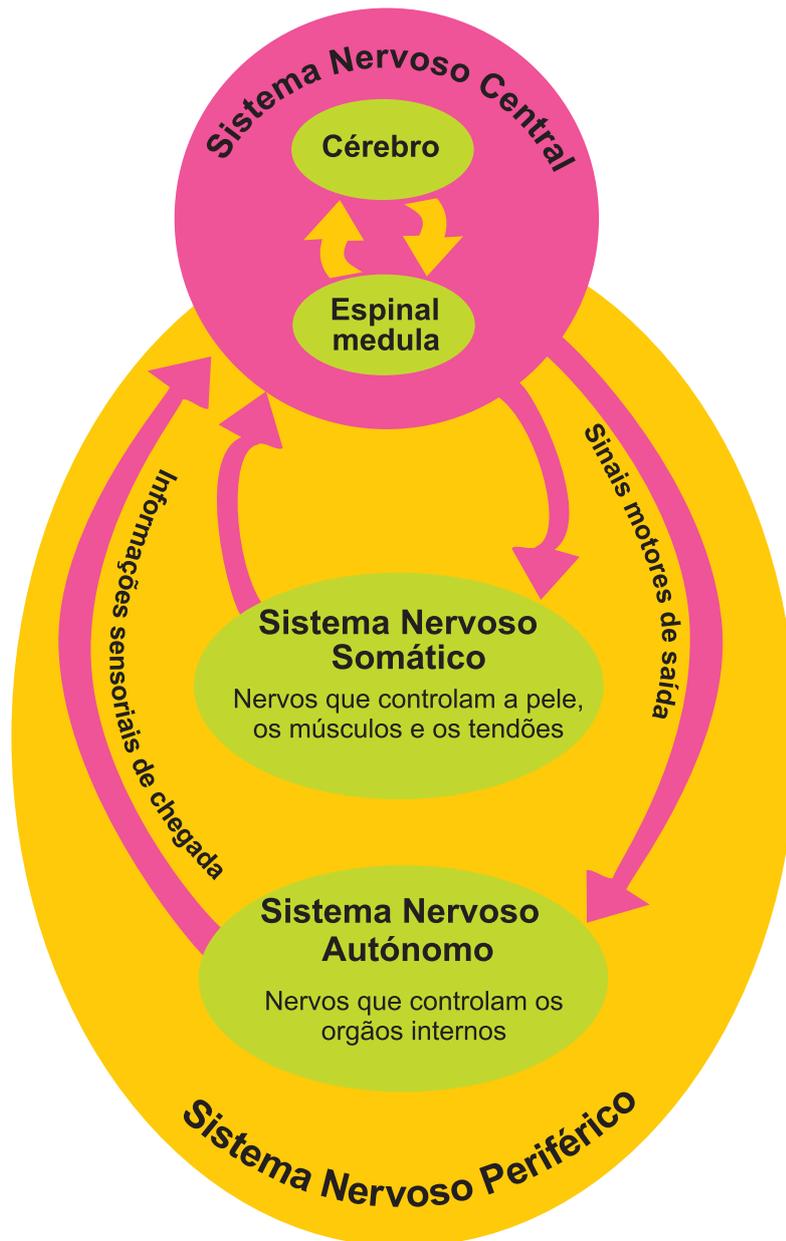
Reação à dor





Cartaz 7

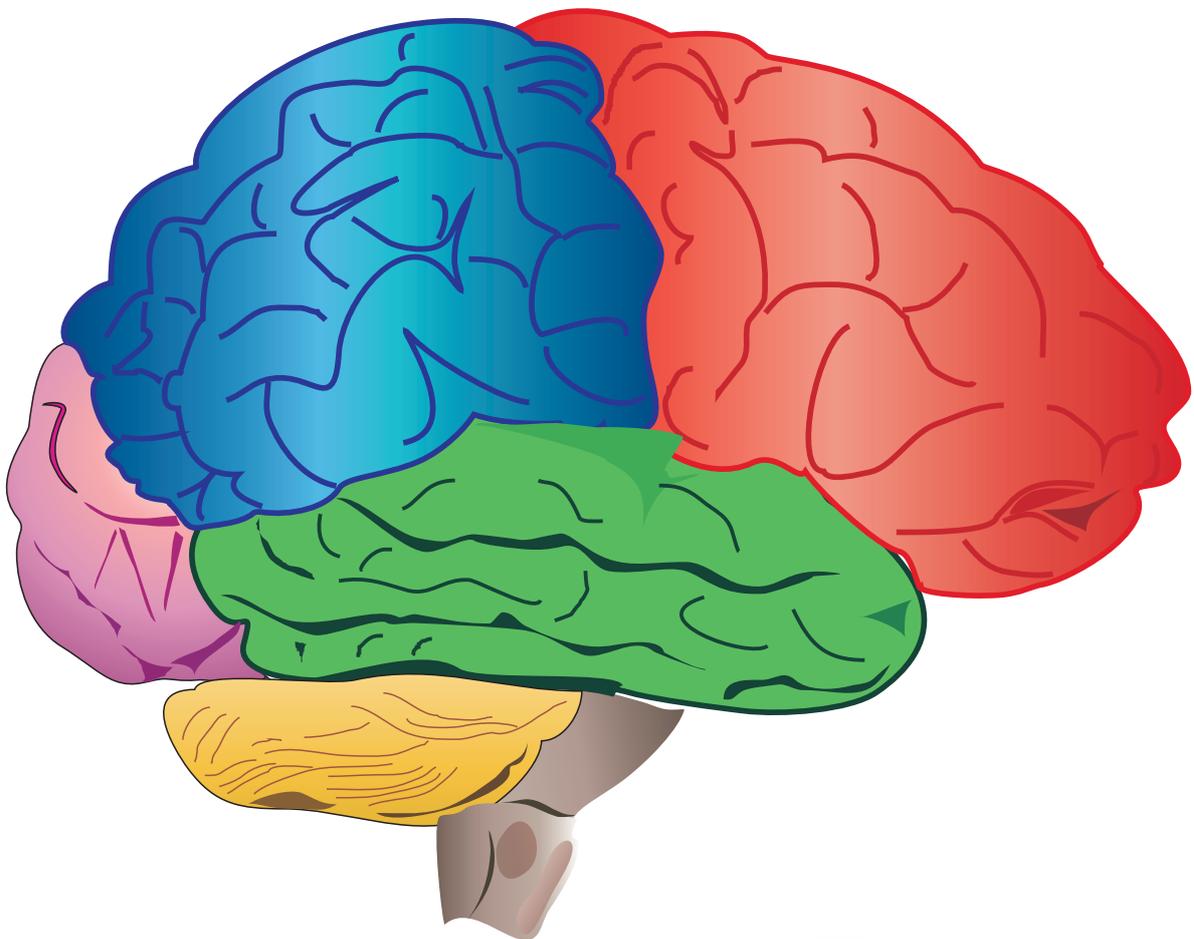
Sistema nervoso central e periférico





Cartaz 8

● encéfalo

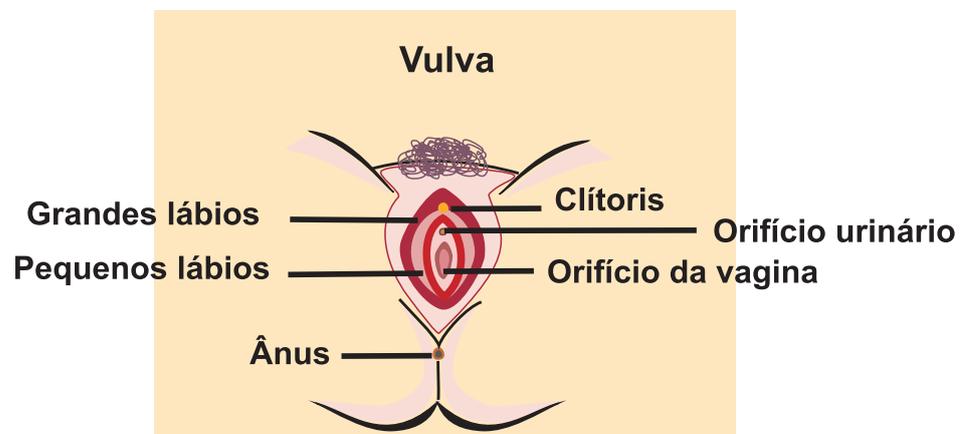
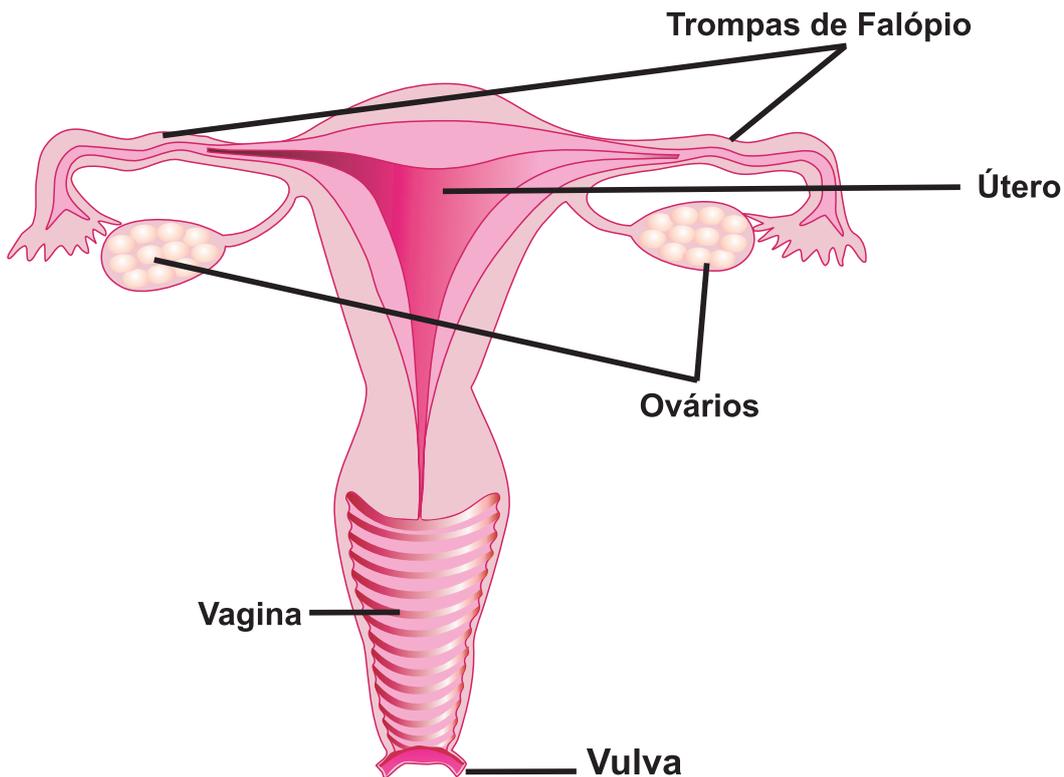


-  **Lobo Parietal**
-  **Lobo Occipital**
-  **Lobo Frontal**
-  **Lobo Temporal**
-  **Cerebelo**



Cartaz 9

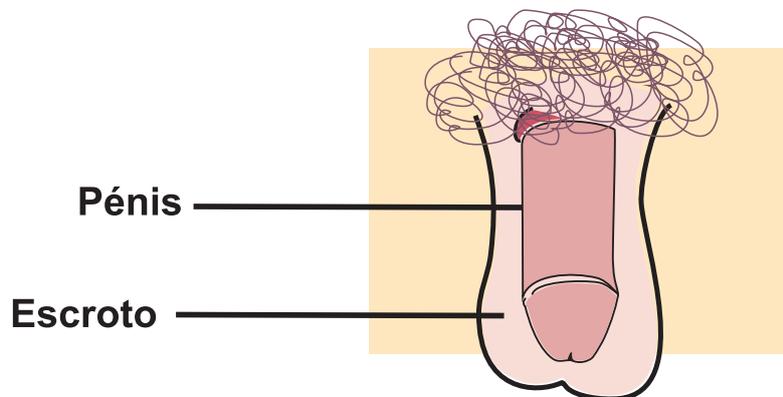
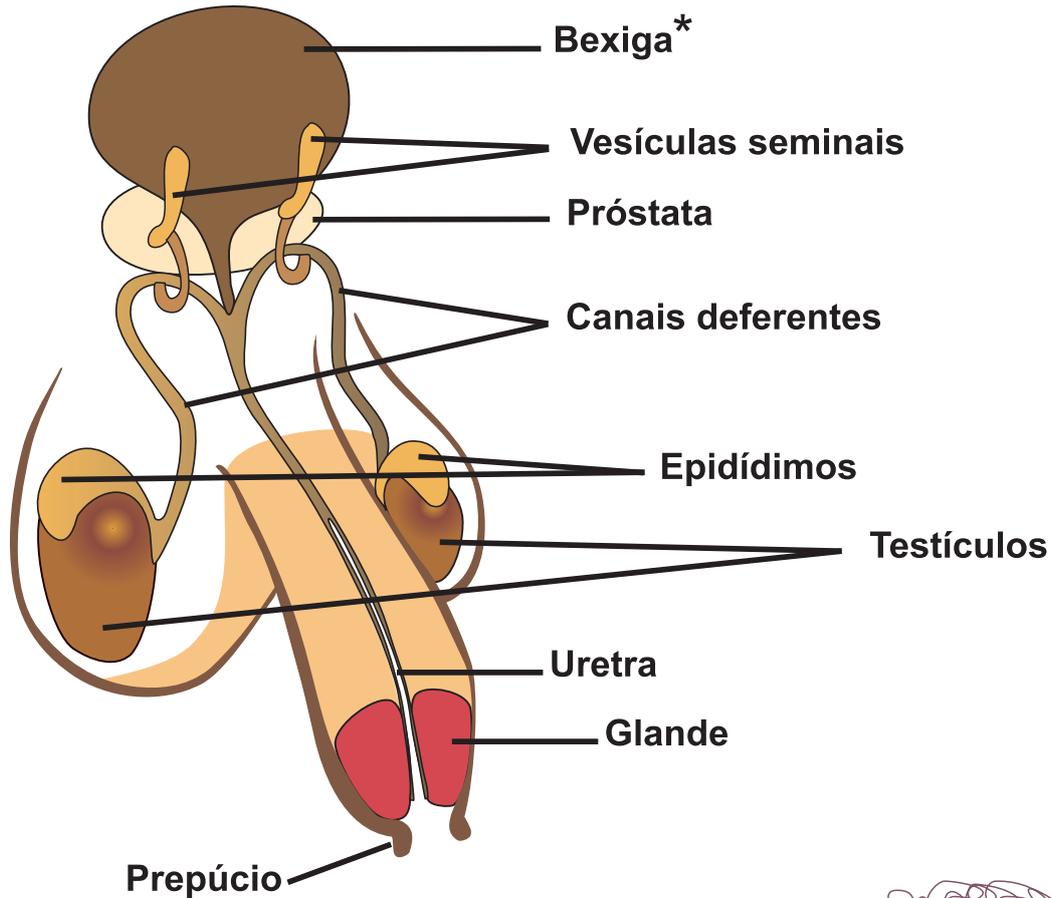
Órgãos sexuais femininos





Cartaz 10

Órgãos sexuais masculinos



* Órgão do sistema urinário