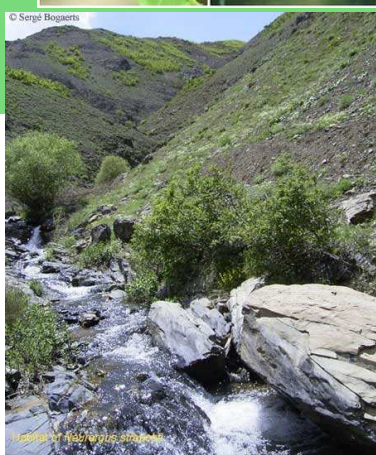
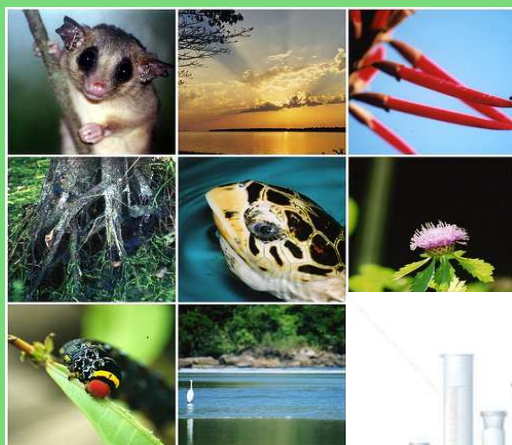




Apresentação da Disciplina de Ciências Naturais (3º Ciclo)

CURRÍCULO NACIONAL (REAJUSTAMENTO)
ORIENTAÇÕES CURRICULARES
AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA
METAS DE APRENDIZAGEM



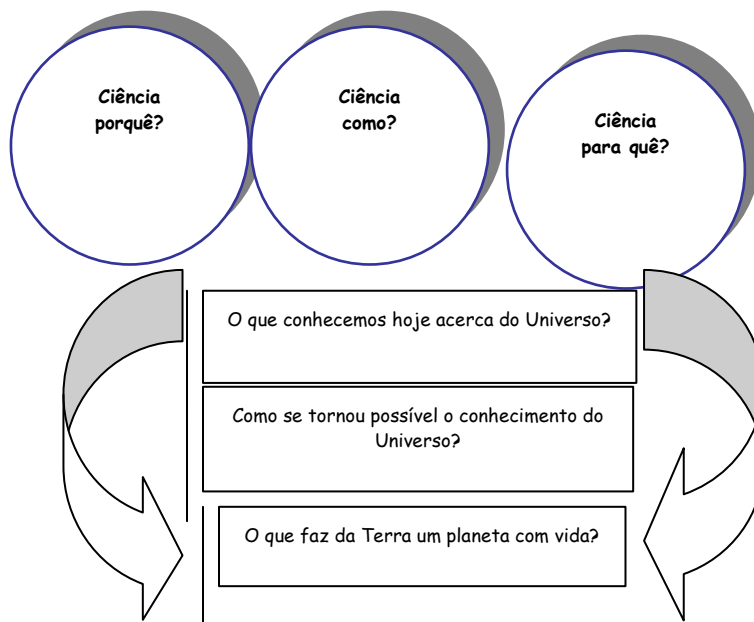
Ano letivo 2011-12

APRESENTAÇÃO da Área Curricular Disciplinar de CIÊNCIAS NATURAIS (7º Ano)

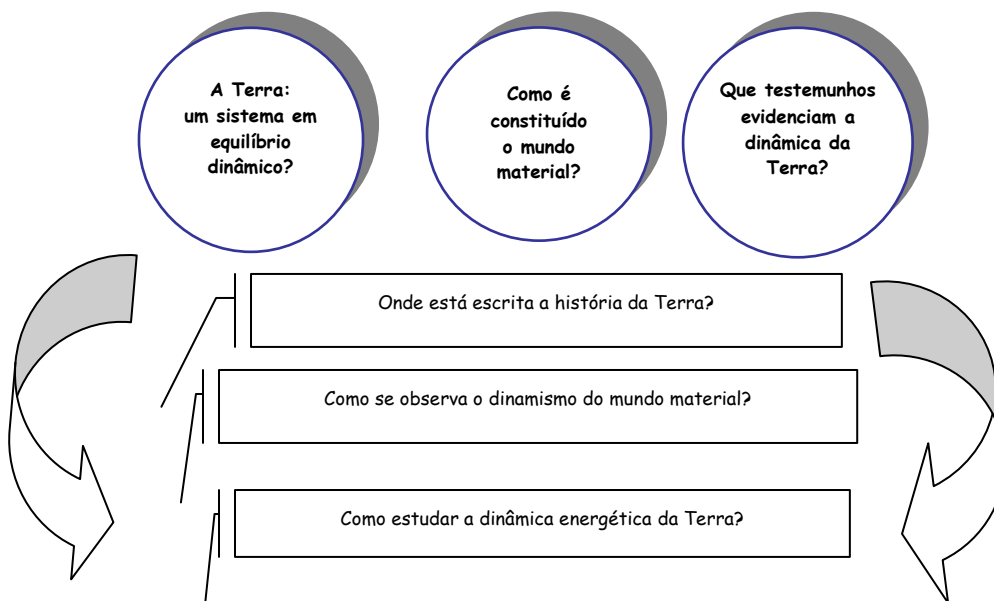


EB 2,3 Prof. Carlos Teixeira

Tema: TERRA NO ESPAÇO



Tema: TERRA EM TRANSFORMAÇÃO



Currículo Nacional

1. Terra – Um planeta com vida
 - 1.1. Condições da Terra que permitem a existência da vida
2. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
 - 2.1. Ciência produto da atividade humana
 - 2.2. Ciência e conhecimento do Universo
3. A Terra conta a sua história
 - 3.1. Fósseis e sua importância para a reconstituição da história da Terra
 - 3.2. Grandes etapas na história da Terra
4. Dinâmica interna da Terra
 - 4.1. Deriva dos continentes e tectónica de placas
 - 4.2. Ocorrência de falhas e dobras
5. Consequências da dinâmica interna da Terra
 - 5.1. Atividade vulcânica; riscos e benefícios da atividade vulcânica
 - 5.2. Atividade sísmica; riscos e proteção das populações
6. Estrutura interna da Terra
 - 6.1. Contributo da ciência e da tecnologia para o estudo da estrutura interna da Terra
 - 6.2. Modelos propostos

Nota: A alínea 7 (Dinâmica Externa da Terra) do Currículo Nacional de Ciências Naturais de 7º ano, passa a ser lecionado no 8º ano de escolaridade.

Orientações curriculares

Terra – Um planeta com vida

A exploração deste conteúdo poderá ajudar a responder à questão específica “O que faz da Terra um planeta com vida?”, e cuja resposta ficará completa com o estudo comparativo dos planetas a realizar nas Ciências Físico-Químicas.

Condições da Terra que permitem a existência da vida

Considerando o Sistema Solar, os alunos devem refletir sobre as condições próprias da Terra que a tornam no único planeta com vida (pelo menos, tal como a conhecemos). Fotografias de animais e plantas que habitem ambientes diversificados, recolhidas pelos alunos, por exemplo, em revistas, em enciclopédias em papel e eletrónicas podem gerar uma discussão sobre algumas das condições que os seres vivos necessitam para viver e que estão asseguradas na Terra (água, oxigénio, luz solar). Tal permitirá a consciencialização de que, apesar de não ser mais do que um pequeno planeta à escala do Universo, a Terra tem características muito próprias.

A visualização de documentários com seres vivos nos seus ambientes naturais (numa perspetiva macro e micro), permitirá discutir características específicas destes, evitando-se a comparação entre ser vivo e ser inanimado. O fundamental é reforçar a ideia de biodiversidade e de unidade. Sugere-se a realização de atividades experimentais, com utilização do microscópio, para que os alunos observem microrganismos (a preparação de infusões serve este propósito e envolve os alunos na conceção e desenvolvimento das atividades).

Relembrar os conhecimentos adquiridos anteriormente (no 2º ciclo) acerca da célula e sua constituição básica. Uma vez que nas Ciências Físico-Químicas se discutem ordens de grandeza no Universo, faz sentido a discussão dessas ordens de grandeza relacionadas com os seres vivos. A observação de células animais e vegetais permitirá compreender melhor também as noções de diversidade e de unidade.

A Terra como um sistema

A visualização de documentários sobre a vida de determinados grupos de animais e a observação da dependência que existe entre eles e em relação ao meio, constituem uma oportunidade de abordar o conceito de sistema.

Numa discussão alargada à turma, os alunos têm ocasião de identificar que as trocas entre os seres e o meio, bem como as influências recíprocas, são características fundamentais do sistema considerado. Neste caso, tem sentido fazer referência ao conceito de ecossistema, que será retomado posteriormente.

O conceito de sistema, complexo para este nível, deve ser discutido de uma forma muito elementar. Trata-se de um conceito transversal ao longo dos quatro temas e retomado em situações diferentes quer nas Ciências Naturais quer nas Ciências Físico-Químicas.

Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Este assunto é comum às duas disciplinas e estará subjacente à exploração dos conteúdos ao longo dos três anos. Nesta temática, a abordagem deve ser muito geral, consciencializando os alunos para a importância das interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Ciência produto da atividade humana

Para despoletar a curiosidade dos alunos é fundamental recorrer a questões globais sobre a Ciência (a importância da Ciência para o conhecimento e para si própria, como se foi desenvolvendo ao longo dos tempos e qual a sua importância nas sociedades modernas), orientadoras do trabalho a desenvolver quer na sala de aula quer noutros espaços.

Os alunos devem ser sensibilizados para o carácter dinâmico da Ciência, tão evidente em episódios que fazem parte da própria história da Ciência (caso das teorias geo e heliocêntrica, resultantes do trabalho de cientistas como Ptolomeu, Copérnico e Galileu, já que nas Ciências Físico-Químicas se discutem estes assuntos). Tais episódios, que podem ser discutidos com base em textos que reflitam o apoio ou a contestação social que geraram, permitirão aos alunos identificar a Ciência como uma atividade humana, fortemente dependente de fatores sociais. Uma atividade possível consiste na organização dos alunos em grupos onde, num debate, alguns defendam a teoria geocêntrica e outros a heliocêntrica, recorrendo a argumentos da época.

Ciência e conhecimento do Universo

As viagens espaciais (de que são exemplo as sucessivas missões Apolo para estudo da Lua e as viagens de turismo espacial que se iniciaram em 2001) são exemplos de temas de pequenas investigações baseadas na informação recolhida em documentos de fácil acesso (jornais, revistas, sítios da *Internet*). Em alternativa, há o recurso à discussão das viagens espaciais a propósito de filmes de ficção científica do agrado dos alunos. Em qualquer caso, a abordagem deste assunto permitirá reconhecer a Ciência como indissociável da Tecnologia e influenciada por interesses sociais e económicos.

É fundamental que os alunos compreendam que há benefícios para a humanidade resultantes do desenvolvimento científico e tecnológico que, simultaneamente, colocam em risco pessoas e ambiente. Os alunos devem ter oportunidade para refletir sobre as implicações ambientais, sociais e/ou emocionais de certos acontecimentos, como os desastres que tiraram a vida a astronautas (*Challenger* e *Columbia*), a queda na Terra

de satélites ou estações espaciais quando acabam as suas funções (Skylab e Mir) ou o envio de reatores nucleares para o espaço, entre outros.

É de realçar que a exploração do tema “Terra no espaço” nas Ciências Naturais, necessita de um número muito inferior de aulas, do que nas Ciências Físico-Químicas. Trata-se de uma sensibilização para a necessidade de entender o conhecimento como global, recorrendo aos contributos de diferentes áreas do saber.

A Terra conta a sua história

Para iniciar o estudo desta temática sugere-se a questão específica “Onde está escrita a história da Terra?” Numa perspetiva de resolução de problemas, é possível que surjam caminhos de exploração diferenciados (que levem aos fósseis, às rochas, às paisagens geológicas, às espécies de seres vivos) de acordo com as propostas dos alunos, ou que esta seja apenas uma questão orientadora do desenvolvimento subsequente.

Fósseis e sua importância para a reconstituição da história da Terra

O estudo dos fósseis é de grande importância para a compreensão da história da Terra sublinhando-se o papel atribuído aos fósseis ao longo da história da ciência. Sugere-se a realização de atividades práticas: saída de campo para observação e recolha de fósseis (início ou continuação de uma coleção de fósseis), visita a museus da especialidade, construção de moldes externos e internos, simulação da preservação de formas de vida nas regiões geladas (o que permite introduzir o estudo dos diferentes tipos de fossilização).

Estas atividades são passíveis de estar integradas em projetos a serem desenvolvidos na área de projeto ou de estudo acompanhado.

Grandes etapas na história da Terra

As grandes etapas da história da Terra podem ser estudadas tendo como referência acontecimentos de caráter cíclico (de curta duração) como as extinções em massa (por exemplo, a extinção dos grandes répteis) ou a ocorrência de transgressões e de regressões, que servem de marco para a transição Pré-Câmbrico - Paleozoico, Paleozoico – Mesozoico, Mesozoico - Cenozóico. Em alternativa, sugere-se a observação e discussão de imagens relativas às grandes etapas da história da Terra e/ou esquemas evidenciando a distribuição temporal de fósseis, sendo estes alguns exemplos para a introdução da noção de tempo geológico. É oportuno fazer-se uma breve introdução à evolução dos seres vivos, relacionando com as etapas da história da Terra.

As atividades propostas permitirão ao aluno inferir da importância dos fósseis para a datação (relativa) das formações onde se encontram e para a reconstituição de paleoambientes (conceitos de fósseis de idade e de fácies).

Dinâmica interna da Terra

Deriva dos continentes e tectónica de placas

Através de estratégias de discussão, sugere-se o estudo da hipótese de Wegener de modo a ser possível o confronto entre os argumentos propostos (paleontológicos, paleoclimáticos, litológicos e morfológicos) na defesa da sua teoria a favor da mobilidade dos continentes e os principais argumentos, na época, contra. Este conteúdo constitui oportunidade para relacionar a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, ao mesmo tempo que é um bom exemplo do caráter dinâmico da Ciência.

A observação de filmes, esquemas, bem como a realização de simulações pode constituir um recurso para a introdução à Teoria da Tectónica de Placas. A este nível pretende-se

que os alunos compreendam, de forma global, o dinamismo da Terra, evidente na formação de crosta oceânica, cadeias de montanhas, ocorrência de vulcões e sismos, relacionando-o com a dinâmica interna da Terra.

Ocorrência de falhas e dobras

A observação de dobras e falhas visíveis nas cadeias de montanhas pode servir de exemplo para a introdução da deformação da litosfera. Esta poderá ser estudada utilizando modelos feitos de madeira, esferovite ou outros materiais igualmente apropriados, existentes na escola ou construídos pelos alunos.

Sugere-se o estudo da distribuição geográfica atual das espécies, entendida como consequência direta da tectónica e na lógica da evolução da Terra e das espécies (de forma muito concreta e nunca entrando nas questões da especiação).

Consequências da dinâmica interna da Terra

Este conteúdo remete para a exploração da questão global “Que testemunhos evidenciam a dinâmica da Terra?” Para o estudo dos sismos e vulcões enquanto consequências da mobilidade da litosfera, recomenda-se a exploração de mapas onde se encontre a distribuição a nível mundial das áreas de maior risco sísmico e simultaneamente a localização dos principais vulcões ativos.

Atividade vulcânica; riscos e benefícios da atividade vulcânica

Para o estudo do vulcanismo e manifestações secundárias sugere-se o uso de videogramas, fotografias, diapositivos, relatos históricos de grandes erupções vulcânicas (Vesúvio, por exemplo), notícias de jornais (chama-se a atenção para os fenómenos de vulcanismo que ocorreram nos Açores), excertos de obras literárias onde constem relatos de episódios vulcânicos. Os alunos poderão também construir modelos de vulcões, utilizando materiais apropriados, bem como observar e discutir o que acontece durante a simulação da erupção de um vulcão. Sublinha-se o carácter eminentemente prático a atribuir a estas atividades. Não se pretende a este nível de escolaridade utilizar a classificação proposta por Lacroix, mas a relação entre o tipo de erupções vulcânicas, o tipo de aparelho vulcânico que originam e algumas propriedades do magma como sejam a viscosidade/fluidez e o teor em água.

Atividade sísmica; riscos e proteção das populações

Para o estudo dos sismos será também possível recorrer a notícias de jornal e/ou a relatos históricos de sismos causadores de grandes destruições, como por exemplo o terramoto que em 1755 destruiu grande parte da cidade Lisboa. Recomenda-se também a exploração e discussão de cartas de isossistas e o contacto dos alunos com as escalas de Mercalli modificada e de Richter. Dever-se-á apenas chamar a atenção para que a magnitude de um sismo está relacionada com a quantidade de energia libertada no foco sísmico.

A visita ao Instituto de Meteorologia e Geofísica, a análise de documentos onde seja feita referência ao papel dos sismógrafos, e/ou a construção destes aparelhos, a observação de sismogramas, por parte dos alunos, constituirão situações de contacto com inventos tecnológicos indispensáveis ao estudo dos sismos.

A realização de um exercício de simulação da ocorrência de um sismo constituirá uma experiência educativa significativa das normas a seguir antes, durante e após um sismo.

Estrutura interna da Terra

Contributo da ciência e da tecnologia para o estudo da estrutura interna da Terra

Sugere-se o estudo da estrutura interna da Terra sublinhando-se genericamente o contributo do estudo dos vulcões e sismos para o estabelecimento desta estrutura. Recomenda-se a consulta de sítios na *Internet* em que os alunos possam colocar as suas questões a cientistas. Em alternativa, sugere-se a visita a centros de investigação ou a organização de palestras onde cientistas respondam às questões dos alunos. O levantamento das questões e o tratamento das respostas constituem tarefas a desenvolver pelos alunos.

Modelos propostos

Para o estudo dos modelos da estrutura interna da Terra (crosta, manto e núcleo / litosfera, astenosfera, mesosfera), os alunos poderão construir modelos simples usando materiais diferentes. Podem ainda construir e explorar modelos em computador, testando as suas próprias ideias acerca da estrutura interna da Terra. É importante que os alunos compreendam as limitações dos modelos e discutam a sua importância na explicação dos fenómenos, ao mesmo tempo que contribuem para a evolução do conhecimento científico.

AVALIAÇÃO

A avaliação será de acordo com os critérios de avaliação e perfil do aluno.

Metas de Aprendizagem 7º ano Ciências Naturais

Domínios: Terra no Espaço.

Terra em Transformação.

Domínio: Terra no Espaço

Subdomínio: Terra - Um Planeta com Vida

1ª Meta Final - *O aluno reconhece e justifica que a Terra é o planeta do Sistema Solar que exhibe uma dinâmica interna que condicionou o aparecimento de vida; reconhece ainda que a célula é a unidade estrutural e funcional de toda a biodiversidade existente no planeta.*

Metas intermédias até ao 7.º Ano

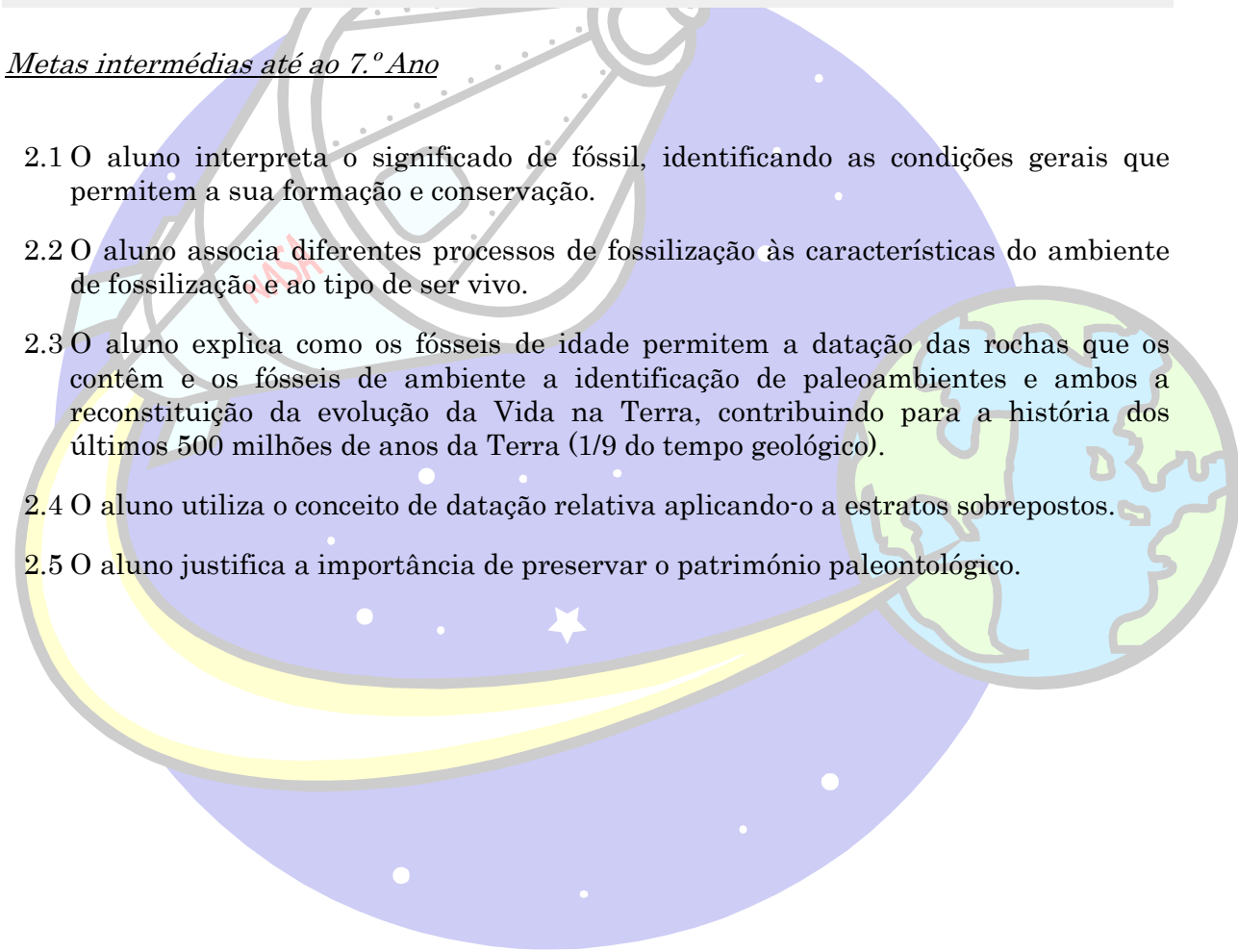
- 1.1- O aluno identifica características da Terra que permitem a existência de vida e a sua evolução (por exemplo: posição no Sistema Solar; dinâmica interna expressa na tectónica de placas, existência de atmosfera com camada de ozono).
- 1.2- O aluno apresenta evidências da biodiversidade no Planeta, através de observações macroscópicas e microscópicas de diferentes seres vivos, e relaciona-a com ambientes diversificados.
- 1.3- O aluno estabelece diferenças e semelhanças entre as células procarióticas e eucarióticas, observando as eucarióticas (animais e vegetais) ao microscópico ótico; identifica a célula como a unidade estrutural e funcional dos seres vivos apesar da biodiversidade existente.
- 1.4- O aluno identifica um sistema como um conjunto integrado de elementos que cumprem uma função específica.
- 1.5- O aluno ilustra o conceito de sistema à Terra identificando os seus componentes fundamentais (litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera) e possíveis influências recíprocas.

Domínio: Terra em Transformação

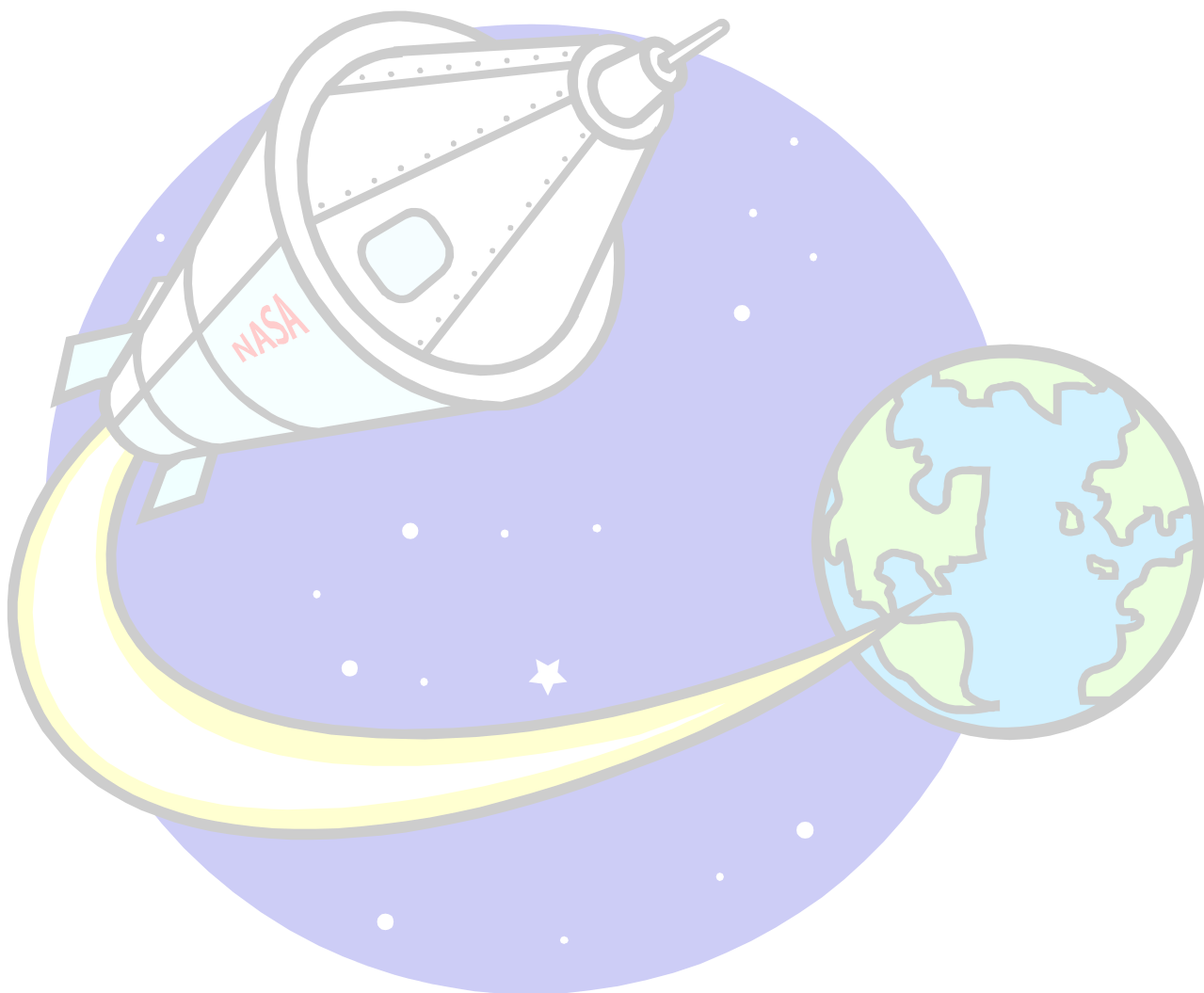
Subdomínio: História da Terra

2ª Meta Final - *O aluno analisa a história da Terra ao longo do tempo geológico (cerca de 4,5 mil milhões de anos), reconhecendo que a sua reconstituição foi feita a partir da análise do registo geológico, ou seja, dos diferentes tipos de rochas que constituem a litosfera e suas inter-relações e que o registo abundante e diversificado de vida (fósseis) corresponde aos últimos 500 milhões de anos.*

Metas intermédias até ao 7.º Ano

- 
- 2.1 O aluno interpreta o significado de fóssil, identificando as condições gerais que permitem a sua formação e conservação.
 - 2.2 O aluno associa diferentes processos de fossilização às características do ambiente de fossilização e ao tipo de ser vivo.
 - 2.3 O aluno explica como os fósseis de idade permitem a datação das rochas que os contêm e os fósseis de ambiente a identificação de paleoambientes e ambos a reconstituição da evolução da Vida na Terra, contribuindo para a história dos últimos 500 milhões de anos da Terra (1/9 do tempo geológico).
 - 2.4 O aluno utiliza o conceito de datação relativa aplicando-o a estratos sobrepostos.
 - 2.5 O aluno justifica a importância de preservar o património paleontológico.

- 2.6 O aluno associa a história da Terra a mudanças cíclicas de ocorrências ao nível da litosfera, biosfera, hidrosfera e/ou atmosfera (por exemplo: orogenias, glaciações, extinção em massa de seres vivos), traduzidas em novas Eras: Pré-Câmbrico – Paleozoico – Mesozoico – Cenozóico.
- 2.7 O aluno interpreta figuras/esquemas/diagramas que representem acontecimentos que caracterizam as principais etapas da história da Terra (Eras/Períodos) ao longo do tempo, utilizando o conceito de Escala do Tempo Geológico.



Subdomínio: Dinâmica Interna da Terra

3ª Meta Final - *O aluno explica a dinâmica da Terra associada ao movimento das placas litosféricas (Teoria da Tectónica de Placas) recorrendo a modelos da sua estrutura interna e identificando os vulcões e os sismos como suas consequências.*

Metas intermédias até ao 7.º Ano

- 3.1 O aluno identifica e legenda os modelos da estrutura interna da Terra, explicitando o critério em que cada um deles se fundamenta (o modelo “crosta, manto e núcleo” baseado na composição dos materiais e o modelo “litosfera, astenosfera, mesosfera e endosfera (externa e interna)” baseado em propriedades mecânicas, por exemplo, rigidez das rochas); diferencia métodos diretos e indiretos de recolha de informações para a conceção dos dois modelos.
- 3.2 O aluno interpreta a importância de modelos da estrutura interna da Terra para explicar fenómenos associados à dinâmica interna da Terra, bem como o seu contributo para a evolução do conhecimento científico-tecnológico.
- 3.3 O aluno explica a teoria da deriva continental de Wegener e analisa os argumentos usados a favor (paleontológicos, paleoclimáticos, litológicos e morfológicos) e os principais argumentos que conduziram, na época, à não-aceitação desta teoria.
- 3.4 O aluno explica a inter-relação desenvolvimento tecnológico – desenvolvimento científico, aplicando-a ao conhecimento da morfologia dos fundos oceânicos, e consequente desenvolvimento da Teoria da Expansão Oceânica, o que contribuiu para a aceitação da hipótese mobilista de Wegener e a formulação posterior da Teoria da Tectónica de Placas.
- 3.5 O aluno interpreta a mobilidade das placas litosféricas, segundo a Teoria da Tectónica de Placas, quanto a possíveis consequências nos seus limites convergentes (formação de montanhas/destruição de litosfera/sismos e vulcões) e nos seus limites divergentes (expansão dos fundos oceânicos/formação de litosfera/sismos e vulcões).
- 3.6 O aluno identifica dobras e falhas, em figuras/esquemas, associa-as a deformações das rochas que constituem a litosfera, em consequência da ação de forças, dependente das características dessas rochas e do ambiente geodinâmico onde se localizam.
- 3.7 O aluno localiza geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos associando-as aos limites das placas litosféricas.
- 3.8 O aluno identifica e interpreta o significado dos diferentes constituintes de um vulcão.
- 3.9 O aluno analisa atividades práticas de simulação de erupções vulcânicas, estabelecendo correspondências e identificando as limitações dessas simulações.

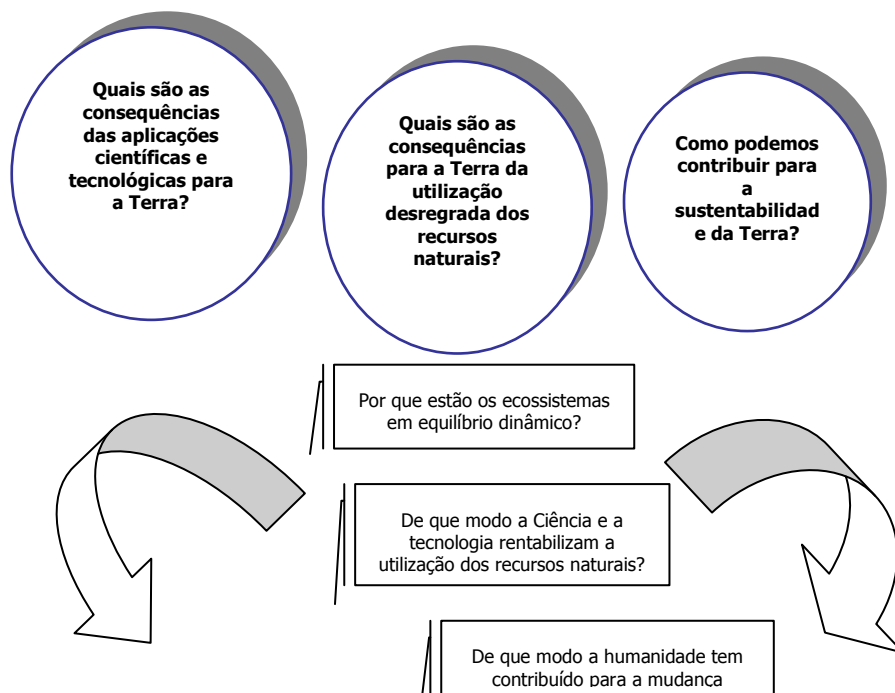
- 3.10 O aluno relaciona a viscosidade do magma com o tipo de erupção (efusiva e explosiva), as características do aparelho vulcânico (forma e tamanho do cone) e os materiais emitidos (líquidos, sólidos/piroclastos e gasosos).
- 3.11 O aluno discute benefícios da atividade vulcânica em particular as potencialidades das manifestações secundárias de vulcanismo.
- 3.12 O aluno associa sismos a uma libertação de energia acumulada nas rochas e libertada no hipocentro sob a forma de ondas sísmicas, detetadas pelos sismógrafos, e registadas em sismogramas.
- 3.13 O aluno diferencia, quanto aos pressupostos em que se baseiam (danos causados e quantidade de energia libertada), as escalas de Mercalli modificada e de Richter, utilizadas para avaliar um sismo.
- 3.14 O aluno interpreta cartas de isossistas identificando o epicentro do sismo e discute fatores que determinam os estragos verificados.
- 3.15 O aluno identifica medidas de prevenção e proteção da população quanto à atividade sísmica, em particular na área da construção civil e das atitudes e comportamentos individuais e coletivos.
- 3.16 O aluno justifica a importância dos Centros de Vulcanologia e Institutos Geofísicos no estudo da atividade sísmica e vulcânica, nomeadamente na sua previsão e prevenção.



APRESENTAÇÃO da DISCIPLINA de CIÊNCIAS NATURAIS (8º Ano)



EB 2,3 Prof. Carlos Teixeira

Tema: SUSTENTABILIDADE NA TERRA

Currículo Nacional

(Cont.) Unidade de 7º ano de Escolaridade de Ciências Naturais

- 7. Dinâmica externa da Terra
 - 7.1 Rochas, testemunhos da atividade da Terra
 - 7.2 Rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas: génese e constituição; ciclo das rochas
 - 7.3 Paisagens geológicas

Unidade de 8º ano de Escolaridade de Ciências Naturais

- 1. Ecossistemas
 - 1.1. Interações seres vivos - ambiente
 - 1.2. Fluxo de energia e ciclo de matéria
 - 1.3. Perturbações no equilíbrio dos ecossistemas
- 2. Gestão sustentável dos recursos
 - 2.1. Recursos naturais - Utilização e consequências
 - 2.2. Proteção e conservação da natureza
 - 2.3. Custos, benefícios e riscos das inovações científicas e tecnológicas

Orientações curriculares

(Cont.) 7º ano de escolaridade de Ciências Naturais

Dinâmica externa da Terra

Como introdução ao estudo das rochas propõe-se a realização de uma saída de campo para a recolha de amostras de mão e observação das paisagens associadas.

Rochas, testemunhos da atividade da Terra

Todas as rochas contam a sua história (condições de temperatura e pressão a que estiveram sujeitas, entre outras) ao mesmo tempo que são testemunhos da atividade da Terra. A observação, na sala de aula, de amostras de mão recolhidas durante a visita de estudo, bem como de outras, recolhidas no meio local, atendendo a aspetos como granularidade, cristalinidade, cor, entre outros, contribuirá para compreensão da sua génese. A granularidade das rochas poderá ser introdutória ao estudo dos minerais enquanto constituintes das mesmas. O recurso a amostras de minerais (quartzo, feldspatos, olivinas, moscovite, biotite, calcite, entre outros) e o estudo de algumas propriedades físicas (dureza, brilho, clivagem, traço, fratura), possibilitará aos alunos a compreensão da utilidade destas para identificar e distinguir, em certos casos, de forma acessível, alguns minerais de outros semelhantes. A visualização em fotografia ou em diapositivo de minerais característicos de determinados ambientes de formação e/ou de rochas serve como um exemplo, entre outros possíveis, da importância do estudo dos minerais para o conhecimento das rochas e da sua história.

Rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas: génese e constituição; ciclo das rochas

A proposta é a de um estudo das rochas não exaustivo, mas uma abordagem simples no final da qual os alunos compreendam as diferenças quanto à génese e textura entre um granito e um basalto e entre estas e rochas sedimentares (calcário, areias, arenitos, salgema) e metamórficas (xisto e gnaiss). A utilização de esquemas, puzzles, ou de outras formas de representação, constituirá um modo de explorar o ciclo das rochas.

Para a compreensão da formação de rochas sedimentares é possível a realização de algumas atividades práticas que simulem, por exemplo, a formação de estratos, a deposição de sal nas salinas, a deposição do carbonato de cálcio, a formação de estalagmites e estalactites.

Paisagens geológicas

O estudo das paisagens geológicas pode ser feito a partir da saída de campo anteriormente realizada e/ou com recurso a visualização de fotografias, diapositivos, filmes que permitam a compreensão do contributo dos vários agentes de alteração e erosão na formação dessas paisagens.

No final da temática ‘A terra em transformação’ é fundamental que os alunos compreendam a Terra como um sistema, dotada de dinamismo interno e externo, possuidora de uma história inscrita nos seus próprios arquivos.

8º ano de escolaridade de Ciências Naturais

A compreensão dos mecanismos fundamentais subjacentes ao funcionamento e ao equilíbrio dos ecossistemas é essencial para o desenvolvimento de ações, mesmo a nível local, de conservação e gestão do património natural, as quais podem contribuir de forma decisiva para a sustentabilidade da Terra.

Os ecossistemas

Esta temática deve ser explorada numa perspetiva de educação ambiental. A questão “Por que estão os ecossistemas em equilíbrio dinâmico?” pode estar subjacente ao desenvolvimento das diferentes componentes, constituindo também um ponto de chegada, de interligação dos vários conceitos envolvidos nas três dimensões apresentadas. Pretende-se que os fatores abióticos, bióticos, cadeias e teias alimentares, ciclos de matéria e de energia não tenham um tratamento separado para não se perder de vista a ligação sistémica existente, de facto, na natureza.

Interações seres vivos - ambiente

A questão “Como interagem os seres vivos com o ambiente?” pressupõe que os alunos compreendam que do ambiente fazem parte não só as condições físico-químicas, mas também todos os fatores que interatuam com os seres vivos em causa – fatores abióticos e bióticos.

Para se iniciar o estudo dos ecossistemas, sugere-se o visionamento de um filme sobre a vida animal e vegetal com a correspondente discussão na aula. Os alunos devem compreender os conceitos de ecossistema, espécie, comunidade, população e habitat. De modo a rentabilizar a informação retirada do documentário, a respetiva discussão deve também ser orientada para uma reflexão sobre a influência de fatores físicos e químicos do meio sobre cada indivíduo (efeitos de ordem fisiológica ou comportamental) e/ou sobre as populações (efeitos de ordem demográfica – sobre as taxas de natalidade ou mortalidade, emigração ou imigração dos grupos). Para complementar este assunto, cada grupo de alunos pode desenvolver pesquisas relativas a um fator abiótico (luz, temperatura, pluviosidade) e apresentar os resultados aos colegas. No âmbito do estudo desta temática podem também ser realizadas atividades experimentais para a observação, por exemplo, da influência da luz no desenvolvimento das plantas. Sugere-se ainda a construção de um aquário ou de um aquaterrário na escola, ficando em cada semana um grupo de alunos responsável pela sua manutenção; desta forma, os alunos têm que compreender a importância de controlarem certos fatores abióticos para garantir a sobrevivência dos seres.

Certas interações, como predação, parasitismo, competição, comensalismo ou mutualismo podem ser abordadas com recurso a diversas atividades. Sugere-se a discussão de exemplos concretos observados durante visitas de estudo a parques naturais, por exemplo e/ou apresentados em filme, fotografias ou diapositivos. Devem ser referidas situações de interações inter e intraespecíficas, destacando-se os casos de canibalismo como expressão extrema da competição intraespecífica e de cooperação em grupos com comportamento social. Os alunos podem pesquisar em fontes diversas exemplos de interações, para além dos que são analisados na aula, e organizar trabalhos que fiquem expostos na sala (por exemplo, organizar uma seleção de imagens). Relativamente a este assunto, deve ser valorizada a interpretação dos alunos face aos vários exemplos de interações, identificando benefícios e prejuízos para os seres envolvidos, em vez da simples aplicação de terminologia.

Fluxos de energia e ciclo de matéria

Os alunos devem compreender a intensa atividade dos ecossistemas, onde os seres nascem e morrem continuamente, fluxos de energia e ciclos de matéria ocorrem

ininterruptamente, como fenómenos e processos que contribuem para o seu equilíbrio dinâmico, do qual transparece uma imutabilidade apenas aparente.

A propósito dos fluxos de energia, relembra-se nesta altura, o papel do Sol como fonte de energia, provavelmente já clarificado em Ciências Físico-Químicas. Certos conceitos, como produtor, consumidor e nível trófico, podem ser referidos mediante a exploração de cadeias alimentares simples. Pode ser pedido aos alunos que construam cadeias alimentares, em texto ou desenho, de forma a serem interpretadas pelos colegas.

No que diz respeito aos ciclos de matéria, não se pretende analisar os vários ciclos biogeoquímicos, mas realçar a existência nas comunidades de grupos de seres vivos com atividades, de certa forma, complementares (produtores, consumidores e decompositores), que possibilitam uma reciclagem permanente da matéria. No caso dos alunos já conhecerem as mudanças de fase da água (constitui um conteúdo programático de Ciências Físico-Químicas, relacionado com as transformações físicas), terão facilidade em interpretar um esquema simplificado do ciclo da água, a título exemplificativo dos ciclos biogeoquímicos.

Tendo sido abordado o aparecimento de ilhas como consequência de atividades vulcânicas, sugere-se que os alunos conheçam o fenómeno da sucessão ecológica com base na colonização (fase em que pode ocorrer um crescimento exponencial das populações) e posteriores alterações nas comunidades que povoam esses espaços. Em alternativa, o professor pode optar por exemplificar a sucessão que ocorre após uma área ser devastada por um incêndio (o que será particularmente significativo se tiver ocorrido um incêndio numa região próxima). As simulações em computador podem facilitar a compreensão deste assunto.

Através da interpretação de gráficos, os alunos devem refletir sobre a flutuação do número de indivíduos de uma população ao longo do tempo, respetivas causas e consequências (por exemplo, o aumento do número de indivíduos num espaço limitado pode originar maior competição e atrair predadores, aumentando a taxa de mortalidade).

Perturbações do equilíbrio dos ecossistemas

Atendendo a que inúmeras catástrofes podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas e a sobrevivência das populações humanas, os alunos devem refletir sobre causas e efeitos de catástrofes (além das atividades vulcânica e sísmica, já abordadas, ocorrem outras catástrofes, tais como tempestades, inundações, secas, explosões, poluição ou contaminações). Deve dar-se particular relevo às que tiverem ocorrido recentemente e às que suscitem maior interesse nos alunos. Essas catástrofes podem ser discutidas com base em notícias veiculadas nos meios de comunicação social e devem ser realçadas as respetivas medidas de proteção das populações.

A poluição, nas múltiplas formas que pode tomar, constitui uma das principais causas do desequilíbrio dos ecossistemas. Fontes de poluição, agentes poluentes e consequências da poluição são vertentes a serem exploradas neste tema. Sugere-se o contacto dos alunos com problemas reais, quer através de situações locais e/ou regionais que os afetem em particular quer mediante problemas mais gerais que afetam a Terra de um modo global e em particular os seres vivos. Deste modo, poderão constituir temas de discussão: o efeito de estufa, o buraco do ozono, as chuvas ácidas, a deflorestação, entre outros. Estes assuntos são passíveis de serem estudados sob a forma de pequenos projetos, interdisciplinarmente com Ciências Físico-Químicas e Geografia.

Gestão sustentável dos recursos

A abordagem desta temática pode ter como linhas norteadoras as três grandes questões propostas: “Quais são as consequências para a Terra da utilização desregrada dos recursos naturais?”, “Quais são as consequências das aplicações científicas e tecnológicas para a Terra?” e “Como poderemos contribuir para a sustentabilidade da Terra?”.

O trabalho pode desenvolver-se na disciplina de Ciências Naturais e na de Ciências Físico-Químicas em articulação ou ser abordado de forma transdisciplinar com a intervenção das disciplinas de História, Geografia, Português, entre outras. Pode também ser desenvolvido na Área de Projeto, constituindo ocasião para os alunos realizarem atividades de pesquisa.

Recursos naturais – Utilização e consequências

Os alunos poderão começar por efetuar um levantamento e identificação dos recursos naturais existentes na sua região a partir do qual procederão ao estudo mais pormenorizado de um deles. A título exemplificativo sugere-se o estudo da extração dos recursos minerais recorrendo, se tal for possível, a pequenos estudos locais e/ou à análise de notícias de imprensa, relacionadas com a exploração de minas, pedreiras, areeiros e respetivas consequências para os ecossistemas. A extração dos metais a partir dos minérios deve ser abordada, dando ênfase à sua importância para a evolução das civilizações e às razões que tornam estes materiais tão importantes na nossa sociedade. Os alunos podem pesquisar acerca dos minerais existentes no nosso país (em especial o cobre e o ferro) e sobre o tratamento e utilização que deles se faz. Este conteúdo poderá ser favorável à implementação de estratégias de resolução de problemas e de tomadas de decisão.

A transformação dos recursos em produtos de utilidade ocorre através da manufatura. Sugere-se que os alunos pesquisem sobre os materiais que existem à nossa volta e identifiquem a matéria prima que os originou (por exemplo: papel, vidro, vestuário, sacos de plástico, painéis, joias, sal das cozinhas). É recomendada a realização de visitas de estudo a unidades industriais existentes na região e a correspondente análise dos custos, benefícios e riscos sociais e ambientais associados à atividade industrial.

O estudo da utilização dos recursos naturais, energéticos, hídricos, biológicos e respetivas consequências, poderá ser feito mediante a realização de trabalhos projeto, em grupo, no seio da disciplina. Deverá ser realçada a utilização de recursos como a água e o petróleo. Desde os tempos mais recuados a água assume um papel fundamental no desenvolvimento das populações; a abordagem a este tema poderá ser feita com recurso a atividades experimentais, análise de documentos previamente selecionados pelo professor, pesquisa de informação e discussão. É importante realçar a importância da água na alimentação, na higiene, na produção de energia, na agricultura, na indústria. Recomenda-se que nesta temática os alunos compreendam a existência de diferentes tipos de águas e a relação com a sua utilização para fins diversos. Os alunos poderão, mediante a análise de informação que conste, por exemplo, em tabelas e gráficos, identificar semelhanças e diferenças, nomeadamente relativas à presença de iões, entre a “água da torneira” e outras. A comparação da composição química de diferentes “águas minerais” poderá levar à distinção entre águas de nascente, água mineral, água termal e água medicinal.

Pode ainda ser efetuado um levantamento sobre: consumo médio diário de água por pessoa, fonte de abastecimento do meio local, necessidades locais, tratamento da água antes de chegar à torneira. A leitura de gráficos e/ou tabelas relativos aos valores médios dos gastos de água para uso industrial, agrícola e doméstico, à percentagem de água consumida em relação aos recursos existentes, e à evolução do consumo mundial de água por ano, poderá também incentivar os alunos a não desperdiçar este bem propondo e implementando na sua casa e na escola ações conducentes a evitar o seu desperdício. Em conformidade, sugere-se a análise da Carta Europeia da Água, bem como de outros documentos de legislação internacional e nacional, discutindo o seu incumprimento e a divulgação dos resultados na comunidade educativa.

Recomenda-se o estudo do consumo de combustíveis fósseis, dando especial ênfase à velocidade e modo de consumo comparativamente com o modo e tempo de formação. O estudo de soluções alternativas para minimizar a dependência face aos combustíveis fósseis poderá ser efetuado a partir da análise de situações reais, como a construção de barragens (Alqueva, por exemplo), de centrais nucleares, de centrais eólicas e de painéis solares, a biotecnologia... envolvendo os alunos na análise da razão benefício / custos e culminando em tomadas de decisão na seleção da solução ou soluções mais adequadas considerando toda a informação que possuem. Também o petróleo, pela importância que assume no nosso quotidiano, deve ser alvo de especial atenção por parte dos alunos, para que compreendam como a indústria do petróleo tem vindo a afetar as sociedades contemporâneas. Para isso, podem ser incentivados a pesquisar sobre a utilização dos derivados do petróleo no dia a dia, vantagens e inconvenientes associados ao seu uso. A pesquisa a realizar pode contemplar a constituição química do petróleo, extração e processo de refinação, transporte antes e após tratamento nas refinarias, evidenciando procedimentos de segurança a ter em conta e custos envolvidos. A discussão da variação do preço do barril de petróleo, por exemplo, durante um mês, identificando as razões que contribuem para essas alterações pode ser uma atividade a explorar. É importante que o professor incentive os alunos a responder a questões como “Quando o preço do petróleo sobe para preços que não são comportáveis para ser usado, o que poderemos nós fazer?”. Sugere-se uma visita a uma refinaria para observarem e registarem dados sobre o processo de refinação do petróleo e sobre os produtos resultantes.

Os alunos podem pesquisar materiais de que são feitas a maior parte das nossas roupas que atualmente substituem cada vez mais os materiais naturais como algodão, lã, seda, ou borracha. A verificação de etiquetas de vestuário será uma estratégia que permitirá constatar a origem sintética dos materiais, muitos deles derivados do petróleo. Outro aspeto tem a ver com os materiais de que são feitos objetos de uso corrente e como substituíram também materiais tradicionais.

Proteção e conservação da natureza

A extração, transformação e utilização dos recursos naturais produz, em diferentes momentos, resíduos e lixos que é necessário considerar. A realização de visitas de estudo a aterros sanitários e/ou a incineradoras podem constituir atividades pertinentes para promover a discussão de diferentes questões, frequentemente mobilizadoras da intervenção pública e de manifestações populares. Uma dessas questões poderá ser “Qual é a localização mais adequada para o armazenamento dos resíduos?” Os alunos podem analisar documentos previamente selecionados pelo professor que evidenciem conflitos de interesses inerentes a estas questões. Esta temática favorece a promoção de ambientes de aprendizagem baseados na resolução de problemas e em exercícios de tomada de decisão.

As visitas de estudo a estações de tratamento de águas residuais (ETAR's) poderá proporcionar aos alunos o contacto direto com diferentes processos (físicos, químicos e biológicos) pelos quais é possível o tratamento de águas provenientes, por exemplo dos esgotos, de atividades industriais, domésticas e agrícolas, entre outras, por forma a ser obtida água de novo potável.

Com estas, ou outras atividades, pretende-se mobilizar os alunos para a importância da reciclagem dos resíduos (lixo, água, papel, lata, entre outros) e, ao mesmo tempo, sensibilizá-los para a necessidade de preservar, e economizar os recursos naturais. De forma complementar os alunos poderão partir da análise do que se passa no meio local, através do diagnóstico da situação relativa ao depósito dos lixos doméstico, industrial e hospitalar, por exemplo, (periodicidade de recolha, recipientes de depósito, existência e localização de ecopontos e de ecocentros), seguida de um levantamento, junto da Câmara Municipal da sua área, sobre a quantidade de lixo produzido por habitante, modo de recolha e tratamento do mesmo. Ainda neste âmbito, os alunos poderão elaborar

panfletos de divulgação sobre a separação do lixo doméstico, local de depósito e modo de tratamento do mesmo por forma a intervirem junto da comunidade educativa.

Tendo presente a necessidade de extrair, transformar e utilizar os recursos naturais e as vantagens e inconvenientes associados a estas ações, os alunos poderão pensar e sugerir propostas relativas a uma gestão racional dos recursos, comparando-as posteriormente com documentos atuais sobre este assunto (por exemplo o protocolo de Quioto, assinado no Quioto a 11 de dezembro de 1997). Debater a polémica centrada em torno deste Protocolo (discutido em Haia nos meses de Março-Abril de 2001).

Outras atividades a realizar podem incluir a realização de visitas de estudo a uma ou várias das seguintes áreas: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Paisagem Protegida e/ou Sítio Classificado, recolhendo elementos documentais (fotografias, diapositivos, vídeos) que evidenciem características das áreas visitadas (fauna, flora, geologia da região, formas de relevo...) e o impacte ambiental produzido por ação humana por forma a que, de seguida, discutam e reflitam sobre os dados recolhidos e os analisem permitindo a introdução de questões diretamente relacionadas com a sustentabilidade. Os alunos podem comunicar os seus resultados e conclusões em pequenas brochuras para consulta na biblioteca escolar, na internet (página da escola) ou no jornal da região.

Outras questões passíveis de interesse e alvo de discussão pública recente, como por exemplo, a construção do túnel da CREL (Periferia de Lisboa), a preservação de uma parte da Pedreira do Galinha na região de Ourém, a proteção do Monte Santa Luzia em Viseu, do campo de Lapiás em Negrais (Pero Pinheiro), a tentativa de proteção da Pedra Furada (Setúbal), entre outros, poderão constituir outros exemplos a ser investigados pelos alunos, no sentido de compreenderem a complexidade de relações que se estabelecem entre a Ciência e a Sociedade, sensibilizando-os para a importância da conservação e preservação dos geomonumentos.

Riscos das inovações científicas e tecnológicas para o indivíduo, a sociedade e o ambiente

A este nível sugere-se a discussão de problemáticas reais, como por ex. o lançamento da bomba atómica em Hiroshima, as experiências nucleares feitas nos atóis do Pacífico, acidentes em centrais nucleares, entre muitos outros. Estas problemáticas poderão constituir oportunidade para discussão sobre questões de natureza social e ética que permitam aos alunos momentos de reflexão a propósito dos prós e contras de algumas inovações científicas para o indivíduo, para a sociedade e para o ambiente.

AVALIAÇÃO

A avaliação será de acordo com os critérios de avaliação e perfil do aluno.

Metas de Aprendizagem 8º ano Ciências Naturais

(cont.) Metas de Aprendizagem Intermédias 7º ano

Subdomínio: Dinâmica Externa da Terra

4ª Meta Final - O aluno relaciona as texturas, composição mineralógica e modo de ocorrência dos diferentes tipos de rochas (magmáticas, metamórficas e sedimentares) com a sua génese; inter-relaciona as rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas de forma a construir o ciclo das rochas; compreende que são os processos da dinâmica interna os responsáveis pela formação das rochas magmáticas e das rochas metamórficas e os processos da dinâmica externa os responsáveis pela formação das rochas sedimentares; explica características de paisagens de rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas.

Metas intermédias até ao 7.º Ano

- 4.1 O aluno identifica minerais constituintes de rochas (por exemplo: calcite, feldspato, quartzo, biotite, moscovite), considerando as suas propriedades físicas (dureza, brilho, clivagem) e químicas (reação entre ácido e mineral).
- 4.2 O aluno relaciona a génese de rochas magmáticas intrusivas (granito) e extrusivas (basalto) com as suas características texturais e mineralógicas.
- 4.3 O aluno descreve a sequência de acontecimentos que explicam a formação de sedimentos (areias, argilas) e, a partir destes, a formação da respetiva rocha sedimentar (arenito, argilito); explica fatores que determinam o tamanho/grau de arredondamento e a deposição dos sedimentos (por exemplo: características do sedimento, características do agente de transporte).
- 4.4 O aluno associa os diferentes tipos de rochas sedimentares (detríticas, químicas e biogénicas) à sua génese, sabendo que se formam à superfície da Terra e que se dispõem, geralmente, em estratos onde se podem encontrar fósseis que nos “revelam” a história da evolução da vida, contribuindo para a história mais recente da Terra (os últimos 500 milhões de anos).
- 4.5 O aluno relaciona as características texturais de uma rocha metamórfica (por exemplo: xisto, mármore) à pré-existente (por exemplo: argilito, calcário) e aos fatores de metamorfismo responsáveis pela sua formação.
- 4.6 O aluno identifica rochas (por exemplo: basalto, granito, calcário, arenito, xisto), em amostras de mão, com base na textura, identificação dos minerais constituintes e na reação entre ácidos e cada um dos minerais.
- 4.7 O aluno revela pensamento científico (prevendo, planificando, executando, ...) atividades práticas de simulação de processos característicos de ambientes magmáticos e de ambientes sedimentares.
- 4.8 O aluno relaciona as rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas quanto aos processos que as transformam e constrói o ciclo das rochas.
- 4.9 O aluno associa as diferentes paisagens geológicas ao tipo de rocha predominante na região e aos diversos processos geológicos que lhe deram origem; reconhece a utilização/aplicação, a nível regional e nacional, dos diferentes tipos de rochas.

Domínio: Sustentabilidade na Terra

Subdomínio: Ecossistemas

Gestão Sustentável de Recursos

Subdomínio: Ecossistemas

5ª Meta Final - O aluno interpreta interações seres vivos-ambiente, o fluxo de energia e ciclo de matéria que ocorrem ininterruptamente, como fenómenos e processos que contribuem para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas.

Metas intermédias até ao 8.º Ano

- 5.1 O aluno apresenta o significado do conceito de ecossistema, comunidade, população e espécie e organiza-os de modo a evidenciar que o mundo vivo se apresenta hierarquicamente estruturado (ecossistema/comunidade/população/espécie/organismo/célula).
- 5.2 O aluno identifica e interpreta a influência de fatores abióticos (por exemplo: luz, temperatura, pluviosidade) e bióticos (relações entre os seres vivos) nas comunidades que integrem ecossistemas em equilíbrio dinâmico.
- 5.3 O aluno interpreta situações diversas (por exemplo: resultados experimentais, atividades laboratoriais planejadas e executadas, gráficos) que demonstrem a influência dos fatores abióticos (físicos e químicos) do meio sobre os indivíduos (efeitos de ordem fisiológica e/ou comportamental) e/ou sobre as populações (efeitos de ordem demográfica – taxa de natalidade, mortalidade, emigração e imigração).
- 5.4 O aluno revela pensamento científico (prevendo, planejando experimentalmente, executando, ...) relativamente à influência dos fatores abióticos sobre os seres vivos.
- 5.5 O aluno identifica e interpreta relações intraespecíficas e interespecíficas e os benefícios/prejuízos/indiferença para os seres vivos envolvidos.
- 5.6 O aluno aplica os conceitos de produtor, consumidor (primário, secundário, ...), decompositor, autotrófico, heterotrófico e nível trófico mediante a exploração/construção de cadeias/teias alimentares e descreve a atividade complementar (produção de matéria orgânica/síntese de compostos minerais) dos seres vivos que possibilita uma reciclagem permanente de matéria.
- 5.7 O aluno interpreta as cadeias alimentares como um ciclo de matéria onde existe um fluxo de energia unidirecional, cuja fonte de energia é o Sol.
- 5.8 O aluno explica o fenómeno da sucessão ecológica a partir da análise de diversas situações.
- 5.9 O aluno interpreta as flutuações do número de indivíduos de uma população ao longo do tempo, identificando possíveis causas e consequências com base em gráficos e informações diversas.

5.10 O aluno identifica e interpreta situações de catástrofes naturais (por exemplo: sismos, inundações) e catástrofes provocadas pelo Ser Humano (por exemplo: poluição, desflorestação) que podem comprometer o equilíbrio dos ecossistemas e a sobrevivência das populações humanas, identificando causas, consequências e medidas de proteção, recorrendo às TIC para pesquisar, sistematizar e apresentar a informação.

5.11 O aluno identifica e interpreta situações reais, nacionais e/ou mundiais, em que a poluição, nas suas múltiplas formas, pode contribuir para o desequilíbrio dos ecossistemas, identificando causas e consequências nas situações selecionadas.

Subdomínio: Gestão Sustentável de Recurso.

6ª Meta Final - O aluno descreve consequências para os ecossistemas de uma utilização não sustentável dos recursos naturais e indica medidas promotoras de proteção e conservação da Natureza.

Metas intermédias até ao 8.º Ano

6.1 O aluno descreve consequências para os ecossistemas (por exemplo: diminuição da biodiversidade, escassez da água potável) da utilização não sustentada dos recursos naturais (energéticos, hídricos, biológicos, minerais).

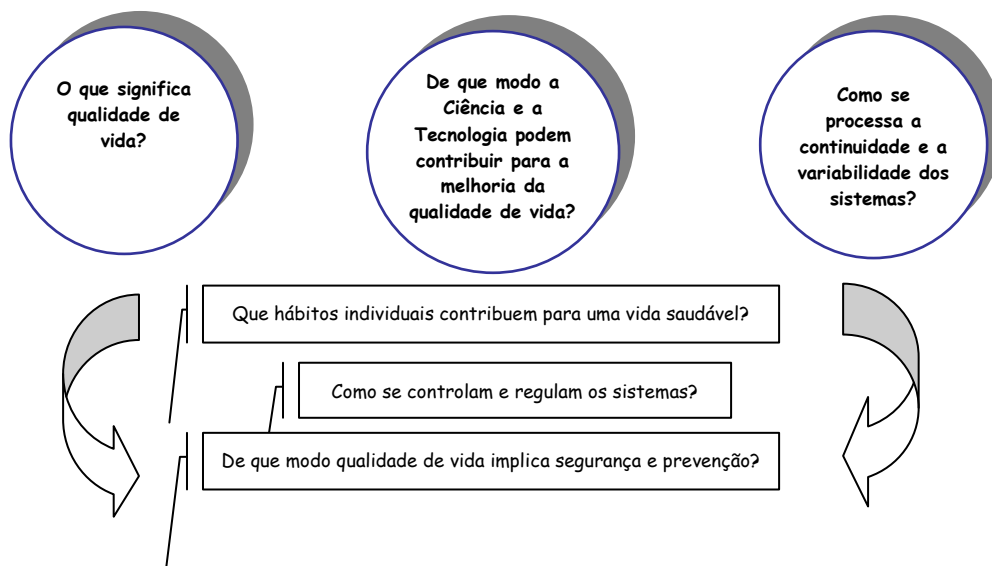
6.2 O aluno discute possíveis soluções alternativas (por exemplo: construção de barragens, centrais nucleares, centrais eólicas), para minimizar a dependência da sociedade dos combustíveis fósseis, tendo em conta a velocidade/modo de consumo e as condições/tempo necessário à sua formação; analisando para cada uma das soluções propostas a relação benefícios/custos para os ecossistemas.

6.3 O aluno justifica o facto da extração, transformação e utilização de recursos naturais (energéticos, hídricos, biológicos, minerais) produzir resíduos e lixos, que é necessário eliminar, reaproveitar e reduzir como medida de proteção e conservação da Natureza.

6.4 O aluno indica, fundamentadamente, medidas que contribuem para a sustentabilidade da Terra (por exemplo: sistemas integrados de gestão de recursos, criação de áreas protegidas, tratados internacionais para a redução de emissões de gases com efeito de estufa).

APRESENTAÇÃO da DISCIPLINA de CIÊNCIAS NATURAIS (9º Ano)



Tema: VIVER MELHOR NA TERRA

A mudança tecnológica acelerada e a globalização do mercado exigem indivíduos com educação abrangente em diversas áreas, que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação, e uma capacidade de aprender ao longo da vida.

O papel da ciência e da tecnologia no nosso dia a dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões em que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo.

O ensino da ciência na educação básica corresponde a uma preparação inicial e visa proporcionar aos alunos a possibilidade de:

- 🌱 despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência;
- 🌱 adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;
- 🌱 questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da ciência e da tecnologia na nossa cultura em geral.

Currículo Nacional (Reajustamento)

2. Sexualidade e transmissão da vida
 - 2.1. Puberdade / Adolescência
 - 2.2. Bases morfológicas e fisiológicas da reprodução
 - 2.3. Regulação dos nascimentos – contraceção
 - 2.4. Doenças sexualmente transmissíveis
3. Noções básicas de hereditariedade
 - 3.1. Transmissão dos caracteres hereditários
 - 3.2. Hereditariedade humana
 - 3.3. Manipulação celular e manipulação do material genético
4. O organismo humano em equilíbrio
 - 4.1. Sistema neuro-hormonal
 - 4.2. Sistema digestivo – digestão de alimentos e absorção de nutrientes
 - 4.3. Sistema cardiorrespiratório e excretor em interação
 - 4.4. Opções que interferem no equilíbrio do organismo

1. Saúde individual e comunitária
 - 1.1. Desenvolvimento do conceito de saúde
 - 1.2. Medidas para a promoção da saúde
 - 1.3. Indicadores do estado de saúde de uma população

5. Ciência, tecnologia e qualidade de vida

Orientações curriculares

Transmissão da vida

A temática ‘Transmissão da vida’ pretende abordar aspetos fundamentais relativos à continuidade e à variabilidade dos sistemas, seguindo um processo dinâmico. Neste contexto, os alunos devem conhecer as bases morfológicas e fisiológicas da reprodução humana e adquirir algumas noções básicas de hereditariedade, sendo importante abordar assuntos que são debatidos nas sociedades atuais e sobre os quais os cidadãos devem ter uma opinião fundamentada.

Bases morfológicas e fisiológicas da reprodução humana

Retomando a noção de sistema, pretende-se que os alunos reconheçam o organismo humano como um sistema organizado segundo uma hierarquia de vários níveis (sistema, órgão, tecido, célula). Podem ser exploradas representações do interior do organismo humano (CD-Rom, ou em modelo tridimensional) de forma a que os alunos identifiquem a posição relativa de diversos órgãos e tecidos. A partir da abordagem sugerida pode ser introduzido o sistema reprodutor dando ênfase à particularidade de este atingir o seu pleno funcionamento num período mais tardio do desenvolvimento do organismo humano.

Atendendo à fase de desenvolvimento em que os alunos se encontram, sugere-se um levantamento dos conhecimentos e dúvidas dos alunos sobre a reprodução humana, bem como sobre mudanças físicas e emocionais experimentadas durante a puberdade, de modo a promover uma motivação para o tema.

A morfologia e a fisiologia do sistema reprodutor humano (ciclos ovárico e uterino e condições necessárias à ocorrência de gravidez) bem como os efeitos das hormonas

sexuais (estrogéneos, progesterona e testosterona, local de produção e respetiva influência no desenvolvimento dos caracteres sexuais) podem ser conhecidos mediante a exploração de diagramas simples e/ou através da análise de casos concretos. Não se pretende a este nível que os alunos fiquem a conhecer a regulação hormonal dos ciclos ovárico e uterino.

A abordagem aos métodos de contraceção e à prevenção das infeções de transmissão sexual (SIDA, herpes, hepatite B), pode ser feita, por exemplo, a partir de textos relativos à história da medicina. Possibilidades e limites da medicina moderna no tratamento e cura destas doenças podem ser alvo de discussão e de reflexão.

Esta problemática é muito delicada, toca em aspetos emocionais e íntimos que é preciso saber gerir, ao mesmo tempo que implica a necessidade de respeitar o nível de desenvolvimento dos alunos, diferentes valores, culturas e modos de perspetivar a vida, pelo que será essencial a abordagem destes assuntos em conjunto com especialistas. Recorrer a técnicos de saúde (enfermeiros, médicos, psicólogos...) e a técnicos de Promoção e Educação para a Saúde dos Centros de Área Educativa, de modo a desenvolver esta temática numa perspetiva de educação da sexualidade que contemple aspetos éticos, afetivos e sociais, para além dos aspetos biológicos.

Noções básicas de hereditariedade

No âmbito de uma abordagem geral sobre alguns aspetos da hereditariedade, os alunos devem ser confrontados com situações concretas de transmissão de características ao longo das gerações (cor dos olhos e do cabelo), mediante a análise de árvores genealógicas simples e a discussão de questões do tipo ‘como é possível que um casal de olhos castanhos tenha filhos de olhos azuis?’. Para que os alunos se apercebam de que a hereditariedade não diz respeito apenas aos seres humanos, devem ser explorados exemplos da transmissão de características em diversos grupos de seres vivos (cor do pelo de animais e de pétalas de flores). Além destes exemplos, também a discussão da questão ‘Menino ou Menina?’ pode constituir oportunidade para os alunos refletirem sobre o conceito de probabilidade, o que pode ser feito em articulação com a disciplina de Matemática.

Os alunos devem conhecer a localização do material genético na célula, o que pode ser concretizado com recurso a esquemas da constituição celular; podem também ser realizadas atividades experimentais para a observação microscópica do núcleo de células animais e vegetais, complementadas com imagens obtidas ao microscópio eletrónico.

Atendendo à possível contribuição do desenvolvimento do conhecimento científico, nomeadamente na área da Genética, na resolução de vários problemas que preocupam as sociedades atuais (a nível da produção de alimentos, medicamentos, procedimentos médicos, planeamento familiar, entre outros), os alunos devem ter oportunidade para refletir sobre algumas aplicações e possíveis consequências da manipulação do material genético. A discussão de notícias veiculadas na comunicação social (relativas, por exemplo, à clonagem, à reprodução medicamente assistida) pode contribuir para o reconhecimento de algumas restrições de natureza ética que se colocam à investigação científica.

Organismo humano em equilíbrio

Mais do que conhecer os diferentes sistemas isoladamente, os alunos devem compreender as suas interações, complementando conhecimentos adquiridos no 2º ciclo. Sugere-se que sejam colocadas questões como, por exemplo: ‘Por que razão aumenta o batimento cardíaco em determinadas situações?’, ‘Por que temos fome ou sede?’, ‘Por que nos apaixonamos?’, ‘Por que retiramos imediatamente a mão quando nos queimamos?’. A procura das respetivas respostas conduzirá a trabalhos de pesquisa ou a debates que, baseados em diversos recursos (filmes, CD-Rom, internet, diapositivos, transparências, livros, revistas, jornais), promovam o esclarecimento de aspetos morfológicos e fisiológicos dos sistemas envolvidos em cada questão analisada.

Uma possibilidade de sistematizar a informação é a elaboração de um dossier, que poderá ser por grupo ou por turma, onde se possa incluir material relacionado com cada um dos sistemas (recolha e seleção de recortes de revistas e jornais, informação de livros da biblioteca ou da internet).

Sistemas neurohormonal, cárdio-respiratório, digestivo e excretor em interação

Partindo de situações familiares aos alunos (picadas, queimaduras, nervosismo em situação de avaliação), e realçando o caráter voluntário ou involuntário das reações, deve ser referido o papel do sistema nervoso (central e periférico) e do sistema hormonal na coordenação do organismo.

Ainda que não se deva proceder a uma descrição exaustiva das glândulas, hormonas e respetivas funções, a exploração de esquemas representativos do corpo humano pode facilitar a localização no organismo de algumas glândulas, ao que deve seguir-se uma breve referência à influência das respetivas hormonas sobre os órgãos.

Tomando como exemplo uma questão anteriormente sugerida, relativa à alteração do ritmo cardíaco, a sua exploração implica, essencialmente, noções relativas aos sistemas circulatório, respiratório e metabolismo (caso a situação que origina essa alteração seja, por exemplo, a prática desportiva), ou aos sistemas circulatório, nervoso e hormonal (caso seja uma situação que cause ansiedade ou que origine um susto). Os alunos devem ficar a conhecer aspetos morfológicos e fisiológicos básicos dos sistemas referidos de modo a compreenderem a importância da circulação sanguínea, respiração pulmonar, digestão, absorção e eliminação de substâncias produzidas no organismo, compreendendo o funcionamento dos sistemas de modo integrado.

A realização de atividades experimentais para a dissecção de alguns órgãos possibilita, não só o conhecimento mais pormenorizado de características morfológicas e fisiológicas desses órgãos, mas também o manuseamento de material de laboratório que se utiliza preferencialmente nestas atividades.

A pesquisa de informação sobre o trabalho de cientistas que contribuíram para o conhecimento do organismo humano e para o desenvolvimento de procedimentos médicos e cirúrgicos (Harvey, Pasteur, Egas Moniz, entre outros) pode contribuir para o reconhecimento da Ciência como uma atividade humana influenciada por fatores sociais. Com base em fotografias, diapositivos ou no simples relato de situações que sejam do conhecimento dos alunos, podem ser referidas algumas doenças (por exemplo doenças cardiovasculares, respiratórias, gástricas, sanguíneas) bem como as respetivas técnicas de prevenção, diagnóstico e/ou tratamento (análises sanguíneas, TAC, radiografias, vacinas, antibióticos). Devem ser privilegiadas as doenças e as técnicas sobre as quais os alunos demonstraram maior curiosidade durante a abordagem dos sistemas que constituem o organismo.

Opções que interferem no equilíbrio do organismo (tabaco, álcool, higiene, droga, atividade física, alimentação)

Alguns dos comportamentos que interferem no equilíbrio do organismo (álcool, tabaco, droga, higiene, atividade física) podem ser abordados em simultâneo com a exploração das questões anteriormente propostas, ou proceder-se, por exemplo, a um levantamento da opinião dos alunos sobre hábitos de vida saudáveis para posterior reflexão alargada à

turma. Os alunos devem conhecer certos efeitos do consumo de álcool, tabaco e droga e de alterações na prática de atividade física e nos hábitos de higiene sobre a integridade física e/ou psíquica do organismo.

Os alunos podem desenvolver campanhas de sensibilização na escola e no meio local, eventualmente integradas em projetos, no sentido de contribuir para uma tomada de consciência face aos comportamentos de risco, associados aos fatores referidos, que afetam gravemente as sociedades atuais. Os temas das campanhas devem ser selecionados de acordo com os problemas que mais preocupam a comunidade local. Em alternativa, sugere-se a realização de trabalhos de grupo – cada grupo desenvolve uma pesquisa sobre determinado comportamento (causas e consequências, prevenção e tratamento) e apresenta os resultados à turma.

Os alunos devem ser sensibilizados para a importância de uma alimentação equilibrada. Uma atividade possível consiste na recolha e análise de rótulos de alimentos que façam parte da alimentação diária dos alunos, de modo a facilitar a distinção entre alimento e nutriente e o conhecimento dos diferentes grupos de nutrientes (a sua constituição química será abordada em Ciências Físico-Químicas). Os alunos podem pesquisar o valor energético de vários alimentos nos rótulos ou em listas dietéticas e interpretar dados que relacionem gastos energéticos do organismo em diferentes condições físicas.

Outra atividade possível consiste na recolha de ementas tradicionais portuguesas, pedindo informações às pessoas mais idosas ou recorrendo a obras literárias, para que os alunos conheçam uma vertente da cultura do seu país onde predomina uma dieta mediterrânica, comparando-a com outros padrões alimentares.

Sugere-se a realização de debates sobre as consequências de uma alimentação desequilibrada, tanto por excessos como por carências alimentares, com recurso a diversos materiais (filmes, diapositivos, relatos de casos verídicos). Podem ser analisadas com mais pormenor as situações de anorexia nervosa, obesidade e bulimia, que são doenças preocupantes nos jovens adolescentes; também a situação de fome não deve ser ignorada.

Os alunos podem ainda analisar diferentes representações esquemáticas das recomendações alimentares (roda dos alimentos, pirâmide alimentar mediterrânica), compreendendo as mensagens inerentes e subjacentes a essas representações: mensagem da complementaridade, da harmonia, prática de atividade física, frequência alimentar, etc.

A exploração das questões relacionadas com os desvios ao nosso padrão alimentar (introdução da fast food e do consumo exagerado de refrigerantes, de bebidas alcoólicas, de produtos conservados, as consequências do uso de aditivos alimentares), bem como a análise das consequências da publicidade enganosa também no que se refere ao tabaco, bebidas alcoólicas e outros produtos remetem para a necessidade de promover uma alfabetização do consumidor. Assim, são de trabalhar criticamente e de forma interdisciplinar as mensagens veiculadas pelos media.

Saúde individual e comunitária

No sentido de responder às questões ‘O que significa qualidade de vida?’ e ‘Que hábitos individuais contribuem para uma vida saudável?’ deve ser abordado o conceito de saúde, o qual implica uma relação consigo mesmo, com os outros e com o ambiente. A ênfase deve ser dada à promoção da saúde individual e comunitária, abordada de modo transversal ao longo do tema integrador ‘Viver Melhor na Terra’.

Indicadores do estado de saúde de uma população

O início dos diferentes conteúdos programáticos pode ser feito tendo em conta os diferentes indicadores, por exemplo número de gravidezes na adolescência, principais doenças cardiovasculares que afetam a população local, entre outros.

Os alunos podem realizar trabalhos de pesquisa (se possível, em colaboração com as disciplinas de Geografia e História) em que aprofundem temas pertinentes no âmbito da saúde comunitária e individual, tais como a assistência médica, a vacinação, os rastreios, o stress e ou o ordenamento do território, entre outros.

Medidas de ação para a promoção da saúde

Uma possibilidade é a realização de trabalhos de grupo (escrito, desenho, áudio e vídeo, fotografia) em que seja aprofundado um tema do interesse dos alunos; podem seguir-se várias iniciativas de intervenção no meio escolar ou familiar. Assim, assumindo atitudes promotoras de saúde, o aluno pode tomar medidas de prevenção e intervir na correção dos desequilíbrios.

AVALIAÇÃO

A avaliação será de acordo com os critérios de avaliação e perfil do aluno.

Metas de Aprendizagem 9º ano Ciências Naturais

Domínio: Viver Melhor na Terra

Subdomínios: Transmissão da Vida

Organismo Humano em equilíbrio

Subdomínio: Transmissão da Vida

- *8ª Meta Final - O aluno explica a transmissão das características genéticas ao longo de gerações aplicando conhecimentos da morfofisiologia do sistema reprodutor e noções básicas de hereditariedade.*

Metas intermédias até ao 9.º Ano

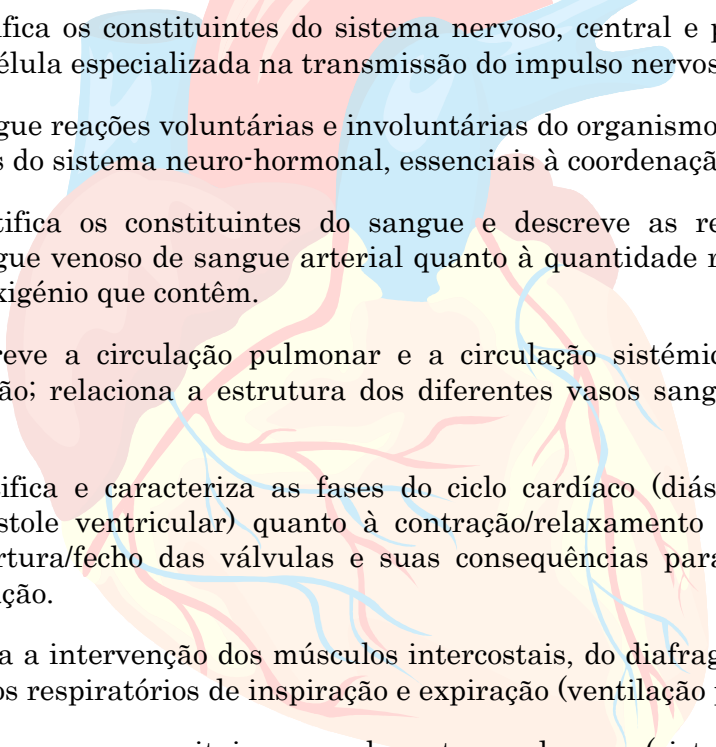
- 8.1 O aluno interpreta o organismo como um sistema organizado segundo uma hierarquia de vários níveis (sistema, órgão, tecido, célula).
- 8.2 O aluno identifica no sistema reprodutor as gónadas/glândulas sexuais, as vias sexuais e órgãos genitais externos, glândulas anexas, no caso do sistema reprodutor masculino, e descreve respetivas funções.
- 8.3 O aluno caracteriza a fisiologia do sistema reprodutor feminino (ciclo ovárico e uterino) e masculino, bem como as funções das hormonas sexuais (estrogénio, progesterona, testosterona) e respetiva influência no desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários.
- 8.4 O aluno indica condições essenciais à ocorrência de gravidez (por exemplo: formação de gâmetas, fecundação, nidação) e, por outro lado, interpreta os métodos de contraceção existentes quanto ao seu processo de atuação no organismo.
- 8.5 O aluno identifica infeções de transmissão sexual (por exemplo: sida, herpes genital, hepatite B), os comportamentos de risco que promovem a sua propagação e as medidas de prevenção.
- 8.6 O aluno identifica estruturas celulares (citoplasma, núcleo, membrana plasmática) em observações microscópicas de células animais (por exemplo: células do epitélio bucal) e localiza o material genético na célula (núcleo, cromossomas, genes, ADN) evidenciando a sua organização hierárquica.
- 8.7 O aluno explica o significado de conceitos básicos de hereditariedade (gene dominante e recessivo, homocigótico e heterocigótico, cromossomas homólogos).
- 8.8 O aluno interpreta situações concretas (cor dos olhos, sexo do bebé, miopia) de transmissão de características ao longo de gerações, mediante a análise de árvores genealógicas simples.

8.9 O aluno aprecia benefícios e riscos da utilização de novas tecnologias na resolução de problemas da saúde individual e comunitária (exemplos: clonagem, organismos geneticamente modificados, reprodução medicamente assistida, produção de novos medicamentos, células estaminais).

Subdomínio: Organismo Humano em Equilíbrio

9ª Meta Final - O aluno explica interações entre os sistemas neuro-hormonal, cárdio-vascular, respiratório, digestivo e excretor e interpreta o funcionamento do organismo como um todo.

Metas intermédias até ao 9.º Ano

- 
- 9.1 O aluno identifica os constituintes do sistema nervoso, central e periférico, as suas proteções e a célula especializada na transmissão do impulso nervoso (neurónio).
- 9.2 O aluno distingue reações voluntárias e involuntárias do organismo, interpretando-as como respostas do sistema neuro-hormonal, essenciais à coordenação do organismo.
- 9.3 O aluno identifica os constituintes do sangue e descreve as respetivas funções; diferencia sangue venoso de sangue arterial quanto à quantidade relativa de dióxido de carbono e oxigénio que contém.
- 9.4 O aluno descreve a circulação pulmonar e a circulação sistémica, explicitando a respetiva função; relaciona a estrutura dos diferentes vasos sanguíneos com a sua função.
- 9.5 O aluno identifica e caracteriza as fases do ciclo cardíaco (diástole geral, sístole auricular e sístole ventricular) quanto à contração/relaxamento das cavidades do coração e abertura/fecho das válvulas e suas consequências para a deslocação do sangue no coração.
- 9.6 O aluno explica a intervenção dos músculos intercostais, do diafragma e das costelas nos movimentos respiratórios de inspiração e expiração (ventilação pulmonar).
- 9.7 O aluno descreve processos vitais como a hematose pulmonar (sistema respiratório) e a absorção intestinal (sistema digestivo) identificando a sua importância no funcionamento do organismo e na manutenção do seu equilíbrio.
- 9.8 O aluno relaciona a ação complementar dos processos físicos e químicos na digestão; associa os químicos à ação enzimática que ocorre na boca, estômago e intestino delgado e identifica o suco digestivo que contém as enzimas em cada um desses locais.
- 9.9 O aluno revela pensamento científico (prevendo, planificando experimentalmente, executando, ...) para verificar a influência de enzimas específicas na transformação de macromoléculas nas unidades básicas (glicose, aminoácidos, glicerol/ácidos gordos) dos respetivos nutrientes (glícidos, proteínas e lípidos).

- 9.10 O aluno associa a função excretora do organismo ao sistema urinário (eliminação da urina), às glândulas sudoríparas (eliminação do suor), ao sistema respiratório (eliminação de gases provenientes de metabolismo celular) e ao sistema digestivo (eliminação das fezes).
- 9.11 O aluno caracteriza a fisiologia do sistema urinário quanto aos processos de filtração, reabsorção, excreção e secreção essenciais para eliminar do sangue os resíduos do metabolismo celular.
- 9.12 O aluno explica a respiração celular, identificando as matérias-primas e os produtos resultantes, e reconhece a sua importância para o organismo e o funcionamento integrado deste para a atividade celular.
- 9.13 O aluno distingue técnicas de prevenção (exemplo: vacinas), de diagnóstico (exemplos: análises sanguíneas, TAC, radiografias, ecografias) e de tratamento (exemplo: antibióticos) de doenças e aplica-as em casos particulares (exemplos: doenças cardiovasculares, respiratórias, gástricas).
- 9.14 O aluno evidencia a importância dos avanços científico-tecnológicos no diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças
- 9.15 O aluno caracteriza comportamentos de risco (exemplos: consumo, tabaco, álcool, outras drogas, alimentação desequilibrada) para a integridade física e/ou psíquica dos indivíduos e explica algumas das suas principais consequências
- 9.16 O aluno interpreta informações nutricionais e energéticas existentes nos rótulos dos alimentos comercializados e em representações esquemáticas de recomendações alimentares (por exemplo: roda dos alimentos, pirâmide dos alimentos) e reconhece

Subdomínios Saúde Individual e Comunitária

Subdomínio: Saúde Individual e Comunitária

7ª Meta Final- O aluno associa o conceito de saúde a qualidade de vida promovida pela adoção de medidas individuais e comunitárias e interpreta indicadores que revelam o estado de saúde de uma população.

Metas intermédias até ao 9.º Ano

- 7.1 O aluno caracteriza o que a Organização Mundial de Saúde considera por estado de saúde de um indivíduo.
- 7.2 O aluno enumera indicadores do estado de saúde da população; explica o seu significado e interpreta esquemas/gráficos/tabelas que forneçam informações sobre a evolução do estado de saúde de uma população.
- 7.3 O aluno associa medidas de promoção para a saúde a prevenção de doenças individuais e comunitárias.
- 7.4 O aluno identifica, justificando, fatores e atitudes que promovem a saúde individual e comunitária.