

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

**O EFEITO DAS ATIVIDADES DE CARIZ INVESTIGATIVO NA
APRENDIZAGEM DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO: UM ESTUDO
EM ALUNOS DO 9.º ANO DO 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

Maria do Céu Mendes Baptista Diogo

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE
EM ENSINO DE BIOLOGIA E GEOLOGIA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E
SECUNDÁRIO**

2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

**O EFEITO DAS ATIVIDADES DE CARIZ INVESTIGATIVO NA
APRENDIZAGEM DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO: UM ESTUDO
EM ALUNOS DO 9.º ANO DO 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

Maria do Céu Mendes Baptista Diogo

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE
EM ENSINO DE BIOLOGIA E GEOLOGIA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E
SECUNDÁRIO**

Trabalho orientado pela Professora Doutora Cecília Galvão

2012

Este trabalho é da minha inteira responsabilidade. Não usei palavras ou ideias, publicadas ou não publicadas, de outros autores sem ter devidamente referenciado tal trabalho anterior.

Lisboa, em 12 de outubro de 2012

(Maria do Céu Mendes Baptista Diogo)

SER PROFESSOR

*Ser professor é ser artista,
malabarista,
pintor, escultor, doutor,
musicólogo, psicólogo...
É ser mãe, pai, irmã e avó,
é ser palhaço, estilhaço,
É ser ciência, paciência...
É ser informação,
é ser ação.
É ser bússola, é ser farol.
É ser luz, é ser sol.
Incompreendido?... Muito.
Defendido? Nem sempre.
O seu filho passou?
Claro! é um génio.
Não passou?
O professor não ensinou.
Ser professor...
É um vício ou vocação?
É outra coisa...
É ter nas mãos o mundo de amanhã.*

AMANHÃ

*os alunos vão-se...
e ele, o mestre, de mãos vazias,
fica com o coração partido.
Recebe novas turmas,
novos olhinhos ávidos de
cultura
e ele, o professor,
vai despejando
com toda a ternura,
o saber, a orientação
nas cabecinhas novas que
amanhã
luzirão no firmamento da Pátria.
Fica a saudade...
a amizade.
O pagamento real?
Só na eternidade.*

Anónimo

RESUMO

O trabalho aqui apresentado consiste num estudo de carácter qualitativo sobre o efeito das tarefas de cariz investigativo, na aprendizagem da subunidade intitulada “*Sistema Cardiorrespiratório*”, da unidade “*Organismo Humano em Equilíbrio*”, do tema “*Viver melhor na Terra*”, do programa de Ciências Naturais, do 3.º ciclo do Ensino Básico.

Os trinta alunos do 9.º ano de um colégio particular realizaram três atividades. Todas foram realizadas em grupos de cinco elementos.

A primeira atividade enquadrou-se na aprendizagem por problemas e através de textos fornecidos, os alunos tiveram que ir dando resposta às questões que lhes eram propostas nos mesmos. A segunda atividade foi a elaboração de um panfleto explicativo da temática em estudo. A terceira atividade foi uma aula prática para observação e manipulação do sistema cardiorrespiratório de um mamífero e a comparação de corações de diferentes animais. Esta última atividade foi orientada e complementada através da resolução de um documento protocolo/relatório.

Toda a informação para a realização deste relatório foi recolhida através de observação naturalista (notas de campo), da análise de documentos escritos (protocolos/relatórios de atividade prática), fichas temáticas e de avaliação sumativa, grelhas de autoavaliação e da aplicação de questionários.

As grandes dificuldades sentidas pelos alunos estiveram relacionadas com a interpretação da situação problemática, atitudes de tomadas de decisão e com a gestão de tempo.

ABSTRACT

This work consists on a qualitative study on the effect of investigation tasks on the learning of the subunit titled “Cardiorespiratory System”, which belongs to the unit “Human Body in Balance”, from the theme “Better Living on Earth”, of the Science curriculum of the compulsory education (3rd cycle of Basic Education, in Portugal).

Thirty students, on the 9th level of a private school, executed three activities, which were performed in groups of five elements.

The first activity was within the learning by problems(= by achieving solutions) and through provided texts. Students had to go through responding to questions which were proposed. The second activity was the preparation of a brochure explaining the studied theme. The third activity was an experienced lesson for observation and manipulation of the cardiorespiratory system of a mammal and the comparison of hearts between different animals. The latest activity was focused and complemented with the fulfillment of a protocol/report document.

All the information for the completion, of this report was gathered through naturalistic observation (field notes), from the analysis of written documents, (protocols /reports of practice activity), topic sheets, evaluation forms and the use of questionnaires.

The major difficulties experienced by students were related to the comprehension of the problematic situation, making up decisions and managing time.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho assinala a conclusão do meu Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia para o 3.º Ciclo do Ensino Básico e para o Ensino Secundário. Este foi mais um desafio que não teria superado se não tivesse tido a envolvimento de forma direta ou indireta de muitas pessoas.

Nada na nossa vida, é fruto do acaso e durante o nosso percurso de vida cruzamo-nos com muitas pessoas que se tornam nossas amigas, nossos colegas ou simplesmente nossos conhecidos. Agradeço a Deus por colocar tanta “gente boa” nesta minha caminhada.

Agradeço à minha mãe, o meu braço direito, pelo seu apoio, pelo seu amor e por cuidar sempre tão bem de todos nós.

Agradeço ao meu marido, pelo seu apoio em todos os momentos da nossa vida, pelo seu amor e carinho, e por ter paciência para aturar as minhas rabugices.

Agradeço às minhas “filhinhas” Joana e Catarina, as minhas duas princesas, sempre presentes, sempre disponíveis, pelo seu apoio incondicional, ajuda, amor e muita compreensão;

Teria sido difícil fazer este estudo se não tivesse tido o aval da escola onde leciono, as Oficinas de São José; agradeço à sua Direção.

Agradeço aos alunos do 9.º F por me terem proporcionado momentos tão enriquecedores, pela sua disponibilidade e pelo carinho com que me aceitaram.

Agradeço ao Professor Cooperante, Paulo Miranda pelas excelentes orientações e conselhos, pela partilha de ideias, pela disponibilidade e por ter a sabedoria de dizer as palavras corretas, na hora certa.

Agradeço à Professora Doutora Cecília Galvão por todo o apoio, disponibilidade, compreensão e pelo muito que me ensinou.

Agradeço às responsáveis pela orientação científica, as Professoras Doutoras Ana Reis e Eugénia.

Agradeço a todos os meus familiares e aos meus amigos, mas faço aqui um agradecimento muito especial a dois grandes amigos, Paulo Miranda e Ana Teixeira, por estarem sempre “ali” quando eu preciso, por serem quem são e como são.

Agradeço a todos os colegas de mestrado, à Teresa, ao João, ao Fernando e à Catarina por todo o apoio, aceitação, disponibilidade e amizade.

Muito obrigada a todos.

ÍNDICE

RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
AGRADECIMENTOS	xv
ÍNDICE DE QUADROS	xxi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xxiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xxv
1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA	7
2.2. ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA AS CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS	10
2.3. TAREFAS DE INVESTIGAÇÃO	13
2.3.1. Aprendizagem por problemas	16
2.3.2. Trabalho prático do tipo laboratorial	19
3. PROPOSTA DIDÁTICA	21
3.1. FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA	21
3.1.1. <i>O sangue e os seus constituintes</i>	22
3.1.2. <i>Os vasos sanguíneos</i>	23
3.1.3. <i>O coração</i>	25

3.1.4. <i>O ciclo cardíaco</i>	27
3.1.5. <i>O fluxo de sangue através do coração</i> <i>(circulação sistémica e circulação pulmonar)</i>	28
3.1.6. <i>O sistema linfático</i>	29
3.1.7. <i>O sistema respiratório</i>	30
3.1.8. <i>Doenças do sistema cardiorrespiratório</i>	32
3.2. FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA	34
3.2.1. Contextualização da subunidade temática	34
3.2.2. Organização da subunidade temática	36
3.3. AVALIAÇÃO	40
3.4. APLICAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA	43
3.4.1. Síntese descritiva das aulas	48
4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	61
4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES	61
4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	65
4.2.1. Observação naturalista	65
4.2.2. Observação sistemática	65
4.2.3. Inquéritos	66
4.2.4. Documentos escritos	67
4.2.5. Ficha temática e Ficha de avaliação sumativa	67
4.3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS	68
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	71

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. <i>Síntese da temática a lecionar.</i>	21
Quadro 2. <i>Atividades de cariz investigativo.</i>	37
Quadro 3. <i>Calendarização da subunidade didática “Sistema Cardiorrespiratório.”</i>	45
Quadro 4. <i>Competências mobilizadas na subunidade didática “Sistema Cardiorrespiratório”</i>	46
Quadro 5. <i>Objetivos e Competências do aluno mobilizadas na subunidade didática “Sistema Cardiorrespiratório”</i>	47
Quadro 6. <i>Calendarização da aplicação dos instrumentos de recolha de Dados durante a realização da investigação</i>	70
Quadro 7. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 9</i>	73
Quadro 8. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 10</i>	75
Quadro 9. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 1 do Q.II</i>	81
Quadro 10. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 2 do Q.II</i>	82
Quadro 11. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 3 do Q.II</i>	83
Quadro 12. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 4 do Q.II</i>	84
Quadro 13. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 5 do Q.II</i>	84
Quadro 14. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 6 do Q.II</i>	85
Quadro 15. <i>Categorização das respostas dos alunos à questão 7 do Q.II</i>	86
Quadro 16. <i>Análise de dois documentos escritos</i>	87
Quadro 17. <i>Objetivos para a realização da atividade prática e do Protocolo/relatório</i>	88
Quadro 18. <i>Análise da Ficha Temática</i>	90
Quadro 19. <i>Correspondência Competências – questões da Ficha Temática</i>	91

Quadro 20. <i>Correspondência Competências – questões da Ficha de</i> <i>..... Avaliação Sumativa</i>	93
Quadro 21. <i>Porcentagem de respostas totalmente certas, incompletas e erradas</i>	93
Quadro 22. <i>Categorias de análise respeitantes às competências desenvolvidas</i> <i>Alunos quando estão envolvidos em tarefas de investigação</i> <i>Sobre o sistema cardiorrespiratório</i>	94
Quadro 23. <i>Que dificuldades revelam os alunos, quando são implementadas</i> <i>tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”</i>	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Habilitações dos pais.	63
Gráfico 2 - Profissões dos pais.	63
Gráfico 3 - Encarregados de Educação.	64
Gráfico 4 – Respostas dos alunos ao questionário de abril.	71
Gráfico 5 – Respostas dos alunos ao questionário de abril.	72
Gráfico 6 – Responsabilidade da tarefa escolhida .	77
Gráfico 7 – Tipo de Intervenção pessoal .	77
Gráfico 8 – Relações com colegas .	77
Gráfico 9 – Tomada de decisões .	78
Gráfico 10 – Gestão de tempo .	78
Gráfico 11 – Intervenção oral do aluno .	78
Gráfico 12 – Respeito pela opinião dos colegas .	78
Gráfico 13 – Indisciplina no grupo .	78
Gráfico 14 – Pesquisa de informação .	79
Gráfico 15 – Partilha da informação recolhida .	79
Gráfico 16 – Análise do Protocolo/Relatório.	88
Gráfico 17 – Análise do Panfleto .	89
Gráfico 18 – Análise da Ficha Temática .	91

Gráfico 19 – Análise da Ficha de Avaliação Sumativa 92

Gráfico 20. Percentagem de respostas certas, incompletas e erradas da Ficha de
Avaliação 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema organizador dos quatro grandes temas: <i>Terra no espaço, Terra em transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver melhor na Terra</i> , retirado de http://intranet.alfacoop.co.pt/compet_essenc_basico/cienc_fisic_naturais.htm	10
Figura 2 – Esquema organizador do tema: <i>Viver melhor na Terra</i> , Retirado de http://intranet.alfacoop.co.pt/compet_essenc_basico/cienc_fisic_naturais.htm	11
Figura 3 – Constituição do sangue.	23
Figura 4 – vasos sanguíneos, retirado de http://www.cientic.com/images/pp/circulat/sl_14.jpg	24
Figura 5 – Esquema do coração. Fonte Netter, (2010)	26
Figura 6 – Esquema do coração. Fonte Netter, (2010).	26
Figura 7 – Fases do ciclo cardíaco, retirado de margaridapereira-cn.blogspot.com	27
Figura 8 – Esquema representando a linfa intersticial e circulante, retirado de http://forum.netxplica.com/viewtopic.php?t=12127&sid=edecab3615849ba4e0d78d36cafb7760	30
Figura 9 – Órgãos do sistema respiratório, retirado de http://www.pdfpedia.com/download/19393/unidad-2-fisiopatologa-respiratoria-diapositivas-de-clases-pdf.html	31
Figura 10 – Esquema elucidativo das relações essenciais para a construção da avaliação formativa. Adaptado de Fernandes (2006).	42

*“A educação é um assunto do coração”
Dom Bosco*

1. INTRODUÇÃO

Aprender é uma capacidade inata ao ser humano que permite que ele se desenvolva em todos os sentidos, de forma a autoconstruir-se e a adaptar-se aos diferentes obstáculos que se atravessam no seu caminho.

Num mundo em constante movimento, onde tudo evolui por vezes a uma velocidade superior à desejada, onde as famílias têm cada vez menos tempo disponível para a educação dos seus educandos e descartam esse papel para as escolas, surge o professor, como educador, formador e mestre, mas também, quase como um conselheiro.

Captar a atenção dos jovens para a aprendizagem, motivá-los, fazer com que se tornem cidadãos capazes de tomar decisões, de argumentar, despertar-lhes a curiosidade, não é uma tarefa fácil, mas é quase sempre, muito compensadora. Ganhar a atenção do aluno quando o exterior é muito mais apelativo do que a sala de aula pode apresentar-se como uma tarefa quase inglória. O professor tem de usar de muita imaginação e deve estar muito bem fundamentado para tornar a sala de aula como um local de encontro com a aprendizagem, o saber, o esclarecimento, o desconhecido, a curiosidade, o despertar para a ciência. A sala de aula deve ser encarada pelo aluno como um ambiente onde se encontra com alguém que lhe transmite saberes e lhe proporciona ferramentas e estratégias para que tenha a possibilidade de aumentar o seu conhecimento sobre o mundo que o rodeia “não é já possível pensar a ciência nos dias de hoje, bem como a sua estrutura e construção do conhecimento científico fora do contexto da sociedade no seu vertiginoso desenvolvimento tecnológico” (Praia & Cachapuz, 2005, p. 173).

Para Roldão (2005) as disciplinas de ciências não devem ser vistas, como resumos enciclopédicos, mas como “meios indispensáveis a processos permanente análise de informação disponível e da complexidade das situações que caracteriza cada vez mais as sociedades do conhecimento para que caminhamos” (p.15). As

tomadas de posição e de decisão, as atitudes interventivas e fundamentadas, só são possíveis ao comum cidadão, se este estiver devidamente informado, daí a importância fundamental da educação em ciência (Galvão, Reis, Freire & Oliveira, 2006).

Desde o seu nascimento, o ser humano tem a necessidade intrínseca de conhecer, descobrir, testar os seus limites, saber, mesmo quando ainda não tem consciência de que procura o conhecimento dos fenómenos científicos. A educação em ciência apresenta-se como fundamental, daí a importância da forma como é ensinada ao longo da vida escolar. Na opinião de Membiela (2002), o ensino das ciências deve estar orientado por situações do dia-a-dia para possibilitar a relação das ciências com as questões sociais, promovendo a sua compreensão e assegurando que se dirige às pessoas e não está alheia a elas.

Segundo o CNEB (2001) aos alunos devem ser propostas experiências que proporcionem uma aprendizagem diferenciada privilegiando as opções que permitam observar, recolher e organizar dados, fazer pesquisas, analisar informação, realizar atividades experimentais, argumentar e tomar decisões. Pretende-se que desta forma haja uma maior evolução a nível do conhecimento dos conceitos e dos procedimentos da investigação científica.

Em 2007, através do Despacho n.º 14 026/2007, de 3 de Julho, estabelecem-se os princípios orientadores para as disciplinas de Ciências da Natureza, do 2.º Ciclo, e de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, do 3.º Ciclo do Ensino Básico, autorizando o desdobramento da turma, num bloco de 90 minutos, no sentido de proporcionar a realização de trabalho experimental, quando o número de alunos da turma for superior a quinze. Esta alteração veio trazer alguma perspectiva de melhoria, mas a extensão dos programas e o horário reduzido a dois tempos de 45 minutos não têm permitido, na maioria dos casos, que os alunos beneficiem da tão desejada aprendizagem através da experimentação, do debate e da sua participação mais ativa.

O ensino de ciências por tarefas de cariz investigativo é uma estratégia entre outras, que os professores podem selecionar ao procurar diversificar a sua prática de

forma inovadora. Tal estratégia engloba quaisquer atividades, que, basicamente centradas no aluno possibilitam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências.

De acordo com Barrow (2006), a inclusão da perspectiva investigativa na educação científica nos Estados Unidos da América foi proposta por John Dewey no início do século passado. Em 2000 foi elaborado um documento intitulado “Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning”, no qual são feitas propostas de algumas condições consideradas como essenciais ao ensino das ciências por investigação. Segundo estas orientações, os alunos devem:

- ser envolvidos com perguntas de orientação científica;
- dar prioridade às evidências ao responder questões;
- formular explicações a partir de evidências;
- avaliar as suas explicações à luz de outras alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico;
- comunicar e justificar as explicações propostas.

No ensino de ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural. Para tal, são normalmente inseridos em processos investigativos, envolvendo-se na sua própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões e finalmente comunicando os resultados. Nesta perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de um certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novos entendimentos, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (Maués e Lima, 2006).

Para Bachelard (1996), o questionamento e a curiosidade são condições necessárias para a aprendizagem em ciências. Só se investiga, quando se tem a curiosidade de querer conhecer, de querer saber e só aprende aquele que se predispõe para a atribuir significados ao mundo e a confrontar as suas explicações com as dos outros.

Este estudo pretendeu centrar-se na implementação de tarefas de cariz investigativo, na subunidade intitulada “Sistema Cardiorrespiratório”, da unidade “Organismo Humano em Equilíbrio”, do programa de Ciências Naturais, do 3.º ciclo do Ensino Básico e conhecer o efeito do seu uso na sala de aula.

As questões norteadoras deste trabalho de cariz investigativo foram:

- Que competências desenvolvem os alunos, quando estão envolvidos em tarefas de investigação, sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”?
- Que dificuldades revelam os alunos, quando são implementadas tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”?
- Qual é a avaliação que os alunos fazem sobre o uso de tarefas de investigação nas aulas sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”?

Este relatório está organizado em sete módulos ou capítulos. No primeiro, faz-se uma introdução ao estudo, referindo-se a sua problemática geral, o seu enquadramento e as questões orientadoras do mesmo.

O segundo capítulo corresponde ao enquadramento teórico. Numa primeira parte, contextualiza-se a nível educacional a inserção deste trabalho e as finalidades do ensino das ciências. Numa segunda parte, abordam-se as estratégias de ensino que podem ser usadas na sala de aula, nomeadamente, as tarefas de cariz investigativo, que são o tema fulcral do estudo. Refere-se o que são essas tarefas, como podem ser construídas e orientadas.

A proposta didática é abordada no terceiro capítulo, onde é feita a apresentação e contextualização da subunidade didática lecionada.

O quarto capítulo refere os métodos e os procedimentos utilizados nesta investigação. Neste capítulo trata-se o método de investigação, a caracterização dos participantes e os instrumentos de avaliação.

A apresentação dos dados, está patente no quinto capítulo onde se apresentam os resultados do estudo, organizados segundo as questões orientadoras.

No penúltimo capítulo encontra-se a discussão dos resultados e uma reflexão final ponderativa de todo o estudo efetuado.

No último capítulo encontram-se as referências bibliográficas referidas neste documento. Para a realização do mesmo, foram consultadas outras fontes que aqui não se encontram referenciadas.

Todos os documentos escritos realizados, tanto os *PowerPoint* apresentados nas aulas, como os questionários realizados pelos alunos, bem como alguns documentos escritos encontram-se em anexo.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA

Num mundo em constante mudança em que o “ontem” significa “muito tempo”, o conhecimento científico e a tecnologia têm evoluído a um ritmo acelerado “a ciência, em conjunto com a tecnologia, mudaram não só o ambiente em que vivemos, mas também o modo como pensamos sobre nós e como interagimos com os outros e com o mundo” (Freire & Galvão, 2004, p. 3).

Segundo alguns investigadores do campo de educação, aprender ciências implica necessariamente participar em práticas de cientistas, ou seja, a prática investigativa é vista como um elemento fulcral no contexto de produção do conhecimento científico. Driver et al. (1999), defendem que:

“Aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominada estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens.

Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento” (p.36).

Nas sociedades desenvolvidas e nas que estão em vias de desenvolvimento, só os possuidores de elevados níveis de literacia, são capazes, responsáveis, detentores de autonomia suficiente para tomar decisões fundamentadas e assumir uma atitude crítica perante as diferentes situações que vão enfrentando ao longo da vida “indivíduos com um elevado conjunto de competências em diversas áreas, facilidade de comunicação e de resolução de problemas e com vontade de aprender” (Freire & Galvão, 2004, p. 2; Roberts, 2007).

Segundo DeBoer (2000), uma das finalidades do ensino das ciências é que se usem conceitos e procedimentos científicos na tomada de decisões no dia-a-dia, ao interagir com os outros e com o ambiente.

Entende-se por literacia, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), “a capacidade de compreender e usar a informação escrita nas atividades do quotidiano, em casa, no trabalho, na sociedade; a habilidade de desenvolver conhecimentos e atingir objetivos (Sanches, 2000, citado por Vieira, 2003, p. 25).

A literacia científica envolve apropriação de conhecimento científico e capacidade de aplicação desse conhecimento “capacidades de observar e refletir sobre acontecimentos ou problemas, compreender o que está em causa e usar esses conhecimentos e capacidades de forma racional para uma tomada de decisão informada e consciente” (Miguéns et al., 1996, p. 25).

A finalidade da educação em Ciências, na perspetiva do Currículo Nacional do Ensino Básico e das Orientações Curriculares para as Ciências Físico-Naturais, do 3.º Ciclo do Ensino Básico, vão no sentido do desenvolvimento da literacia científica. Para tal, devem as estratégias a implementar na sala de aula ser centradas no aluno e envolver a resolução de questões-problema (DEB, 2001a; DEB, 2001b). Neste sentido e segundo López (2004), devem ser criadas por parte dos professores, de contextos de aprendizagem que permitam aos alunos não só aprender, mas sobretudo aprender a aprender.

Após as últimas reformas a nível do ensino, os currículos nacionais passaram a dar realce a uma aprendizagem contextualizada e promotora de abordagens globalizantes envolvendo as Ciências, as Tecnologias, a Sociedade e o Ambiente (CTSA), presente nas experiências educativas em que os alunos desenvolvem atividades de pesquisa, de debate, de discussão e de comunicação de resultados de trabalhos desenvolvidos, na maior parte dos casos, em grupo (Freire & Galvão, 2004). Através destas experiências pretende-se “dar resposta aos movimentos da sociedade civil, que apelam para uma maior literacia científica e pretendem ir ao encontro dos gostos, interesses e vivências dos alunos, de modo a envolvê-los nas

diferentes atividades e motivá-los para a aprendizagem da ciência” (Freire, 2005, p. 3).

As aprendizagens devem passar pelo aluno, isto é, serem centradas no aluno, passando este a ter um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem. As Orientações Curriculares, valorizam um ensino centrado no aluno, fundamentado numa perspectiva construtivista que promova a utilização de processos investigativos, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), um ensino orientado para o desenvolvimento de competências, a avaliação como aprendizagem e a literacia científica dos alunos (Galvão et al., 2002).

Para Cachapuz et al. (2000) o ensino deve ter uma abordagem CTSA, com recurso a resolução de problemas, com significado no contexto real de vida dos alunos, durante os quais se pode efetuar a aprendizagem dos conceitos e dos processos científicos; sendo estes, o ponto de chegada do processo de ensino-aprendizagem e os problemas, o ponto de partida.

A educação em ciências é um processo contínuo ao longo da vida, e o ensino formal terá como orientação de base, o de preparar os cidadãos em saberes básicos e competências que lhes permitam continuar o processo de aprendizagem ao longo da vida.

2.2. ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA AS CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

Nas Orientações Curriculares para as Ciências Físico-Naturais, para o 3.º Ciclo do Ensino Básico, existe um esquema organizador dos quatro grandes temas a abordar ao longo dos três anos (figura 1): *Terra no espaço*, *Terra em transformação*, *Sustentabilidade na Terra* e *Viver melhor na Terra*. Neste esquema está saliente a importância de explorar os temas numa perspetiva interdisciplinar (Galvão & Freire, 2004).

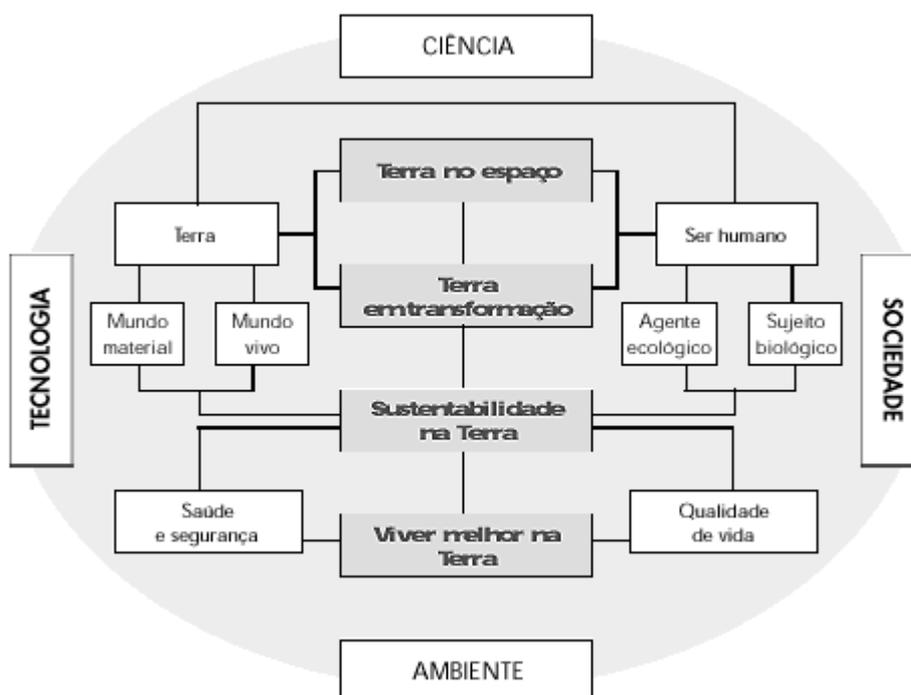


Figura 1 – Esquema organizador dos quatro grandes temas: *Terra no espaço*, *Terra em transformação*, *Sustentabilidade na Terra* e *Viver melhor na Terra* (retirado de http://intranet.alfacoop.co.pt/compet_essenc_basico/cienc_fisic_naturais.htm).

Nestas orientações, em particular no que concerne ao campo das Ciências Naturais e no tema “Viver melhor na Terra” (figura 2), é dado ênfase à promoção de ambientes de aprendizagem baseados na resolução de problemas e em atividades de pesquisa, bem como em atividades experimentais “olhar inteligentemente para o que nos rodeia e, numa perspetiva de resolução de problemas, ultrapassar situações aparentemente insolúveis” (Freire & Galvão, 2004, p. 3).

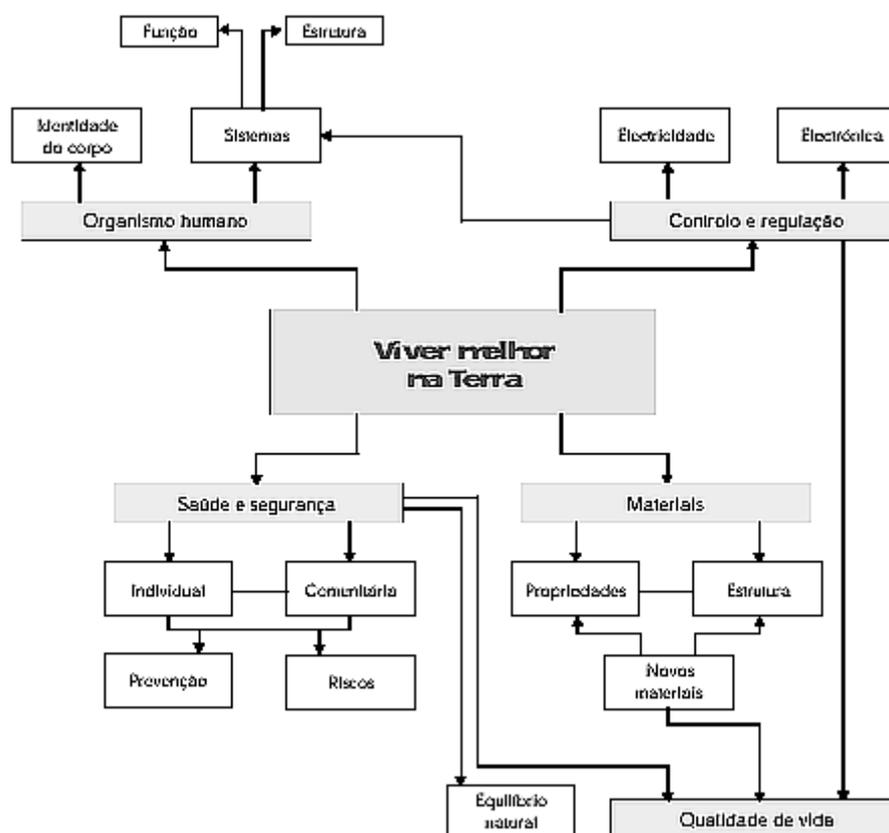


Figura 2 – Esquema organizador do tema: *Viver melhor na Terra* (retirado de http://intranet.alfacoop.co.pt/compet_essenc_basico/cienc_fisic_naturais.htm).

O tema “Viver melhor na Terra” visa a compreensão de que a qualidade de vida implica saúde e segurança numa perspetiva individual e coletiva. As experiências de aprendizagem, segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico visam o desenvolvimento das seguintes competências (Galvão et al., 2002):

- Reconhecimento da necessidade de uma análise crítica face a questões éticas;
- Conhecimento das normas de segurança e higiene na utilização de materiais e equipamento de laboratório;
- Reconhecimento de que a tomada de decisão relativamente a comportamentos associados à saúde e segurança é influenciada por aspetos sociais, culturais e económicos;
- Compreensão de como a Ciência e a Tecnologia tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida;
- Compreensão do modo como a sociedade pode e tem condicionado, o rumo dos avanços científicos e tecnológicos na área da saúde e segurança;

- Compreensão dos conceitos essenciais relacionados com a saúde e proteção do ambiente, que devem fundamentar a ação humana no plano individual e comunitário;
- Valorização de atitudes de segurança e de prevenção como condição essencial em diversos aspetos relacionados com a qualidade de vida.

O currículo é como um conjunto de experiências vivenciadas pelos alunos, no âmbito escolar. Nas palavras de Pacheco (2001) “é um todo organizado em função de questões previamente planificadas, do contexto em que ocorre e dos saberes, atitudes, valores, crenças que os intervenientes trazem consigo, com a valorização das experiências e dos processos de aprendizagem”. (p.17)

Será portanto, difícil dissociar o currículo, do contexto social, ideológico e político, bem como dos interesses de todas as partes intervenientes.

O currículo, apesar das diferentes perspetivas e dos diversos dualismos define-se como um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo, o que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino-aprendizagem. Mais ainda, o currículo é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas, culturais, sociais, escolares, ...) Na base das quais existem concretos e responsabilidades compartilhadas” (Pacheco, 2001, p.20).

Dentro deste contexto, quando prepara as suas aulas, o professor deve fazê-lo tendo em mente a promoção do desenvolvimento curricular “os manuais, ainda que nas condições atuais sejam necessários, não devem esgotar por completo o programa, devendo significar uma proposta a completar com outros materiais curriculares” (Pacheco, 2001, p.79).

“As características mais destacadas do profissional “amplo” são: uma capacidade para o autodesenvolvimento profissional autónomo mediante uma sistemática autoanálise, o estudo do trabalho de outros professores e a comprovação da ideia mediante procedimentos de investigação na aula” (Stenhouse, 1984, p.197).

Numa sociedade inserida numa esfera científica que gira num turbilhão de mudanças, investigações e descobertas, movimentar-se-ão melhor os cidadãos que forem cientificamente literados, o que por si só justifica a utilização de um currículo

que privilegie as vivências dos alunos, que propicie o diálogo em sala de aula, que ensine a questionar, que conduza a tomadas de decisão, que incentive o saber-aprender.

“Um currículo por competências assume como uma das principais premissas pedagógicas a desenvolver no educando, a capacidade de resolver problemas. O principal objetivo da resolução de problemas é o de superação de obstáculos e estímulo à atividade cognitiva, contribuindo a aprendizagem para o desenvolvimento pessoal, na medida em que aprender não é copiar ou reproduzir a realidade e construir não significa inventar” (Alves, 2004).

Competente será todo aquele que tem a capacidade de se surpreender a si próprio perante uma adversidade, será aquele que para além de saber-fazer, quer-fazer, é persistente e é capaz de elaborar uma estratégia para o conseguir. “A competência não se reduz a conhecimentos de procedimentos codificados e apreendidos como regras, mesmo se ele se serve delas quando é pertinente, pois julgar a pertinência da regra faz parte da competência” (Alves, 2004, p.78).

“As competências fazem parte do processo de desenvolvimento pessoal dos indivíduos e da aprendizagem”(…) “Torna-se urgente dotar os indivíduos de competências não apenas de caráter técnico, mas também de caráter pessoal e relacional que permitam a sua adaptação a um mundo de requalificação e aprendizagem permanentes ao longo da vida, já que a necessidade de formação acompanhará toda a vida profissional dos indivíduos” (Galvão et al., 2006, p. 47).

Tal como já foi referido é cada vez mais importante na sociedade em que vivemos que cada vez mais indivíduos, tenham a capacidade de criar estratégias para ultrapassar dificuldades e de saltar as barreiras que por vezes surgem no caminho.

2.3. TAREFAS DE INVESTIGAÇÃO

No sentido de captar a atenção dos seus alunos, a compreensão dos fenómenos das ciências, os professores tentam transformar as suas aulas, dando cada um o seu toque de magia próprio. Cada aula deve ser encarada como “a aula” e por isso todas as estratégias e recursos são tidos em linha de conta para que no final o objetivo da mesma seja alcançado e o aluno tenha conseguido entender e reter todos os ensinamentos transmitidos.

Pretende-se que o aluno seja mais autónomo e tenha uma maior responsabilidade na sua aprendizagem, daí advêm as tarefas que podem requerer uma maior intervenção do aluno e uma maior ligação às questões que preocupam a sociedade. A realização de atividades que envolvam a discussão, segundo Reis (2003), pode conduzir à criação de um ambiente de interação promotor do desenvolvimento de competências cognitivas, tais como a recolha e análise de informação, a argumentação, a análise e a avaliação de argumentos, bem como a tomada de decisões, a organização e a gestão de tempo. Estas atividades de investigação conduzem também ao desenvolvimento de competências socio-afetivas, como a cooperação, a autoestima, o envolvimento de toda a turma e a tolerância perante os colegas e as diferentes opiniões.

Ao aprenderem, os alunos, adquirem a capacidade de controlar e interpretar a realidade e desta forma não se limitam apenas a refleti-la ou a reproduzi-la, como também a categorizá-la e ordená-la. As atividades que incentivem a capacidade de observação e de formulação de perguntas, que orientem o trabalho com os dados, a interpretação precedida da análise da informação, a leitura crítica das mensagens do mundo, são algumas de tantas alternativas disponíveis.

De entre as várias estratégias de ensino que se poderiam implementar, para a realização deste estudo e pretendendo obter algumas resposta para as questões atrás enunciadas, a opção recaiu nas tarefas de investigação. A aprendizagem poderá ser mais eficaz se forem adotadas estratégias cognitivas e orientações motivacionais que permitam ao aluno tomar consciência dos objetivos, dos processos e dos meios facilitadores da aprendizagem e tomar decisões apropriadas sobre que estratégias utilizar em cada tarefa e como modificá-las quando estas se revelarem pouco eficazes. O modo como se aprende contribui para o sucesso da aprendizagem.

Segundo Ausubel (1968), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento. A aprendizagem é significativa, quando uma nova informação (conceito, ideia) adquire significado para quem aprende, através de aspetos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo - não arbitrariedade. Aprender significativamente implica atribuir

significados e estes têm sempre componentes pessoais, como se cada pessoa fizesse a sua própria interpretação, um significado pessoal. É a substância do novo conhecimento, que é incorporada no conhecimento já existente – substantividade. (Moreira & Rodriguez, 1977) A aprendizagem significativa é diferente da memorização simples que se limita a adicionar arbitrariamente os novos conhecimentos, sem procurar integrá-los na estrutura cognitiva. Nesta perspetiva, o conhecimento prévio (estrutura cognitiva) é a variável crucial para a aprendizagem significativa. Para se ensinar de uma forma conseqüente com o estado inicial dos alunos, tem de se procurar descobrir a disposição, os recursos e as capacidades gerais e quais os conhecimentos preexistentes.

O uso de tarefas e investigação segundo Gott & Duggan, (1996) permite aos alunos adquirir conhecimento concetual, processual, assim como, competências básicas, na resolução de problemas.

Por sua vez, Wellington (2002) refere que uma vantagem na realização de tarefas de investigação na sala de aula é o aumento da motivação dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos. Com efeito, muitos alunos que não têm sucesso, nem estão motivados, para a aprendizagem de conteúdo ou para o desenvolvimento de trabalhos escritos podem ser bem sucedidos em trabalhos de investigação. Para o mesmo autor, as investigações podem ser de vários tipos, variando nas formas de resposta, nos tempos que a mesma demora, no tipo de situação imaginária ou real. Alguns dos contextos da investigação são conhecidos do dia-a-dia dos alunos, outros são contextos novos; algumas investigações envolvem experiências e outras envolvem atividades de resolução de problemas. Na sua perspetiva os alunos podem desenvolver uma investigação baseada em três fases: na primeira fase os alunos colocam questões e levantam hipóteses. Na segunda fase observam, medem e manipulam variáveis. Na terceira e última fase interpretam os resultados e avaliam as evidências científicas.

Segundo Hodson (1994), quando participam de investigações científicas, os alunos aprendem mais sobre a ciência e ampliam mais o seu conhecimento concetual. Aprender a investigar envolve aprender a observar, planear, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de carácter teórico.

Para Alberst (2000), o uso de tarefas de investigação possibilita que os alunos procurem respostas para problemas, tenham vontade própria, sugiram e testem as suas ideias através de experiências simples.

2.3.1. Aprendizagem por Problemas

Esta abordagem metodológica foi popularizada por Barrows e Tamblyn, que introduziram o processo tutorial, na Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster no Canadá, como sendo a base para a estruturação de um currículo promotor de uma educação multidisciplinar, centrado no aluno e orientado para uma aprendizagem ao longo da vida. Este novo método correspondia a um processo de ensino-aprendizagem que partia de cenários problemáticos, encorajando os alunos a comprometerem-se no processo de aprendizagem (Savin-Baden & Major, 2004).

Apesar de não haver práticas instituídas universalmente para a aprendizagem por problemas (APP), Boud & Feletti (1997) apresentam o seguinte conjunto de características, subjacentes a esta metodologia:

- usar material estimulante para ajudar os estudantes a discutir um problema, questão ou assunto importante;
- apresentar o problema como uma simulação de uma prática profissional ou de uma situação de vida real;
- guiar o pensamento crítico dos alunos adequadamente e fornecer recursos limitados, para os ajudar a aprender a partir da definição e da tentativa de resolução de um dado problema;
- colocar os alunos a trabalhar cooperativamente como um grupo, explorando informação nas aulas e fora delas, com a orientação do tutor que conhece bem o problema e pode facilitar o processo de aprendizagem do grupo;
- levar os alunos a identificar as suas necessidades de aprendizagem e a usar de forma adequada os recursos que têm à sua disposição;

- reaplicar o novo conhecimento à abordagem do problema original e avaliar os processos de aprendizagem.

Segundo Dahlgren & Dahlgren (2002) são três as características do ambiente de aprendizagem APP essenciais na promoção da aprendizagem dos alunos:

- aprendizagem em contexto - a aprendizagem num contexto que se assemelhe ao do trabalho profissional é importante para a retenção de conhecimentos quando os alunos se encontrarem em situações similares na sua prática.
- aprendizagem em interação social - é a ênfase em fazer com que os alunos reflitam acerca de, e verbalizem, o seu conhecimento. A forma básica de trabalho é a tutoria, em que um grupo pequeno de alunos trabalha em grupo com um tutor;
- aprendizagem auto direcionada - permite que os alunos se tornem independentes e responsáveis pela sua própria aprendizagem ao longo da sua vida.

Para Gil (2006), a Aprendizagem por problemas (APP) é uma estratégia onde os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar problemas através de estudos de caso previamente montados. Neste modelo, o estudante muda de papel no processo de aprendizagem, passando de recetor passivo para ativo, responsável pela sua aprendizagem. O incremento no compromisso e a responsabilidade individual são preponderantes para que os objetivos educacionais sejam alcançados.

O processo de ensino-aprendizagem segundo a APP pode seguir vários modelos. O modelo designado por *Seven-jump* (Van der Vleuten, 2000 citado por Dias, 2004), compreende os seguintes passos:

1. clarificação de termos;
2. definição do problema(s);
3. análise do problema(s) (*brainstorm*);
4. estruturação de ideias;
5. formulação de objetivos de aprendizagem;

6. recolha de informação nova (fora do grupo);
7. relatório, síntese e avaliação da informação adquirida.

As discussões em grupos tutoriais facilitam a ativação do conhecimento prévio e a integração significativa da nova informação, permitindo a retenção de conhecimento (Dolmans & Schmidt, 2006). Tanto a reunião de grupo para a análise do problema (de acordo com o modelo *seven-jump*), como a reunião de relatório, proporcionam aos alunos a oportunidade para explicar as suas ideias, enfrentar outros pontos de vista, enriquecer a sua compreensão em relação ao problema, e reestruturar a sua rede conceptual. Os processos de trabalho em pequenos grupos de tutoria constituem uma estratégia importante na promoção de uma APP colaborativa e construtiva (Dolmans *et al.*, 2005).

Este modo de aprendizagem por problemas ou aprendizagem baseada em problemas pode considerar-se que é como uma estratégia, através da qual se pretende trabalhar uma temática, mas com o objetivo de solucionar um problema, isto é, solucionar problemas através de estudos previamente montados. É uma metodologia que permite um maior envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, para além de desenvolver, o hábito de pesquisa, fazendo com que este tenha um papel mais ativo na captação do conhecimento e um maior envolvimento na realização das tarefas.

Nas palavras de Cachapuz & Praia (2005), é necessário que os jovens através do ensino das ciências fiquem preparados para resolver problemas com que se vão debater no dia-a-dia e por isso é essencial que o ensino lhes forneça essas capacidades, daí que o currículo em ciências deve dar primazia a um ensino que orienta para o futuro ” (...) no desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes úteis para a vida diária dos alunos e preocupado com a responsabilidade social em processos coletivos de tomada de decisão sobre assuntos relacionados com ciência e tecnológica (Galvão & Reis, 2008, p.131).

Na opinião de Membiela (2002), o ensino das ciências deve estar orientado por situações do dia-a-dia para possibilitar a relação das ciências com as questões

sociais, promovendo a sua compreensão e assegurando que se dirige às pessoas e não está alheia a elas.

Segundo Lambros (2002, 2004) e Nigel (1996) aprender ciências através da resolução de problemas permite que os alunos pensem, raciocinem e se empenhem na descoberta de soluções e no desenvolvimento de ações com a finalidade de encontrar respostas para o problema que têm em mãos.

O ensino através da resolução de problemas possibilita o trabalho em grupo, através do qual os alunos desenvolvem não só capacidades de trabalho, mas também de organização e de relacionamento com os diferentes colegas do grupo. O facto de os alunos trabalharem em equipa, de colaborarem uns com os outros fomenta um maior sentido de consideração e respeito entre colegas. Lambros (2002, 2004).

O trabalho quando realizado em grupo, de uma forma colaborativa proporciona nos alunos o desenvolvimento de competências, nomeadamente de partilha e de relacionamento interpessoal (Mandel, 2003).

2.3.2. Trabalho prático do tipo laboratorial

O trabalho prático, segundo Hodson (1988), inclui todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido. Por conseguinte, o trabalho prático englobará um largo leque de atividades. Segundo Leite (2000), o trabalho laboratorial inclui atividades que requerem utilização de materiais de laboratório, mas este facto não implica a realização da tarefa num laboratório, apesar de tal ser preferível por questões de segurança.

O grande objetivo das atividades práticas é promover no aluno, o desenvolvimento de atitudes positivas face à ciência, estimular a curiosidade e a atitude científica, e a cooperação entre os alunos. Além disso, facilitam a compreensão das relações C.T.S. - Ciência, Tecnologia e Sociedade, contribuindo para a resolução de problemas do dia-a-dia, uma vez que preparam os alunos para intervir numa sociedade tecnologicamente mais desenvolvida.

As atividades práticas são definidas como atividades que confrontam os conhecimentos do aluno com a realidade, permitindo a este a construção do seu próprio conhecimento. Envolve sempre manuseamento de materiais por parte do aluno, embora existam outras atividades práticas em que o aluno tem igualmente um papel ativo. As atividades práticas confirmam geralmente a teoria. (Bonito & Sousa, 1999, pp. 83-84)

São atribuídos quatro objetivos aos trabalhos experimentais: melhor compreensão dos aspetos teóricos, fatores motivadores, desenvolvimento de capacidades e técnicas experimentais e aprendizagem da abordagem científica. (Almeida, 1998)

O trabalho experimental inclui atividades que envolvem controlo e manipulação de variáveis, enquanto, que as atividades não experimentais, não requerem o desenvolvimento destas competências. O trabalho experimental não é, desta forma, obrigatoriamente desenvolvido no laboratório, como durante algum tempo se pressupôs. (Leite, 2001)

O trabalho laboratorial pode definir-se como um conjunto de atividades que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos noutra local sem haver riscos de segurança. O trabalho laboratorial só será considerado prático para o aluno se este for o executante da atividade.

O trabalho laboratorial inclui a utilização de materiais de laboratório mais ou menos convencionais e que podem ser realizadas num laboratório ou mesmo na sala de aula habitual, desde que não sejam necessárias condições especiais. Por outro lado, o trabalho experimental envolve o controlo e a manipulação de variáveis, neste caso pode-se dizer que é um trabalho laboratorial do tipo experimental. (Leite, 2000)

A realização de atividades laboratoriais desperta nos alunos o interesse pela Ciência e potenciam a concretização de objetivos como (Hodson, 1994):

- a motivação dos alunos;
- a aprendizagem de conhecimento concetual ;
- a aprendizagem de competências e técnicas laboratoriais;
- a aprendizagem de metodologia científica;
- o desenvolvimento de atitudes científicas.

3. PROPOSTA DIDÁTICA

Neste capítulo encontra-se descrita a proposta didática realizada para o ensino da temática “Sistema cardiorrespiratório”, integrado no tema “Viver melhor na Terra”, subtema “Organismo Humano em equilíbrio” presente nas Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais para o 3.º Ciclo do Ensino Básico. Este capítulo encontra-se organizado em duas secções. Numa primeira secção, é realizada a fundamentação científica sobre o tema em causa e numa segunda secção, é feito um enquadramento do tema a lecionar.

3.1. FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA

Alguns dos assuntos a abordar dentro da temática “Sistema Cardiorrespiratório” já foram introduzidos no 1.º Ciclo do Ensino Básico, na disciplina de Estudo do Meio e tiveram uma primeira ampliação no 6.º ano, do 2.º Ciclo do Ensino Básico, na disciplina de Ciências da Natureza.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos temas abordados durante as aulas de intervenção.

Quadro 1.
Síntese da temática a lecionar.

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO	
Sistema circulatório	O sangue e os seus constituintes Vasos sanguíneos Morfologia do Sistema circulatório Coração Ciclo cardíaco Circulação sanguínea Linha Doenças cardíacas
Sistema respiratório	Morfologia do Sistema respiratório Ventilação pulmonar Movimentos respiratórios Trocias gasosas Doenças respiratórias

3.1.1. O sangue e os seus constituintes

O sangue é um tecido, constituído por células e fragmentos de células (elementos figurados) rodeadas por um líquido (plasma). Os elementos figurados constituem cerca de 45% e o plasma cerca de 55% do volume total de sangue que, num adulto médio, oscila entre os 4 e os 5 litros nas mulheres e 5 a 6 litros nos homens (Seeley et al, 2003).

O sangue é bombeado pelo coração para os diferentes vasos sanguíneos e ajuda a manter o equilíbrio do corpo (homeostase). As principais funções do sangue são: o transporte de nutrientes, de gases e produtos de degradação; o transporte de substâncias produzidas numa parte do corpo e transportadas para outra, onde são modificadas; transporte de moléculas reguladoras (enzimas e hormonas); regulação do pH e da osmose; manutenção da temperatura do corpo; proteção contra substâncias estranhas (sistema imunitário) e formação de coágulos.

O plasma é um líquido de tonalidade amarelada constituído por cerca de 91% de água e 9% de outras substâncias. Os elementos figurados (hemácias, leucócitos e plaquetas sanguíneas) são produzidos pelo processo de hematopoiese, ocorrendo este processo no embrião e no feto em diversos tecidos, mas depois do nascimento ocorre principalmente na medula óssea vermelha.

As hemácias são células em forma de disco bicôncavo, anucleadas e a sua componente principal é a hemoglobina, proteína pigmentada responsável pela cor vermelha. As funções das hemácias são o transporte de gases (oxigénio dos pulmões para os vários tecidos do corpo e parte do dióxido de carbono dos tecidos para os pulmões). Em média o número de hemácias varia entre os 4,2 e os 6,2 milhões por milímetro cúbico.

Os leucócitos são células sem hemoglobina, de tonalidade esbranquiçada e com núcleo. A função é sobretudo de proteção e defesa do organismo. São cinco os diferentes tipos de leucócitos: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos. A distinção entre eles faz-se de acordo com a sua aparência nas preparações coradas. Os que possuem grandes grânulos citoplasmáticos e núcleo

lobado são granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos). Os agranulócitos possuem grânulos muito pequenos, não visíveis ao microscópio óptico (monócitos e linfócitos). Alguns leucócitos têm capacidade de atravessar as paredes dos vasos sanguíneos (diapedese) modificando a sua forma, ficando finos e alongados. O número de leucócitos varia entre os 5 e 9 mil por milímetro cúbico (Seeley et al, 2003).

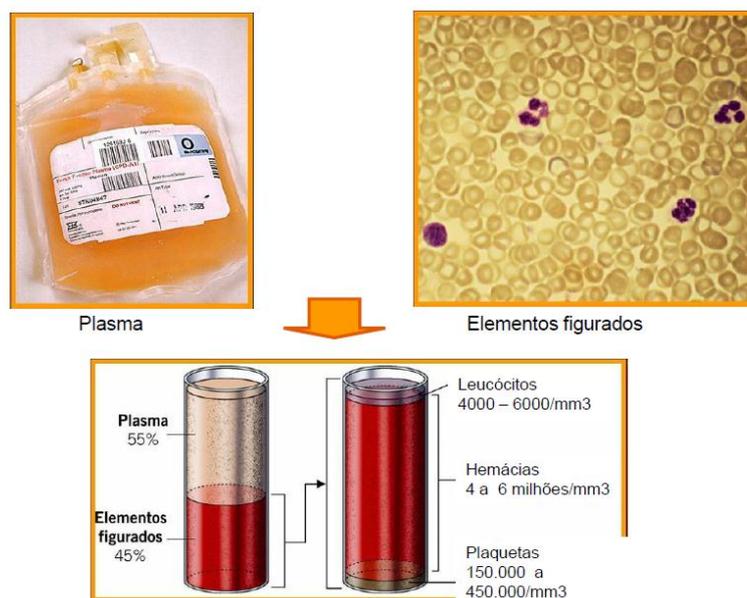


Figura 3 – Constituição do sangue.

As plaquetas são fragmentos de células de forma arredondada e têm um papel preponderante na prevenção das perdas de sangue através da coagulação. Um coágulo é formado por uma rede de fibras proteicas (fibrina). O número de plaquetas varia entre 250 milhares e 400 milhares, por milímetro cúbico (Seeley et al, 2003).

3.1.2. Os Vasos sanguíneos

O corpo humano é constituído por um imenso labirinto de vasos com diferentes calibres que se assemelham a estradas e caminhos rodoviários, por onde circula sangue que funciona como um meio de transporte, dado que recolhe nutrientes no tubo digestivo (intestinos), oxigénio nos pulmões, distribui estes elementos essenciais, a todas as células dos tecidos do organismo e recebe os produtos residuais do normal funcionamento das células, que transporta para serem eliminados noutros órgãos.

O sangue circula por artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. Exceto nos capilares, as paredes de todos os vasos têm três camadas distintas (ou túnica: interna, média e externa) (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

As artérias são semelhantes a canais cilíndricos contráteis, elásticos, com paredes espessas e dotadas de batimentos sincronizados com os batimentos cardíacos, encarregadas de transportar até aos tecidos, o sangue nelas lançado, pelo coração durante cada sístole ventricular. As artérias de pequeno calibre ou arteríolas drenam o sangue das artérias mais pequenas, para os capilares (Esperança Pina, 2007).

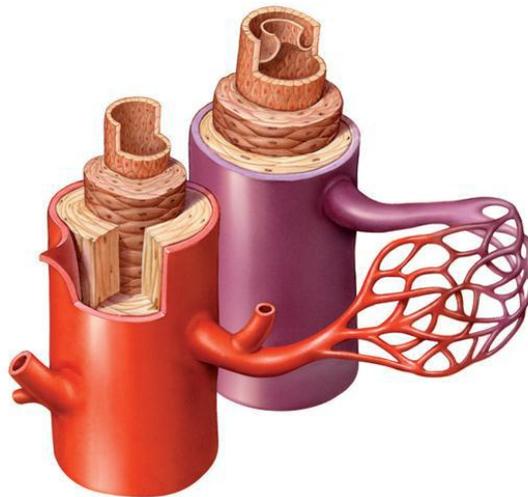


Figura 4 – vasos sanguíneos, retirado de http://www.cientic.com/images/pp/circulat/sl_14.jpg

Os capilares sanguíneos permitem as trocas metabólicas entre os tecidos, o sangue e a linfa. Estes vasos são constituídos essencialmente por células endoteliais que assentam sobre uma membrana basal.

As vênulas são tubos com diâmetro reduzido. Estes vasos recolhem o sangue dos capilares e transportam-no para as pequenas veias que o drenam para as veias de maior calibre. As veias são vasos de forma cilíndrica, com ramificações convergentes que transportam o sangue para os átrios do coração. A estrutura geral das veias é similar com a das artérias estando a diferença mais quantitativa do que qualitativa.

As veias têm a parede mais fina, apresentando mais tecido conjuntivo e mais fibras de colagénio do que fibras elásticas, e menos fibras musculares lisas. A

superfície interna apresenta pregas membranosas, as válvulas, sendo em maior número, nas veias de menor e de médio calibre. A finalidade da existência destas válvulas é de impedir o retrocesso do sangue (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

3.1.3. O coração

O coração é o órgão central da circulação, é constituído por uma massa contrátil, o miocárdio, revestido internamente por uma membrana fina, o endocárdio, e envolvido por um saco fechado fibro-seroso, o pericárdio (constituído por dois folhetos: folheto parietal e folheto visceral). Este órgão encontra-se situado na porção mediana da cavidade torácica, entre os pulmões.

As funções do coração são: gerar a pressão sanguínea, permitir a circulação sanguínea; assegurar um fluxo unidirecional e regular o aporte de sangue (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

O coração é constituído por duas partes, uma direita onde circula sangue venoso e uma esquerda onde circula sangue arterial. Cada metade é constituída por duas cavidades, sendo uma superior, o átrio ou aurícula e uma inferior, o ventrículo, que comunicam entre si pela válvula auriculoventricular ou atrioventricular. Os dois átrios encontram-se separados pelo septo interatrial e os dois ventrículos pelo septo interventricular. O volume do coração é de cerca de 800 centímetros cúbicos e o peso de aproximadamente 300 gramas, no adulto (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

Os átrios são cavidades de forma cuboide, com paredes finas e colunas carnosas. O átrio direito tem três grandes aberturas: a da veia cava superior e a da veia cava inferior, que recebem o sangue vindo de todo o corpo e a do seio coronário que recebe o sangue do próprio coração. O átrio esquerdo tem quatro aberturas que recebem as quatro veias pulmonares vindas dos pulmões. Os átrios comunicam com os ventrículos através dos canais atrioventriculares (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

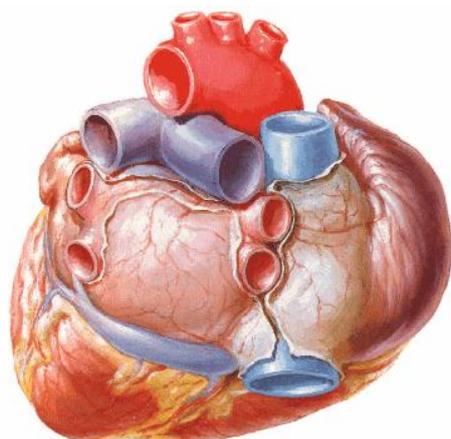


Figura 5 – Esquema do coração. Fonte Netter, (2010).

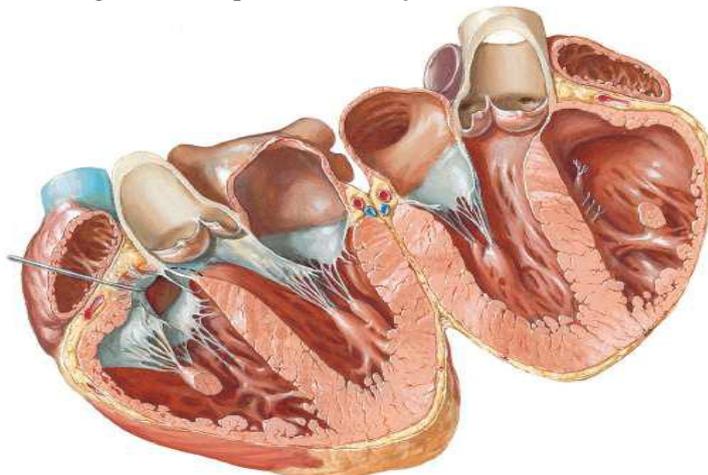


Figura 6 – Esquema do coração. Fonte Netter, (2010).

Os ventrículos têm forma piramidal e a superfície interna bastante irregular e com saliências, músculos papilares ligados às cúspides das válvulas atrioventriculares (bicúspide e tricúspide). Cada ventrículo abre para uma artéria, sendo que no direito é para a artéria pulmonar e no esquerdo para a artéria aorta. O ventrículo esquerdo apresenta paredes mais espessas para suportar a pressão elevada com que o sangue é projetado para a artéria aorta. Na base da artéria pulmonar e da aorta existem as válvulas semilunares (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

O coração trabalha ininterruptamente desde o nascimento até à morte. O comando desta atividade é feito por uma estrutura denominada nóculo sinusal, que está ligada a um circuito elétrico que percorre as paredes do coração e faz com que o funcionamento das várias partes seja sincronizado.

3.1.4. O Ciclo cardíaco

O ciclo cardíaco corresponde ao processo de bombagem repetitivo que se inicia com o começo da contração muscular cardíaca e termina com o início da contração seguinte. O fluxo de sangue dentro do coração é originado pelas variações de pressão devidas à contração muscular. Num ciclo cardíaco têm lugar sístoles (contrações) e diástoles (relaxamentos). O ciclo inicia-se com a sístole ventricular (contração ventricular que vai encerrar as válvulas atrioventriculares e provocar a abertura das válvulas semilunares). Segue-se um período de relaxamento (diástole) durante o qual as válvulas atrioventriculares estão encerradas e as semilunares se fecham e o sangue é enviado para os pulmões pelas artérias pulmonares e para todo o corpo pela artéria aorta. No final da diástole o sangue entra passivamente nos átrios pelas veias cavas superior e inferior e pelas veias pulmonares esquerda e direita, e inicia-se a sístole auricular com a contração dos átrios, abertura das válvulas atrioventriculares e o enchimento passivo dos ventrículos. A duração do ciclo cardíaco varia de pessoa para pessoa e durante a vida de um indivíduo, sendo os parâmetros normais de 0,7 a 0,8 segundos. O primeiro som cardíaco audível resulta do encerramento simultâneo das válvulas atrioventriculares (bicúspide e tricúspide) e o segundo som é produzido pelo encerramento das válvulas semilunares (aórtica e pulmonar) (Seeley et al, 2003).

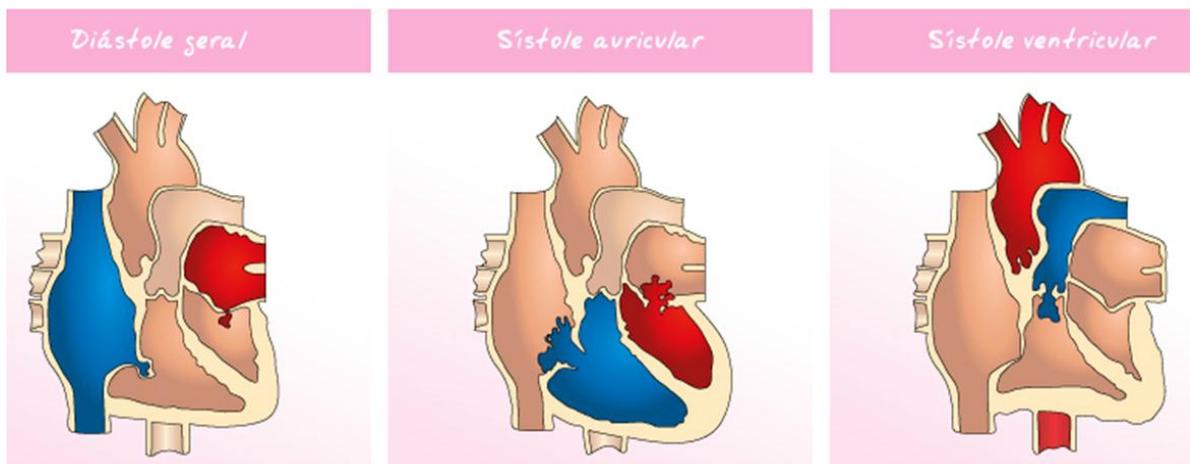


Figura 7 – Fases do ciclo cardíaco, retirado de margaridapereira-cn.blogspot.com

3.1.5. O Fluxo do sangue através do coração (circulação sistémica e circulação pulmonar)

A circulação sistémica e a circulação pulmonar ocorrem em simultâneo. O sangue da circulação sistémica, proveniente de todos os tecidos do corpo, entra no átrio direito. O sangue vai circulando das zonas de alta pressão, na circulação sistémica, para o átrio direito que tem baixa pressão. A maior parte do sangue que se encontra no átrio direito passa para o ventrículo direito à medida que este relaxa, após a contração anterior. O átrio direito contrai-se e o sangue que ficou no átrio é empurrado para o ventrículo para completar o enchimento do ventrículo direito. O fluxo sanguíneo provocado pela contração do ventrículo direito faz encerrar a válvula tricúspide e abrir a válvula semilunar pulmonar, permitindo a entrada deste na artéria pulmonar. Esta artéria ramifica-se nas artérias pulmonares direita e esquerda e transportam o sangue venoso para os pulmões, onde através da hematose pulmonar este sofrerá oxigenação. Vindo dos pulmões, o sangue arterial vai retornar ao coração entrando neste pelas quatro veias pulmonares, no átrio esquerdo. A válvula bicúspide ou mitral abre e o sangue passa para o ventrículo esquerdo. A contração deste vai provocar o encerramento da válvula bicúspide e a abertura da válvula semilunar aórtica permitindo a passagem do sangue para a artéria aorta. A circulação através da aorta distribui o sangue por todas as partes do corpo, exceto pelas zonas dos pulmões que são irrigadas pelos vasos pulmonares (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

Apesar do coração ter sempre sangue no seu interior, este não consegue penetrar na espessura das suas paredes musculares. A irrigação do músculo cardíaco, é feita através de artérias que percorrem o coração por fora e que se vão dividindo noutras menores que entram na espessura das paredes do coração. Em sentido contrário, partindo do interior do coração para o seu exterior encontram-se as veias coronárias (Seeley et al, 2003; Mota et al, 2005).

3.1.6. O Sistema linfático

O sistema linfático é composto pela linfa, vasos linfáticos, tecido linfático, nódulos linfáticos, gânglios linfáticos, amígdalas, baço e timo. Este sistema tem como funções: manter o equilíbrio hídrico, absorção de lípidos e outras substâncias e funciona como um sistema de defesa do organismo contra microrganismos e outras substâncias nocivas (Seeley et al, 2003).

A linfa é um fluido constituído essencialmente por água, substâncias do plasma (íões, nutrientes, gases e algumas proteínas) e das células (hormonas, enzimas e produtos de degradação). Por outras palavras pode dizer-se que dos cerca de 30 litros de líquidos que passam dos capilares para os espaços intersticiais, só cerca de 27 litros regressam aos capilares. O líquido que não passa para os capilares entra em vasos linfáticos (linfa circulante) sendo mais tarde reintroduzido no organismo, depois de sofrer filtração ao nível dos gânglios linfáticos (Seeley et al, 2003).

Os vasos linfáticos têm calibre um pouco superior aos capilares sanguíneos e vão convergindo para vasos com maior calibre (troncos linfáticos). Os vasos linfáticos de menor calibre têm semelhanças com colares de contas devido à existência de válvulas unidireccionais que impedem a inversão do sentido do fluxo da linfa. O número de válvulas diminui à medida que aumenta o calibre dos vasos, havendo mesmo vasos sem válvulas (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2007).

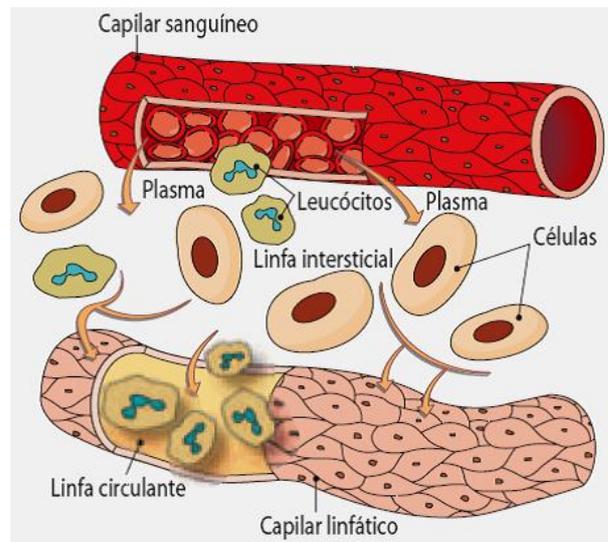


Figura 8 – Esquema representando a linfa intersticial e circulante, retirado de <http://forum.netxplica.com/viewtopic.php?t=12127&sid=edecab3615849ba4e0d78d36cafb7760>

3.1.7. O Sistema respiratório

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

As fossas nasais permitem a passagem do ar, a sua filtração, humedecimento e aquecimento. A faringe é um órgão comum com o sistema digestivo e recebe ar da cavidade nasal e da boca, bem como alimentos. Nela se situa a epiglote que evita que os alimentos passem para a laringe, tapando a entrada desta e destapando a entrada para o esófago. A laringe é um órgão de fonação dado que contém as cordas vocais, sendo constituída por várias cartilagens, articulações e músculos (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2010).

A traqueia é um canal membranoso constituído por tecido conjuntivo denso e músculo liso localizado entre a laringe e os brônquios principais, constituído por 15 a 20 cartilagens em forma de “C”. As cartilagens servem de proteção para a traqueia possibilitando que permaneça aberta para a passagem do ar. O interior deste órgão está revestido de uma mucosa ciliada. Os cílios têm a função de empurrar as

partículas estranhas contidas no muco da laringe para a faringe, onde são deglutidas (Seeley et al, 2003).

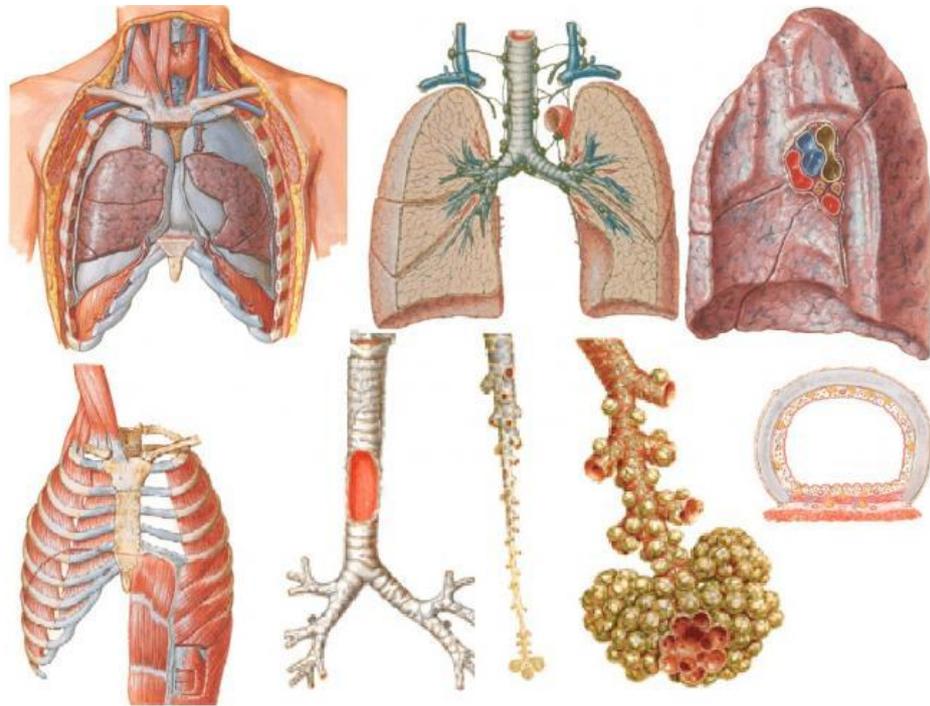


Figura 9 – Órgãos do sistema respiratório, retirado de <http://www.pdfpedia.com/download/19393/unidad-2-fisiopatologa-respiratoria-diapositivas-de-clases-pdf.html>.

Os brônquios são constituídos por uma porção extrapulmonar e uma intrapulmonar e surgem de uma bifurcação da traqueia. Os brônquios principais vão-se ramificando em brônquios de calibre cada vez menor (bronquíolos), terminando em pequenos tubos e sacos de dimensões muito reduzidas (alvéolos pulmonares). Os brônquios principais (de maior calibre) devem a sua forma aos anéis cartilagíneos em forma de “C” unidos por músculo. Nos brônquios lobares (que se encontram já no interior dos lobos pulmonares, os anéis são substituídos por placas cartilagíneas, ou seja, quanto menor o calibre do brônquio, menor a quantidade de cartilagem, sendo esta nula nos bronquíolos terminais (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2010).

Os pulmões são dois órgãos essenciais na respiração e têm como função principal a oxigenação do sangue através da hematose pulmonar. O pulmão esquerdo tem um volume menor (dois lobos) do que o direito (três lobos) devido ao espaço ocupado pelo coração. São órgãos em forma de semicone convexo lateralmente, de

cor ligeiramente acinzentada no adulto a apresentam uma boa elasticidade e uma consistência mole. Os dois pulmões contêm cerca de 300 milhões de alvéolos pulmonares sendo cada um deles de dimensões muito reduzidas e constituído por um tecido muito fino cujas células possibilitam as trocas gasosas entre o ar e o sangue (hematose pulmonar) (Seeley et al, 2003).

Cada pulmão está envolvido por uma pleura de dupla camada (pleura parietal e pleura visceral). Denomina-se de cavidade pleural a cavidade entre as duas camadas que contém o líquido pleural. Este líquido desempenha duas funções: atua como lubrificante, permitindo o deslizamento das membranas, à medida que há uma alteração na forma dos pulmões e do tórax resultante da respiração e ajuda a manter as duas membranas pleurais unidas. O líquido pleural assemelha-se a uma pequena quantidade de água entre duas lâminas de vidro que podem deslizar uma sobre a outra, mas difíceis de separar (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2010).

A capacidade pulmonar é de cerca de 3,5 litros depois de uma inspiração normal e aproximadamente 5 litros depois de uma inspiração forçada.

Os movimentos respiratórios (inspiração e expiração) devem-se às contrações e relaxamentos do diafragma, dos músculos da parede torácica e da parede abdominal. Estes movimentos, que visam a ventilação pulmonar implicam movimentos da caixa torácica, que são acompanhados pelos pulmões devido à sua estrutura e também, à existência da pleura. A ventilação pulmonar é um processo através do qual o ar entra e sai dos pulmões. Este movimento deve-se à existência de um gradiente de pressão (Seeley et al, 2003; Esperança Pina, 2010).

3.1.8. Doenças do sistema cardiorrespiratório

A idade, o colesterol elevado, a hipertensão, o consumo de tabaco, o stresse, a falta de exercício físico (vida sedentária), o consumo de bebidas alcoólicas, o peso excessivo, a diabetes, são consideradas fatores de risco para o sistema cardiorrespiratório. Um estilo de vida saudável e em alguns casos a toma de medicação podem prevenir, atenuar ou adiar, o aparecimento de doenças.

Algumas situações que podem afetar o bom funcionamento do coração podem estar relacionadas com: inflamação do tecido cardíaco (miocardite, pericardite e endocardite reumática); diminuição do aporte de sangue ao músculo cardíaco (angina de peito, trombose coronária, enfarte do miocárdio); doenças congénitas do coração (defeito no septo, estenose de uma válvula cardíaca, válvula cardíaca insuficiente); insuficiência cardíaca; aterosclerose (isquemia, necrose, embolia, aneurisma (Seeley et al, 2003; Mota et al, 2005).

As doenças cardiovasculares são a principal causa de mortalidade e incapacidade dos portugueses. Apesar dos grandes progressos no tratamento médico destas doenças, a prevenção continua a ser a melhor arma de que dispomos para o combate a um dos flagelos deste século.

Como suporte de vida, existem milhões de células vivas, que respiram, utilizam nutrientes e libertam resíduos. Juntas e em associação, elas formam os nossos tecidos e órgãos, como por exemplo o cérebro, o coração, os pulmões, os rins, a pele, os músculos entre tantos outros.

Todos os órgãos cumprem uma função própria, geralmente trabalhando em equipas, constituindo aparelhos ou sistemas como o respiratório, o cardiovascular, o urinário, o digestivo, o sistema nervoso central, etc...Todos eles, igualmente importantes para o normal funcionamento do corpo humano.

3.2. FUNDAMENTAÇÃO DIDÁTICA

A elaboração desta proposta didática foi feita tendo em consideração as sugestões de aprendizagem enunciadas nas Orientações Curriculares do Ensino Básico, no sentido de contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem das ciências, tendo presente sempre que possível uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), um ensino orientado para o desenvolvimento de competências, a avaliação como aprendizagem e a literacia científica dos alunos (Galvão *et al.*, 2002).

Neste subcapítulo far-se-á o enquadramento da unidade temática lecionada, a organização e a avaliação.

3.2.1. Contextualização da subunidade

Como anteriormente referido, esta temática já foi abordada, apesar de o ter sido de uma forma adequada à pouca idade dos alunos. No 9.º ano surge de novo na unidade “Organismo humano em equilíbrio” e pretende-se que os alunos, para além do conhecimento dos diferentes sistemas, consigam compreender as interações existentes entre os mesmos, complementando e ampliando desta forma, os conhecimentos adquiridos no 2.º ciclo.

Segundo Abrantes (2000), o currículo não diz respeito a uma lista de disciplinas ou plano de estudos, nem se identifica com conteúdos e métodos de ensino. “O currículo oficial deve ser concebido de acordo com o princípio de que a sua concretização é um processo flexível que requer, nos diversos níveis, interpretação de cada contexto de trabalho, consideração dos recursos disponíveis e tomadas de decisão apropriadas” (p. 6). Nas palavras do mesmo autor, “o currículo está associado à definição de orientações sobre as aprendizagens consideradas fundamentais no ensino básico, no seu conjunto e nas diversas áreas que o integram” (p. 7). Os alunos devem ser estimulados a compreender, interpretar e resolver problemas, mas também a apreender conceitos e processos essenciais para a compreensão dos mesmos, a desenvolver capacidades de pensamento e a ter atitudes de privilegiem a aprendizagem ou o aprender a aprender.

As orientações curriculares sugerem aos professores, o desenvolvimento do subtema em estudo, o “Sistema Cardiorrespiratório” através:

- da exploração de questões que, não só conduzam os alunos ao conhecimento de aspetos morfológicos e fisiológicos básicos do sistema cardiorrespiratório, mas também estimulem a que aprendam a relacioná-los com problemas decorrentes do dia-a-dia “processos envolvidos na educação em Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) implicam saber olhar inteligentemente para o que nos rodeia, interpretar a ciência e a tecnologia como um empreendimento complexo e socialmente enraizado e desenvolver pensamento crítico, tomada de decisão e resolução de problemas” (Freire, 2005, p. 147). Desta forma pretende-se que os alunos compreendam de uma forma integrada, a importância da circulação sanguínea, da respiração pulmonar, da digestão, da absorção e da eliminação de substâncias, produzidas no organismo.
- da realização de atividades experimentais para a dissecação de alguns órgãos deve ser privilegiada, segundo as mesmas orientações, porque possibilita, não só o conhecimento mais pormenorizado de características morfológicas e fisiológicas desses órgãos, mas também o manuseamento de material de laboratório utilizado nestas atividades.
- da pesquisa de informação sobre o trabalho de alguns dos cientistas que contribuíram para o conhecimento do organismo humano, para o reconhecimento da ciência como uma atividade humana influenciada por fatores sociais e para o desenvolvimento de procedimentos médicos e cirúrgicos.

Os alunos deverão ampliar os seus conhecimentos sobre:

- os diferentes constituintes do sangue e as suas funções;
- a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório;
- a relação entre a estrutura e a função dos diferentes vasos sanguíneos;
- o ciclo cardíaco;

- A circulação pulmonar e a circulação sistêmica;
- O mecanismo da formação da linfa;
- Os mecanismos responsáveis pela ventilação pulmonar;
- A hematose pulmonar e celular.

3.2.2. Organização da subunidade e descrição sumária das tarefas

Na organização e planificação das tarefas houve o cuidado de as tentar centralizar no aluno, dar-lhe um maior envolvimento, um papel mais ativo e colaborativo. Assim, a proposta didática foi elaborada tentando ter presente uma abordagem construtivista. Neste sentido as tarefas que se desenvolveram foram diversificadas e significativas, em conformidade com o que se passa à sua volta (DEB, 2001). Com esta estratégia de ensino pretende-se que, os alunos aprendam mais sobre a ciência e ampliem mais seu conhecimento concetual (Hodson, 1994).

Através destas tarefas espera-se obter respostas para as questões mencionadas no início deste trabalho e que são, no fundo, o objetivo a alcançar com o mesmo.

A proposta didática consistiu na conceção de tarefas de investigação, para tal procedeu-se à seleção e preparação de tarefas e a sua inclusão num grupo de aulas de acordo com o proposto nas Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais, para o processo de ensino e aprendizagem. O plano de aulas lecionadas e as tarefas desenvolvidas foram pensados para a unidade temática “Sistema Cardiorrespiratório” para alunos do 9.º ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico.

A implementação da unidade foi pensada para 10 aulas de 45 minutos, cada uma, sendo que, uma das aulas semanais é desdobrada com Ciências Físico Químicas.

Para o grupo de aulas previstas e para além das aulas teóricas realizaram-se três atividades de cariz investigativo (Quadro 2), sendo que uma delas foi realizada como trabalho de casa, fora da sala de aula:

Quadro 2

Atividades de cariz investigativo.

Atividades de cariz investigativo		
Atividade	Tarefa	Nº de aulas (45 m)
Aprendizagem por problemas <i>APP - "Wake up call"</i>	Sistema cardiorrespiratório Doenças cardíacas	4
Elaboração de um folheto	Sistema cardiorrespiratório	
Laboratorial	Dissecação do sistema cardiorrespiratório de um mamífero (porco); Observação de um coração de vaca; Observação de corações de galinha; Comparação entre os corações dos diferentes animais.	1

APP – "Wake up call"

Nesta tarefa de investigação os alunos são confrontados com uma situação-problema "Wake up call" <http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/>. Estes textos estavam escritos numa linguagem própria para alunos do ensino superior e por isso houve necessidade de fazer uma adaptação para os alunos do 9.º ano do ensino básico, em termos de linguagem e conteúdo (ver guião em anexo).

Os alunos são colocados em contato com os fatores de risco, os sintomas de um ataque cardíaco e as modificações fisiológicas que acontecem quando ocorre um bloqueio numa artéria. As doenças cardíacas são uma das principais causas de morte em Portugal e noutros países. São doenças que podem ocorrer em qualquer idade, apesar de existirem idades de risco e muitos fatores que podem acelerar este tipo de acontecimentos.

Para a realização desta tarefa, os alunos terão acesso a textos divididos em várias partes, segundo uma sequência e com informações e questões para serem respondidas. Para além da existência na sala de aula, de um ou dois computadores ligados à Internet, existirão vários manuais que os alunos vão poder consultar.

Os alunos terão acesso à primeira parte, discutirão dentro do grupo e terão de dar resposta ao que lhes for pedido. Na sequência desta discussão, o professor irá pedir os pontos de vista dos diferentes grupos. Não havendo uma resposta suficientemente coerente para o caso, os alunos passarão à segunda parte do problema. Novo texto, nova pesquisa, nova discussão e assim continuarão até à última parte.

As diferentes partes deste caso são: I-Pânico; II-Uma voz de dentro; III-Ataque cardíaco básico; IV-Chamada para o 112; V-Sala de emergência; VI-O rescaldo (que incluirá a realização de uma reflexão final sobre o caso estudado. Os objetivos desta atividade são:

- conhecer os trajetos do sangue na circulação sistémica e na circulação pulmonar;
- identificar as artérias coronárias;
- discutir o papel do colesterol na formação de placas nas artérias;
- saber diferenciar algumas doenças cardíacas;
- compreender o benefício de ter hábitos de vida saudável;
- compreender as medidas de prevenção para um coração saudável.

A aprendizagem contribui para o desenvolvimento, na medida em que aprender não é copiar a realidade. Na conceção construtivista, aprende-se quando se é capaz de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou sobre um conteúdo que se pretende aprender. (Novak et al., 2000)

Elaboração de um folheto

No final da atividade “Wake up call” será proposto um trabalho a realizar pelo grupo, mas como tarefa para casa: a elaboração de um folheto desdobrável.

Os alunos terão de produzir um desdobrável imaginando que o mesmo será distribuído posteriormente em farmácias. Terá de ser um folheto informativo e suficientemente esclarecedor, para pessoas que não têm conhecimentos sobre esta temática. O trabalho terá de ser entregue no final da intervenção.

Dissecação do sistema cardiorrespiratório

A terceira tarefa “Dissecação do Sistema Cardiorrespiratório” terá lugar no laboratório, durante uma aula de turno. Não será possível reunir toda a turma no laboratório pelo que o tempo de realização será reduzido a 45 minutos para cada turno. Os alunos terão acesso a um protocolo (ver anexo) com algumas orientações e questões a que terão de dar resposta. Terão de ser os alunos a fazer a recolha do material necessário para o desenvolvimento da atividade. A introdução teórica desta atividade será feita numa das aulas teóricas que antecederão a mesma.

Durante a realização da tarefa a professora deverá circular pela sala esclarecendo e colocando questões, no sentido de promover uma atitude de investigação, pois se o professor só der as respostas pode ocultar o desenvolvimento dessa mesma atitude (Teixeira, 2003). O professor deve promover entre os diferentes elementos do grupo a discussão, a troca e confronto de ideias, a reflexão, a argumentação, a utilização de termos científicos e a correção da linguagem, de modo a nortear a investigação. Através desta atividade os alunos deverão ficar a conhecer a morfologia e parte da fisiologia do sistema cardiorrespiratório.

No final da atividade os alunos terão de completar individualmente o protocolo-relatório da atividade que lhes foi entregue no início da mesma. Segundo Hodson (1996), os alunos ao escreverem relatórios de pesquisa estão a realizar uma parte fundamental do trabalho em ciência.

3.3. AVALIAÇÃO

A avaliação, indispensável em situação escolar, é um processo complexo, porque tem implícitos diferentes pressupostos e finalidades e implica juízos de valor, dificilmente isentos de subjetividade.

(...) A avaliação de conhecimento holístico das ideias científicas e a compreensão crítica da Ciência e do pensamento científico constitui a ênfase do processo avaliativo das aprendizagens. Deve ser dada atenção à avaliação de competências como preparação para a vida adulta, quer para o desempenho de uma atividade profissional, quer para aprendizagem ao longo da vida.

Departamento da Educação Básica. (2001)

Um anel de brilhantes pode ser avaliado através de perspectivas diferentes, a do avaliador, que não tem qualquer ligação com a peça e que faz o seu juízo de valor utilizando os processos que acha mais expeditos para o efeito, no sentido de perceber qual o valor material daquele objeto, ou a do proprietário do anel, para quem, a peça terá um valor sempre superior ao estimado pelo avaliador, não um valor material, mas um valor de estimação, uma peça preciosa que quando tocada pelos seus olhos, lhe trás à memória o amor de alguém que poderá estar distante, mas ao mesmo tempo tão perto. Também a avaliação tem de ser vista como um olhar que sabe interpretar de forma justa e criteriosa diferentes formas de ver.

Os professores têm nas suas mãos diversas formas de avaliar os seus alunos e as diferentes formas de avaliação (formativa, sumativa, diagnóstica) não se excluem entre si, não sendo estas modalidades de avaliação mutuamente exclusivas. A avaliação sumativa pode desempenhar um importante papel formativo, não devendo ser entendida, exclusivamente, como uma avaliação final. Na realidade, pode ser uma avaliação intercalar, parcial, incluindo-se nos mecanismos de regulação formativa. Ela não tem, também, de ser uma avaliação quantitativa podendo assumir uma forma qualitativa. Opor avaliação formativa e sumativa, valorizando a primeira e censurando a segunda não tem sentido pedagógico, ambas podem, e devem, ser formadoras. A avaliação sumativa pode fornecer um resumo da informação disponível e pode corresponder a um balanço de resultados no final de um segmento extenso de ensino.

O professor tem a responsabilidade de disponibilizar aos alunos as informações corretas e justificadas sobre o tipo de aprendizagens alcançadas, que não ponham em causa o entusiasmo e a autoconfiança de cada aluno relativamente a aprendizagens posteriores. A avaliação compreensiva envolve o uso de fontes diversas e diz respeito a aprendizagens específicas.

Sobre a avaliação formativa, Perrenoud (2007) propõe “(...) como formativa toda a prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, qualquer que seja o quadro e qualquer que seja a extensão concreta da diferenciação do ensino” (p. 78). Segundo o mesmo autor, “É formativa toda a avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo” (p.103).

A avaliação formativa faz do aluno o protagonista da sua aprendizagem, dado que permite que o próprio possa construir o seu percurso através do conhecimento que tem de si próprio e da forma como se consegue relacionar com os outros e com o ambiente que o rodeia. A avaliação formativa pode ser reguladora das aprendizagens, na medida em que através de um diagnóstico prévio poderá possibilitar um melhor conhecimento da situação do aluno a nível de desenvolvimento e permitir decidir qual a melhor orientação a dar (Fernandes, 2006).

Segundo Fernandes (2006), e exemplificando através da figura 2, as tarefas que têm um papel determinante no desenvolvimento do currículo, os professores e os alunos, são elementos centrais no processo de construção teórica, nos contextos de ensino, de aprendizagem e de avaliação. “Os contextos são temperados por múltiplos processos cognitivos, metacognitivos e sociais que interagem entre si tais como o feedback, a regulação feita por professores e alunos, a autorregulação e a autoavaliação” (p. 41).

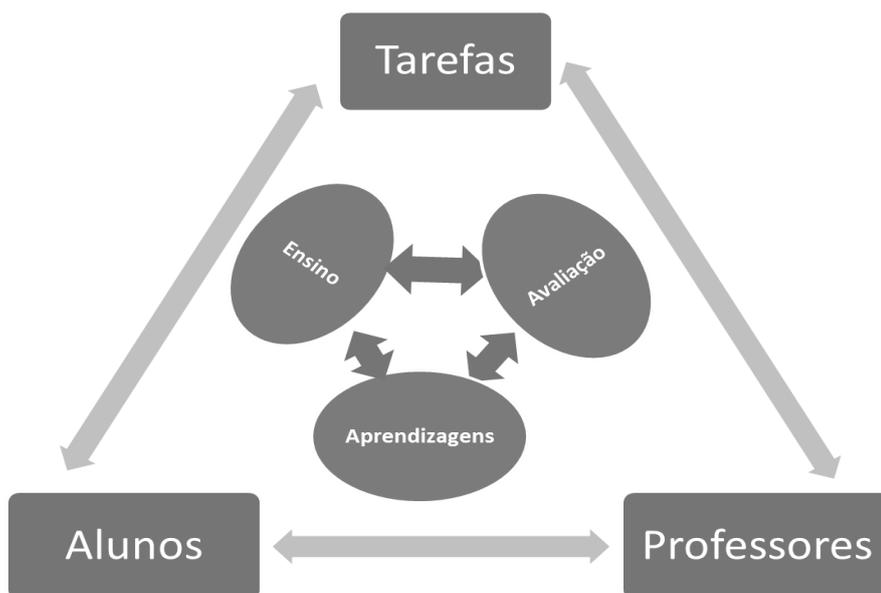


Figura 10 – Esquema elucidativo das relações essenciais para a construção da avaliação formativa. Adaptado de Fernandes (2006).

Pelo sentido das palavras de Fernandes (2006) está ao alcance de todos a motivação para conseguir melhorar aquilo que se aprende e como se aprende, sendo a avaliação formativa um processo pedagógico que concentra em si todas as hipóteses de apoiar todos os alunos, através de processos de investigação e de construção teórica. Durante a implementação da proposta didática teve-se em conta a avaliação de competências formativas, entendida como uma componente fundamental, visto possuir um efeito positivo na aquisição de conhecimentos e de estímulo ao envolvimento dos alunos no seu processo de aprendizagem (Galvão et al., 2001).

No início do ano letivo, foi dado conhecimento aos alunos dos critérios de avaliação da disciplina de Ciências Naturais, que vigoravam no grupo disciplinar de Ciências Naturais. Esses critérios contemplam um peso de 75 % para os testes de avaliação sumativa; 15 % para os trabalhos individuais/trabalhos de grupo, relatórios e fichas temáticas; 5% para o caderno de atividades e fichas formativas e 5 % para atitudes e valores. Os alunos foram, também, informados que todos os documentos produzidos nas aulas seriam objeto de avaliação.

A avaliação dos alunos, no decorrer da realização das tarefas de investigação, foi um processo contínuo e integrado que incidiu nas aprendizagens e competências

definidas no Currículo Nacional do Ensino Básico. Para o efeito, realizou-se uma recolha através da observação em sala de aula, dos alunos envolvidos nas tarefas e dos documentos escritos pelos mesmos, recorrendo a uma grelha para registo das competências desenvolvidas nas tarefas propostas (ver Quadro 4).

3.4. APLICAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

No sentido de privilegiar o trabalho em equipa, de forma que os alunos colaborassem uns com os outros no desenvolvimento das diferentes tarefas, a opção foi dividir a turma em grupos de trabalho.

Segundo Vygotsky, a natureza sociocultural da aprendizagem sugere que o trabalho com outros indivíduos é uma componente crítica do processo de concentração do conhecimento. Os colegas são por vezes mais eficazes do que os adultos a ajudarem um indivíduo a construir significados, uma vez que estão em níveis similares de desenvolvimento. (Novak et al., 2000). Os colegas ajudam-se uns aos outros a compreender o significado potencial de um novo conhecimento (Ausubel, 1963). Ao trabalharem em grupo, os alunos aprendem a valorizar os talentos, as capacidades, as aptidões e as diferentes opiniões dos seus colegas. Segundo Willis et al (2002) e Holen (2000), os alunos veem o trabalho de grupo como sendo um conjunto de atividades que os auxilia na aprendizagem, que os apoia no desenvolvimento de atitudes e competências processuais e comunicativas úteis para uma aprendizagem ao longo da vida, e que os ajuda no aperfeiçoamento de competências sociais que são necessárias nas relações diárias que estabelecemos com os outros. No entanto, num trabalho de grupo surgem, por vezes, dificuldades de funcionamento decorrentes do facto de nem sempre todos os elementos do grupo: se envolverem nas discussões grupais, compreenderem o seu papel no grupo, possuírem as competências necessárias para que haja interação grupal, terem os mesmos interesses acerca do trabalho a realizar ou terem os mesmos estilos cognitivos.

A escolha dos grupos foi realizada pela professora tendo em conta o género e o aproveitamento escolar dos dois primeiros períodos letivos (ver anexo). Este modo

de escolha teve a intenção de provocar a interação e o desenvolvimento de atitudes de interajuda, cooperação, partilha e discussão de ideias tentando evitar a formação de grupos de amigos e não de colegas de trabalho, o que podia limitar uma aprendizagem a partir de diferentes pontos de vista (Savin-Baden & Major, 2004).

Foram formados seis grupos com cinco elementos cada, de forma a proporcionar três grupos em cada aula de turno, como referem Savin-Baden & Major (2004), Hutchings & O'Rourke (2004) e David et al (1999), o tamanho de ideal de um grupo de trabalho é aquele que por um lado permita que todos os membros se envolvam e participem de forma ativa na equipa, e, por outro, que possibilite a máxima diversidade de talentos, experiências, perspectivas e formas de trabalhar.

Com o objetivo de modificar rapidamente, o ambiente de trabalho sem causar muitas movimentações na sala, evitando desta maneira promoção do ruído, os alunos, quando estavam em sala de aula, formaram grupos de cinco mesas, por proximidade de lugares e depois deslocaram-se grupo a grupo, para as respetivas mesas.

Para a primeira atividade a escolha recaiu sobre uma situação-problema. Pretendeu-se e acreditou-se que deste modo os alunos fariam uma melhor integração dos conceitos e dos objetivos específicos mais salientes das aprendizagens anteriores.

“O grande objetivo de uma situação-problema será o de suscitar conflitos cognitivos. Este tipo de práticas privilegia, não uma justaposição de capacidades ou de objetivos específicos, mas o desenvolvimento de competências em situações de aprendizagem significativas para o aluno, produzindo aquisições que ultrapassam os simples saber-repetir ou saber-refazer e assegurando uma boa conservação de aquisições.” (Alves, 2004, p.81).

Nas atividades que envolvam situações-problema espera-se que os alunos sejam capazes de, mais do que adquirir e compreender conhecimentos básicos, demonstrar que conseguem pensar criticamente, identificar, sintetizar, analisar e aplicar informação e justificar conclusões; será também desejável que reconheçam as suas próprias capacidades para aprenderem autonomamente, expressem confiança na sua capacidade para colaborar produtivamente no grupo de trabalho e partilhem e

comuniquem com clareza ideias e conceitos no formato escrito ou oral (Savin-Baden & Major, 2004).

Quadro 3

Calendarização da subunidade didática – Sistema cardiorrespiratório.

Aula	Data/hora duração (min)	Conteúdo
1	22 de março 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Introdução do tema “Sangue e vasos sanguíneos”; Entrega do “ <i>Book</i> ” de conceitos (material de apoio); Questionamento sobre concepções retidas de anteriores aprendizagens; Observação de preparações definitivas de sangue humano e de medula óssea.
2	10 de abril 10h00 – 10h45 Aula de turma (45 min.)	Questionamento para revisão da aula anterior; Visionamento de um vídeo sobre o trabalho em equipa; Formação dos grupos de trabalho; Resposta a um questionário.
3	12 de abril 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Distribuição da situação problema pelos diferentes grupos; Orientações de trabalho; Leitura individual da parte I; Pesquisa e levantamento de hipóteses.
4	17 de abril 10h00 – 10h45 Aula de turma (45 min.)	Continuação da leitura da situação problema e resposta às questões colocadas na mesma. Apresentação de um <i>PowerPoint</i> para esclarecimento de dúvidas sobre a morfologia do coração, o ciclo cardíaco, a circulação sistémica e a circulação pulmonar.
5	19 de abril 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Leitura partilhada das restantes partes da situação problema; Resposta às questões colocadas; Pedido para a elaboração de um folheto sobre a temática abordada e a apresentar no final da intervenção. Este trabalho deve ser realizado em grupo.
6	24 de abril 10h00 – 10h45 Aula de turma (45 min.)	Aula teórica sobre o sistema linfático com recurso a um “ <i>PowerPoint</i> ”.
7	26 de abril 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Questionamento sobre concepções retidas de anteriores aprendizagens; Aula teórica sobre o sistema respiratório com recurso a um “ <i>PowerPoint</i> ”.
8	3 de maio 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Aula prática laboratorial sobre a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório de um mamífero; Comparação entre corações de 3 animais diferentes; Realização de parte de um protocolo/relatório (que será terminado em casa).
9	8 de maio 10h00 – 10h45 Aula de turma (45 min.)	Aula de revisões e de resolução de exercícios.
10	10 de maio 8h10 – 9h40 Aula de turnos (45 +45 min.)	Aula de revisões; Preenchimento de ficha de autoavaliação do trabalho de grupo; Resposta a dois questionários.

Quadro 4. *Competências mobilizadas na subunidade didática “Sistema Cardiorrespiratório.*

Compet.	Competências mobilizadas	1. ^a aula	2. ^a aula	3. ^a aula	4. ^a aula	5. ^a aula	6. ^a aula	7. ^a aula	8. ^a aula	9. ^a aula	10. ^a aula
Conhecimento	Planificar experiências / investigações		X	X	X	X			X		
	Manusear material		X						X		
	Realizar experiências		X	X	X	X			X		
	Registar resultados		X	X	X	X	X	X	X		
	Tirar conclusões das tarefas realizadas		X	X	X	X	X	X	X		
	Mobilizar conhecimento científico		X	X	X	X	X	X	X		
	Explorar o problema através de leituras			X	X	X	X	X	X		
Raciocínio	Pesquisar informação			X	X	X	X	X	X		
	Formular questões	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Refletir sobre o trabalho desenvolvido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tomar decisões		X	X	X	X	X	X	X		
	Explicar os fenómenos com base em evidências		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Interpretar textos e/ou imagens	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Comunicação	Estabelecer relações entre conceitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Argumentar com base nas evidências recolhidas			X	X	X	X	X	X		
	Apresentar os resultados da pesquisa de uma forma clara			X	X	X	X	X	X		
	Apresentar textos escritos/orais de forma coerente			X	X	X	X	X	X		
Atitudes	Usar corretamente a Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mostrar perseverança	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Respeitar os colegas e o professor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mostrar seriedade no trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mostrar autonomia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Partilhar ideias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aceitar as decisões do grupo			X	X	X	X	X	X		
Trabalhar colaborativamente			X	X	X	X	X	X			

Quadro 5. *Objetivos e Competências do aluno para a subunidade didática “Sistema Cardiorrespiratório.*

Objetivos	Competências do aluno
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer aspetos básicos da morfologia e da fisiologia do sistema cardiorrespiratório. • Reconhecer os constituintes do sangue. • Explicar as funções dos constituintes do sangue. • Conhecer as funções do sangue. • Distinguir sangue arterial de sangue venoso. • Reconhecer e identificar os diferentes vasos sanguíneos. • Reconhecer o coração como o órgão que assegura a circulação do sangue. • Descrever a circulação do sangue no coração e nos vasos sanguíneos. • Explicar o ciclo cardíaco. • Descrever a circulação pulmonar e a circulação sistémica. • Conhecer e explicar o mecanismo de formação da linfa. • Relacionar o sistema linfático com o sistema sanguíneo. • Compreender a morfologia e a fisiologia do sistema respiratório. • Compreender os mecanismos responsáveis pela ventilação pulmonar. • Explicar o fenómeno da hematose pulmonar. • Realizar atividades práticas e laboratoriais cumprindo as normas de higiene e de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Descreve a circulação pulmonar e a circulação sistémica, explicitando a respetiva função; • Relaciona a estrutura dos diferentes vasos sanguíneos com a sua função. • 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. • Explica a intervenção dos músculos intercostais, do diafragma e das costelas nos movimentos respiratórios de inspiração e expiração (ventilação pulmonar). • Descreve um processo vital, como a hematose pulmonar (sistema respiratório) • Explica as interações entre os sistemas cardiovascular, linfático e respiratório, e interpreta o funcionamento do organismo como um todo. • Manifesta curiosidade. • Sabe comunicar e interagir com os colegas. • Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte. • Desenvolve o trabalho cooperativo. • Sabe utilizar material de laboratório e respeita as normas de utilização e de segurança.

3.4.1. Síntese descritiva das aulas realizadas

Diário da Aula 1 (turno 45+45 minutos): 22 de março

Esta primeira aula teve lugar no dia 22 de março, numa quinta-feira, último dia de aulas do segundo período. Os alunos do primeiro turno entraram na sala e questionaram se era eu que ia dar a aula. Respondi que sim e pedi para passarem o sumário da aula anterior e entretanto coloquei no plasma o *PowerPoint* sobre o tema “O sangue e os vasos sanguíneos” (ver anexos).

Comecei por dizer aos alunos que íamos iniciar uma nova temática “O sistema cardiorrespiratório”. Utilizando o questionamento, fui tentando perceber quais as noções que retiveram do 6.º ano. Fui perguntando se não estavam recordados do que tinham falado no 2.º ciclo. Alguns respondiam que já se tinha passado há muito tempo, outros faziam um esforço por tentar recordar-se. A maioria dos alunos já não se recordava, no entanto alguns lembravam-se dos nomes e das funções dos constituintes do sangue.

A aula decorreu de uma forma calma (os alunos desta turma são acatam facilmente quando se lhes pede para reduzirem o “volume do som”), com a participação de toda a turma de uma forma geral. Apesar de ser uma aula mais expositiva, houve uma certa dinâmica através da colocação de questões sobre a temática, a que os alunos iam respondendo.

Antes dos últimos 10 minutos de aula disse aos alunos que teriam oportunidade de observar as preparações definitivas de sangue humano e de medula óssea que eu tinha previamente colocado em microscópios óticos, nas bancadas que circundavam a sala de aula.

Nos últimos 5 minutos de aula, o professor cooperante pediu aos alunos para fazerem a sua autoavaliação, dado que era a última aula do 2.º período.

Quando terminaram e antes de permitir a saída dos alunos, desejei umas boas férias e uma Santa Páscoa para todos.

Diário da Aula 2 (45 minutos): 10 de abril

Entrámos na sala, eu e o professor cooperante e cumprimentámos os alunos. Dado que era a primeira aula, depois de um período de férias, perguntei se tinham aproveitado para descansar. Os alunos foram respondendo e alguns foram dizendo que este último período ia ser muito curto e por isso muito trabalhoso, outros foram aproveitando o momento de descontração para pôr a conversa em dia com os colegas.

Coloquei o sumário da última aula e pedi aos alunos para o passarem porque ainda tínhamos muito que conversar.

De uma forma breve tentei perceber se a última aula ainda estava presente na memória dos alunos e coloquei algumas questões sobre o assunto em jeito de “recorda o que aprendeste”.

Os alunos começaram logo a olhar uns para os outros tentando escolher os membros do seu grupo e questionaram se era eu que ia escolher os alunos ou se eram eles que escolhiam. Informei que já tinha feito a escolha dos elementos dos diferentes grupos. Inicialmente, senti que os alunos ficaram um pouco surpreendidos. Expliquei que na sala de aula todos são colegas e sendo a formação dos grupos feita desta forma, não existirão os grupos só de amigos, mas sim os grupos de colegas. Na continuação disse que a turma iria funcionar em 6 grupos, de 5 elementos cada. Divulguei a minha escolha para a constituição dos grupos. Os alunos aceitaram bem as minhas opções e alguns disseram mesmo que os grupos estavam muito equilibrados.

No momento seguinte pedi para juntarem as mesas cinco a cinco, e expliquei que seria muito mais fácil mudar os alunos em vez das mesas de um lado para o outro. Depois de alguma agitação nesta transformação da sala, os ânimos acalmaram e coloquei no plasma primeiro um vídeo sobre o tema que iria ser tratado nas aulas, o sistema cardiorrespiratório e de seguida um outro pequeno vídeo alusivo às vantagens de trabalhar em grupo.



Vantagens em Viajar em Grupo.mp4

Os alunos acharam graça a este último vídeo, riram e no momento seguinte falei um pouco mais sobre esta dinâmica de trabalho e fui dizendo que apesar de muitos gostarem bastante de trabalharem individualmente sentirão com certeza, uma maior satisfação em aprenderem através do diálogo e da discussão com os colegas de grupo.

Na continuação da aula disse aos alunos que entre eles teriam de escolher três elementos. Um dos elementos seria o guia, uma espécie de mediador que irá ler e recordar as instruções ao grupo; será ele que pedirá esclarecimentos sobre factos, sempre que necessário, para melhor compreensão por parte do grupo; comunicará as decisões do grupo e tentará fazer com que cada um faça o seu trabalho sem se desviar do seu objetivo. Outro elemento será o delegado do espaço de trabalho e terá a função de lembrar os colegas de que em cima das mesas só poderão existir materiais de Ciências Naturais. Por último terão de escolher um outro elemento que será uma espécie de relações públicas, que encoraja os colegas, motiva-os e felicita-os; Tenta evitar os conflitos; controla os ruídos de forma que as conversas se realizem com um nível de som e de tom audível e aceitável por todos os elementos do grupo; estimula e incentiva a participação de todos os elementos do grupo. Cada grupo escolheu os seus elementos.

No momento seguinte da aula, entreguei um inquérito e pedi aos alunos para responderem com a máxima sinceridade. Todos estiveram atentos e concentrados no preenchimento do inquérito. Nesta aula ainda houve tempo para fazer algumas revisões sobre o sistema circulatório, tentando fazer com que os alunos relembassem o que tinham aprendido no 6.º ano.

No final da aula saí desejando a todos um bom dia.

Diário da Aula 3 (turno 45+45 minutos): 12 de abril

Antes dos alunos entrarem na sala de aula, coloquei logo as mesas formando 3 grupos.

Os alunos do 1.º turno entraram na sala de aula, sentaram-se e pedi para escreverem o sumário da lição anterior.

No momento seguinte expliquei aos alunos que lhes iria entregar um texto com várias páginas, mas não poderiam avançar para a parte II, sem ter terminado a parte I e assim sucessivamente. No final da aula eu iria recolher os textos de cada grupo e na aula seguinte faria de novo a distribuição.

De seguida entreguei a todos os grupos a situação-problema (um exemplar para cada aluno) (ver anexo V). Senti que os alunos ficaram um pouco perdidos com umas folhas nas mãos e a primeira reação da maioria foi perguntar o que tinham que fazer. Expliquei que teriam de ler individualmente primeiro a parte I e depois de chegarem a um consenso que teriam de me dizer, poderiam partir para a parte II.

Ao início estavam um pouco confusos, diziam que não percebiam nada, não tinham conhecimentos para dar resposta àquele assunto, falavam uns com os outros. Expliquei que apenas era pedida uma hipótese e uma justificação, não eram pedidas certezas, mas apenas o que achavam e o porquê da opção feita.

Começaram a dialogar uns com os outros dentro do grupo, tentavam ouvir a conversa dos outros grupos, tiveram alguma dificuldade em tomar uma decisão consensual. Nota-se que há muitos alunos que têm receio de se exporem e têm dificuldades em ter tomadas de decisão. Após algumas discussões (no bom sentido) todos os elementos de cada grupo chegaram a um consenso.

Comecei por questionar um primeiro grupo que transmitiu que para eles se tratava de uma situação de pânico e a justificação foi que os sintomas apresentados indicavam essa situação. Os outros dois grupos disseram tratar-se de situação de asma. As justificações foram variadas.

Pedi então, para passarem para a parte II e responderem às questões que eram pedidas. Sempre que pedimos aos alunos para fazerem alguma coisa, há sempre umas vozes que reclamam com o trabalho, mas depois acalmam-se e executam as tarefas. Houve partilha e diálogo entre os alunos e sobretudo mostraram muito interesse.

Quando tocou recolhi as folhas para que os alunos não tivessem acesso às partes seguintes do caso.

Com os alunos do segundo turno a aula decorreu de forma semelhante.

Os alunos entraram e pedi para escreverem o sumário e de seguida entreguei as folhas. Os alunos reagiram de igual forma, dizendo que não sabiam, que não tinham conhecimentos para dar resposta. Novamente, esclareci que apenas era pedida uma hipótese devidamente fundamentada. Neste turno dois dos grupos pediram para ir tirar algumas dúvidas ao computador. Um dos grupos hesitou muito a sua resposta, mas finalmente chegaram a um consenso e foram os únicos a falar de doença cardíaca, os outros dois grupos disseram que deveria ser um caso de asma e o outro um caso de ataque de pânico.

Pedi para avançarem para a parte II e responderem às questões. Fizeram com interesse colocando algumas questões sobre a morfologia do coração.

Quando terminou a aula recolhi as folhas, tal como tinha informado que faria ao início.

Diário da Aula 4 (45 minutos): 17 de abril

Entrei na sala de aula e o professor cooperante colocou o sumário da aula anterior no plasma.

Os alunos entraram na sala de aula e depois de lhes dar os Bons Dias pedi para começarem a colocar as mesas para formarem os grupos de trabalho,

rapidamente. Depois de estabelecida a calma na sala de aula pedi aos alunos para o passarem o sumário.

Os alunos passaram o sumário e à medida que fui observando que terminavam fui distribuindo as folhas da situação-problema pelos diferentes grupos. Disse que tinham de começar a avançar de modo a poderem terminar a parte II.

Andei de grupo em grupo tentando incentivar os alunos para a elaboração da tarefa, mas também tentando perceber se os alunos se estavam a esforçar para a sua realização ou se estavam com muitas dúvidas e não conseguiam obter esclarecimentos aceitáveis por parte dos seus colegas de grupo.

Alguns estavam um pouco lentos na forma de trabalhar, mas outros não e por isso decidi fazer uma paragem para esclarecimento de dúvidas, não aluno a aluno, mas através de uma exposição teórica. Pedi para pararem e então expliquei não só a morfologia do sistema cardiorrespiratório, como também a fisiologia. Falei sobre as diferenças entre artérias, veias e capilares, a morfologia do coração e o modo de funcionamento, bem como sobre as circulações sistémica e pulmonar. À medida que ia explicando fui sempre recorrendo às imagens de um PowerPoint e de dois vídeos que entretanto tinha já preparado.



Sistema Circulatório (Legendado em Português-BR).mp4

<http://youtu.be/qPiVDpaNxOw>

No momento seguinte pedi aos alunos para adiantarem o seu trabalho, e se possível distribuírem tarefas de modo a terminarem em casa.

Quando soou o toque, dei por terminada a aula e pedi aos alunos para muito rapidamente colocarem as mesas no lugar fazendo o mínimo de ruído.

Diário da Aula 5 (turno 45+45 minutos): 19 de abril

Entrei na sala e preparei-a logo de modo a possibilitar um adiantamento no ritmo de trabalho. Assim, quando os alunos do 1.º turno entraram na sala de aula, esta já estava preparada para começarem a trabalhar. Senti algum cansaço por parte de alguns alunos. Perguntei aos guias dos diferentes grupos se todos os elementos do grupo já tinham terminado as respostas às questões da parte II e se todos estavam de acordo com as mesmas. As respostas vieram afirmativas e então, um a um (grupo a grupo). Ouvidas as respostas dos três grupos, disse que a parte III ia ser lida em conjunto, isto é, um grupo começou e outro acabou. Decidi fazer esta leitura partilhada para avançar mais rapidamente para o final desta situação-problema porque deste modo os alunos ficaram mais despertos porque a qualquer altura podiam ser eles a fazer a leitura. Em simultâneo ia questionando quem lia para a interpretação do parágrafo lido.

No final desta leitura e depois de esclarecer algumas dúvidas pedi para os alunos continuarem com a tarefa, respondendo a cada questão pedida até chegarem à última parte. Entretanto fui falando, que queria que os grupos fizessem um trabalho de casa para entregarem no dia 10 de maio. O trabalho era a elaboração de um panfleto, ou um desdobrável informativo sobre o tema abordado durante as últimas aulas. Alguns começaram a protestar dizendo que tinham muitos trabalhos e que depois não tinham tempo, etc. Disse que este era um trabalho criativo, realizado em grupo e podiam pensar por exemplo que seria um folheto para entregar numa farmácia, contendo informações para qualquer comum mortal que não está informado sobre estes assuntos. O folheto teria de conter informação breve e alerta sobre doenças relacionadas. Pareceram-me mais entusiasmados depois de sentirem o aspeto útil do trabalho.

No final da aula pedi aos alunos para saírem desejando a todos um bom fim de semana.

Com o segundo turno a aula teve características semelhantes. Os alunos entraram na sala, passaram o sumário e fiz os mesmos pedidos feitos, no primeiro turno. Entretanto, falei que esta semana teriam um trabalho para fazerem em grupo e

que se tratava de elaborar um folheto informativo sobre o assunto que foi tratado nestas aulas. Neste turno para além de mencionar que o folheto teria de conter informação clara e acessível, lembrei-me de dizer poderia ser, inclusivamente para distribuir numa farmácia.

No final da aula pedi aos alunos para saírem desejando a todos um bom fim de semana e os desejos de bom trabalho.

Diário da Aula 6 (45 minutos): 24 de abril

Quando os alunos entraram na sala eu já lá estava e já estava colocado o sumário. Pedi para o passarem rapidamente. Nesta aula os alunos não se colocaram em grupo, dado que a aula ia ser mais expositiva. Por isso disse-lhes para se sentarem nas mesas como elas estavam e informei que íamos falar sobre o sistema linfático, um tema que ainda não foi abordado em nenhum dos anos anteriores.

Colocando um *PowerPoint* preparado para esta temática, fui explicando a constituição do sistema linfático, dos vasos linfáticos, dos capilares linfáticos, dos gânglios e dos nódulos linfáticos e referindo as funções deste sistema e a relação que ele tem com o sistema circulatório e com o sistema imunitário.

Sendo esta uma nova temática, alguns alunos mostraram algumas dificuldades e colocaram dúvidas, que fui esclarecendo sempre que tal me era solicitado. Próximo do final da aula fiz uma síntese do que tinha já referido para que os alunos ouvissem novamente e se sentissem mais esclarecidos.

Quando soou o toque, desejei um Bom Dia a todos e saí, pedindo para não se esquecerem do trabalho que tinham para fazer e do estudo sobre as temáticas já lecionadas que não deviam deixar para trás.

Diário da Aula 7 (turno 45+45 minutos): 26 de abril

Como estas aulas de turno se realizam no laboratório, quando os alunos do primeiro turno entraram na sala de aula, esta já estava preparada para se sentarem com os elementos do seu grupo de trabalho. Apesar de não irem trabalhar nesta dinâmica, aproveitei para que desta forma pudessem entre eles fazer algumas anotações relativamente ao trabalho que já tinham em mãos. Nesta aula recordei, que na primeira aula lhes tinha entregado um *book* de conceitos e que não deviam esquecer-se de o ir preenchendo pois era uma mais-valia para o estudo desta disciplina.

Depois de passarem o sumário questionei se tinham ficado com dúvidas sobre o sistema linfático abordado na última aula. Alguns levantaram o dedo em sinal afirmativo e pedi para me dizerem o que não percebiam. Pedi para o fazerem em voz alta porque as dúvidas poderiam ser pertinentes e do interesse de outros colegas, e deste modo o esclarecimento que eu fazia poderia ser ouvido por todos. Alguns alunos não tinham entendido bem a diferença entre linfa intersticial e linfa circulante.

Depois de feitos os esclarecimentos e de eu própria ter colocado à turma algumas questões, avançamos para o sistema respiratório. Comecei por questionar os alunos sobre o que poderiam ter retido do 6.º ano, a constituição do sistema respiratório, mas aproveitei também, para fazer uma revisão sobre a constituição do ar atmosférico.

A aula decorreu com as explicações, as intervenções oportunas dos alunos e o *PowerPoint* que ia projetando (Anexo VII).

A aula do segundo turno teve características semelhantes e decorreu dentro dos mesmos moldes.

Diário da Aula 8 (turno 45+45 minutos): 3 de maio

Antes dos alunos entrarem na sala, preparei as mesas e coloquei as batas, as luvas, o material de laboratório e o material biológico, nas bancadas, de modo que os alunos quando entrassem rapidamente lessem o relatório e fossem recolher o material de que necessitavam para a realização da aula. No decorrer desta aula, os alunos tiveram de ir completando o Protocolo/relatório que lhes foi entregue. Este documento será terminado individualmente, como trabalho de casa. Todas as indicações atrás referidas foram divulgadas junto dos alunos.

Quando os alunos do 1.º turno entraram na sala de laboratório, esta estava já preparada para começarem a trabalhar em grupo, as mesas colocadas. Dei os Bons Dias aos alunos e disse-lhes que naquele dia a aula iria ser diferente, como aliás já deviam ter reparado. Os alunos mostraram-se surpreendidos pois não sabiam que iam ter aula de laboratório. Ficaram contentes, apesar de alguns começarem a dizer “que nojo professora! nós vamos mexer nisso?”

Os protocolos/relatórios já estavam em cima das mesas e informei que teriam de ler primeiro e depois começarem a fazer a recolha dos materiais necessários.

Foi proposto aos alunos a observação e manipulação, no sentido de perceberem melhor o funcionamento de um sistema cardiorrespiratório completo de um mamífero, de um suíno, um coração de bovino e corações de galinha.

A maioria dos alunos, estavam tão entusiasmados, com o facto de poderem tocar e mexer à vontade nos órgãos, que nem se lembravam de olhar para o protocolo. Fui lembrando que a tarefa era longa e que deviam dar prioridade aos esquemas e deixarem a resolução das questões para efetuarem em casa, uma vez que só teriam de entregar o documento na semana seguinte.

Para que os alunos tivessem oportunidade de ver como se processavam os movimentos respiratórios providenciei uns tubos articulados que simulavam, um pouco os anéis de cartilagem da traqueia. Os alunos ao introduzirem o tubo na traqueia, este moldava-se ao órgão e soprando nele, os pulmões enchiam-se de ar.

Foi uma experiência que resultou em pleno porque puderam simular o que acontece durante a ventilação pulmonar.

O tempo passou num ápice e quando tocou para a mudança de turno todos se queixaram que tinham tido pouco tempo para tirarem mais proveito da aula. Pedi para recolherem os materiais e deixarem as mesas limpas para os colegas do segundo turno.

Durante o tempo que durou a aula fui chamada aos diferentes grupos para dar explicações e tirar dúvidas do acerca do que estavam a observar.

Os alunos saíram e entraram os do segundo turno que começaram por referir o cheiro que estava na sala. Depressa ultrapassaram este momento, dado que tiveram de começar a fazer os procedimentos pedidos no protocolo/relatório. Dei todas as informações tal como fiz para o primeiro turno e a aula foi decorrendo com os alunos a observarem a mexerem e a tirarem dúvidas. Quando terminou, todos ficaram admirados que tinha passado muito depressa e que ainda tinham muito que fazer. Informei que teriam de entregar o relatório dentro de uma semana e por isso lhes tinha dito para darem prioridade aos esquemas. Verifiquei nestes dois grupos que os alunos têm alguma dificuldade em fazer esquemas ou em perceber o que é um esquema porque foram vários os que me disseram que não sabiam desenhar

Diário da Aula 9 (45 minutos): 8 de maio

À medida que os alunos iam entrando na sala de aula, fui cumprimentando e dizendo para tirarem rapidamente os seus materiais e passarem o sumário. Informei os alunos que esta seria uma aula de síntese de tudo o que tinha sido falado sobre o sistema respiratório, mas também iríamos aproveitar para fazer algumas revisões sobre todo o sistema cardiorrespiratório, uma vez que a ficha temática seria brevemente.

Alguns alunos pediram se não me importava de voltar a falar sobre o sistema linfático porque ainda faziam alguma confusão e sobre a circulação sistémica e a circulação pulmonar.

Coloquei um *PowerPoint* (Anexo VII) que tinha preparado para revisões com algumas imagens elucidativas e à medida que as apresentava ia questionando, ouvindo e esclarecendo. Nos últimos 15 minutos de aula pedi aos alunos para resolverem uns quantos exercícios do caderno de atividades e se houvesse tempo ainda faríamos a correção ou então a mesma seria feita na última aula.

Quando tocou desejei um resto de bom dia aos alunos e saí.

Diário da Aula 10 (turno 45+45 minutos): 10 de maio

Esta era para ser uma aula de turno, mas em virtude dos alunos terem teste de Física e Química, a aula foi realizada na sala de aula com toda a turma em simultâneo.

Quando os alunos entraram e depois de lhes desejar um Bom Dia, pedi para escreverem o sumário da aula anterior e disse-lhes que nesta aula teriam de fazer o favor de responder a algumas questões que teria de lhes colocar através de dois questionários (um sobre a aula de laboratório e outro como colocando um ponto final nas atividades), por último uma grelha de autoavaliação sobre o trabalho efetuado em equipa, incluindo a realização do panfleto e o protocolo/relatório.

Alguns alunos reclamaram “Professora tanta coisa para escrever!”. Respondi que era um grande favor que me estavam a fazer, que era uma forma de avaliar o trabalho que tinham feito. Começaram a preencher os documentos e quase todos o foram fazendo de uma forma bastante concentrada. Quando terminaram, recolhi não só os documentos que tinham acabado de preencher, mas também, os protocolos/relatórios e os panfletos que tinham ficado de me entregar na última aula. Antes do final da aula, ainda corriji alguns dos exercícios que os alunos tinham realizado na última aula. Quando tocou desejei a todos um bom dia e saí.

4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Através deste estudo pretende-se conhecer quais os efeitos ou quais as reações dos alunos do 9.º ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico, quando se colocam em prática tarefas de investigação durante a lecionação da unidade temática “Sistema Cardiorrespiratório”, nomeadamente quais as competências desenvolvidas, quais as dificuldades sentidas e a que avaliação fizeram os alunos das mesmas.

As tarefas de cariz investigativo foram importantes na escolha da metodologia a ser utilizada. No presente estudo recorreu-se a uma metodologia de abordagem qualitativa, em ambiente natural de sala de aula e no laboratório (aula de turno). Esta opção deveu-se ao facto de se considerar ser a que permitia uma melhor compreensão das questões desta investigação.

Neste capítulo faz-se breve uma abordagem relativamente aos participantes no estudo e ao estabelecimento de ensino que frequentam, aos instrumentos de recolha de dados utilizados neste estudo e aos métodos e procedimentos de recolha e tratamento dos dados.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES NO ESTUDO

Nesta parte do trabalho faz-se uma breve referência à escola e aos participantes neste estudo.

A Escola

O estabelecimento de ensino particular denominado “Oficinas de S. José – Associação Educativa” encontra-se situado na Praça S. João Bosco, nº 34, em Lisboa, entre a Rua Saraiva de Carvalho e a Rua Coronel Ribeiro Viana, perto do Cemitério dos Prazeres. Consta de três blocos, cujas linhas arquitetónicas não correspondem a um plano unitário. O bloco central é constituído por dois corpos, ligados mas desarticulados um quanto ao outro no estilo: um construído nos anos 60 do século XX e do lado poente, constitui a igreja, que está ao serviço do

estabelecimento de ensino e da paróquia de Nossa Senhora dos Prazeres, confiada aos salesianos desde 1964; o outro corpo, do lado nascente, foi construído em inícios do século XX para a nova sede das Oficinas de S. José transferidas para aqui, da Rua do Sacramento à Lapa, em dezembro de 1905.

A antiga escola profissional, além dos aprendizes em regime de internato, tinha também um grupo de alunos externos das classes primárias e, durante algum tempo, do curso comercial (1940-62). A mudança de escola técnico-profissional para estabelecimento do ensino básico e secundário ficou a dever-se à reforma do Ministro da Educação Prof. Veiga Simão, que decretou a unificação do ensino em 1969.

As Oficinas de S. José, pertencem à Província Portuguesa da Sociedade Salesiana e são hoje uma associação educativa que ministra o ensino básico e secundário a mais de dois mil alunos (2030) de ambos os sexos. O número de docentes é de 150.

O método educativo de Dom Bosco é um estilo de educação, feito de ação e reflexão que pretende desenvolver no educando o protagonismo juvenil e o seu sentido de pertença à comunidade educativa. As experiências transmitidas por Dom Bosco, fundamentam-se na criação de um ambiente familiar saudável, aberto aos valores humanos e cristãos. O processo educativo centra-se no diálogo cordial, no ambiente de alegria e na dedicação do educador (<http://www.osj.salesianos.pt/>).

Os alunos

Os participantes desta pesquisa pertencem a uma turma do 9.º ano de escolaridade constituída por 30 alunos, 15 raparigas e 15 rapazes, cuja média etária é de 14 anos.

A maioria destes jovens pertencem a famílias de um nível socioeconómico elevado e os seus pais ocupam posições a nível profissional estáveis.

Relativamente às habilitações académicas dos progenitores dos alunos, as mães e os pais têm na sua maioria habilitação académica superior (quadro 4).

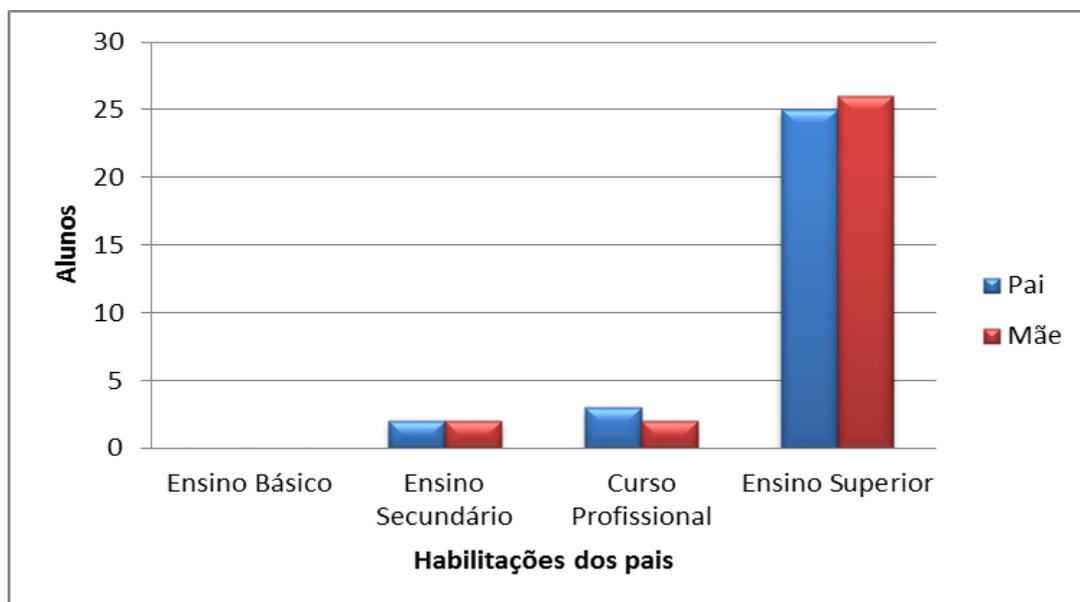


Gráfico 1 – Habilitações dos pais.

Relativamente à profissão dos progenitores são na sua maioria quadros especializados.

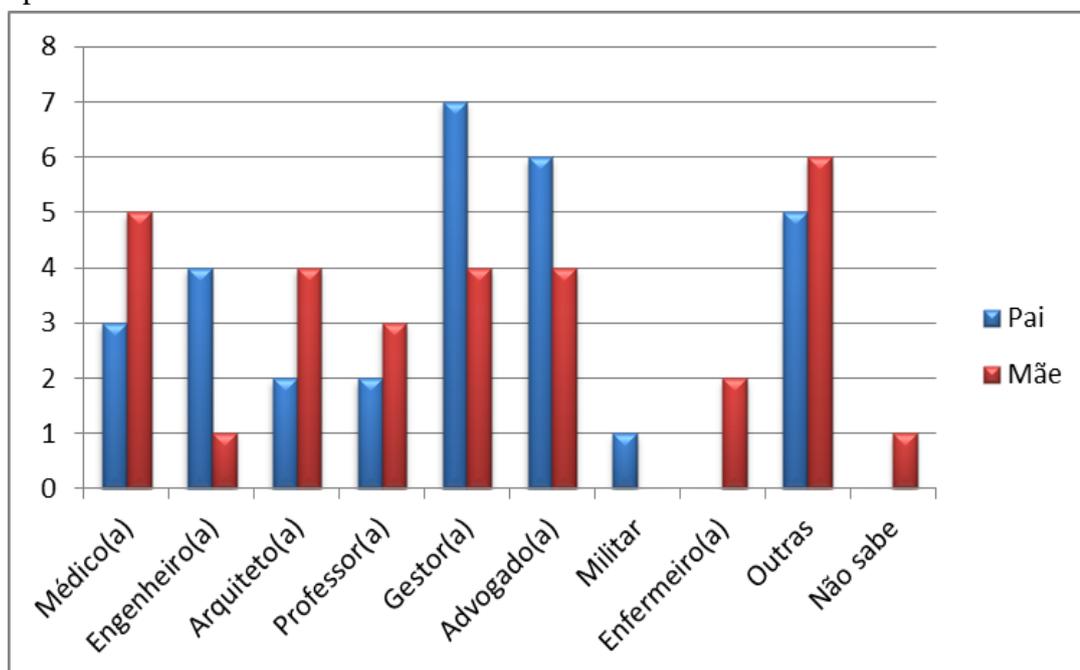


Gráfico 2 - Profissões dos pais.

Os encarregados de educação destes alunos são, na sua maioria, as mães.

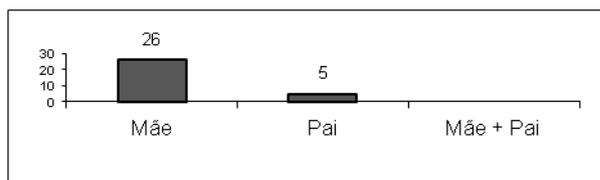


Gráfico 3 - Encarregados de Educação.

Neste ano letivo, no início do 1.º período, o Conselho de Turma conhecedor dos diferentes elementos da mesma, decidiu que as competências gerais a privilegiar e a desenvolver seriam:

- (3) “Usar corretamente a Língua Portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio”;
- (5) “Adotar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objetivos visados”;
- (9) “Cooperar com outros em tarefas e projetos comuns”.

Relativamente às competências transversais para elas foram:

- (3.ª) “Cumprimento do horário escolar” e a (5.ª) “Organização do horário escolar”.

No 2.º período o Conselho de Turma decidiu manter as mesmas competências gerais, mas relativamente às competências transversais, mantiveram a terceira e decidiram adotar a (1.ª) “Autonomia e responsabilidade”.

Em cada período letivo são destacados para o Quadro de Excelência (Q.E.) os alunos que obtiveram média de 4,5, não têm níveis inferiores a 3 e tiveram bom comportamento. Nesta turma, no 1.º período estiveram no Q.E. sete alunos, no 2.º período nove alunos e no 3.º período dez alunos.

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Esta investigação decorreu em ambiente natural de sala de aula e em ambiente de laboratório, dado que as aulas de turno têm lugar nesta outra sala. De qualquer forma, não houve grande alteração em termos de espaços físicos, uma vez que as duas salas se situam no mesmo piso. Os alunos foram a fonte de dados e a professora a sua coletora.

Neste trabalho foram utilizados instrumentos de recolha de dados diversificados: observação naturalista não estruturada, questionários de opinião, grelha de autoavaliação, documentos escritos (panfleto; protocolo/relatório), ficha temática e ficha de avaliação sumativa.

4.2.1. Observação naturalista

Durante a realização de todas as atividades foi realizada uma observação naturalista, não estruturada, isto é não houve lugar à utilização de qualquer documento formal de recolha e registo de dados. As observações foram realizadas em todas as aulas e as anotações feitas após as mesmas, sob a forma de diários de aula. Através da observação de alunos em contexto de sala de aula é possível recolher informação que permite perceber e tentar compreender, não só as atitudes comportamentais, mas também a forma como os alunos se relacionam uns com os outros e os seus modos de organização e de trabalho (Bogdan & Biklen, 1994). Neste estudo a professora integra o objeto de investigação, interagindo e procurando compreender os sujeitos, recolhendo os dados em função de um contacto com os participantes e investigando sobre a sua própria prática.

4.2.2. Observação sistemática (grelha de autoavaliação)

Uma grelha de autoavaliação é como um “questionário de respostas fechadas”, através do qual o aluno depois de fazer a leitura das afirmações escritas no documento, se enquadra e se autoavalia, dentro dos valores que lhe são fornecidos.

Através desta grelha de autoavaliação pretendeu-se que o aluno fizesse uma introspeção reflexiva do seu “caminhar” nas aulas onde ocorreram as tarefas de cariz investigativo, permitindo a realização de uma autoanálise relativamente a critérios como: relação com os colegas, responsabilização da tarefa escolhida, tipo de intervenção pessoal, tomada de decisões, gestão do tempo, intervenção oral no trabalho de grupo, respeito pela opinião dos colegas, pesquisa de informação, partilha de informação recolhida e indisciplina no grupo.

Um aluno que sabe autoavaliar-se de forma pertinente, possui, na opinião de Viallet & Maisonneuve (1990), um dos instrumentos base para a aprendizagem.

4.2.3. Inquéritos por questionário

Segundo Arturo (2001) e Garcia (2003), existem três tipos de questionários: os de resposta fechada, os de resposta aberta e os inquéritos mistos, isto é, que têm uma parte de resposta fechada e uma parte de resposta aberta.

Um questionário de resposta aberta possibilita que o inquirido responda de uma forma mais explícita e sem grandes condicionamentos. As respostas abertas têm o inconveniente de serem mais difíceis de tratamento estatísticos exigindo uma leitura atenta e uma interpretação por parte do inquiridor. Os questionários de resposta fechada para além de serem mais objetivos são mais fáceis de tratar estatisticamente e possibilitam uma fácil comparação com outros tipos de recolhas Arturo (2001).

Na construção das questões de questionários e segundo os autores referidos, devem ter-se em conta algumas diretivas. Os questionários não devem ser muito extensos, para não provocarem a desmotivação e negligência nas respostas. As questões devem ser claras, sintéticas e unívocas, utilizando uma linguagem acessível para todos, não se desviando do assunto a questionar, não devendo por isso ser subjetivas de modo a poderem induzir a respostas desajustadas. Uma outra

preocupação a ter na construção dos questionários é evitar assuntos pouco claros e que podem causar algum embaraço aos inquiridos.

Na formulação das questões para os questionários a aplicar durante a intervenção houve o cuidado de ter em contas algumas das diretivas acima sugeridas.

4.2.4. Documentos escritos

Neste estudo, um outro documento que serve para recolha de dados são os trabalhos produzidos pelos alunos durante o período em que duraram as aulas de intervenção. Neste contexto foram utilizados os chamados, segundo Bogdan & Biklen, (1994) documentos pessoais (escritos na primeira pessoa).

Foram considerados como documentos escritos o panfleto produzido pelos alunos, em grupo e fora da sala de aula, como trabalho de casa e o protocolo/relatório, o qual foi, em parte realizado durante a atividade prática do tipo laboratorial, sendo concluído e entregue posteriormente. Estes documentos são considerados como uma base física realizada pelos alunos que vem complementar as informações recolhidas através da observação, dos questionários e da grelha de autoavaliação.

Outros documentos utilizados foram os chamados documentos oficiais, nomeadamente os registos biográficos dos alunos, as atas das reuniões de Conselho de Turma para a caracterização dos participantes no estudo e o Projeto Educativo para a caracterização da escola.

4.2.5. Ficha temática e Ficha de avaliação sumativa.

Após o período de intervenção, os alunos realizaram uma ficha temática sobre o sistema cardiorrespiratório e uma ficha de avaliação sumativa em que algumas das questões eram também sobre a mesma temática. Estes instrumentos foram realizados após o período de intervenção e a sua elaboração foi da responsabilidade do

professor cooperante. Os resultados obtidos nestas duas fichas de avaliação foram gentilmente cedidos pelo professor cooperante e por isso os coloquei neste estudo.

As fichas de avaliação são momentos de avaliação dos alunos em que estes, normalmente recebem o feedback quantitativo do professor referente ao seu desempenho. No entanto, não são o instrumento privilegiado da avaliação dos alunos e, como todos os instrumentos de avaliação usados na sala de aula, a sua utilização só tem sentido se forem construídos com base no que se pretende que os alunos aprendam.

4.3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

De acordo com as questões orientadoras que nortearam este estudo e tal como já foi referido no início do capítulo, optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa.

Segundo com Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui as seguintes características:

- A fonte direta de dados é o ambiente natural e o professor constitui o principal instrumento de recolha de dados estando presente no local onde ocorrem naturalmente os fenómenos e que constitui o seu objeto de estudo. Os dados recolhidos são obtidos pelo contacto direto do investigador com os locais de estudo. Este tipo de investigação qualitativa é designado por naturalista.

- A investigação qualitativa é descritiva, uma vez que os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens e não de números. Com efeito, pretende descrever situações e o mundo que nos rodeia. Compete ao investigador analisar os dados recolhidos.

- Na investigação qualitativa o processo é mais importante do que os resultados ou produtos.

- A análise dos dados é feita de forma indutiva. Os investigadores analisam e interpretam, a informação que recolhem dos participantes. Deste modo, considerando

diferentes pontos de vista, inicia-se a elaboração de uma teoria sobre o objeto de estudo.

- A investigação qualitativa preocupa-se com as perspectivas dos participantes. Os investigadores interessam-se pelo significado das coisas. Assim, ao compreenderem o sentido que os indivíduos dão à vida, apreendem as diferentes perspectivas dos participantes.

Para Erickson (1986), a investigação qualitativa inclui um conjunto de abordagens entre as quais se inclui a interpretativa. Segundo este autor, uma investigação interpretativa centra-se em questões de conteúdo, mais do que de processo, para outros, o conhecimento é construído pelo indivíduo com base na interpretação das suas próprias exigências Carlson, Humphrey e Reinhart (2003).

A investigação qualitativa é uma atividade contextualizada que situa o observador no mundo. Consiste num conjunto de práticas interpretativas que tornam o mundo visível. Estas práticas transformam o mundo numa série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e notas pessoais. A este nível, a investigação qualitativa envolve uma abordagem interpretativa, naturalista (Denzin & Lincoln, 2000, p. 3).

Como já foi referido anteriormente, a recolha de dados foi efetuada ao longo das aulas a partir das seguintes fontes:

- Observação naturalista (diários de aula);
- Inquérito no início e no final das duas atividades;
- Inquérito de opinião realizado no final da intervenção;
- Grelha de autoavaliação do aluno;
- Documentos escritos (protocolo/relatório; panfleto).

A ficha temática e a ficha de avaliação sumativa, tal como já foi mencionado, constam deste estudo, apenas de uma forma informal, dado que foram realizadas após a intervenção e elaboradas pelo professor cooperante.

O quadro 6 apresenta a calendarização da aplicação dos diferentes instrumentos de recolha de dados durante a realização da investigação.

Quadro 6. *Calendarização da aplicação dos instrumentos de recolha de dados*

Datas Instrumentos	22/3	10/4	12/4	17/4	19/4	24/4	26/4	3/5	8/5	10/5	15/5	21/5
Observação naturalista	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Documentos escritos		X	X	X	X			X				
Inquéritos por questionário		X								X		
Questionário de opinião										X		
Grelha de autoavaliação										X		
Ficha temática Ficha de avaliação (teste)											X	X

5. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo faz-se a apresentação de todos os dados recolhidos durante o período de intervenção, através dos diferentes instrumentos de recolha de dados (incluindo as fichas temática e de avaliação sumativa). Para esta apresentação recorreu-se à execução de quadros de categorização e de gráficos para que os dados tenham uma visibilidade mais perceptível. Esta apresentação é acompanhada de uma breve descrição do instrumento de recolha e de uma análise interpretativa do mesmo.

Documento: Questionário ao aluno

Este primeiro questionário aplicado aos alunos logo no início da intervenção era constituído por questões de resposta fechada e questões de resposta aberta (ver anexo) e teve a finalidade de recolher a opinião dos alunos sobre esta metodologia de trabalho. No gráfico 4 estão representadas as respostas dos alunos às questões fechadas em abril e no gráfico 5, as respostas dos alunos às mesmas questões em maio.

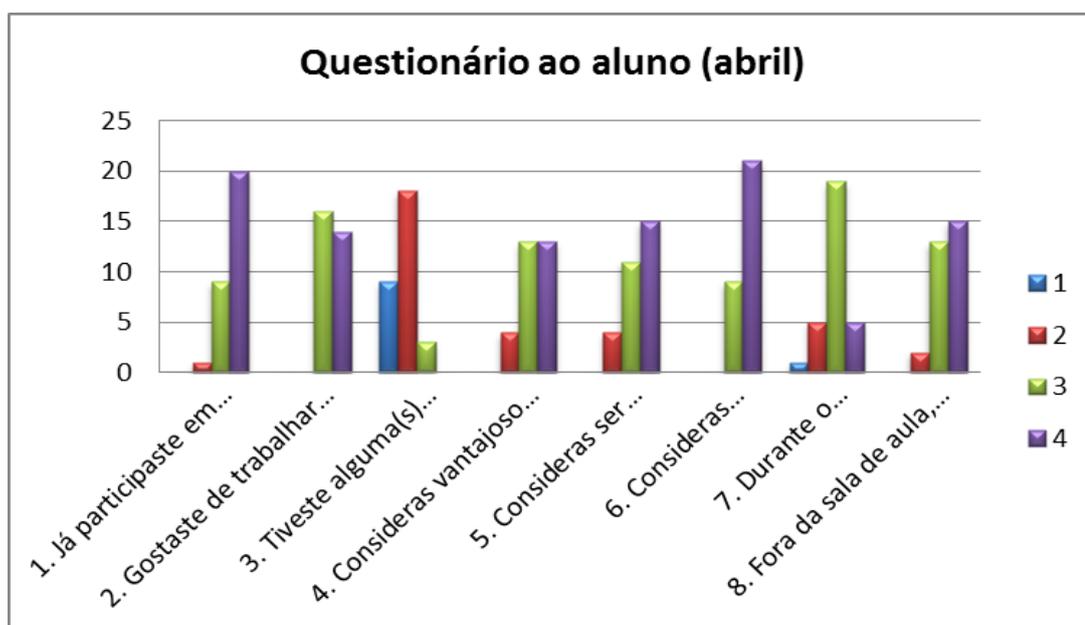


Gráfico 4 – Respostas dos alunos ao questionário de abril.

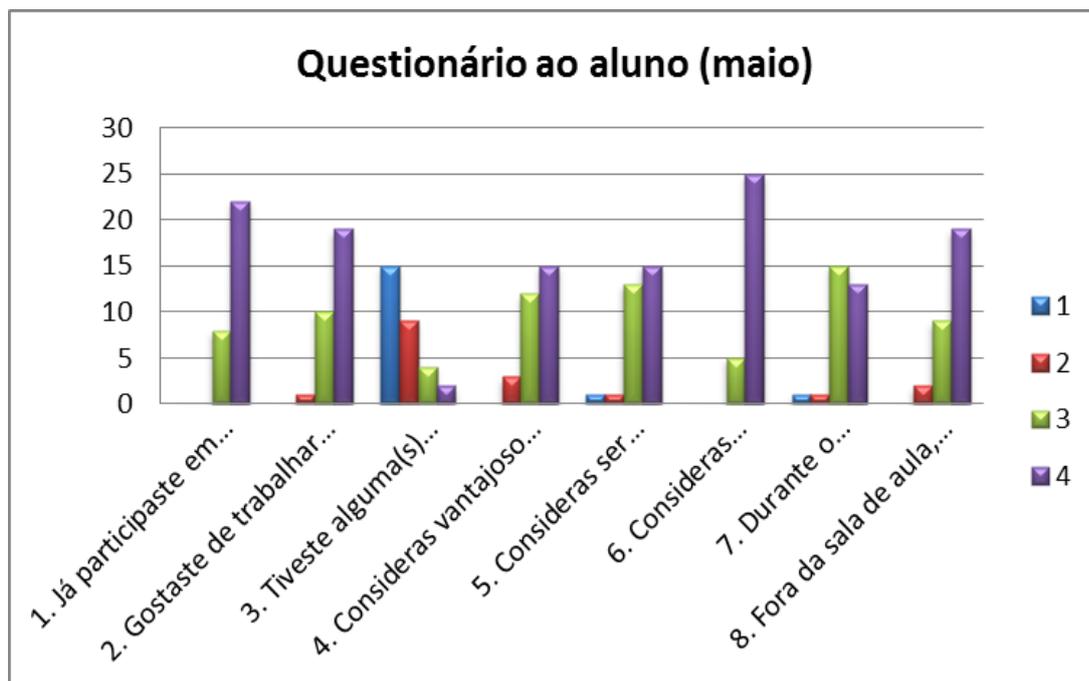


Gráfico 5 – Respostas dos alunos ao questionário de maio.

Da análise do gráfico 4 (abril) pode verificar-se que cerca de 67% dos alunos referem que já tinha participado bastante em trabalhos de grupo, enquanto em maio 73% refere o mesmo; 53% (abril) gostavam muito de trabalhar nestes moldes e em maio 63% referem o mesmo; em abril 30% tiveram muito poucas dificuldades com este tipo de trabalho e em maio 50%; em abril, 86% dos alunos dividem-se de igual forma entre o muito e o bastante vantajoso, mas 14% acha pouco vantajoso, em maio 50% considera bastante vantajoso e 10% acha pouco vantajoso; em abril, 50% considera bastante importante explicar aos colegas e 13% pouco enquanto em maio 50% tem a mesma opinião, mas apenas 3% considera muito pouco importante; em abril, 70% consideram bastante importante a divisão de tarefas dentro do grupo, mas em maio, apenas 50% tem a mesma opinião; 80% sentiram muito apoio do professor no desenvolvimento do trabalho, em abril, mas em maio 93% sentiram o mesmo e em abril, 50% consideraram bastante importante o trabalho em equipa fora da sala de aula e em maio 63%.

Depois de realizada a análise dos dois gráficos verifica-se uma melhoria significativa na aceitação do trabalho em equipa.

Nos quadros 7 e 8 está feita a categorização das respostas dadas pelos alunos às questões 9 e 10, do questionário que lhes foi feito em duas datas diferentes (abril e maio). Os quadros apresentam alguns exemplos das respostas dadas. Todas as respostas se encontram transcritas em documento anexo (Anexo I).

Quadro 7. *Categorização das respostas dos alunos à questão 9.*

9. Refere as principais vantagens que sentiste quando trabalhaste em grupo		
Categorias	Exemplos_abril	Exemplos_maio
Compreensão	<p>As principais vantagens que eu senti foram ver os assuntos de várias perspetivas diferentes, de aprender de uma forma mais eficaz e “divertida” com os meus colegas e o facto de aprendermos a trabalhar em equipa.</p> <p>Acho que é importante aprender a trabalhar em grupo para o futuro, dá para aprender os conceitos bem e para melhorar a comunicação e apresentação à frente da turma.</p>	<p>Uma aprendizagem mais rápida, uma melhoria no relacionamento entre os membros do grupo, desenvolvimento das capacidades tais como cooperação e organização e um aumento dos conhecimentos.</p> <p>Aprender de forma rápida, experimentando que estamos a dar de matéria e é uma forma divertida de aprender.</p>
Esclarecimento de dúvidas	<p>As principais vantagens são não estarmos sozinhos e se houver alguma coisa que não saibamos há certamente outro membro do grupo que sabe. Acho que é muito mais fácil termos uma ótima nota num trabalho de grupo do que num individual.</p> <p>Que não havia dúvidas porque havia sempre um membro do grupo que sabia a resposta certa.</p>	<p>Podemos ajudar-nos mutuamente e dividir as tarefas permitindo que cada uma fique mais desenvolvida.</p> <p>As principais vantagens foram a partilha de ideias com os outros elementos do grupo e poder aprender com eles (como eles veem esses trabalhos e assim).</p>
Colaboração	<p>Colaboração entre todos, o que leva a uma melhor compreensão do trabalho. Temos ajuda dos outros e menos quantidade de trabalho, o que ajuda a que o pouco que fazemos seja muito bem feito.</p> <p>A entajuda entre os diferentes membros do grupo,</p>	<p>As vantagens foram uma maior partilha de ideias e o amigável ambiente de trabalho que se gerou por trabalhar com amigos.</p> <p>Organizamos as tarefas entre os membros do grupo o que facilita a realização do trabalho. Apoiamo-nos uns aos outros. Cooperámos todos como pudemos. Houve união e</p>

	<p>uma aprendizagem mais facilitada através da interação, desenvolvimento das capacidades individuais e também coletivas, desenvolvimento das relações entre os membros do grupo.</p>	<p>esforço mútuo.</p> <p>Ao partilhar pesquisas aprendemos mais, nos trabalhos, a partilha de opiniões ajuda-nos a perceber mais.</p> <p>Quando trabalhei em grupo, senti que cada elemento do grupo se ajudava um ao outro, pois ficámos a conhecer melhor os colegas.</p>
Responsabilidade	<p>Quando trabalho em grupo não só reflito sobre o meu ponto de vista, como também oiço outras opiniões.</p> <p>O trabalho em grupo permite trocar e enriquecer, aumentar os conhecimentos que cada um tem, desenvolver o diálogo, a cooperação e o respeito pelos outros e desenvolver a responsabilidade, quer individual, quer em grupo.</p>	<p>Consegui ouvir as opiniões dos outros e conciliar tudo.</p> <p>As vantagens foram uma maior partilha de ideias e o amigável ambiente de trabalho que se gerou por trabalhar com amigos.</p> <p>Ouvir a opinião dos meus colegas, divisão de tarefas.</p>
Divisão de tarefas	<p>As tarefas estando bem divididas ajudam na realização do trabalho. Aprendemos a ganhar a confiança dos outros e confiamos que os outros elementos vão cumprir o seu papel.</p> <p>A divisão das tarefas diminui as tarefas de cada um e torna-se mais fácil fazer o trabalho. A entreaajuda dentro do grupo.</p> <p>A divisão de tarefas podendo assim aprofundar mais cada tema em vez de ser algo à pressa. O bom ambiente que se gera.</p> <p>A divisão de tarefas para uma melhor organização, um diálogo entre os membros do grupo para um maior esclarecimento e desempenho no trabalho.</p>	<p>As principais vantagens foram a entreaajuda, por exemplo quando um tinha uma dúvida, um outro elemento do grupo esclarecia.</p> <p>Podermos-nos ajudar uns aos outros e sermos mais a realizar o trabalho, dividindo as tarefas.</p> <p>Trabalhar em grupo permite um menor trabalho por parte de cada indivíduo, já que o procedimento é repartido por todos.</p>

Da análise das respostas e da sua categorização através de algumas possíveis palavras-chave, constata-se que os alunos responderam de forma idêntica no início e no final da intervenção. Os alunos referem, na sua maioria, como mais vantajosa, a

divisão de tarefas que permite uma maior distribuição do trabalho podendo este ser melhor realizado e com um esforço partilhado. Também referem o estreitamento de relações entre os seus pares (colegas), o bom ambiente de trabalho que se cria e o ganho a nível da confiança. Outra das vantagens referidas prende-se com a partilha de ideias e a importância de ouvir a opinião de cada um.

Quadro 8. *Categorização das respostas dos alunos à questão 10.*

10. Refere as principais desvantagens que sentiste quando trabalhaste em grupo		
Categorias	Exemplos_abril	Exemplos_maio
Dispersão	<p>Quando se trabalha em grupo geralmente ocorre sempre uma maior dispersão e as pessoas tendem a falar mais.</p> <p>Por vezes o trabalho em grupo causa dispersão e distração o que provoca perda de tempo.</p> <p>A conversa é estimulada.</p> <p>A primeira foi o barulho, por vezes causado por cada grupo.</p>	<p>Por vezes distraímos-nos.</p> <p>Por vezes o trabalho em grupo pode gerar alguma distração e agitação e alguns podem empenhar-se menos que outros.</p>
Falta de respeito	<p>O desrespeito que por vezes existe entre os membros do grupo, um membro fornecer informações incorretas/incompletas.</p>	
Responsabilidade	<p>Uma das desvantagens do trabalho em grupo é quando um dos membros do grupo não cumpre as suas tarefas, prejudicando todo o trabalho evidenciando falta de responsabilidade.</p>	
Organização	<p>Desorganização, menor concentração na realização das tarefas.</p> <p>Há sempre discussão sobre os temas dentro de todos os grupos, normalmente com tom de voz elevado, gerando alguma desorganização dentro da sala.</p>	<p>Desorganização.</p> <p>A desorganização e o barulho.</p> <p>A falta de organização e a demasiada conversa e brincadeira.</p>

<p>Desentendimento</p>	<p>As principais desvantagens que senti foram algumas discordâncias entre o grupo, a quantidade de ideias para desenvolver o trabalho e por vezes.</p> <p>(...) por vezes algumas discussões sobre qual o membro do grupo que tem melhores ideias.</p> <p>Pode haver muitos conflitos devido a membros do grupo terem opiniões diferentes o que faz com que seja complicado haver entendimento.</p>	<p>A principal desvantagem foi a dificuldade de chegar a um acordo.</p> <p>Por vezes existem pequenos desentendimentos, desequilíbrios na atribuição de tarefas, alguns trabalharem mais do que outros.</p> <p>Às vezes nem todos os elementos chegam a um consenso sobre algumas coisas.</p> <p>Por vezes pode haver alguma confusão ou pequenas discussões.</p>
<p>Falta de trabalho</p>	<p>Quando se trabalha em grupo há sempre quem trabalhe mais e há sempre aqueles que se “encostam” aos outros e não fazem nada.</p> <p>(...) por vezes certos elementos do grupo trabalham menos e é-lhes atribuída a mesma nota.</p> <p>(...) acontecem confusões devido à falta de trabalho de alguns membros do grupo.</p> <p>Alguma agitação e conversa e alguns membros não fazem nada enquanto os outros trabalham.</p> <p>(...) às vezes, basta um colega não colaborar para estragar o trabalho dos outros.</p>	<p>Quando alguns não trabalham e há muito mais barulho.</p> <p>Por vezes algumas pessoas estão desatentas ou não trabalham tanto quanto as outras.</p> <p>Por vezes houve pessoas que não trabalharam, mas foi raramente.</p> <p>(...) haver sempre elementos do grupo que fazem muito pouco e outros que fazem quase tudo.</p>
<p>Falta de tempo</p>	<p>(...) prazos muito curtos para realizar o trabalho e termos de combinar alturas para a realização fora da escola, o que por vezes é um bocado complicado devido às atividades extracurriculares.</p> <p>O atraso de alguns colegas e devido a esses atrasos o trabalho não evolui e alguma confusão na divisão das tarefas.</p>	<p>Por vezes existe alguma conversa e o tempo é curto.</p>

Depois de feita a leitura de todas as respostas dos alunos, nos dois tempos (abril e maio) é de realçar o facto de cerca de 37% dos alunos não encontrar desvantagens, depois da intervenção (maio), nesta forma de trabalho em equipa. Em abril e em maio a maioria das desvantagens apontadas pelos alunos prendiam-se com a falta de trabalho de alguns colegas, com o atraso nas datas de entrega devido precisamente à falta de empenho de alguns, com a falta de organização e a dispersão provocada pela conversa, o barulho e a distração de alguns colegas.

Documento: Grelha de autoavaliação do aluno

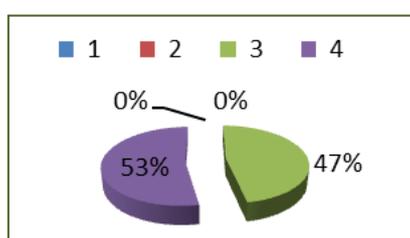


Gráfico 6 – Responsabilidade da tarefa escolhida.

47% dos alunos desempenharam normalmente a tarefa que escolheram e raramente precisaram que lhes recordassem o que tinham que fazer; 53% dos alunos desempenharam sempre a tarefa que escolheram e não necessitaram que lhes recordassem o que deviam fazer.

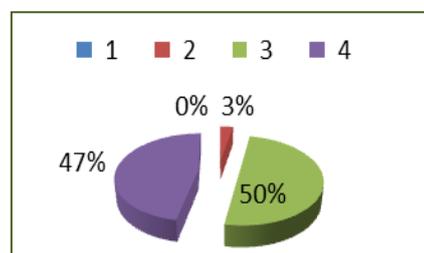


Gráfico 7 – Tipo de intervenção pessoal.

3% dos alunos contribuíram pontualmente, embora se dispersassem da tarefa que escolheram; 50% dos alunos apenas contribuíram naquilo que lhes foi pedido; 47% contribuíram em todas as tarefas e estimularam a participação de todos para um objetivo comum.

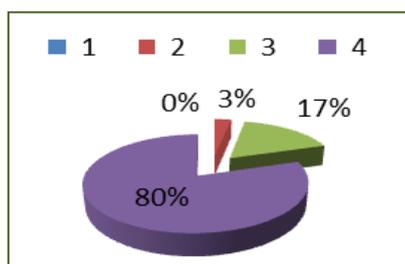


Gráfico 8 – Relação com os colegas.

3% dos alunos tiveram algum interesse no trabalho de grupo, mas não interferiram na prestação do grupo; 17% tiveram algum interesse e contribuíram para o trabalho; 80% dos alunos tiveram bastante interesse e contribuíram para a prestação do grupo, no sentido de todos cooperarem para o sucesso do trabalho.

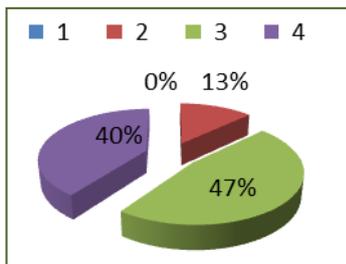


Gráfico 9 – Tomada de decisões.

13% dos alunos não tentaram resolver os problemas, mas aceitaram as soluções dos colegas; 47% melhoraram as soluções apresentadas pelos colegas; 40% dos alunos propuseram ativamente soluções para os problemas em causa.

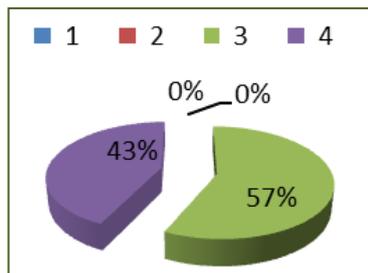


Gráfico 10 – Gestão do tempo.

57% dos alunos atrasaram-se na conclusão das tarefas, mas todos os prazos foram cumpridos; 43% fizeram uma gestão equilibrada do tempo e concluíram a tarefa dentro do tempo.

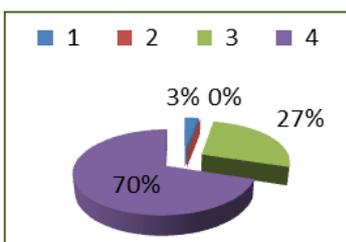


Gráfico 11 – Intervenção oral no grupo de trabalho.

3% dos alunos não interagiram ou falaram demasiado sobre assuntos não relacionados com o trabalho; 27% ouviram os colegas, apesar de por vezes falarem demasiado; 70% dos alunos ouviram os colegas e falaram de forma equilibrada.

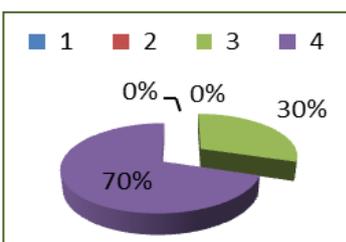


Gráfico 12 – Respeito pela opinião dos colegas.

30% dos alunos, normalmente respeitaram a opinião dos colegas; 70% respeitaram e ouviram sempre a opinião dos seus colegas, antes de emitirem a sua própria opinião.

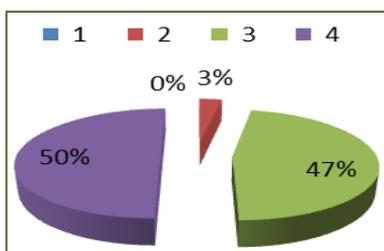


Gráfico 13 – Indisciplina no grupo.

3% dos alunos sempre que puderam perturbaram o trabalho do grupo; 47% normalmente não causaram perturbação no grupo; 50% nunca perturbaram o trabalho do grupo.

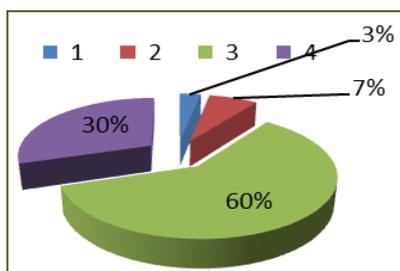


Gráfico 14 – Pesquisa de informação.

3% dos alunos não pesquisaram informação, deixaram esse trabalho para os seus colegas; 7% fizeram alguma pesquisa, mas não fizeram nada com ela; 60% dos alunos pesquisaram a informação necessária para poderem desempenhar a tarefa; 30% pesquisaram a informação para desempenharem a tarefa e ajudaram os seus colegas nas suas pesquisas.

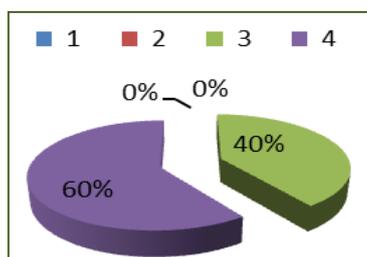


Gráfico 15 – Partilha da informação recolhida.

40% dos alunos normalmente partilharam a informação que pesquisaram; 60% partilharam sempre, a informação que pesquisaram para que, todos os colegas do grupo tivessem acesso a ela.

Da análise dos gráficos realizados através das respostas dadas pelos alunos no seu documento de autoavaliação, em relação à realização das tarefas de investigação (situação-problema, panfleto e aula para dissecação de material biológico) sobressaem as seguintes observações:

- Todos os alunos participaram nos trabalhos sendo de realçar que 53% nunca necessitaram que lhes dissessem o que havia para fazer, tomaram a iniciativa;
- Apenas 1 dos alunos dispersou dos objetivos, mas 97% contribuíram em todas as tarefas e destes 47% ainda incentivaram a participação dos restantes;
- 97% dos alunos desta turma tiveram interesse na realização destas tarefas que foram realizadas em equipa;
- De uma forma geral uma maioria bastante significativa contribuiu para o sucesso do trabalho do grupo, apenas 3% não mostrou grande interesse nessa contribuição;

- 87% dos alunos marcaram uma posição relativamente a decisões a tomar relativamente aos trabalhos. Somente 13% manteve uma atitude passiva;
- Relativamente ao cumprimento dos prazos estipulados para o desempenho das tarefas, apesar de terem sido cumpridos, houve 47% dos alunos que se esforçaram e geriram bem o tempo, mas 53% atrasaram-se na realização da tarefa;
- Dos 30 alunos, apenas 3% mostraram dispersão e distração, não ouvindo frequentemente o que os colegas diziam ou pretendiam transmitir ao grupo, o que mostra que, grande parte dos alunos teve uma atitude de respeito perante o trabalho e os colegas;
- Todos os alunos respeitaram a opinião uns dos outros, mesmo com alguma discussão saudável, as palavras de cada um foram ouvidas, discutidas e aceites;
- 29 dos 30 alunos não perturbaram os trabalhos, o que quer dizer que nesta turma somente um aluno se mostrou mais agitado e um pouco perturbador;
- 90% dos alunos fizeram pesquisa de informação e deste grupo 8 alunos ainda ajudaram os restantes nas suas pesquisas;
- Todos os alunos partilharam a informação, apesar de 24 dos alunos serem mais atentos e assíduos nesta partilha.

Questionário de opinião

Nos quadros 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 estão feitas a categorizações das respostas dos alunos às questões 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 respetivamente, todas questões de resposta aberta, presentes no questionário de opinião realizado no final da intervenção.

Quadro 9. *Categorização das respostas dos alunos à questão 1.*

1. Refere quais foram as estratégias utilizadas na realização desta atividade que contribuíram mais, para aumentar os teus conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório .	
Categorias	Exemplos
Situação-problema	<p>A aprendizagem através do problema, quando tínhamos que propor, uma solução e a aula prática fizeram, com que percebesse pela primeira vez como é que funcionavam as coisas na realidade.</p> <p>A aprendizagem por problemas e por atividade prática de laboratório.</p> <p>As estratégias foram as aprendizagens por problemas, estar em contacto com a realidade nesta aula prática (mexer e tocar no coração e nas suas paredes).</p>
Aula prática	<p>A tarefa de abrir e tocar “ao vivo” nos pulmões e no coração. Gostei bastante desta aula.</p> <p>Utilizar um coração e uns pulmões verdadeiros para perceber melhor através de experiências executadas por nós com a realidade, o que nos leva a estar mais concentrados e por isso perceber melhor a matéria.</p> <p>Podemos manejar o coração e observá-lo, utilizando materiais de laboratório para o dissecar e observando e manejando também os pulmões, para aumentarmos os nossos conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório.</p> <p>A estratégia que mais contribuiu para aumentar os meus conhecimentos foi ter tido uma aula prática.</p> <p>Quando mexemos no coração poder detetar que o pulmão não era como pensava. Quando usamos o tubo para encher os pulmões ainda foi mais interessante provocarmos uma inspiração artificial.</p>
Organização	<p>A organização do grupo e também o bom relacionamento que tenho com os membros, o que permitiu uma maior cooperação e entreajuda, permitindo uma aprendizagem mais rápida através da atividade prática.</p>
Divisão de tarefas	<p>A divisão de tarefas e posteriormente a partilha de informação serviu para aumentar os meus conhecimentos.</p> <p>Tentámos dividir as tarefas pelo grupo da melhor forma possível, observámos o pulmão e reparei que não era como eu pensava.</p>
Aplicação	<p>Relacionar aquilo que vimos com a informação de livros e matéria dada.</p>

As respostas à questão anterior mostram por parte dos alunos um interesse bastante significativo pela aula prática em que puderam mexer e ficar a conhecer a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório. Os alunos reconhecem a importância de observar para conhecer, aplicar e aprender.

Quadro 10. *Categorização das respostas dos alunos à questão 2.*

2. Indica o que aprendeste com a realização da atividade	
Categorias	Exemplos
Conhecimento	<p>Adquiri mais conhecimento sobre a morfologia do coração e dos pulmões comparando corações de diferentes animais.</p> <p>Com a realização desta atividade revi os conteúdos dados durante a aula, através da prática e também, esclareci dúvidas que tinha.</p> <p>Aprendi mais do que a aparência do sistema cardiorrespiratório, as texturas dos vários órgãos.</p> <p>Aprendi os diversos conceitos relativamente à constituição do sistema cardiorrespiratório e o seu funcionamento.</p> <p>Aprendi a conhecer melhor o coração e o sistema cardiorrespiratório podendo observá-lo ao vivo conseguindo perceber melhor as suas funcionalidades.</p>
Divisão de tarefas	<p>Os conhecimentos de todos os membros contribuíram para a realização desta atividade.</p> <p>Ampliei os meus conhecimentos a partir dos meus colegas.</p>
Observação	<p>Consegui observar as partes constituintes do coração vendo assim que há paredes mais espessas e paredes mais finas.</p> <p>Com esta atividade consegui observar a morfologia do sistema cardiovascular e também a morfologia e a fisiologia do sistema respiratório. Comparei também o coração de diferentes mamíferos e aves.</p> <p>Aprendi a identificar as aurículas e os ventrículos sem a ajuda de esquemas e desenhos.</p>

A análise das respostas à questão 2, mostram que os alunos sentiram que aprendem melhor através da observação e manuseamento. A aula prática serviu, segundo as palavras dos alunos, para perceberem melhor a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório e desta forma aumentarem os seus conhecimentos.

Quadro 11. *Categorização das respostas dos alunos à questão 3.*

3. Indica as dificuldades que sentiste durante a realização da atividade	
Categorias	Exemplos
Desentendimentos	Por vezes conversámos demasiado e penso que era preciso mais tempo. Por vezes um pequeno desentendimento entre o grupo não era rapidamente esclarecido. Por vezes os membros do grupo tinham diferenças de opinião e ocorriam alguns desentendimentos mas que eram rapidamente resolvidos.
Esclarecimento	Não sentimos dificuldades porque quando tinha uma dúvida esta era esclarecida por outro membro do meu grupo.
Divisão de tarefas	As dificuldades estiveram relacionadas com a divisão de tarefas entre os membros do grupo, tendo uns realizado menos tarefas que outros. Dificuldade em dividir as tarefas pois todos queriam fazer tudo, mais precisamente as atividades práticas.
Falta de tempo	As dificuldades durante a realização da atividade foram a gestão do tempo e a desorganização. As principais dificuldades foram o tempo, pois 45 minutos foi pouco tempo para realizar esta atividade e não conseguimos fazer a última atividade. Tentar controlar o tempo de maneira a realizar todas as tarefas. A falta de tempo.

As grandes dificuldades sentidas pelos alunos e evidenciadas pelas suas respostas prendem-se sobretudo com a falta de tempo útil para realizar a atividade. A aula foi de 45 minutos para cada turno e apesar de ter pedido para realizarem somente os esquemas do protocolo/relatório, foi insuficiente. Quando os alunos entraram no laboratório e viram que iam ter uma aula onde poderiam, observar e tocar, dispersaram-se um pouco com o seu entusiasmo.

Quadro 12. *Categorização das respostas dos alunos à questão 4.*

4. Refere o que mudavas se voltasses a realizar a tarefa. Justifica.	
Categorias	Exemplos
Não mudava	Não mudava nada, pois correu tudo muito bem. Não alterava nada, porque consegui atingir os objetivos. Não mudava nada. Não mudava, eu gosto deste tipo de experiências. Eu mudava a gestão do tempo.
Falta de tempo	Se voltasse a realizar gostava de ter mais tempo para a realizar. Eu mudava a gestão do tempo. Se voltasse a realizar esta tarefa gostava de concluir a experiência, pois o meu grupo não teve tempo suficiente. Mudava a organização de modo a haver mais tempo para terminar o processo. O tempo, pois é uma tarefa interessante que em apenas 45 minutos não dá para concluir tudo o que é pedido. O tempo disponível, pois este foi insuficiente.
Divisão de tarefas	A diferente repartição das tarefas pois houve membros do grupo que trabalharam menos do que outros.

Na questão 4, os alunos, na sua maioria referiram que o mudariam o tempo para a realização da tarefa. Como já atrás foi referido o tempo mostrou-se insuficiente para que a tarefa fosse executada na totalidade de uma forma mais serena e sem pressas.

Quadro 13. *Categorização das respostas dos alunos à questão 5.*

5. Indica o que achaste mais interessante.	
Categorias	Exemplos
Observar e mexer nos órgãos	O facto de poder ver um coração e pulmões que, apesar de não serem humanos, eram muito parecidos. Interessante observar o modo de funcionamento. Acho mais interessante poder ver e tocar num coração. Observar o coração. Achei interessante podermos dissecar e ver os corações dos diferentes animais. Achei interessante os pulmões encherem quando se soprava para dentro da traqueia. O abrir de um coração. Tocar e observar o sistema cardiorrespiratório sem ser no papel. Ver a constituição de um coração verdadeiro e a maneira como os pulmões funcionam. Achei interessante tudo o que vi.

Na questão 4, os alunos na sua globalidade referem a sua preferência pela observação, o funcionamento e a comparação com outros órgãos semelhantes.

Quadro 14. *Categorização das respostas dos alunos à questão 6.*

6. Refere como funcionaram como grupo. (ouviram as ideias uns dos outros? Todos os elementos participaram na atividade prática?)	
Categorias	Exemplos
Bom relacionamento	No grupo respeitámo-nos sempre, ouvindo as ideias e sugestões de cada um chegando sempre a um consenso e
Participação	Todos os elementos participaram na atividade prática, mais uns do que outros, mas ouvimos as ideias de todos. O meu grupo funcionou bem, pois todos participaram Todos os elementos participaram na atividade e tentámos de forma igual as tarefas pedidas. (...) e todos participámos ativamente na realização dos mesmos. Acho que funcionámos bem como grupo, pois todos participaram e sugeriram ideias ouvindo as dos outros. (...) todos participámos na atividade apesar de alguns terem trabalhado mais que outros.
Partilha de ideias	Trabalhámos de forma ordenada, ouvindo as ideias uns dos outros participando na atividade. (...) e as suas ideias foram partilhadas com o grupo. Sim, todos nos ouvimos uns aos outros e todos participámos na atividade. Ouvimos a opinião uns dos outros, dividimos as tarefas, trabalhámos bem em grupo

As respostas a esta questão evidenciam o bom ambiente que reina naquela turma e nomeadamente entre os diferentes grupos de trabalho criados para estas atividades de cariz investigativo. Num grupo turma é de extrema importância que se sinta o companheirismo e a união para um mesmo objetivo. Saber trabalhar com o colega, saber escutar a sua opinião, saber partilhar as ideias e aprender a respeitar o outro são valores representativos, do crescimento e integridade da maioria destes jovens.

Quadro 15. *Categorização das respostas dos alunos à questão 7.*

7. Indica o que gostarias de saber mais sobre o assunto.	
Categorias	Exemplos
Dissecar outros órgãos	Gostaria de saber dissecar mais órgãos. Ver mais pormenorizadamente a espessura das veias em relação às artérias. Gostava de poder observar mais órgãos e conhecer o modo como este funcionam e também gostaria de simular um bombeamento do coração.
Aprofundar mais	Perceber como funciona todo o corpo e não só o sistema cardiorrespiratório. Acho que esta aula nos ajudou a saber quase tudo. Aprendemos imenso. Gostaria de saber como é que se tratam as doenças relacionadas com o sistema cardiorrespiratório e como se fazem diagnósticos.

De uma forma geral, nesta questão os alunos foram menos exuberantes nas suas respostas, dado que elas se dividem entre o fazer novas experiências e dissecações, o aprofundar mais este assunto do sistema cardiorrespiratório e o dizer que não gostariam de saber mais nada. Por um lado mostram curiosidade, por outro, vontade de saber mais e noutra perspetiva mais redutora mostram satisfação no que já aprenderam.

Relatório/Panfletos

Quadro 16. Análise de dois documentos escritos

N.º de Aluno	Protocolo/relatório	Panfleto
1	S	MB
2	B	MB
3	MB	MB
4	B	MB
5	MB	MB
6	MB	MB
7	B	MB
8	N/E	MB
9	B	MB
10	MB	MB
11	B	B+
12	S	B+
13	N/E	B+
14	S	B+
15	N/E	B+
16	S	B+
17	S	B+
18	NS	B+
19	S	B
20	S	B+
21	Faltou	B
22	MB	B+
23	S	B+
24	NS	B+
25	S	B
26	S	B
27	B	B+
28	MB	B+
29	S	B+
30	B	B

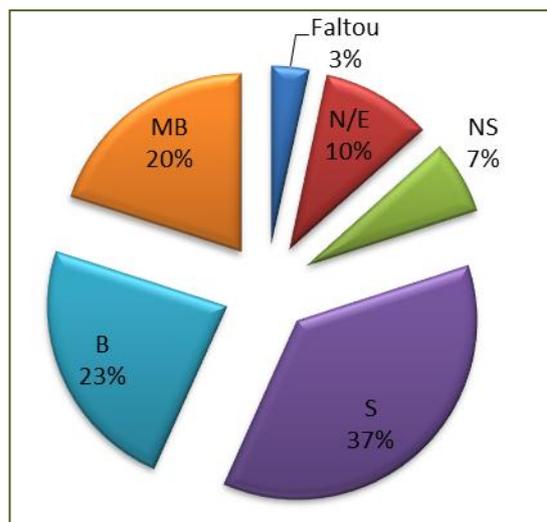


Gráfico 16. Análise do Protocolo/relatório.

Legenda: NS – Não Satisfaz; S – Satisfaz; B – Bom; B+ - Bom +; MB – Muito Bom; N/E – Não entregou.

Quadro 17. Objetivos para a realização da atividade prática e protocolo/relatório

Objetivos
Conhecer conceitos e termos; conhecer os órgãos constituintes do sistema cardiorrespiratório;
Conhecer a estrutura dos pulmões;
Conhecer a estrutura do coração;
Compreender a relação que existe, entre os sistemas respiratório e cardiovascular, para fornecer oxigénio e remover o dióxido de carbono de todas as células;
Interpretar esquemas; justificar processos; estabelecer comparações;
Compreender as diferenças entre os vários corações observados;
Formular hipóteses.
Revelar curiosidade, perseverança e respeito pelos dados recolhidos em atividades laboratoriais; refletir sobre o trabalho efetuados.

A realização da atividade prática laboratorial depois da lecionação do sistema cardiorrespiratório teve a finalidade de dar a oportunidade aos alunos de interiorizarem de uma forma “mais sólida” todos os conceitos e perceberem os processos envolvidos no funcionamento deste sistema, bem como conseguirem relacioná-lo com outros.

O protocolo/relatório, além de ser um guia para a aula foi também um instrumento de consolidação, dado que os alunos tinham várias questões para ir

respondendo durante a atividade e esquemas para irem construindo. Este documento não foi terminado durante a aula, por falta de tempo. A sua entrega foi realizada no último dia de intervenção.

O quadro 16 e o gráfico 16 mostram que a avaliação do protocolo/relatório, foi bastante positiva, dado que 43% dos alunos apresentaram um bom trabalho.

O quadro 16 e o gráfico 17 realçam a boa aceitação dos alunos perante o desafio que lhes foi proposto.

O panfleto, que os alunos construíram em grupo, como trabalho de casa, após as aulas em que estudaram, pesquisaram e trabalharam uma situação-problema que lhes foi apresentada, no início da intervenção, teve como objetivo principal a motivação para os valores da cidadania (hipoteticamente seria para distribuir numa farmácia), assim como contribuir para o poder de síntese do grupo, que ao ter somente um panfleto desdobrável em A4 para colocar todas as informações que achassem inovadoras e informadoras. Todos os trabalhos estavam bastante bons (quadro 16 e gráfico 17), bem conseguidos e com informação pertinente (ver anexo VIII). Foi um trabalho de grupo realizado como tarefa de casa sendo de salientar que o pedido para a sua realização ocorreu numa altura bastante atarefada para os alunos.

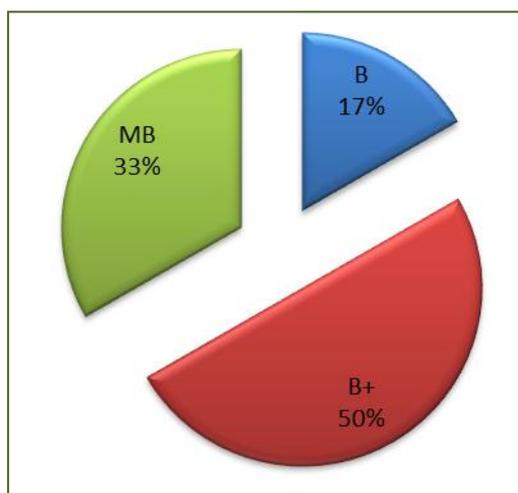


Gráfico 17. Análise do Panfleto.

Ficha Temática e Ficha de Avaliação sumativa

Quadro 18. *Análise da Ficha Temática e da Ficha de Avaliação*

N.º de Aluno	Ficha Temática Maio (%)	Ficha de Avaliação Maio (%)
1	70	76
2	78	84
3	100	91
4	94	92
5	97	96
6	76	77
7	78	78
8	73	50
9	84	85
10	92	87
11	65	84
12	86	100
13	80	100
14	82	91
15	64	64
16	86	74
17	92	81
18	36	47
19	83	60
20	100	67
21	64	80
22	92	93
23	55	64
24	90	82
25	36	52
26	69	65
27	100	96
28	63	90
29	86	72
30	81	88
	Média = 78,4	Média = 79

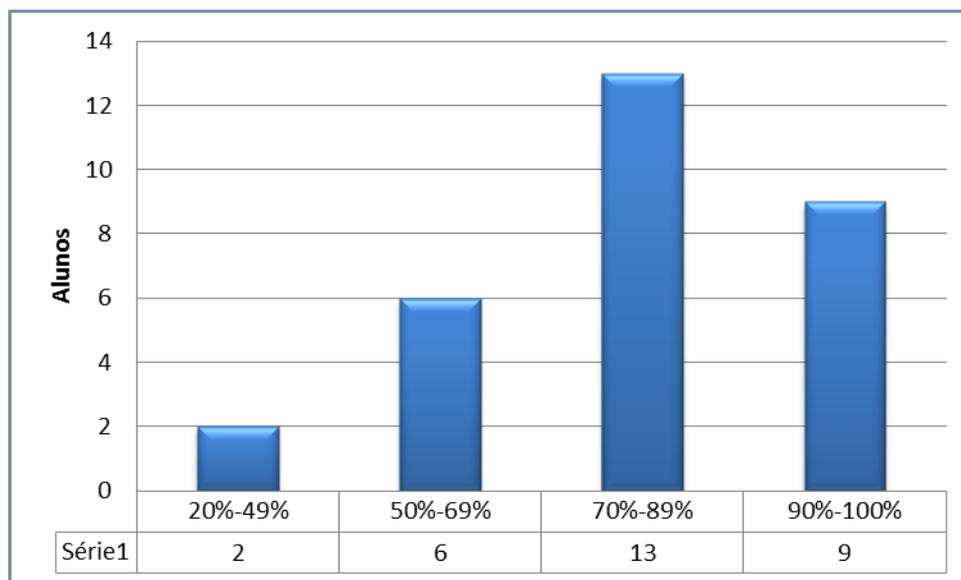


Gráfico 18. Análise da Ficha Temática.

A ficha temática foi construída com 10 questões, 8 fechadas e 2 abertas, sobre a temática lecionada, sistema cardiorrespiratório. Esta ficha tem um tempo de duração de realização de 15 minutos, pelo que a opção recaiu em maioria por questões de resposta fechada. No quadro 19 encontra-se a relação entre as competências e as questões da ficha.

Podem considerar-se que os resultados obtidos pelos alunos foram bons, dado que 73,3% dos alunos tiveram uma avaliação superior a 70% e apenas 2 (6,6%) alunos tiveram avaliação inferior a 50% (gráfico 18).

Quadro 19. Correspondência Competências – questões da Ficha Temática

Competências	Questão
Domínio do conhecimento substantivo	1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2.2, 6, 7, 8, 9
Domínio do conhecimento processual	5.2.1
Domínio do raciocínio	10

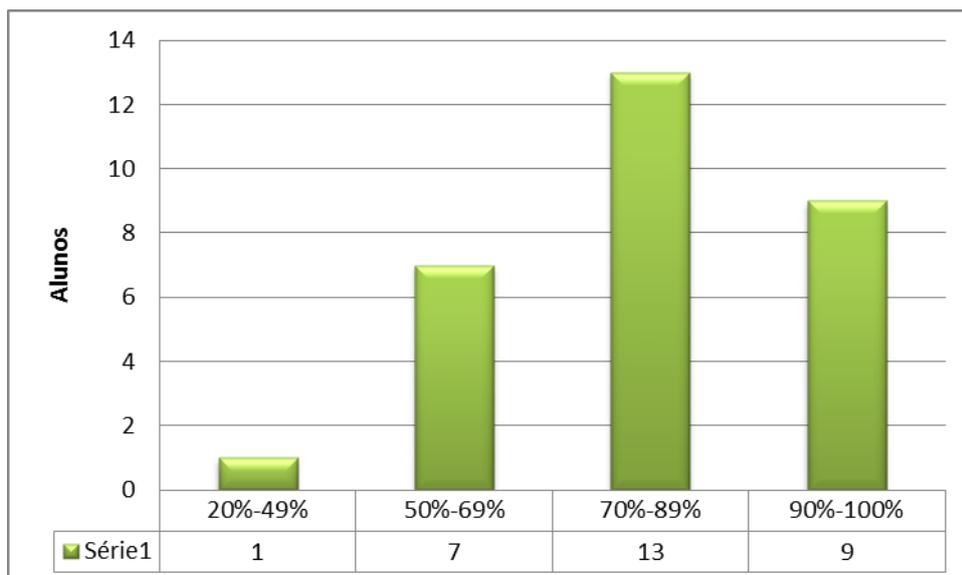


Gráfico 19. Análise da Ficha de Avaliação.

A ficha de avaliação sumativa constava de três partes: uma com 7 questões de resposta múltipla, 1 pergunta – 4 opções, sobre temas abordados antes da intervenção; uma parte com 23 questões, das quais 17 abordam o sistema cardiorrespiratório, sendo 12 de resposta fechada e 5 de resposta aberta; uma parte com dois exercício, dos quais os alunos só têm de fazer um (ambos têm uma questão de resposta fechada e uma de resposta aberta).

Esta ficha de avaliação foi concebida para 45 minutos e foi realizada próximo do final do 3.º período letivo e depois da ficha de avaliação temática.

Os resultados obtidos pelos alunos foram bastante satisfatórios, dado que, apenas um aluno (3,3%) teve avaliação inferior a 50%, 22 alunos (73,3%) tiveram nota superior ou igual a 70%, sendo que destes, 30% teve nota superior a 90% e 7 alunos (23%) tiveram nota entre os 50% e os 69%. A média alcançada pela turma foi de 79%.

Quadro 20. Correspondência Competências – questões da Ficha de Avaliação Sumativa

Competências	Questão
Domínio do Conhecimento substantivo	2, 5, 6, 8, 10.1, 10.2.1, 10.2.4, 11, 12
Domínio do Conhecimento processual	3, 4, 7, 10.2.2, 10.2.3, 13 Parte III – 2.1
Raciocínio	9 Parte III – 2.2

Quadro 21. Percentagem de respostas totalmente certas, incompletas e erradas

Questões	2	3	4	5.1	5.2	6	7	8	9	10.1	10.2.1	10.2.2	10.2.3	10.2.4	11	12	13	PIII
Cotação	7	3	3	3	3	5	4	1	3	4	1	3	2	3	2	3	3	6
Certas	47	87	87	97	27	33	33	87	53	87	93	37	40	70	53	93	100	60
Incompl.	53				40	67	67	10		10		57	50	20	33			27
Erradas		13	13	3	33			3	47	3	7	6	10	10	14	7		13

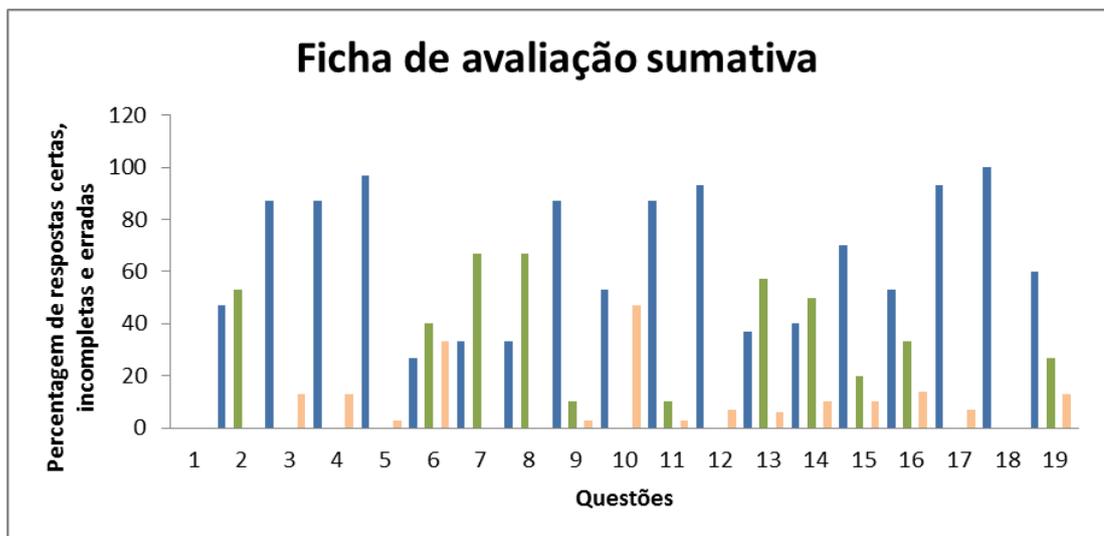


Gráfico 20. Percentagem de respostas certas, incompletas e erradas da Ficha de Avaliação.

Da análise realizada aos dados recolhidos emergiram as categorias e subcategorias do estudo que facilitaram a apresentação, interpretação e compreensão dos mesmos.

Para a primeira questão de investigação, referente às competências que os alunos desenvolvem durante a lecionação desta unidade utilizando as tarefas de cariz investigativo, as categorias e subcategorias identificadas encontram-se sistematizadas no quadro 22.

Quadro 22. *Categorias de análise respeitantes às competências desenvolvidas pelos alunos, quando estão envolvidos em tarefas de investigação, sobre o sistema cardiorrespiratório.*

Questão	Categoria	Subcategoria
Que competências desenvolvem os alunos, quando estão envolvidos em tarefas de investigação, sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”	Competências cognitivas	Analisar situações problemáticas associadas ao sistema cardiorrespiratório
		Mostrar conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório;
		Utilizar informação científica na resolução de uma situação-problema.
	Competências procedimentais	Recolher e organizar informação.
		Comunicar por escrito e oralmente.
		Tomar decisões, em grupo perante diferentes perspetivas de interpretação de uma situação-problema.
		Realizar observações utilizando instrumentos adequados; elaborar representações do que observam.
		Executar atividades laboratoriais; manusear equipamento
	Competências atitudinais	Partilhar ideias/discutir e trabalhar em grupo.
		Gerir o tempo e ser autónomo.
		Revelar curiosidade, perseverança e respeito pelos dados recolhidos em atividades laboratoriais.
	Competências de raciocínio	Interpretar dados resultantes das observações feitas durante a aula prática; estabelecer comparações entre os órgãos observados
	Competências de comunicação	Representar a informação recolhida através de esquemas e da elaboração de panfletos.

Os resultados evidenciaram que os alunos adquiriram conhecimento científico, aprenderam a identificar e a resolver problemas, a formular hipóteses e a pesquisar informação. Além disso, os alunos também adquiriram competências de atitude.

Para a segunda questão orientadora deste estudo referente às dificuldades que revelam os alunos, quando são implementadas tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório e depois da análise dos dados reuniram-se os resultados no quadro 23.

Quadro 23. *Que dificuldades revelam os alunos, quando são implementadas tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”*

Questão	Dificuldades
Que dificuldades revelam os alunos, quando são implementadas tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório”	Gerir o tempo e cumprir os prazos estabelecidos.
	Divisão de tarefas e a falta de adesão ao trabalho por parte de alguns elementos.
	Desentendimentos devidos a diferenças de opinião.
	Interpretar a situação-problema e colocar hipóteses.
	Dispersão e desorganização.

De salientar que as dificuldades sentidas não foram muito significativas como se pode verificar através da análise, do quadro 10 e da totalidade dos registos dos alunos no anexo II – quadro III e no anexo III.

Através das observações realizadas em sala de aula foi possível verificar que:

- os alunos ficaram um pouco admirados quando lhes foi entregue o guião para da situação-problema e a primeira reação “o que vamos fazer com isto?”; “professora nós não temos bases para responder ao que aqui pede”; “como é que vou saber se isto é pânico, ataque cardíaco ou asma?”. Estas foram algumas das frases ouvidas na sala, no entanto quando referi que deviam ler bem o texto e depois levantar uma hipótese e justificar porque o faziam, começaram a mexer nos livros e a falar uns com os outros, dentro do grupo. Os alunos têm algumas dificuldades em ler e interpretar informação que lhes seja fornecida. Normalmente pedem ajuda,

simplesmente, porque nem sequer leem, passam logo às questões. Nas aulas seguintes, normalmente o tempo passava sem que se apercebessem, visto estarem tão empenhados e embrenhados em encontrar a resposta para a situação. Engraçado que ao início, também observei que aquela situação funcionou como um *click*, uma chamada de atenção para um problema de tamanha importância e que nestas idades por vezes passa despercebido, ou passa-lhes ao lado, as doenças cardiorrespiratórias.

- no início da aula prática do tipo laboratorial também observei um pouco de entusiasmo, nervosismo e tensão, tudo por estarem perante uma aula que ia ser muito diferente do habitual. A tarefa ficou incompleta para alguns, devido à falta de tempo, mas também à má gestão que alguns alunos fizeram dele. No início preocuparam-se mais em observar e ver sob o aspeto da espetacularidade, do desconhecido, da curiosidade e daí adveio a falta de tempo.

A terceira questão orientadora referia-se à avaliação que os alunos fazem sobre o uso de tarefas de investigação nas aulas sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório, no fundo quais os aspetos que são salientados pelos alunos perante a utilização destas atividades. Da análise do quadro 6 pode extrapolar-se que os alunos fazem uma avaliação positiva sobre o modo como foram trabalhadas as atividades, em equipa. Nesta avaliação, os alunos referem-se a uma melhor compreensão, ao esclarecimento de dúvidas, à colaboração entre os colegas, à atitude responsável de saber ou aprender a ouvir a opinião dos colegas e à vantagem da divisão de tarefas.

Na categorização realizada com as respostas dos alunos aos questionários, atrás descrita no quadro 8, são realçadas pelos alunos, como estratégias que contribuíram para aumentar os seus conhecimentos: a aprendizagem com recurso a uma situação-problema, a aula prática de tipo laboratorial “(...) acho que esta aula nos ensinou quase tudo. Aprendemos imenso”, o bom relacionamento entre os diferentes elementos, a vantagem da divisão de tarefas e a possibilidade de aplicar a informação teórica na prática. Os resultados mostraram que os alunos consideraram as tarefas importantes para a sua aprendizagem. Os próprios alunos reconheceram que, apesar de algumas dificuldades encontradas durante a realização das tarefas propostas, estas foram importantes para a sua aprendizagem.

6. CONCLUSÕES E REFLEXÃO FINAL

Com este estudo pretendeu-se conhecer como reagem os alunos do 9.º ano do 3.º ciclo do Ensino Básico à implementação de tarefas de cariz investigativo no ensino do sistema cardiorrespiratório. Em concreto, procurou-se conhecer as competências que são desenvolvidas pelos alunos, quando estão envolvidos em tarefas de investigação, sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório, as dificuldades reveladas pelos participantes neste estudo, quando são implementadas tarefas de investigação sobre o tema “Sistema Cardiorrespiratório. Para além de tudo o que foi já referido, procurou-se saber, qual é a avaliação que os alunos fazem, das tarefas que realizaram, durante a lecionação da unidade.

Este capítulo encontra-se organizado em duas secções. Na primeira apresentam-se as conclusões do estudo, fazendo uma referência às limitações encontradas e fazem-se algumas sugestões para estudos futuros. Na terceira secção faz-se uma pequena reflexão final.

6.1. CONCLUSÕES

Para alcançar as finalidades do estudo já referidas, foi usada, como metodologia, a investigação qualitativa, sendo os dados recolhidos através das observações realizadas pela professora, dos inquéritos feitos aos alunos no início e no final da intervenção, das grelhas de autoavaliação preenchidas pelos alunos, dos documentos escritos e da ficha temática e da ficha de avaliação sumativa.

A implementação desta estratégia, com esta turma, permitiu aos alunos tomarem contato com uma experiência de aprendizagem totalmente diferente do habitual. Neste tipo de atividade envolvendo uma situação-problema, os alunos são os próprios investigadores. A partir de um guião um pouco romanceado os alunos tiveram de caminhar no sentido da descoberta da verdade. Este tipo de tarefa foi muito bem aceite pelos alunos e provocou envolvimento bastante envolvimento na sua concretização. A preferência pela realização destas tarefas também se deve ao facto,

de serem eles próprios a ir em busca do conhecimento, ao invés do professor ter um papel de transmissor, mas sim de orientador e esclarecedor. Por outro lado, este tipo de tarefas em que os alunos se encontrem mais ativamente envolvidos nas aulas, como já foi referido anteriormente, pode ser potenciador na medida em que desenvolvem competências em vários domínios. Os alunos, durante a realização das tarefas, desenvolveram a sua autonomia, adquiriram conhecimento substantivo e desenvolveram a capacidade de pesquisa, de síntese de informação relevante, de planificar atividades e modos de resolução de problemas, de tomada de consciência de problemas globais e de comunicação e argumentação da informação recolhida.

Tal como as fontes saciam os que têm sede, a escola deveria não só, funcionar como fonte de transmissão de conhecimentos, mas também, como fonte de meios para a construção das aprendizagens pelos próprios alunos.

6.1.1. Limitações ao estudo

Uma das grandes limitações que senti durante a realização deste estudo, esteve relacionada com o tempo de estágio. No meu caso, em que as intervenções foram no 3.º ciclo do Ensino Básico, os três tempos semanais durante cerca de quatro semanas mostraram-se insuficientes para dar lugar a conclusões mais concretas, dado que comprometeu a habituação dos alunos ao tipo de tarefas realizadas.

O tempo de aulas semanais (2 tempos de 45 minutos) que estava destinado ao 9.º ano era muito escasso para o desenvolvimento de atividades sugeridas pelas Orientações curriculares. Os professores mostram alguma resistência na aplicação deste tipo de atividades, precisamente alegando a falta de tempo disponível.

Dado que os alunos não têm na sua maioria hábitos de trabalho em equipa, torna-se mais difícil o arranque deste tipo de atividades tal como pude observar no início da intervenção, em que os alunos desperdiçavam muito tempo para começar a trabalhar, o que comprometia a exploração das mesmas, na sua máxima potencialidade.

6.1.2. Sugestões para estudos futuros

A sugestão que faço para futuros estudos é potenciar a implementação das atividades de cariz investigativo, nomeadamente com recurso a situações-problema e atividades práticas do tipo laboratorial, que possam simultaneamente alertar e ao mesmo tempo provocar nos alunos a curiosidade para a descoberta e a vontade de querer saber aprender. Os alunos aprendem melhor quando estão em perante “um caso” e quando podem “observar ao vivo e a cores, aquilo que veem nas fotografias dos livros”, como alguém referiu num dos instrumentos de recolha de dados.

6.2. REFLEXÃO FINAL

Como professor, gostei muito de aplicar este tipo de tarefas na sala de aula porque permitiram um maior contacto com os alunos e com aquilo que eles pensam. No entanto, a adaptação de uma situação, também constituiu para mim um desafio.

Gostei muito de trabalhar com os alunos participantes no estudo. Na sua maioria eram alunos que eu já conhecia desde a altura que frequentaram o 2.º ciclo, tendo alguns sido, inclusivamente meus alunos. Foi uma situação um pouco embaraçosa ao início, mas depressa ultrapassada. Os alunos da turma são simpáticos e recetivos, alguns um pouco faladores, mas nada que não fosse controlável em termos de ruído.

Esta foi uma experiência muito enriquecedora para mim e apesar de já lecionar há alguns anos senti e sinto que ainda tenho pela frente muitos anos de aprendizagem, dado que um professor nunca está totalmente formado, vai-se completando e é necessário que haja a humildade suficiente por parte de cada um de nós para entender que o tempo de serviço não é um indicativo de muitos anos de experiência, porque esta se vai adquirindo em cada ano, com cada um dos novos desafios que entram para dentro da sala de aula.

O professor deve ser capaz de refletir sobre sua prática e direcioná-la segundo a realidade em que atua, voltada aos interesses e às necessidades dos alunos. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem, que se pode melhorar a próxima prática (Freire, 1996, p.43). O processo é essencialmente metacognitivo, onde o professor dialoga com a realidade que lhe fala, em reflexão permanente. O professor deve aprender a ouvir os alunos e aprender a fazer da escola um lugar no qual seja possível ouvi-los – dois aspetos que devem ser olhados como inseparáveis (Schön, 1997, p. 87).

Nos tempos atuais, com os meios existentes a aprendizagem das ciências deve ser orientada no sentido de privilegiar as atividades que exijam uma participação ativa, uma interação intensiva entre o aluno e os seus pares e uma reflexão cuidada.

Talvez o caminho mais importante, a percorrer pelo aluno, para uma aprendizagem mais eficaz se faça através do conhecimento, que este tem de si próprio, da sua capacidade de aprender, de processos e estratégias que já tenha utilizado anteriormente e do seu interesse, motivação e conhecimento sobre o assunto que está a tentar aprender. A pessoa do aluno não é algo de “feito”, mas algo em ação de se fazer.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberts, B. (2000). Some thoughts if a scientist on inquiry. In J. Minstrell, & E. H. van Zee. (Eds.), *Inquiring into inquiring learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Almeida, A.M. (1998). “Papel do Trabalho Experimental na Educação em Ciências”, in *Boletim Comunicar Ciência*, Ano I, 1º, Lisboa: Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário.
- Alves, P. C. A. (2004). *Currículo e Avaliação: Uma Perspectiva integrada*. Porto: Porto Editora.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Nova Iorque: Holt, Rinehart e Winston.
- Bachelhard, G. (1996). A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 3. ed. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bogban, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonito, J. & Sousa, M. (1999) As representações cognitivas de atividades práticas em Geociências: um estudo com professores na área educativa do Alentejo (Portugal). In *Enseñanza de las Ciências*, número extra V Congresso, pp. 83-44.
- Boud, D. & Feletti, G. (1997). Changing Problem-based Learning. Introduction to the Second Edition. In David Boud & Grahame Feletti (Eds.). *The Challenge of Problem-Based Learning*. 2nd edition. London: Kogan Page Limited, 1-14.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000a). Perspectivas de Ensino das Ciências. In A. Cachapuz (Org.), *Perspectivas de Ensino. Formação de Professores – Ciências* (Textos de Apoio N° 1). Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.

- Cachapuz, A. & Praia, J. (2005). Ciência-Tecnologia-Sociedade: Um compromisso ético. *Revista CTS*, 6 (2), 173-194. Acedido a 7 de Setembro de 2012 em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/924/92420608.pdf>
- Carlson, L., Humphrey, G., & Reinhardt, K. (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2003). *Research Methods in Education*. (5th ed.). London: Routledge.
- David, T. et al. (1999). *Problem-Based Learning in medicine*. Londres: The Royal Society of Medicine Press.
- DEB (Departamento do Ensino Básico) (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- DEB (Departamento do Ensino Básico) (2001b). *Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais. 3º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, 37 (6), 582-601.
- Denzin, W. K. & Lincoln, Y. S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds). *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage.
- Dias, M. (2004). *A aprendizagem por problemas na formação em tecnologias da saúde: Um caso de inovação curricular*. Tese de mestrado inédita, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Driver, R., H. Asoko, et al. (1999). "Construindo conhecimento científico na sala de aula." *Revista Química Nova na Escola*, 1(9). 31-40.

- Dolmans, D.H.J.M. & Schmidt, H. G. (2006). What do we know about cognitive and motivational effects of small group tutorials in problem-based learning? *Advances in Health Sciences Education*, 11:321–336.
- Esperança Pina, J. A. (2010). *Anatomia Humana dos Órgãos*. Lisboa: Lidel,Lda.
- Esperança Pina, J. A. (2010). *Anatomia Humana do coração e Vasos*. Lisboa: Lidel, Lda.
- Fernandes, D. (2006) Para uma Teoria da Avaliação Formativa. *Revista Portuguesa de Educação*. 19(2), pp21-50.
- Freire, A.M. (1993). Um olhar sobre o ensino da Física e da Química nos últimos cinquenta anos. *Revista de Educação*, III, 1, 37-49.
- Freire, A. M. (2005). *Ensino da física para os alunos da escolaridade obrigatória. Mesa redonda apresentada nos Debates 1: A Física nos Ensinos Básico e Secundário*. Encontro de Educação em Física: Do Ensino Básico ao Superior do Século XXI, Braga.
- Freire, A., & Galvão, C. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e naturais em Portugal. In I. Martins, F. Paixão, & R. Vieira (Org.). *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*. Aveiro: Universidade.
- Galvão, C. (Coord.), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T., & Pereira, M. (2002). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A. M., & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de Competências em Ciências*. Lisboa: Edições Asa.
- GIL, A. C. Didática do ensino superior. São Paulo: Atlas, 2006.

- Gott, R., & Duggan, S. (1996). Practical work: Its role in the understanding of evidence in science. *International Journal of Science Education*, 18(7), 791-806.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Withroch (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*.
- Hodson, D. (1996). Practical work in school science: exploring some directions for change. *International Journal of Science Education*. 18 (7), 755-760.
- Hodson, D. (1996). Laboratory work as scientific method: three decades of confusion and distortion. *Journal of Curriculum Studies*. 28 (2) 115 135.
- Holen, A. (2000). *The PBL Group: self-reflections and feedback for improved learning and growth*. *Medical Teacher*, 22 (5), 485-488.
- Hutchings, B. & O'Rourke, K. (2004). Medical Studies to Literary Studies: Adapting Paradigms of Problem-based Learning Process for New Disciplines. In Maggi Savin-Baden & Kay Wilkie (Eds.). *Challenging Research in Problem-based Learning*. London: Open University Press, 174-189.
- Lambros, A. (2002). *Problem-Based Learning in K-8 classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira (Ed.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp. 91-108). Braga: Universidade do Minho.

- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *Cadernos Didáticos de Ciências* (pp. 79-95). Lisboa: Ministério da Educação.
- López, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la Ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86.
- Mandel, S. (2003). *Cooperative work groups: preparing students for the real world*. California: Corwin Press.
- Membuela, P. (2002). Las temáticas transversales en la alfabetización científica. *Alambique*, 32, 17- 23.
- Maués, E. & Lima, M. (2006). Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, v. 72.
- Mota et al., (2005). *Viver com Saúde*. Lisboa: Teresa Gomes Mota Ed.
- Moreira, M.A., & Rodriguez, M.L. (orgs) (1997). Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. Pp. 19-44.
- Nagel, N. (1996). *Learning through real-world problem solving: the power of integrative teaching*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Standards: A guide for teaching and learning*. New York, National Academy Press.
- National Science Foundation Inquiry (2005). *Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom, FOUNDATIONS: vol 2*.
- Netter, M. D., Frank, H. (2010). *Atlas of human anatomy (5th ed.)*. Philadelphia, PA USA: Saunders.
- Novak, J.D.; Mintzes, J.J. & Wandersee, J.H. (Ed.) (2000). *Ensinando ciência para a compreensão: Uma visão construtivista*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

- Pacheco, J. (2001). *Currículo: Teoria e Praxis* (3ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2ª ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Perrenoud, P. (2007). *Avaliação: Da Excelência à Regulação das Aprendizagens – entre duas lógicas*. São Paulo: Artmed Editora SA.
- Savin-Baden, M. & Major, C. (2004). *Foundations of Problem-Based Learning*. New York: Open University Press.
- Seeley et al., (2003). *Anatomia & Fisiologia*. Lisboa: Lusociência, Lda.
- Roberts, D. (2007). Scientific literacy/ science literacy. In S. Abell, & N. S. Lederman. (2007). *Handbook of research in Science Education*. New Jersey: Laurence Erlbaum Associates, Inc.
- Roldão, M.C. (2009). *Estratégias de ensino: O saber agir do professor*. Gaia: Fundação Manuel Leão, V.N.
- Teixeira, H. (2003). *Trabalho laboratorial de natureza investigativa-Perspetivas dos alunos sobre a sua utilização em aulas de Física no ensino secundário*. Tese de mestrado inédita, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências.
- Viallet, F. & Maisonneuve (1990). *80 Fiches d'Evaluation por la Formation et l'Enseignement*. Paris: Les Editions d'Organization.
- Vieira, M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*, Tese de doutoramento inédita, Universidade de Aveiro.
- Wellington, J. (2002). *Teaching and learning secondary science: Contemporary issues and practical approaches*. London: Routledge.
- Willis, S., Jones, A., Bundy, C. et al (2002). Small-group work and assessment in a PBL curriculum: a qualitative and quantitative evaluation of student

perceptions of the process of working in small groups and its assessment.
Medical Teacher, 24 (5), 495-501.

ANEXOS

**Anexo I – Questionário ao aluno aplicado em
abril e maio e as respectivas respostas**



3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO – 9.º ano

Ano Letivo 2011/2012

Nome: _____ N.º _____ Turma F Data ____/____/2012

Através deste questionário pretende-se conhecer a tua opinião sobre o “Trabalho Cooperativo” (trabalho de grupo). Por favor, responde com sinceridade. A tua opinião é muito importante.

Questões	Escala			
	1	2	3	4
1. Já participaste em algum trabalho de grupo?				
2. Gostaste de trabalhar em grupo?				
3. Tiveste alguma(s) dificuldade(s) quando trabalhaste em grupo?				
4. Consideras vantajoso aprender com os teus colegas de grupo?				
5. Consideras ser importante, explicar o que aprendeste aos teus colegas de grupo?				
6. Consideras importante a divisão de tarefas dentro do grupo?				
7. Durante o desenvolvimento do teu trabalho em grupo sentiste apoio por parte d(o)a professor(a)?				
8. Fora da sala de aula, consideras importante o trabalho de equipa?				

Escala: 1 – muito pouco; 2 – pouco; 3 - muito; 4 – bastante.

9. Refere as principais vantagens que sentiste, quando trabalhaste em grupo.

10. Refere as principais desvantagens que sentiste, quando trabalhaste em grupo.

Muito obrigada pela tua colaboração!

3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO – 9.º ano

Ano Letivo 2011/2012

Alunos da Turma 9.º F

abril_maio2012

Através deste questionário pretende-se conhecer a tua opinião sobre o “Trabalho Cooperativo” (trabalho de grupo). Por favor, responde com sinceridade. A tua opinião é muito importante.

Questões	Escala (abril)				Escala (maio)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Já participaste em algum trabalho de grupo?	-	1	9	20	-	-	8	22
2. Gostaste de trabalhar em grupo?	-	-	16	14	-	1	10	19
3. Tiveste alguma(s) dificuldade(s) quando trabalhaste em grupo?	9	18	3	-	15	9	4	2
4. Consideras vantajoso aprender com os teus colegas de grupo?	-	4	13	13	-	3	12	15
5. Consideras ser importante, explicar o que aprendeste aos teus colegas de grupo?	-	4	11	15	1	1	13	15
6. Consideras importante a divisão de tarefas dentro do grupo?	-	-	9	21	-	-	5	25
7. Durante o desenvolvimento do teu trabalho em grupo sentiste apoio por parte da professora?	1	5	19	5	1	1	15	13
8. Fora da sala de aula, consideras importante o trabalho de equipa?	-	2	13	15	-	2	9	19

Escala: 1 – muito pouco; 2 – pouco; 3 – muito; 4 – bastante.

9. Refere as principais vantagens que sentiste, quando trabalhaste em grupo.

abril	maio
As principais vantagens são a interajuda entre os vários membros do grupo, a divisão das diferentes tarefas de modo a um membro não ter o trabalho todo e aprender com os colegas.	Ouvir a opinião dos meus colegas, divisão de tarefas.
As principais vantagens que senti foram perceber o que os outros elementos pensam sobre o trabalho, como pensam a melhor maneira de o realizar e partilhar ideias sobre o trabalho para que ele fique melhor.	As principais vantagens foram a partilha de ideias com os outros elementos do grupo e poder aprender com eles (como eles veem esses trabalhos e assim).
Ao trabalhar em grupo, se existir uma divisão de tarefas adequada, cada um, poderá dedicar mais à sua parte e assim obter melhores resultados, que no fim do trabalho serão transmitidos aos restantes membros do grupo. Ao trabalhar em grupo, se temos uma dúvida, podemos sempre tentar esclarecê-la com os restantes colegas.	Podemos ajudar-nos mutuamente e dividir as tarefas permitindo que cada uma fique mais desenvolvida.
A entreajuda entre os diferentes membros do grupo, uma aprendizagem mais facilitada através da interação, desenvolvimento das capacidades individuais e também coletivas, desenvolvimento das relações entre os membros do grupo.	Uma aprendizagem mais rápida, uma melhoria no relacionamento entre os membros do grupo, desenvolvimento das capacidades tais como cooperação e organização e um aumento dos conhecimentos.

As vantagens são o facto de, trabalhando em grupo, aprendemos a lidar com os nossos colegas, num ambiente de estudo, melhoramos os nossos métodos de organização, a possibilidade de partilharmos ideias.	As vantagens foram uma maior partilha de ideias e o amigável ambiente de trabalho que se gerou por trabalhar com amigos.
Ao trabalhar em grupo, os alunos aprendem a dividir tarefas entre si, realizando apenas a que lhes foi proposta. Respeitamo-nos e aprendemos a ouvir a opinião dos outros colegas. No fundo, aprendemos a trabalhar em grupo e a organizarmo-nos.	Organizamos as tarefas entre os membros do grupo o que facilita a realização do trabalho. Apoiamo-nos uns aos outros. Cooperámos todos como pudemos. Houve união e esforço mútuo.
Cooperação, partilha de ideias, maior rendimento na realização das respetivas tarefas, maior número de ideias.	Aprendemos a partilhar as nossas ideias e a respeitar as ideias dos colegas.
As vantagens que senti quando trabalhei em grupo foram que o trabalho foi facilitado e simplificado para os elementos do grupo devido à divisão de tarefas	O trabalho em equipa.
As principais vantagens que eu senti foram ver os assuntos de várias perspetivas diferentes, de aprender de uma forma mais eficaz e “divertida” com os meus colegas e o facto de aprendermos a trabalhar em equipa.	
O trabalho em grupo permite trocar e enriquecer, aumentar os conhecimentos que cada um tem, desenvolver o diálogo, a cooperação e o respeito pelos outros e desenvolver a responsabilidade, quer individual, quer em grupo.	O trabalho em grupo desenvolve a cooperação entre os vários membros no grupo e permite a partilha de ideias dentro do grupo.
Acho que é importante aprender a trabalhar em grupo para o futuro, dá para aprender conceitos bem e para melhorar a comunicação e apresentação frente à turma.	Aprender de forma rápida, experimentando o que estamos a dar de matéria e é uma forma divertida de aprender.
Quando trabalho em grupo não só reflito sobre o meu ponto de vista, como também oiço outras opiniões. As tarefas estando bem divididas ajudam na realização do trabalho. Aprendemos a ganhar a confiança dos outros e confiamos que os outros elementos vão cumprir o seu papel.	
Que não havia dúvidas porque havia sempre um colega do grupo que sabia a resposta certa.	As principais vantagens foram a entreaajuda, por exemplo quando um tinha uma dúvida, um outro elemento do grupo esclarecia.
A divisão das tarefas diminui as tarefas de cada um e torna-se mais fácil fazer o trabalho. A entreaajuda dentro do grupo.	As principais vantagens do trabalho de grupo são a cooperação e a divisão de tarefas.
A principal vantagem é todos fazermos um bocadinho, dividindo as tarefas o que torna a execução do trabalho mais fácil.	Podemo-nos ajudar uns aos outros e sermos mais a realizar o trabalho, dividindo as tarefas.
A divisão de tarefas podendo assim aprofundar mais cada tema em vez de ser algo à pressa. O bom ambiente que se gera.	
Além de sabermos a informação que precisamos, também sabemos a que os colegas encontraram. Aprende-se mais.	Ao partilhar pesquisas aprendemos mais, nos trabalhos, a partilha de opiniões ajuda-nos a perceber mais.
As principais vantagens são não estarmos sozinhos e se houver alguma coisa que não sabemos há certamente outro membro do grupo que sabe. Acho que é muito mais fácil termos uma ótima nota num trabalho de grupo do que num individual.	Gostei de dividir tarefas e de poder trabalhar em grupo com os meus colegas.
Quando trabalhamos em grupo é um método de trabalho que funciona tão bem agora como no futuro pois cada um tem sempre a sua função e irá desenvolvê-la ao longo do trabalho. Estes trabalhos beneficiam também as relações entre os colegas.	Ouvimo-nos uns aos outros, propostas de resolução e podermos partilhar o que aprendemos.
As principais vantagens são a partilha de conhecimentos e habituarmo-nos a trabalhar em grupo.	A troca de conhecimentos por parte do grupo e porque é um trabalho diferente.

Consigno aprender não só o que iria aprender ao trabalhar sozinha, mas também aprender com os meus colegas e superar as dificuldades (como mau relacionamento entre os elementos do grupo e o pouco tempo que temos para concluir o trabalho).	As vantagens são: troca de opiniões, cada um per a sua função e desempenhá-la de forma correta, poder esclarecer as minhas dúvidas com os meus colegas e existir trabalho de equipa.
Quando se trabalha em grupo, percebe-se e descobrem-se as coisas mais rapidamente e convive-se com os colegas de turma dentro da sala.	Quando trabalhamos em grupo, trabalhamos mais rápida e eficazmente, porque há mais do que uma pessoa a pensar.
Foram o facto de não ter de assumir todas as tarefas que foram divididas. Assim poupámos tempo e trabalho.	Trabalhar em grupo permite um menor trabalho por parte de cada indivíduo, já que o procedimento é repartido por todos.
Senti que ao trabalhar com os meus colegas, aprendo mais porque metemos dúvidas em conjunto e respondemos de forma clara para que toda a gente perceba.	Quando trabalhei em grupo, senti que cada elemento do grupo se ajudava um ao outro, pois ficámos a conhecer melhor os colegas.
Ajudámo-nos mutuamente, partilhando as nossas ideias com todos os elementos do grupo.	Consegui ouvir as opiniões dos outros e conciliar tudo.
A divisão do trabalho, a cooperação, o trabalho de equipa e o facto de pessoas diferentes proporcionarem boas ideias e diversificadas.	A diversidade de ideias e a criatividade, vários pensam melhor que um e a divisão de tarefas. Aprendemos mais em conjunto.
	Senti que partilhando ideias conseguimos fazer observações mais corretas.
Cooperação entre todos, o que leva a uma melhor compreensão do trabalho. Temos ajuda dos outros e menos quantidade de trabalho, o que ajuda a que o pouco que fazemos seja muito bem feito.	A cooperação entre todos, a partilha de informação e a divisão de tarefas.
A divisão de tarefas para uma melhor organização, um diálogo entre os membros do grupo para um maior esclarecimento e desempenho no trabalho.	Divisão de tarefas, aumento de conhecimentos, fácil execução do trabalho.
Trabalhar em grupo é mais fácil em aspetos como haver divisão do trabalho (se for bem distribuído), mais perspetivas em relação ao mesmo assunto e é mais rapidamente efetuado.	Todos ajudamem, as tarefas são executadas com mais facilidade.

10. Refere as principais desvantagens que sentiste, quando trabalhaste em grupo.

abril	maio
Quando há pessoas que não trabalham, ser mais desorganizado e haver sempre pessoas que não aprendem alguma coisa.	Quando alguns não trabalham e há muito mais barulho.
As muitas ideias propostas que não são aproveitadas. A confusão dentro do grupo na altura de propor ideias e as discussões das mesmas.	Desorganização.
As vezes ficamos mais desatentos e distraímos-nos e às vezes uns ficam com o trabalho todo e os outros não fazem nada.	Por vezes distraímos-nos.
As principais desvantagens que senti foram algumas discordâncias entre o grupo, a quantidade de ideias para desenvolver o trabalho e por vezes prazos muito curtos para realizar o trabalho e termos de combinar alturas para a realização fora da escola, o que por vezes é um bocado complicado devido às atividades extracurriculares.	A principal desvantagem foi a dificuldade de chegar a um acordo.
Quando se trabalha em grupo há sempre quem trabalhe mais e há sempre aqueles que se "encostam" aos outros e não fazem nada. Quando se trabalha em grupo geralmente ocorre sempre uma maior dispersão e as pessoas tendem a falar mais.	Por vezes algumas pessoas estão desatentas ou não trabalham tanto quanto as outras.

O desrespeito que por vezes existe entre os membros do grupo, um membro fornecer informações incorretas/incompletas, por vezes certos elementos do grupo trabalham menos e é-lhes atribuída a mesma nota.	Por vezes existem pequenos desentendimentos, desequilíbrios na atribuição de tarefas, alguns trabalharem mais do que outros.
As vantagens consistem no facto de estar habituado a trabalhar sozinho.	O facto de estar habituado a trabalhar sozinho leva-me a ter algumas dificuldades a habituar-me à partilha de tarefas, mas a dificuldade não é significativa.
Por vezes existe alguma desorganização por parte do grupo, fazendo com que os alunos não entreguem o trabalho no dia da entrega. Há sempre alunos que se esforçam e trabalham mais, o que é injusto	Por vezes houve pessoas que não trabalharam, mas foi raramente. Não houve desvantagens. O trabalho em grupo resultou bem.
Desorganização, menor concentração na realização das tarefas, por vezes algumas discussões sobre qual o membro do grupo que tem melhores ideias.	
As desvantagens são que existem alguns elementos do grupo que não exercem as funções que deveriam no grupo.	A desorganização e o barulho.
Só senti duas grandes desvantagens de trabalhar em grupo. A primeira foi o barulho, por vezes causado por cada grupo e em segundo é que, às vezes, basta um colega não colaborar para estragar o trabalho dos outros.	
Por vezes o trabalho em grupo causa dispersão e distração o que provoca perda de tempo e também acontecem confusões devido à falta de trabalho de alguns membros do grupo.	Por vezes o trabalho em grupo pode gerar alguma distração e agitação e alguns podem empenhar-se menos que outros.
Alguma agitação e conversa e alguns membros não fazem nada enquanto os outros trabalham.	Por vezes existe alguma conversa e o tempo é curto.
Uma das desvantagens do trabalho em grupo é quando um dos membros do grupo não cumpre as suas tarefas, prejudicando todo o trabalho. Pode tornar-se confuso, se não se conseguir manter a ordem.	
A conversa é estimulada.	Talvez a conversa excessiva.
O atraso de alguns colegas e devido a esses atrasos o trabalho não evolui e alguma confusão na divisão das tarefas.	A falta de organização e a demasiada conversa e brincadeira.
Não gosto de trabalhar em grupo porque o trabalho tem que agradar a todos e acaba sempre por não ficar como eu queria.	Não poder fazer sempre o trabalho como eu quero porque tem de agradar a todos.
Há sempre discussão sobre os temas dentro de todos os grupos, normalmente com tom de voz elevado, gerando alguma desorganização dentro da sala.	
As vezes os elementos do grupo não concordam com a formação dos grupos, logo não cooperam tanto.	As vezes nem todos os elementos chegam a um consenso sobre algumas coisas.
Na minha opinião, a única desvantagem é o facto de não podermos fazer as coisas tanto à nossa maneira.	Não encontrei desvantagens.
Há sempre alguém que acha que não vai trabalhar e traz para dentro do grupo um espírito negativo.	Não houve desvantagens.
As principais desvantagens é o facto de algumas pessoas não trabalharem deixando o trabalho todo para o resto do grupo.	Não houve desvantagens.
As desvantagens são: haver sempre elementos do grupo que fazem muito pouco e outros que fazem quase tudo.	As desvantagens são: haver sempre elementos do grupo que fazem muito pouco e outros que fazem quase tudo. Por vezes podem ocorrer desentendimentos entre os membros do grupo.
As vezes há alguns conflitos e discussões entre os elementos do grupo e às vezes os membros não se dão bem.	As vezes discordamos.

Por vezes a minha opinião não coincide com a dos colegas, o que levou a alguns desentendimentos, também é difícil quando um membro do grupo é desorganizado.	São o facto de nem sempre estarem de acordo, apesar de após um pequeno debate todos partilharam a mesma opinião.
Pode haver muitos conflitos devido a membros do grupo terem opiniões diferentes o que faz com que seja complicado haver entendimento.	Não senti desvantagens enquanto trabalhei em grupo.
As vezes as opiniões divergem criando conflito no grupo.	Não sei desvantagens.
Algum colega não trabalham, por vezes a discordância é extrema e a teimosia perante a razão e os factos.	Por vezes pode haver alguma confusão ou pequenas discussões.
	Não achei que houvesse desvantagens.
Algumas vezes nem todos concordam uns com os outros e isso causa alguma confusão dentro do grupo. Alguma desorganização.	Alguma desconcentração por parte dos grupos e alguma brincadeira.

Anexo II – Quadro I. Critérios para a constituição dos grupos de trabalho
Quadro II. Formação dos grupos de trabalho
Grelha de autoavaliação do aluno

Quadro I. Critérios para a constituição dos grupos de trabalho

Nº	Gênero	Idade	Classificação em Ciências	
			1.ºP	2.ºP
1	Feminino	14	4	3
2	Feminino	14	4	4
3	Feminino	14	5	5
4	Masculino	14	5	5
5	Masculino	14	5	5
6	Feminino	14	4	4
7	Masculino	14	4	4
8	Masculino	14	4	3
9	Masculino	14	4	4
10	Feminino	14	4	5
11	Masculino	14	4	4
12	Feminino	14	5	5
13	Masculino	14	4	4
14	Masculino	14	4	4
15	Feminino	14	4	4
16	Masculino	14	4	4
17	Feminino	14	4	4
18	Feminino	14	3	2
19	Feminino	14	4	3
20	Feminino	14	3	4
21	Feminino	14	4	4
22	Feminino	14	4	5
23	Masculino	14	3-	4
24	Masculino	14	4	4
25	Masculino	14	5	2
26	Masculino	14	4	4
27	Masculino	14	4	5
28	Feminino	14	4	4
29	Masculino	14		3
30	Feminino	14		4

Quadro II. Formação dos grupos de trabalho

Grupo	Nº	Género	Idade	Classificação em Ciências Naturais	
				1.ºP	2.ºP
1	1	Feminino	14	4	3
	2	Feminino	14	4+	4
	3	Feminino	14	5	5
	4	Masculino	14	5	5
	5	Masculino	14	5	5
2	6	Feminino	14	4	4
	7	Masculino	14	4	4
	8	Masculino	14	4	3
	9	Masculino	14	4	4
	10	Feminino	14	4+	5
3	11	Masculino	14	4+	4
	12	Feminino	14	5	5
	13	Masculino	14	4	4
	14	Masculino	14	4	4+
	15	Feminino	14	4	4
4	16	Masculino	14	4	4
	17	Feminino	14	4	4
	18	Feminino	14	3	2+
	27	Masculino	14	5	5
	20	Feminino	14	3	4
5	19	Feminino	14	4	3+
	21	Feminino	14	4+	4
	26	Masculino	14	4	4
	25	Masculino	14	3-	2+
	30	Feminino	14	4+	4+
6	22	Feminino	14	5	5
	23	Masculino	14	4	4
	24	Masculino	14	4+	4
	28	Feminino	14	4+	4+
	29	Masculino	14	4	3

Quadro III. Grelha de Autoavaliação do Aluno

Grelha de Autoavaliação do Aluno					
Nome do aluno:					
	1	2	3	4	Pontos
Responsabilização pela tarefa escolhida	Não desempenho a tarefa que escolhi	Raramente desempenho a tarefa que escolhi; preciso que me recordem o que devo fazer	Normalmente, desempenho a tarefa que escolhi; raramente necessito que me recordem o que devo fazer	Desempenho sempre a tarefa que escolhi; não necessito que me recordem o que devo fazer	__ /4
Tipo de intervenção pessoal	Quase nunca contribuo para o grupo; não acompanho a evolução do trabalho	Contribuo pontualmente, embora me disperse da tarefa que escolhi	Apenas contribuo naquilo que me é pedido	Contribuo em todas as tarefas e estímulo a participação de todos para o objetivo comum	__ /4
Relação com os colegas	Estou indiferente ou tenho uma liderança demasiado autoritária, prejudicando a prestação do grupo	Tenho algum interesse, mas não interiro na prestação do grupo	Tenho algum interesse e contribuo para o trabalho	Tenho bastante interesse e contribuo para a prestação do grupo, no sentido de todos cooperarem para o sucesso do trabalho	__ /4
Tomada de decisões	Não tento resolver os problemas nem ajudo os meus colegas a resolver os deles	Não tento resolver os problemas, mas aceito as soluções dos meus colegas	Melhoro as soluções apresentadas pelos meus colegas	Propoño ativamente soluções para os problemas em causa	__ /4
Gestão do tempo	Não concluo as tarefas dentro do prazo e o grupo tem de adiar o trabalho	Atraso-me na conclusão das tarefas, mas o grupo não se atrasa, apesar de perder qualidade.	Atraso-me na conclusão das tarefas, mas todos os prazos são cumpridos	Faço uma gestão equilibrada do tempo e concluo a minha tarefa dentro do tempo	__ /4
Intervenção oral no grupo de trabalho	Não interajo ou falo demasiado, mas sobre outras coisas que não sobre a tarefa	Estou quase sempre a falar e perturbo a dinâmica de grupo	Ouço os meus colegas, mas, por vezes, falo demasiado	Ouço os meus colegas e falo de forma equilibrada	__ /4
Respeito pela opinião dos colegas	Nunca respeito a opinião dos meus colegas, porque a minha é mais importante	Por vezes, ouço a opinião dos meus colegas, mas não dou muita importância	Normalmente, respeito a opinião dos meus colegas	Respeito e ouço sempre a opinião dos meus colegas, antes de emitir a minha	__ /4
Pesquisa de informação	Não pesquiso informação; deixo esse trabalho para os meus colegas	Por vezes, pesquiso informação, mas acabo por não fazer nada com ela	Pesquise a informação necessária para o desempenho da tarefa	Pesquise a informação para o desempenho da minha tarefa e ajudo os meus colegas nas suas pesquisas	__ /4
Partilha de informação recolhida	Nunca partilho a informação que pesquiso	Por vezes, partilho a informação que pesquiso, mas prefiro utilizar a dos meus colegas	Normalmente partilho a informação que pesquiso, quando me pedem.	Partilho sempre a informação que pesquiso, para que todos tenham acesso a ela	__ /4
Indisciplina no grupo	Estou sempre a perturbar o trabalho do grupo	Sempre que posso, perturbo o trabalho do grupo	Normalmente, não causo perturbo o trabalho do grupo	Nunca perturbo o trabalho do grupo	__ /4
TOTAL					__ /40

Anexo III – Questionário ao aluno II e respectivas respostas



3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO – 9.º ano

Ano Letivo 2011/2012

Nome: _____ N.º _____ Turma F Data ____/____/2012

Através deste questionário pretende-se conhecer a tua opinião sobre a atividade que realizaste. A tua opinião é muito importante.

1. Refere quais foram as estratégias utilizadas na realização desta atividade que contribuíram mais, para aumentar os teus conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório.
2. Indica o que aprendeste com a realização da atividade.
3. Indica as dificuldades que sentiste durante a realização da atividade.
4. Refere o que mudavas se voltasses a realizar a tarefa. Justifica.
5. Indica o que achaste mais interessante.
6. Refere como funcionaram como grupo. (Ouviram as ideias uns dos outros? Todos os elementos participaram na atividade prática? ...)
7. Indica o que gostarias de saber mais sobre o assunto.

Muito obrigada pela tua colaboração!

1. Refere quais foram as estratégias utilizadas na realização desta atividade que contribuíram mais, para aumentar os teus conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório.

A aprendizagem através das aulas práticas.

A tarefa de abrir e tocar “ao vivo” nos pulmões e no coração. Gostei bastante desta aula.

A estratégia que mais contribuiu foi a aula prática.

Não sei.

A organização do grupo e também o bom relacionamento que tenho com os membros, o que permitiu uma maior cooperação e entreajuda, permitindo uma aprendizagem mais rápida através da atividade prática.

A divisão de tarefas e posteriormente a partilha de informação serviu para aumentar os meus conhecimentos.

Os conhecimentos de todos os membros contribuíram para a realização desta atividade.

A aprendizagem através do problema, quando tínhamos que propor, uma solução e a aula prática fizeram, com que percebesse pela primeira vez como é que funcionavam as coisas na realidade.

A vista em primeira mão do coração e dos seus elementos e o apoio que tive no relatório.

A aprendizagem por problemas e por atividade prática de laboratório.

A aula prática.

Relacionar aquilo que vimos com a informação de livros e matéria dada.

As estratégias foram as aprendizagens por problemas, estar em contacto com a realidade nesta aula prática (mexer e tocar no coração e nas suas paredes).

Foram a realização de diversas tarefas, tocando, observando, etc.

Utilizar um coração e uns pulmões verdadeiros para perceber melhor através de experiências executadas por nós com a realidade, o que nos leva a estar mais concentrados e por isso perceber melhor a matéria.

As estratégias foram explorar o mais possível o coração tanto por fora como por dentro.

A estratégia foi a aula prática.

Podemos manejar o coração e observá-lo, utilizando materiais de laboratório para o dissecar e observando e manejando também os pulmões, para aumentarmos os nossos conhecimentos sobre o sistema cardiorrespiratório.

A estratégia que mais contribuiu para aumentar os meus conhecimentos foi ter tido uma aula prática.

Foi a utilização de um tubo para representar o sistema respiratório e a dissecação do coração.

O que a professora mostrou com dois balões e ver o coração de porco.

Tentámos dividir as tarefas pelo grupo da melhor forma possível, observámos o pulmão e reparei que não era como eu pensava.

A estratégia foi a aula prática.

As estratégias utilizadas foram: questionarmos o nosso grupo no geral acerca de conceitos, levar-nos a respostas mais completas e concisas.

As estratégias foram a cooperação e o respeito.

Quando mexemos no coração poder detetar que o pulmão não era como pensava. Quando usamos o tubo para encher os pulmões ainda foi mais interessante provocarmos uma inspiração artificial.

2. Indica o que aprendeste com a realização da atividade.

A constituição e fisiologia real do sistema cardiorrespiratório.

Como funcionam os pulmões e o coração.

Adquiriti mais conhecimento sobre a morfologia do coração e dos pulmões comparando corações de diferentes animais.

Aprendi muita coisa, como era um pulmão e um coração de porco.

Com a realização desta atividade revi os conteúdos dados durante a aula, através da prática e também, esclareci, dúvidas que tinha.

A divisão de tarefas e posteriormente a partilha de informação, serviu para aumentar os meus conhecimentos.

Os conhecimentos de todos os membros contribuíram para a realização desta atividade.

A aprendi como é que é um coração, o seu aspeto e a espessura real das paredes.

Aprendi a identificar as aurículas e os ventrículos sem a ajuda de esquemas e desenhos.

Percebi melhor como funciona o coração.

Ao observar o coração aprendi muito sobre este.

A saber funções das veias e artérias e o porquê de serem diferentes. Perceber melhor o funcionamento do sistema cardiorrespiratório.

Consegui observar as partes constituintes do coração vendo assim que há paredes mais espessas e paredes mais finas.

Aprendi mais do que a aparência do sistema cardiorrespiratório, as texturas dos vários órgãos.

Aprendi os diversos conceitos relativamente à constituição do sistema cardiorrespiratório e o seu funcionamento.

Conheci melhor o coração.

Eu não aprendi nada que já não sabia, mas esclareci vários factos como a esponjosidade dos pulmões, a espessura do coração.

Aprendi a conhecer melhor o coração e o sistema cardiorrespiratório podendo observá-lo ao vivo conseguindo perceber melhor as suas funcionalidades.

Com esta atividade aprendi mais sobre o funcionamento do coração.

Aprendi melhor o sistema cardiorrespiratório.

Aprendi a estrutura de um coração e como funciona a respiração.

Aprendemos a provocar uma inspiração artificial.

Com esta atividade consegui observar a morfologia do sistema cardiovascular e também a morfologia e a fisiologia do sistema respiratório. Comparei também o coração de diferentes mamíferos e aves.

Aprendi como circula o sangue, a linfa e o nosso sistema cardiorrespiratório. Ampliei os meus conhecimentos a partir dos meus colegas.

Aprendi como funciona a respiração e como o coração funciona e como é constituído.

Com a realização desta atividade aprendi muitas coisas novas, o que contribui muito para eu perceber melhor como se organiza o sistema cardiorrespiratório.

3. Indica as dificuldades que sentiste durante a realização da atividade.

A falta de tempo.

A falta de tempo.

As dificuldades estiveram relacionadas com a divisão de tarefas entre os membros do grupo, tendo uns realizado menos tarefas que outros.

Por vezes conversámos demasiado e penso que era preciso mais tempo.

Por vezes um pequeno desentendimento entre o grupo não era rapidamente esclarecido.

Por vezes os membros do grupo tinham diferenças de opinião e ocorriam alguns desentendimentos mas que eram rapidamente resolvidos.

Tínhamos dúvidas às vezes mas eram esclarecidas rapidamente.

Senti mais dificuldade em fazer os desenhos e esquemas sobre o que observava.

Não sei nenhuma em particular.

Não senti dificuldades.

Nenhuma.

Tentar controlar o tempo de maneira a realizar todas as tarefas.

Onde senti mais dificuldade foi na realização do relatório.

A falta de tempo.

Perceber qual a face ventral e dorsal do coração.

Nenhuma.

Não senti grandes dificuldades ao fazer esta atividade prática.

Dificuldade em dividir as tarefas pois todos queriam fazer tudo, mais precisamente as atividades práticas.

Não senti quaisquer dificuldades.

Não senti dificuldades.

O sangue faz-me alguma confusão e ao início não percebi bem onde é que estavam as partes do coração.

A minha dificuldade foi ver tanto sangue e ver o interior do coração.

O meu grupo não teve grandes dificuldades a realizar esse trabalho.

Não sentimos dificuldades porque quando tinha uma dúvida esta era esclarecida por outro membro do meu grupo.

As dificuldades durante a realização da atividade foram a gestão do tempo e a desorganização.

As principais dificuldades foram o tempo, pois 45 minutos foi pouco tempo para realizar esta atividade e não conseguimos fazer a última atividade.

4. Refere o que mudavas se voltasses a realizar a tarefa. Justifica.

Se voltasse a realizar gostava de ter mais tempo para a realizar.

Eu mudava a gestão do tempo.

Nada, porque gostei do meu grupo.

Se voltasse a realizar esta tarefa gostava de concluir a experiência, pois o meu grupo não teve tempo suficiente.

Tentava mexer mais no coração e nos pulmões.

Nada, porque gostei muito.

Nada, gostei do trabalho.

Acho que não mudava nada.

Organizava melhor o meu grupo para conseguir que todos conseguissem fazer alguma coisa.

Eu faria esta atividade num período de tempo mais longo, pois não tivemos muito tempo dedicado para a experiência.

Nada.

Nada, porque achei que a tarefa foi bem executada.

Mudava a organização de modo a haver mais tempo para terminar o processo.

Não mudava nada.

Começaria pelos esquemas para ter mais tempo.

Não mudava nada, pois correu tudo muito bem.

Não alterava nada, porque consegui atingir os objetivos.

Não mudava nada.

Não mudava nada.

Não mudava, eu gosto deste tipo de experiências.

Se voltasse a realizar a tarefa trabalharia mais rapidamente para conseguir concluí-la.

A diferente repartição das tarefas pois houve membros do grupo que trabalharam menos do que outros.

Nada, pois acho que foi bem realizado.

Gostaria de ter observado mais a morfologia dos pulmões.

O tempo, pois é uma tarefa interessante que em apenas 45 minutos não dá para concluir tudo o que é pedido.

O tempo disponível, pois este foi insuficiente.

5. Indica o que achaste mais interessante.

A aula prática.

O abrir de um coração.

A observação do interior do coração.

Verificar a expiração nos pulmões.

O facto de poder ver um coração e pulmões que, apesar de não serem humanos, eram muito parecidos.

Interessante observar o modo de funcionamento.

Acho mais interessante poder ver e tocar num coração.

Observar o coração.

Achei interessante podermos dissecar e ver os corações dos diferentes animais.
Achei interessante os pulmões encherem quando se soprava para dentro da traqueia.
Ver um coração verdadeiro.
Observar e poder tocar num coração verdadeiro.
Comparar o tamanho dos corações, sabendo a porte dos animais a quem pertenciam.
Foi o facto de estarmos em contacto com um coração real.
Tocar e observar o sistema cardiorrespiratório sem ser no papel.
Ver a constituição de um coração verdadeiro e a maneira como os pulmões funcionam.
Achei interessante tudo o que vi.
Não respondeu
Achei mais interessante dissecar o coração.
O que achei mais interessante foi mexer e ver com os meus próprios olhos em coração real.
O facto de termos dissecado o coração.
Provocar uma inspiração.
A inspiração dos pulmões e o tamanho e forma do coração de galinha.
O mais interessante foi observar e tocar no coração.
A aula prática.
O que eu achei mais interessante foi ver o pulmão à lupa e ainda observar o coração.
A inspiração artificial nos pulmões de porco.

6. Refere como funcionaram como grupo. (Ouviram as ideias uns dos outros? Todos os elementos participaram na atividade prática? ...)

Eu acho que o meu grupo trabalhou muito bem.
Todos os elementos participaram na atividade prática, mais uns do que outros, mas ouvimos as ideias de todos.
Funcionámos muito bem.
O meu grupo funcionou bem, pois todos participaram e as suas ideias foram partilhadas com o grupo.
Todos os elementos participaram na atividade e tentámos de forma igual as tarefas pedidas.
Funcionaram bem.
O grupo funcionou bem.
Trabalhámos de forma ordenada, ouvindo as ideias uns dos outros participando na atividade.
O grupo funcionou muito bem, todos ouvimos as opiniões, uns dos outros e todos participámos nas atividades práticas.
Nós funcionámos bem, ouvimos uns e outros. Todos trabalhámos e respeitámo-nos.
Muito bem.
Acho que o grupo funcionou bem e cooperámos uns com os outros.
Funcionámos bem e concordámos todos.
Sim. Funcionou tudo na perfeição e demo-nos muito bem em grupo pois ouvimo-nos uns aos outros.
Bem.
Sim, todos nos ouvimos uns aos outros e todos participámos na atividade.
Todos do grupo participaram e ouvimos e partilhámos ideias.
O grupo funcionou sempre bem.
Acho que funcionámos bem como grupo, pois todos participaram e sugeriram ideias ouvindo as dos outros.
Ouvimos as ideias e trabalhámos em grupo. Funcionámos muito bem.
Ouvimos a opinião uns dos outros, dividimos as tarefas, trabalhámos bem em grupo e todos participámos ativamente na realização dos mesmos.
No grupo respeitámo-nos sempre, ouvindo as ideias e sugestões de cada um chegando sempre a um consenso e todos participámos na atividade apesar de alguns terem trabalhado mais que outros.
Todos os elementos trabalharam de forma exemplar e ouviram-se todos uns aos outros.
Todos ouvimos as ideias uns dos outros e todos participaram, embora alguns quisessem ter participado.
Ouvimos todas as ideias, uns dos outros e todos os elementos participaram muito ativamente.
Funcionámos bem e todos participámos.

7. Indica o que gostarias de saber mais sobre o assunto.

Não respondeu.

Eu gostaria de ver um pouco mais do coração.

Gostaria de tratar mais o sistema linfático.

Nada.

Gostava de poder observar mais órgãos e conhecer o modo como este funcionam e também gostaria de simular um bombeamento do coração.

Gostaria de observar mais órgãos.

Gostaria de aprofundar os meus conhecimentos sobre a constituição do coração.

Gostaria de saber como é que se tratam as doenças relacionadas com o sistema cardiorrespiratório e como se fazem diagnósticos.

Não respondeu.

Gostaria de saber como é que o coração se desenvolve e cresce.

Não respondeu.

Perceber como funciona todo o corpo e não só o sistema cardiorrespiratório.

Acho que esta aula nos ajudou a saber quase tudo. Aprendemos imenso.

Ver mais pormenorizadamente a espessura das veias em relação às artérias.

Como funciona um coração e ver um verdadeiro coração e o seu funcionamento.

Mais.

Não respondeu.

Gostaria de saber dissecar mais órgãos.

Não respondeu.

Penso que estou esclarecido.

Não sei.

Nada. Achei muito interessante.

Gostaria de repetir a experiência novamente.

Gostaria de aprofundar os meus conhecimentos.

Nada.

Eu gostei muito desta aula e gostava de realizar uma parecida para nos ajudar e perceber melhor este assunto.

Muito obrigada pela tua colaboração!

Anexo IV – Documento para recolha de conceitos

3º CICLO DO ENSINO BÁSICO – 9.º ano

Ano Letivo 2011/2012

Nome: _____ Nº _____ Turma _____ Data ___/___/20___

LISTA DE TERMOS E CONCEITOS

Hemácias/Eritrócitos	
Leucócitos	
Plaquetas/Trombócitos	
Plasma	
Fagocitose	

LISTA DE TERMOS E CONCEITOS

Diapedese	
Hematopoiese ou hemopoiese	
Artérias	
Arteriolas	
Veias	
Vênulas	
Capilares	
Válvulas auriculoventriculares	
Válvulas semilunares ou sigmóides	

Pericárdio	
Miocárdio	
Ciclo cardíaco	
Pressão ou tensão arterial	
Circulação pulmonar	
Circulação sistémica	
Sistema linfático	
Linha	

Linfa intersticial	
Linfa circulante	
Gânglios linfáticos	
Vias respiratórias	
Ventilação pulmonar	
Inspiração	
Expiração	

Hematose pulmonar	

EXERCÍCIOS

1. Classifica as seguintes afirmações de verdadeiras (V) e falsas (F).

- (A) As veias possuem válvulas que impedem o sangue de retroceder.
- (B) Os leucócitos são células com forma de disco bicôncavo e anucleadas.
- (C) A fagocitose é a passagem de alguns leucócitos através da parede dos capilares.
- (D) O miocárdio é irrigado, recebendo sangue proveniente da artéria pulmonar.
- (E) Ao nível dos órgãos, os capilares sanguíneos reúnem-se em vénulas, onde circula sangue arterial.
- (F) A linfa, através da ação dos leucócitos que possui, participa na defesa do organismo.

2. Corrige as afirmações falsas, sem recorrer à negação.

3. Durante um exame cardiológico, puderam analisar-se as diferentes fases do ciclo cardíaco.

Faz corresponder S (sim) ou N (não) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, de acordo com a possibilidade de se referirem, inequivocamente, à sístole ventricular.

- (A) As aurículas contraem.
- (B) As válvulas auriculoventriculares encontram-se fechadas e as semilunares abertas.
- (C) Os ventrículos enchem-se de sangue.
- (D) O sangue passa para as artérias, por contração dos ventrículos.
- (E) As válvulas semilunares encontram-se abertas.
- (F) As válvulas tricúspide e bicúspide estão abertas e as semilunares estão fechadas.
- (G) Inicia-se após o 2.º som.
- (H) O sangue entra nas aurículas.

4. O esquema da figura 2 diz respeito à circulação do sangue.

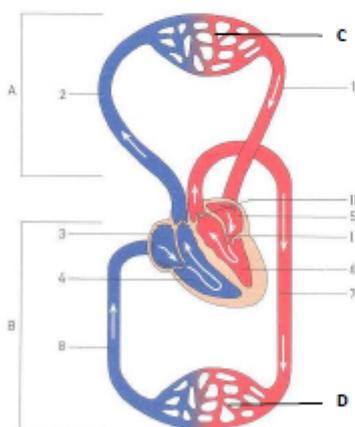


Figura 2

4.1. Faz corresponder a cada número (1 a 8) o nome da respetiva estrutura.

4.2. As estruturas assinaladas por I e II impedem o refluxo de sangue, respetivamente:

- (A) da artéria aorta para a aurícula esquerda e da aurícula esquerda para o ventrículo esquerdo.
- (B) do ventrículo esquerdo para a aorta e da aurícula esquerda para o ventrículo esquerdo.
- (C) da artéria aorta para o ventrículo esquerdo e do ventrículo esquerdo para a aurícula esquerda.
- (D) do ventrículo esquerdo para a aurícula esquerda e da artéria aorta para o ventrículo esquerdo.

Seleciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

4.3. Selecciona a alternativa que avalia corretamente as afirmações que se seguem.

Afirmações:

1 – É diferente a oxigenação do sangue que preenche 3 e 5.

2 – Na estrutura D, ocorre a transição de sangue venoso para sangue arterial.

3 – Em 2 e 8 circula sangue venoso.

(A) 2 e 1 são falsas; 3 é verdadeira.

(B) 2 é falsa; 1 e 3 são verdadeiras.

(C) 1 e 3 são falsas; 2 é verdadeira.

(D) 3 é falsa; 1 e 2 são verdadeiras.

4.4. A sequência correta da circulação do sangue durante a circulação sistémica é _____.

(A) 4 – 2 – C – 1 – 5.

(B) 3 – 4 – 2 – C – 1.

(C) 6 – 7 – D – 8 – 3.

(D) 5 – 6 – 7 – D – 8.

Selecciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

4.5. Encontra-se sempre sangue arterial em...

(A) 1 – 5 – 6 – 7.

(B) 8 – 3 – 4 – 2.

(C) 6 – 7 – 8 – 3.

(D) 4 – 2 – 1 – 5.

Selecciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

5. Explica como se efetuam as trocas gasosas no processo representado em A (figura 2).

6. A figura 3 representa o sistema respiratório humano.

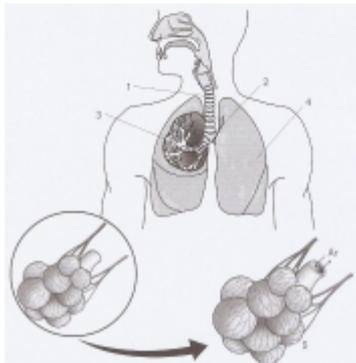


Figura 3

6.1. Estabelece a correspondência entre os números da figura 3 e as afirmações relativas a estruturas respiratórias.

- (A) Local onde ocorre a hematose pulmonar.
- (B) Conduz o ar até aos brônquios.
- (C) Distribui o ar pelos pulmões direito e esquerdo.
- (D) Varia de volume em função do movimento respiratório.
- (E) Conduz o ar rico em oxigénio até aos alvéolos pulmonares.

6.2. Ordena as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a ventilação pulmonar.

- (A) Diminuição da pressão do ar pulmonar relativamente à pressão atmosférica.
- (B) Aumento do volume dos pulmões.
- (C) Entrada de ar para os pulmões.
- (D) Aumento do volume da caixa torácica.
- (E) Contração do diafragma e dos músculos intercostais.

6.3. Seleciona a opção que permite preencher os espaços, de modo a obteres uma afirmação correta.

Ao nível dos pulmões, o _____ passa do sangue _____ para o interior dos alvéolos, enquanto o _____ se movimenta do ar alveolar para o sangue.

- (A) oxigénio [...] arterial [...] dióxido de carbono.
- (B) dióxido de carbono [...] arterial [...] oxigénio.
- (C) oxigénio [...] venoso [...] dióxido de carbono.
- (D) dióxido de carbono [...] venoso [...] oxigénio.

6.4. Seleciona a opção que completa corretamente a afirmação seguinte.

A eficiência das trocas gasosas ao nível dos alvéolos pulmonares está diretamente relacionada com...

- (A) a pequena área dos alvéolos e a sua espessa parede.
- (B) a pequena área dos alvéolos e a sua fina parede.
- (C) a grande área dos alvéolos e o grande número de capilares sanguíneos.
- (D) a grande área dos alvéolos e o pequeno número de capilares sanguíneos.

7. Os seguintes textos referem-se a três situações (A, B e C) registadas em diferentes pessoas que apresentam anomalias nas suas análises sanguíneas.

- A. O Rui distraiu-se e cortou-se com a faca da cozinha. A ferida demorou mais tempo que o esperado a cicatrizar.
- B. A Rita, quando realiza exercício físico, rapidamente se sente fatigada.
- C. O Tiago tem manifestado, com muita frequência, infeções causadas por microrganismos.

7.1. Identifica, para cada uma das situações (A, B e C), o constituinte sanguíneo que, provavelmente, apresenta uma concentração no sangue fora dos valores normais nas análises clínicas.

7.2. Explica por que razão a Rita se sente fatigada ao realizar exercício físico.

AMPLIAR O CONHECIMENTO

Substitutos do sangue

Investigações recentes têm pretendido desenvolver substitutos do sangue para oxigenarem os tecidos. Um desses substitutos é o Hemopure, um produto ultra-purificado, obtido a partir do cruzamento químico de moléculas de hemoglobina de vaca numa solução salina equilibrada. Assim, o Hemopure é uma hemoglobina estabilizada que não está dentro dos glóbulos vermelhos. O uso de Hemopure nas transfusões de sangue tem vários benefícios, se comparado com o uso de sangue. O Hemopure pode ser preservado mais tempo do que o sangue antes de ser utilizado e, para além disso, pode ser usado quando o sangue não está disponível. A molécula de hemoglobina transportadora do oxigénio livre do Hemopure é 1000 vezes mais pequena que os glóbulos vermelhos, permitindo assim a sua circulação em artérias parcialmente destruídas. Não provoca reações à transfusão, porque não possui antigénios de superfície dos glóbulos vermelhos. A possibilidade de transmitir doenças como a hepatite ou a Sida é eliminada. No entanto, são necessárias técnicas de fabrico rigorosas para garantir a remoção de agentes causadores de doenças das vacas, como a doença de Creutzfeldt-Jacob e a encefalopatia espongiforme bovina.

Acne facial e Meningite

Dado que há uma comunicação venosa entre as veias faciais e os seios venosos através das veias oftálmicas, existe a possibilidade de transmissão de infeções para o crânio por esta via. Uma infeção superficial da face, junto ao nariz, pode penetrar na veia facial. A infeção pode então passar pelas veias oftálmicas para os seios venosos e originar meningite. Por esta razão, as pessoas não devem espremer borbulhas ou furúnculos da face, junto ao nariz.

Tratamento das Infeções Virais e das Neoplasias com Interferões

Como algumas neoplasias são induzidas por vírus, os interferões (proteínas que protegem o organismo contra infeções virais e de algumas formas de neoplasia) podem ter importância no seu controlo. Os interferões ativam os macrófagos e as células *natural killer* (um tipo de linfócitos) que atacam as células neoplásicas. Atualmente são produzidas, por engenharia genética, quantidades de interferões suficientes para utilização clínica e, em conjunto com outras terapêuticas, têm sido eficazes no tratamento de certas infeções a vírus e neoplasias. Por exemplo, os interferões são utilizados no tratamento da hepatite C, uma doença viral que pode provocar cirrose e neoplasia hepática e, nas verrugas genitais provocadas pelo vírus do herpes. Os interferões

também estão indicados no tratamento do sarcoma de Kaposi, uma neoplasia que pode ocorrer nos doentes com SIDA.

Efeitos na diminuição de *Compliance*

As doenças pulmonares afetam, em muito, a quantidade total de energia necessária à ventilação, bem como a percentagem da quantidade total de energia gasta pelo organismo. As doenças que diminuem a *compliance* (ou distensibilidade pulmonar) podem aumentar a quantidade de energia necessária à respiração, para mais de 30% do total de energia gasto pelo organismo.

Transplante Coração

Autoria: Harvard Medical School; Revisão: Dr.ª Carolina Vaz de Macedo; Validação: Professor Doutor António Vaz Carneiro

Atualizado em: 25.11.2010

O que é?

Um transplante cardíaco é uma cirurgia na qual um doente com um problema do coração potencialmente fatal recebe um novo coração saudável de uma pessoa que morreu. No transplante cardíaco, o doente que recebe um novo coração (o recetor) é alguém que apresenta um risco de 30 a 70% de morrer dentro de um ano sem um novo coração. A pessoa que fornece o coração saudável (o dador) é geralmente alguém que foi declarado em morte cerebral e que ainda se encontra ligado a máquinas de suporte de vida. Os dadores de coração têm geralmente menos de 50 anos, não têm história de problemas cardíacos e não têm nenhuma doença infecciosa.

O recetor e o dador devem ser compatíveis, o que significa que determinadas proteínas nas suas células (denominadas antígenos) são semelhantes. Uma compatibilidade adequada irá reduzir o risco de o sistema imunitário do recetor considerar o coração do dador como um objeto estranho, atacando-o num processo denominado de rejeição do órgão.

Em 2010, foram realizados em Portugal 50 transplantes de coração. Já nos Estados Unidos da América, os cirurgiões realizam aproximadamente 2.100 transplantes cardíacos por ano e mais de 3.000 pessoas permanecem em lista de espera nacional para um coração de dador.

NOTAS:

FIM

Anexo V – Situação-problema “Serviço de despertar”

“Serviço de Despertar”

Parte I – “Pânico”

Eram 4h36, ela estava com suores frios e com dificuldades em respirar, sentia-se como se tivesse feito uma maratona. Algo estava errado, algo terrível estava para acontecer. Em pânico acordou o marido, Jeremy.

“Denise, o que é que se passa? É um pesadelo?”

“Não, é como se eu estivesse com um ataque de asma. Estou com tonturas e tenho dificuldade em respirar. O meu coração parece que está a bater a mil vezes por minuto. ” Com medo de perturbar o marido ainda mais, Denise não lhe disse que sentia uma incómoda sensação de aperto. Levantou-se para beber água e esperou que a ansiedade diminuísse, mas a sua cabeça não parava de pensar.

Jeremy tinha um histórico familiar de doença cardíaca. Isto não podia estar a acontecer com ela, era um problema dele. Há alguns meses atrás foi-lhe diagnosticada uma doença arterial coronária.

Os dois têm apenas 48 anos de idade, O susto que Jeremy apanhou encorajou-o a tentar gradualmente libertar-se do vício do tabaco e a adotar uma vida mais saudável.

“Não!”, Denise pensou consigo mesma. “Não há nenhuma hipótese deste poder ser um sinal de problemas cardíacos. Eu não tenho dor no meu peito, estou em boa forma física, e não tenho ninguém na minha família com problemas destes. Não há hipótese nenhuma!”.

Denise finalmente conseguiu voltar a adormecer.

Questões:

1. Qual a probabilidade de este ser um problema de coração? Asma? Ataque de pânico? Ou ...?

2. Por que pensaram assim? Quais são os sintomas que são consistentes com o vosso diagnóstico preliminar? Há algo fora do comum?

No dia seguinte, no trabalho, Denise estava com dificuldades em concentrar-se. Talvez o stress do seu trabalho estivesse a afetá-la. Gerir um negócio de restauração nunca foi uma tarefa fácil. Um outro motivo de preocupação para ela e para o marido era o facto da sua única filha Emily ter ido viver para outra cidade, para estudar. O curso universitário que escolheu não existe nas universidades próximas da sua residência. Além disso, Denise estava a entrar na menopausa, as alterações hormonais, combinadas com a fadiga, com o stress e com a constante preocupação, começaram a deixar as suas marcas. Os pensamentos assustadores da noite anterior também não lhe saíam da cabeça. O seu corpo estava a tentar dizer- lhe alguma coisa, mas Denise não tinha a certeza de estar pronta para tal.

"Eu pergunto-me se Denise percebe como todos os anos de fumadora passiva, a inalar o fumo, colocaram como que um sinal nos seus pulmões e no seu coração. As suas artérias coronárias estão limitadas. Claro, Denise tenta manter-se fisicamente ativa, mas a genética e as suas escolhas alimentares têm feito alguns estragos. Ela tem os níveis de colesterol no sangue bastante elevados (245 mg / dl), quando os valores de referência rondam os 200 mg/dl. Ela pode estar a caminho de uma doença de coração".

"A noite passada foi um aviso. Eu estou sedento de oxigênio! Felizmente, apenas uma pequena área do meu ventrículo esquerdo teve uma grande diminuição do fluxo sanguíneo e de oxigênio (isquemia cardíaca). Graças a Deus. Se nada mais acontecer, no meu corpo vai começar a crescer alguma nova garantia. Denise não sentiu dor no peito, mas os batimentos cardíacos acelerados e a falta de ar, vão chamar a sua atenção. Não sei se vou poder lidar com a falta de oxigênio durante muito mais tempo. Não estou a apostar nada disto!"

Questões:

1. Façam um esboço, o mais completo possível do coração, coloquem a legenda, identificando os diferentes vasos sanguíneos e as diferentes partes que o constituem.
2. Façam a distinção entre os diferentes vasos sanguíneos: artérias, arteríolas, veias, vénulas e capilares
3. Indiquem quantas cavidades, tem o coração e como se designam.
4. Definam os termos pericárdio e miocárdio.
5. No coração existem dois tipos de válvulas: as semilunares ou sigmóides e as auriculoventriculares (bicúspide e tricúspide). Indiquem onde se localizam e qual o seu papel.
6. Façam um esquema tentando simular a viagem de uma gota de sangue, pelos vários vasos sanguíneos, desde que entra na aurícula direita (átrio direito), até que retorna à aurícula esquerda (átrio esquerdo).
7. Façam um esquema tentando simular a grande viagem de uma gota de sangue, desde que entra pela aurícula esquerda (átrio esquerdo), até que retorna à aurícula direita (átrio direito).
8. Quais são as características do estilo de vida de Denise que possam levar a um problema cardíaco?
9. Acham que Denise teve um ataque cardíaco?

Afigura-se que Denise sofreu um trauma cardíaco leve, o que pode levar a um ataque cardíaco mais grave se não for tratada. Mas esperem...não é um ataque do coração, quando o coração para de bater? Não exatamente. A paragem cardíaca é o termo usado quando o músculo do coração pára literalmente o bombeamento do sangue. Um ataque cardíaco, que também é conhecido como um enfarte do miocárdio, pode conduzir a paragem cardíaca, mas é definido como um evento súbito, em que pelo menos uma das três principais artérias coronárias (artéria coronária direita, artéria coronária esquerda descendente anterior e artéria circunflexa) torna-se parcialmente ou totalmente bloqueada, geralmente por um coágulo de sangue (trombo). Uma causa mais rara de oclusão coronária é um espasmo da artéria que desliga o fluxo sanguíneo para o coração. Isto pode ocorrer por stresse emocional grave. Outras causas raras de ataque cardíaco incluem crises de células falciformes, reações alérgicas, intoxicação por monóxido de carbono e uma maior necessidade de fluxo sanguíneo para o coração, como por exemplo durante um esforço físico extremo, choque ou uma hemorragia.

As células do coração podem viver cerca de 20 minutos sem oxigénio. A perda de sangue rico em oxigénio nas células do coração durante um ataque cardíaco leva a danos graves e pode conduzir a necrose das células (morte), dependendo da gravidade do ataque e da quantidade de tecido do coração que a artéria bloqueada abastece. A área de enfarte é onde ocorre necrose celular. A zona circundante à área de lesão, pode ou não sofrer danos permanentes. A área mais externa é uma zona afetada e enfraquecida, mas que recupera a sua função, normalmente no espaço de duas a três semanas.

Além da possibilidade de paragem cardíaca, existem outras complicações possíveis que incluem o seguinte: choque (em que o coração está muito fraco para bombear sangue adequadamente), edema pulmonar (em que um coração enfraquecido faz backup de sangue e derrame de plasma para os pulmões), ritmo cardíaco irregular (arritmia), rutura de uma parede do coração ou da válvula, ou morte.

É um equívoco dizer que ter um ataque cardíaco leva a um AVC (acidente vascular cerebral). Na realidade, AVC e aterosclerose (endurecimento, estreitamento das artérias) são a causa número um de ataques cardíacos.

A placa é um material composto principalmente de lípidos, colesterol (lipoproteínas) e cálcio. Colesterol (um tipo de lípido necessário para a síntese de hormonas, vitamina D, e biliar) é transportado através da corrente sanguínea por dois tipos principais de lipoproteínas: lipoproteínas de alta densidade (HDL) ou "bom" colesterol, e de baixa densidade (LDLs) ou colesterol "ruim". Estudos realizados pela American Heart Association e do conhecido NHLBI apoiado Framingham Heart Study mostra que HDLs ajudam a prevenir doenças cardíacas, por permitirem o transporte de lipídios e colesterol das artérias para o fígado.

LDLs, que contêm mais gordura e menos proteína, são instáveis e contribuem para a formação da placa.

LDLs (colesterol de manipulação de sistema) produzem toxinas que formam pequenas lesões nas paredes interiores das artérias. Estas lesões vão atrair triglicéridos e outras substâncias na corrente sanguínea.

A acumulação da placa ocorre lentamente. (Note-se que o colesterol não é a única causa de formação da placa.) Ao longo do tempo, pode desenvolver-se alguma placa com uma espessura rígida, capa fibrosa calcificada - placa estável. Esta, vai fazer com que as artérias fiquem mais estreitas e seja mais difícil o transporte de sangue (aterosclerose).

Parte IV-"Ligue para o 112!"

Era março. Emily estava em casa de férias e Denise estava a gostar de ter a sua filha de 19 anos por perto. Infelizmente, ia ser difícil passar muito tempo com ela porque era a época do ano, em que havia mais casamentos e outros eventos

Denise estava a sentir a pressão a acumular-se novamente. Ela sempre se sentiu cansada e sem fôlego, mas atribuiu este cansaço à menopausa.

Emily sentia que a sua mãe estava tensa e sem forças, por esse motivo, preparou para ela uma noite relaxante e ofereceu-se para cozinhar lasanha de cogumelos, o prato favorito da mãe. Tudo estava a correr bem até à sobremesa, altura em que Emily notou que o rosto da sua mãe estava cada vez mais pálido. De repente, tal como naquela noite de outubro, Denise começou a sentir uma grande dificuldade para respirar e o seu coração começou a correr. A sala começou a girar e, sem aviso, ela desmaiou e caiu no chão da sala de jantar.

"Oh meu Deus! Pai, ligue o 112"

"Oh! Oh! Oh! Oh não! Denise. Denise! Estás a ouvir-me? Eu estou no meio de um ataque de coração! Eu sei disso. Eu posso sentir isso! A placa na sua artéria coronária descendente anterior esquerda acabou de romper. Agora tudo está a ficar louco. Altos níveis de fibrinogénio (coagulação) no sangue a combinarem-se com os elevados níveis de colesterol. Muito, muito mau!

Rutura de uma placa. As plaquetas deslocam-se para o local de rutura, mas o coágulo cresce... está a aumentar! Será que vai rebentar? Diga que não vai partir, por favor uma trombose, não...

"... Passaram 10 minutos desde que as células do meu coração, fornecidas pela artéria obstruída ficaram sem oxigénio. Se algo não for feito, as minhas células vão morrer. Necrose! Eu nunca pensei que poderia dizer esta palavra. Eles dizem que um ataque do coração pode levar mais de quatro a seis horas. Esta primeira hora é horrível, o período mais crítico. Partes do coágulo de sangue podem libertar-se, viajar no sangue, e ficar em algum vaso sanguíneo pequeno. Meu Deus, ele poderia entrar numa artéria coronária ou no cérebro! Uma embolia. Preciso de ajuda! Agora... AGORA. AJUDA!"

"Eu tenho de pegar em mim. É a única maneira de proceder numa crise. Certo? Certo! Por que não. Denise foi ao seu médico queixar-se sobre a sua crónica falta de ar, fadiga e náuseas? Todo o stresse fez subir a sua pressão arterial e aumentou ainda mais o seu risco para um ataque cardíaco. Tudo bem, então ela não sabia que tinha uma mutação no seu gene recetor de LDL.

Como é que ela poderia saber que o LDL não estava a ser eficientemente removido do seu sangue?

Pelo menos ela deve ter conhecimento de que, os seus níveis de LDL no sangue são muito elevados. Este facto é um fator de risco de doença cardíaca. Por que é que ninguém fez nada? Por que razão ninguém a avisou?

Claro, eu sei que estou envolvido. Estou a levar o assunto para o lado pessoal. Não é? Mas talvez, se Denise tivesse tido mais consciência dos sintomas da doença cardíaca, ela tivesse procurado ajuda. Acontece que eu sei que os ataques cardíacos são uma das maiores causas de morte em todo o mundo. Cada vez morrem mais pessoas de doenças cardiovasculares (incluindo ataques cardíacos, aterosclerose e hipertensão). As pessoas precisam de ser educadas para estar alerta para estes problemas. Denise, se não me ouvires a mim, ao teu coração, a quem vais ouvir?

Questões:

1. Porque é que a primeira hora de um ataque cardíaco é o período mais crítico?
2. Têm alguma hipótese para o que podia estar na origem da falta de ar, da fadiga e das náuseas que Denise sentia?
3. Indica os constituintes do sangue e as principais funções de cada um deles.
4. Qual será a ligação entre as plaquetas e o problema de coração de Denise?
5. Qual será a ligação entre o LDL e os ataques cardíacos?
6. Qual a relação entre pressão arterial elevada (hipertensão) e um maior risco de ataques cardíacos?

O médico falou calmamente com Jeremy na sala de espera. "Mr. Belmore, a sua esposa não está em estado crítico, mas ela sofreu um ataque cardíaco no seu ventrículo esquerdo. Agora ela está no serviço de observação, está com oxigênio. Já percebemos que tem alguns tecidos lesionados, o que significa que já anteriormente tinha tido um acontecimento deste gênero. Este é o primeiro ataque de sua esposa? "

"Sim. Eu sou realmente o único a quem foi diagnosticada uma doença cardíaca lá em casa, eu sou o único com uma história familiar cardíaca. Não estou a entender o que me está a dizer. De onde veio essa ideia? Denise é muito atenta ao seu peso e além disso ela é muito mais saudável do que eu".

"Bem, a partir das análises constatámos que a sua esposa não tem medido a sua pressão arterial e não tem feito análises ao colesterol nos últimos anos. Infelizmente, eles estão muito elevados, o que aumentou consideravelmente seu risco de doença cardíaca. Diga-me uma coisa, a sua esposa tem-se sentido bem nestes últimos meses?"

"Ela sempre foi uma pessoa muito ativa e preocupa-se muito com tudo o que gira à sua volta. O seu trabalho é muito stressante. Nos últimos meses notei que ela parecia mais cansada que o habitual e com algumas dificuldades respiratórias semelhantes às de uma pessoa asmática, mas, nunca pensei em ataque cardíaco. Normalmente essas pessoas queixam-se de dor no peito, não é? Denise nunca se queixou disso. "

"É uma boa pergunta. A resposta é simples. É que os sintomas das mulheres com doença cardíaca podem ser mais subtis do que nos homens e muitas vezes passam despercebidos. Leia os quadros na parede e verá o que eu quero dizer. Os pacientes podem experimentar todos, alguns ou nenhum destes sintomas. É ainda possível ter um ataque cardíaco silencioso."

Sintomas na Mulher	Sintomas no Homem
Angina (dor no peito que pode apresentar irradiação para o maxilar, para a omoplata e membro superior esquerdo);	Sensação de aperto no peito (pode ser constante ou intermitente)
Dispneia (Falta de ar, especialmente durante a noite);	Dor forte (que pode apresentar irradiação para o maxilar, para a omoplata e membro superior esquerdo);
Fadiga	Náuseas ou vômitos;
Síncope (Desmaios)	Tonturas;
Tonturas	Suores (sudorese);
Edema (inchaço), especialmente nos tornozelos - insuficiência cardíaca direita);	Taquicardia (batimento cardíaco rápido) e palidez;
Taquicardia (batimento cardíaco rápido) e palidez;	
Náuseas ou vômitos;	
Suores (sudorese).	

O médico continuou: "Este é um panfleto que lhe dá algumas informações sobre a doença cardiovascular e os fatores que lhe estão associados. Você vai ver que alguns dos fatores são inalteráveis. Neles incluímos o gênero, a idade e os seus genes, quer dizer os fatores hereditários. Depois, há os "fatores modificáveis", dos quais podemos salientar o fumo dos cigarros, o stresse e uma dieta rica em gorduras.

Quando mais do que um destes fatores está presente, o risco aumenta ainda mais. Uma vez que, segundo me disse a Denise é mais cuidadosa, eu acho que vocês vão precisar de algum tempo juntos para pensar em uma maneira de mudarem o vosso estilo de

Parte VI "O resultado"

"Bem, passaram quatro horas desde que o caos se instalou aqui no coração de Denise. Estou exausto! A forma como eu estou a ver o que se está a passar é a seguinte: uma série de células minhas morreram. Há uma resposta inflamatória por parte dos neutrófilos e monócitos, acompanhada de um aumento da temperatura corporal. Tenho ouvido os médicos falarem muitas coisas. Pelo que percebi há muitas enzimas que estão em valores muito altos e há uma delas que se vai manter assim durante cerca de 20 dias.

Para mim, as coisas nunca mais serão iguais. Há tecidos que morreram por falta de oxigénio. Eu nunca pensei que isto iria acontecer comigo. Denise é tão jovem..."

Denise está de volta a casa, está a tomar medicação para a reduzir os níveis de colesterol no sangue e está a aprender a lidar melhor com o stresse. A vossa missão é ajudar Denise e a sua família na pesquisa das medidas fundamentais na prevenção das doenças do coração ou no caso de Denise, prevenção de um outro ataque cardíaco.

Respondam às seguintes questões de forma breve e direta.

As fontes citadas nas referências para este caso são bons sites que podem utilizar.

1. Coração – dieta saudável

- a) Indiquem alimentos / nutrientes cujo consumo deve ser limitado e, especifiquem, quais os alimentos / nutrientes que são considerados benéficos? Justifiquem as vossas respostas.

2. Mudanças de estilo de vida

- a) Que atividades são consideradas perigosas para a saúde do coração?
- b) Apresenta algumas soluções para evitar este problema?
- c) Quais são os benefícios que o exercício pode trazer para a saúde do coração?

3. Imaginem que ficam encarregues de uma campanha de prevenção deste tipo de doenças. Quais seriam as vossas propostas?

Referências

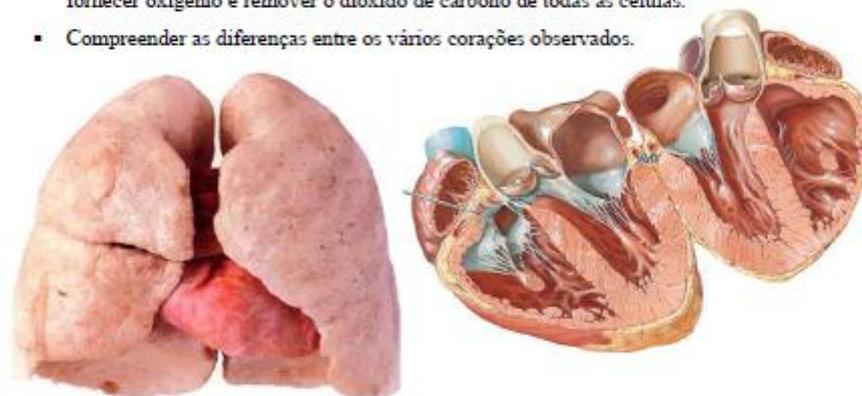
- *Facts and Fallacies About Heart Attacks*. SETON.net. June 8, 2001.
<http://www.seton.net/illnessesConditions/HeartDisease/Library/CardiacFactSheets/HeartAttackWhatever15FD/FactsandFallaciesAb0F93.asp>
- *Genetics of Coronary Artery Disease*. WebMD. DNA Sciences, Inc. July 21, 2000.
http://my.webmd.com/condition_center_content/cvd/article/1675.50290
- *Heart Attack*. Heart Center Online, Inc. Edited by Lee B. Weitzman, M.D., FACC, FCCP. May 11, 2001.
<http://www.heartcenteronline.com/myheartdr/common/articles.cfm?Artid=31>
- *Heart Attack*. The National Library of Medicine—MEDLINE plus. July 5, 2002.
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/tutorials/heartattack/ct139101.html>
- *Heart Attack Signs*. The National Heart, Lung, and Blood Institute.
<http://www.nhlbi.nih.gov/actintime/index.htm>
- *Heart, How It Works*. American Heart Association, Inc. July 30, 2002.
<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4642>
- *"Myocardial" Myocardial Infarction (MI)*. WebMD. Miller-Keane Medical Dictionary, 2002.
http://my.webmd.com/content/asset/miller_keane_21779
- *Plaque Rupture*. Heart Center Online, Inc. Edited by Andrew I. Lituchy, M.D., FACC. January 31, 2001.
<http://www.heartcenteronline.com/myheartdr/Common/articles.cfm?ARTID=518>
- *Risk Factors and Coronary Heart Disease*. American Heart Association, Inc. July 30, 2002.
<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4726>
- *Women's Health. Symptoms of Heart Disease: The Difference Between Men and Women*. Washington Hospital Center. TriGenesis Communications, Inc. August 1, 2001.
http://www.heartinfo.org/search/display.asp?id=253&header=T_women.gif&caller=

Anexo VI – Protocolo/relatório da aula prática

ANATOMIA DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO DE UM MAMÍFERO

Objetivo:

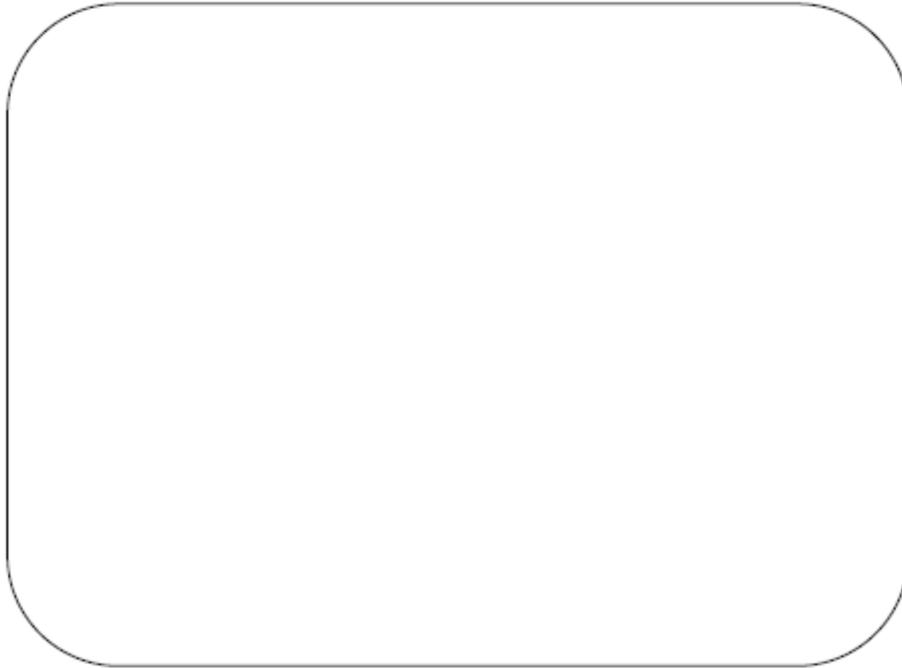
- Conhecer os órgãos constituintes do sistema cardiorrespiratório;
- Conhecer a estrutura dos pulmões;
- Conhecer a estrutura do coração;
- Compreender a relação que existe, entre os sistemas respiratório e cardiovascular, para fornecer oxigénio e remover o dióxido de carbono de todas as células.
- Compreender as diferenças entre os vários corações observados.



Materiais	
Físicos	Biológicos
Tabuleiro	Sistema cardiorrespiratório de um mamífero
Estojo de dissecação (pinça, tesoura, bisturi)	Coração de um bovino
Tina grande; copo com água	Coração de uma galinha
Luvas	
Bata	

Procedimento

- (1) Coloca os órgãos distendidos no tabuleiro;
- (2) Elabora um esquema do que observas e faz a respetiva legenda;



- (3) Tenta proceder de modo a perceber a textura esponjosa dos pulmões;
- (4) Introduce um tubo na traqueia e sopra através dele;
- (5) Corta uma porção de pulmão com uma tesoura e observa à lupa a sua constituição interna;
- (6) Corta uma outra pequena porção de pulmão e coloca numa tina com água;
- (7) Regista todas as observações efetuadas.

P1. Como relacionas a elasticidade do tecido pulmonar com a função dos pulmões?

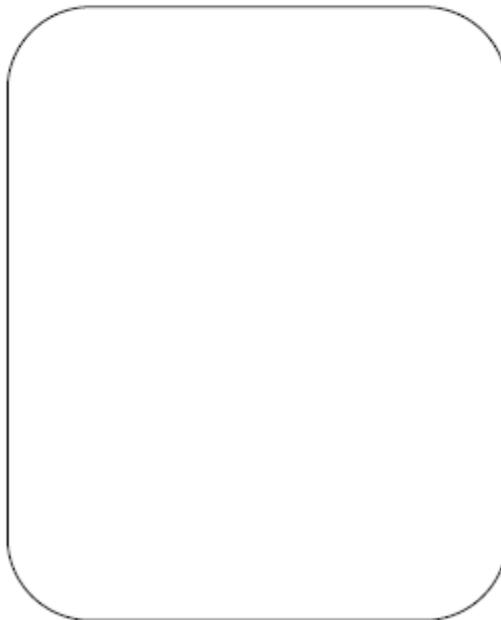
P2. Explica o motivo do pulmão flutuar relacionando a sua estrutura e função.

Procedimento para dissecação do coração

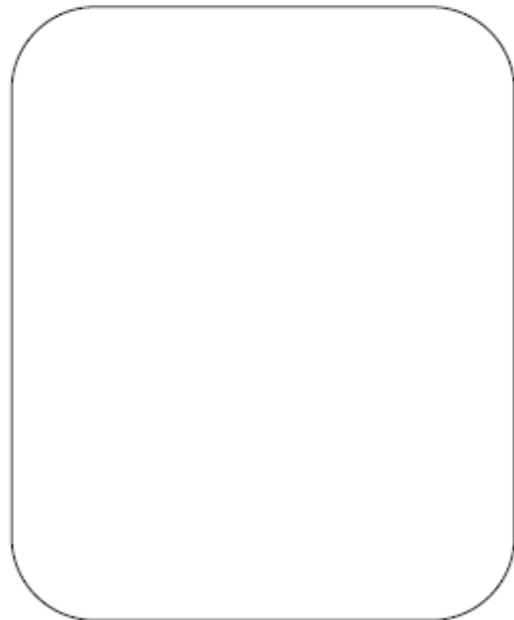
- (1) Agora, que já observaste toda a envolvência dos dois sistemas (respiratório e circulatório), separa o coração com a ajuda de uma tesoura.
- (2) Determina qual o lado direito e qual o esquerdo.
- (3) Localiza a coroa de gordura que se encontra horizontalmente à volta do coração – esta marca o limite entre as cavidades inferiores (ventrículos) e superiores (aurículas);
- (4) Localiza um outro depósito de gordura que percorre diagonalmente a metade inferior do coração – ele marca os limites entre os dois ventrículos.

Faz um registo do aspecto ventral e dorsal do coração com os respectivos vasos sanguíneos e legenda.

Coração (face ventral)



Coração (face dorsal)



- (5) Abre duas fendas nos ventrículos e compara a espessura da parede dos dois ventrículos – relaciona essa espessura com a diferente consistência detetada anteriormente;

P3. Formula uma hipótese que explique a diferente espessura das paredes dos dois ventrículos.

- (6) Mantendo abertas as fendas em cada ventrículo, introduz nelas uma vareta de vidro e empurra cuidadosamente a sua extremidade até onde pudeses – a membrana que opõe resistência à vareta é a válvula entre o ventrículo e a aurícula;
- (7) Distende as válvulas e examina as fibras musculares que lhes estão ligadas;
- (8) Abre duas fendas nas aurículas.

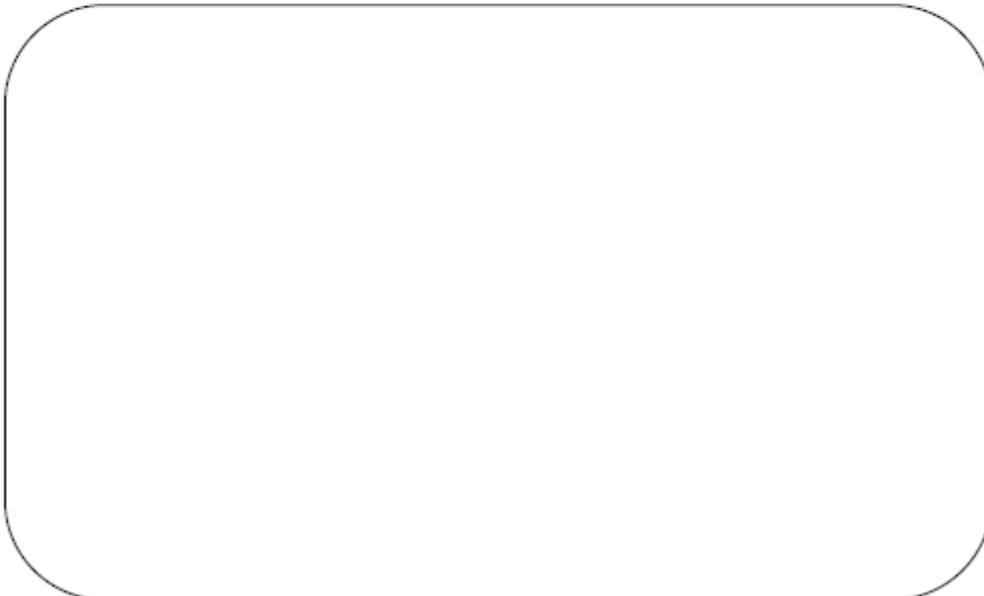
P4. Explica a diferença de espessura entre as paredes musculares das aurículas e dos ventrículos.

- (9) Observa os grandes vasos que se ligam ao coração e introduz neles a vareta de vidro, para veres a que partes, do coração estão ligados;
- (10) Observa as características dos vasos que levam o sangue até ao coração e dos vasos que levam o sangue do coração às restantes partes do corpo.

P5. Relaciona a diferente estrutura das paredes das artérias e das veias com a função desempenhada por estes vasos.

- (11) Abre o coração longitudinalmente prolongando as fendas que já tinhas aberto nos ventrículos e cortando o septo.

Regista o aspeto do coração (em corte) e legenda a figura.



4

P6. Indica o nome das cavidades cardíacas, a sua posição relativa e o modo como comunicam entre si.

P7. Indica as veias e as artérias ligadas diretamente ao coração.

P8. Indica a diferença observada na espessura das paredes das veias e artérias.

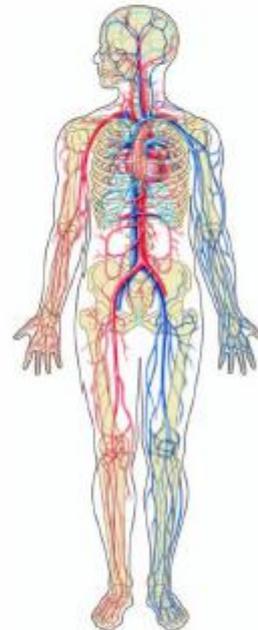
P9. Como pudeste observar, a espessura do músculo cardíaco não é igual nos dois ventrículos.

(a) Indica em qual deles a espessura é maior.

(b) Sugere uma justificação para este facto.

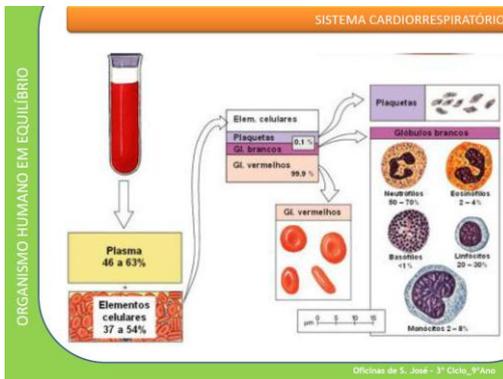
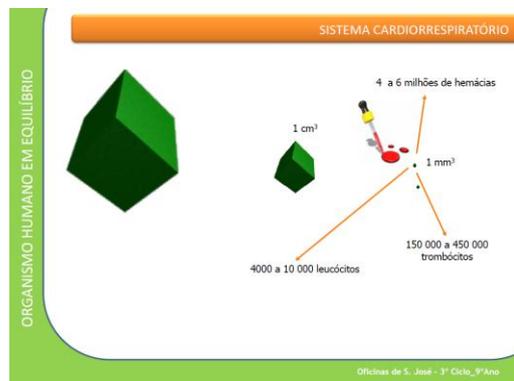
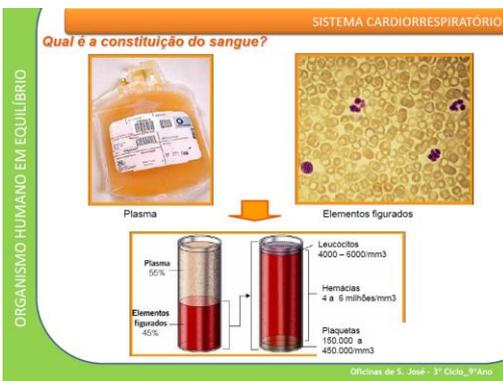
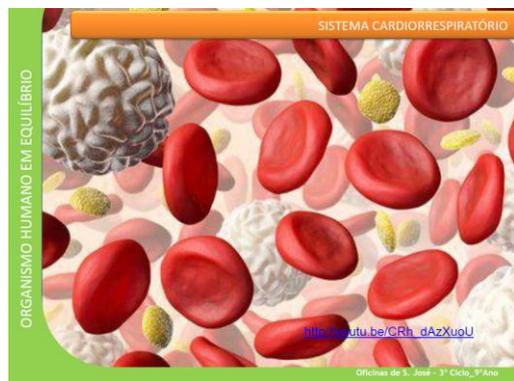
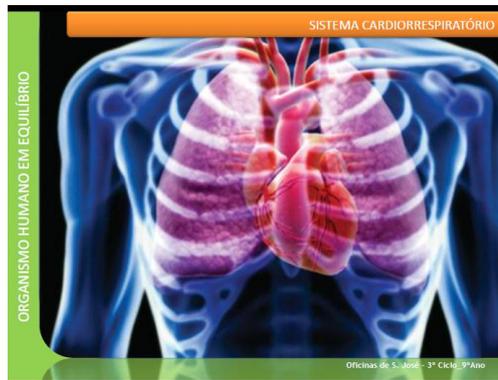
P10. Nesta aula também pudeste observar o coração de um outro mamífero, mas de um porte superior, assim como o coração de uma ave.

(a) Indica as diferenças que encontraste.



Anexo VII – Apresentações em *PowerPoint*

Sistema cardiorrespiratório – O sangue



SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Qual é a constituição do sangue?

O sangue é constituído por:

Plaquetas
Hemácias
Leucócitos

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Hematopoiese – processo de formação dos elementos figurados. No embrião e no feto ocorre em diversos tecidos (tmo, saco vitelino, bago, medula óssea vermelha, fígado, nódulos linfáticos). Depois do nascimento principalmente na medula óssea vermelha)

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sangue é constituído por:

Hemácias ou eritrócitos (glóbulos vermelhos)

função

- São células muito pequenas (7,5 micrómetros de diâmetro por 2,5 de espessura) com forma bicôncava.
- São anucleadas (perdem o núcleo durante o processo de maturação) e são formadas na medula vermelha dos ossos.
- Contêm uma proteína pigmentada responsável pela cor vermelha do sangue – a **hemoglobina**.

Fazem o transporte do oxigénio dos pulmões aos tecidos e de parte do dióxido de carbono dos tecidos aos pulmões.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Eosinófilo
Neutrófilo
Basófilo
Linfócito
Monócito

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sangue é constituído por:

Leucócitos ou glóbulos brancos

Função

- São células maiores do que as hemácias.
- Possuem um núcleo bem visível.
- Têm origem na medula vermelha dos ossos, mas podem formar-se:
 - no bago
 - nos gânglios

São responsáveis pela defesa do organismo.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sangue é constituído por:

Existem vários tipos de leucócitos, todos eles com a função de defesa.

Granulócitos (com grânulos no citoplasma)

são capazes de

Fagocitar

Difundir

Neutrófilo
Eosinófilo
Basófilo

Agranulócitos (sem grânulos no citoplasma)

Monócito
Linfócito

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Tipos de Leucócitos ...

	NÚCLEO	GRÂNULOS
NEUTRÓFILO (fagocita microorganismos)	O núcleo está segmentado em 3 a 5 lóbulos	Numerosos grânulos
EOSINÓFILO (liberta químicos que reduzem a inflamação)	O núcleo está segmentado em 2 lóbulos (bilobado)	Os numerosos grânulos nunca se dispõem por cima do núcleo
BASÓFILO (liberta histamina que promove a inflamação)	O núcleo está segmentado em 2 a 3 lóbulos	Numerosos grânulos que se dispõem por cima do núcleo
MONÓCITO (célula fagocítica do sangue)	O núcleo, situado numa posição central é volumoso e apresenta forma variadas de rim, ferradura, lobulado ou ovalide.	Sem grânulos
LINFÓCITO (produz anticorpos)	Núcleo redondo ocupa quase todo o citoplasma	Sem grânulos

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano



SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sangue é constituído por:

São fragmentos celulares originados na **medula vermelha** dos ossos.

Plaquetas

funcão

São fundamentais na **coagulação do sangue**.

Globulos Relhos

Linfócito

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Duração dos elementos figurados...

Estima-se uma produção celular diária de **50.000.000.000.000**

120 dias	7 dias
Neutrófilo 6 a 8 horas 1-2 dias nos tecidos	Eosinófilo 8 a 12 horas 8-12 dias nos tecidos
Linfócito T alguns ano	

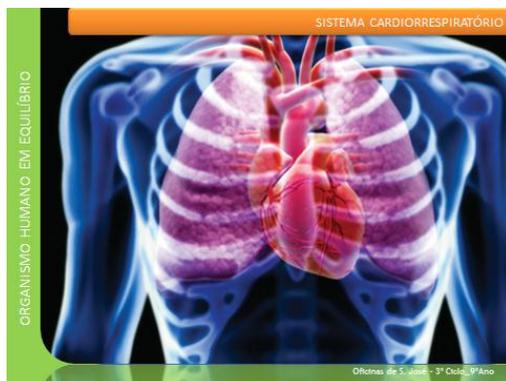
Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Destruição dos elementos figurados...

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

Sistema cardiorrespiratório – O sistema circulatório



SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Sistema circulatório + Sistema respiratório

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Artéria: tecido conjuntivo, tecido muscular liso, endotélio, células endoteliais

Veia: tecido conjuntivo, tecido muscular liso, endotélio, células endoteliais

Capilar: tecido conjuntivo, tecido muscular liso, endotélio, células endoteliais

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Estrutura dos vasos

Com exceção dos capilares sanguíneos, a constituição dos vasos sanguíneos e dos vasos linfáticos é muito semelhante:

- **Endotélio**, constituído por tecido epitelial, de revestimento interno;
- **Túnica média**, constituída por tecido muscular liso;
- **Túnica externa**, constituída por tecido conjuntivo elástico.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Arteria

Veia

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Vasos capilares

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Arteria

As artérias possuem paredes grossas e flexíveis

o que lhes permite

resistir à pressão do sangue.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Veia

As veias possuem paredes mais finas e rígidas.

possuem

Impedem o refluxo do sangue.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sangue circula por diversos tipos de vasos sanguíneos:

O coração bombeia o sangue.

Arteria

Arteriola

Vasos capilares

Vênula

Veia

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Arteriola

Capilar

Vênula

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

<http://www.youtube.com/watch?v=m6VstO4-CAU>

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

Endocárdio

Miocárdio

Pericárdio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

Aurícula esquerda

Válvula bicúspida

Ventriculo esquerdo

Septo

Válvula tricúspida

Ventriculo direito

Aurícula direita

Oficinas de S. José - 3º Ciclo_9ºAno

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

Ventriculo direito
Ventriculo esquerdo

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

- ♦ um músculo: miocárdio
- ♦ um septo interventricular

Divide o coração em dois (direito e esquerdo).

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como funciona o coração?

- ♦ um músculo: miocárdio
- ♦ um septo
- ♦ duas aurículas
- ♦ dois ventrículos

São responsáveis pela impulsão do sangue do coração para os pulmões e para o resto do corpo.

O ventriculo direito envia o sangue para a **artéria pulmonar**.

O ventriculo esquerdo envia o sangue para a **artéria aorta**.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

- ♦ um músculo: miocárdio
- ♦ um septo
- ♦ duas aurículas
- ♦ dois ventrículos
- ♦ duas artérias: — aorta — pulmonar
- ♦ veias cavas: — inferior — superior

Trazem o sangue de todo o corpo de volta ao coração.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Constituição do coração:

- ♦ um músculo: miocárdio
- ♦ um septo
- ♦ duas aurículas
- ♦ dois ventrículos
- ♦ duas artérias: — aorta — pulmonar
- ♦ veias cavas: — inferior — superior
- ♦ veias pulmonares
- ♦ válvulas semilunares
- ♦ válvulas auriculoventriculares: — bicuspíde — tricuspíde

Impedem o refluxo do sangue dos ventrículos para as aurículas.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como funciona o coração?

Para bombear o sangue, o coração contrai-se e relaxa de forma **rítmica e involuntária**:

Ciclo cardíaco

constituído por: — duas **sístoles** — uma **diástole**

Duas sístoles → Contrações

Sístole auricular → As aurículas contraem-se, as válvulas auriculoventriculares abrem-se e o sangue é enviado para os ventrículos.

Sístole ventricular → Os ventrículos contraem-se, as válvulas semilunares abrem-se e o sangue é enviado para todo o corpo.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como funciona o coração?

Para bombear o sangue, o coração contrai-se e relaxa de forma **rítmica e involuntária**:

Ciclo cardíaco

constituído por: — duas **sístoles** — uma **diástole**

Uma diástole → Relaxamento

Diástole geral

As aurículas e os ventrículos relaxam, as válvulas semilunares estão fechadas e as válvulas auriculoventriculares estão abertas, permitindo que o sangue entre nas aurículas e saia destas para os ventrículos.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como funciona o coração?

Para bombear o sangue, o coração contrai-se e relaxa de forma **rítmica e involuntária**:

Ciclo cardíaco

Por cada ciclo cardíaco completo conta-se **uma pulsação**.

O número de pulsações por minuto determina o **ritmo cardíaco**.

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como funciona o coração?

Para bombear o sangue, o coração contrai-se e relaxa de forma **rítmica e involuntária**:

Ciclo cardíaco

Sístole ventricular → durante

Quando o sangue é bombeado, a **pressão** que exerce sobre as artérias é máxima.

Pressão arterial

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como circula o sangue?

Organismo Humano em Equilíbrio

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como circula o sangue?

O sangue, ao sair do coração, percorre dois trajetos diferentes:

Circulação sistêmica

Assegura a distribuição de nutrientes e de oxigênio a todas as células do corpo e recebe os produtos de excreção.

O sangue passa de arterial a venoso.

Circulação pulmonar

Passa pelos pulmões, onde se dá a **hematose pulmonar**, o oxigênio passa para o sangue e o dióxido de carbono passa para os pulmões.

O sangue passa de venoso a arterial.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Doenças do sistema circulatório

As doenças do sistema circulatório afetam os vasos sanguíneos, o coração ou o sangue:

por exemplo

Aterosclerose

por exemplo

Hipertensão

Pressão sistólica e diastólica com valores acima de 140 mm Hg e 90 mm Hg, respetivamente.

Com o envelhecimento, a deposição de gorduras nas paredes das artérias

torna-as menos elásticas e mais espessas, ficando com menor diâmetro.

podem originar

Ataque cardíaco

podendo originar

Acidente vascular cerebral (AVC)

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como prevenir as doenças do sistema circulatório?

Controlar o peso

Seguir uma dieta saudável

Fazer desporto

Não fumar

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

Sistema cardiorrespiratório – O sistema linfático

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O que é o sistema linfático?

O plasma e os leucócitos podem atravessar as paredes dos capilares sanguíneos.

formando

A linfa

Líquido formado por plasma e leucócitos que circula no sistema linfático.

Circula nos espaços entre as células

responsável por

- ◆ Equilíbrio hídrico
- ◆ Absorção de substâncias
 - ↳ lípidos e vitaminas lipossolúveis
- ◆ Defesa
 - ↳ Filtração
 - ↳ Fagocitose

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema linfático é constituído por:

Vasos linfáticos

Vasos semelhantes a veias, que transportam a linfa das células à corrente sanguínea.

Gânglios linfáticos

Filtram a linfa e eliminam substâncias e microorganismos.

Timo

Produz linfócitos (cel. T) que são importantes na defesa do organismo.

Destroi as hemácias desgastadas, funciona como reservatório de sangue e armazena as células sanguíneas.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Funções do sistema linfático

- ◆ Transporte de substâncias até ao sangue, como a água, algumas proteínas e ácidos gordos provenientes do intestino delgado e algumas hormonas de elevado peso molecular;
- ◆ Associação com o sistema imunitário na **defesa** do organismo, uma vez que aqui existem linfócitos e anticorpos;
- ◆ Sistema de **drenagem**, fluído através de todos os órgãos e levando todas as bactérias ou células destruídas para o gânglio linfático mais próximo para serem destruídas. É o cemitério para as hemácias (destruídas no baço, sendo o ferro reciclado neste órgão para produção de novas hemácias no timo e na medula)

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Linfa
Líquido amarelo rico em linfócitos e anticorpos, resultante de parte do plasma sanguíneo (não possui hemácias) em que alguns constituintes atravessam por difusão as paredes dos capilares sanguíneos, enquanto outros o fazem por diapedese (leucócitos).

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Linfa intersticial
Líquido que passa do sangue para os espaços intersticiais existentes entre as células, estabelecendo uma ponte entre o sangue e o metabolismo celular.

Linfa circulante
Tem origem na linfa intersticial, drenada para um conjunto de capilares que se encontram estreitamente ligados aos capilares sanguíneos – os capilares linfáticos.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Gânglios linfáticos
Os capilares linfáticos vão convergir, formando vasos linfáticos de dimensões cada vez maiores, que se unem em determinados pontos formando os gânglios linfáticos.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Sangue e linfa...

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Doenças

- Elefantíase (vermes que se alojam no tecido linfático)
- Linfoma (neoplasia do tecido linfático)
- Linfadenite (inflamação dos gânglios)
- Peste bubónica (bactéria)

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

Sistema cardiorrespiratório – O sistema respiratório



SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O que é o sistema respiratório?

O sistema respiratório é constituído por:

Vias respiratórias
por onde passa

Ar

Pulmões
para onde vai

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Fossas nasais

São a cavidade por onde o ar entra.

São revestidas por uma mucosa com cílios e produzem uma substância viscosa que humedece a cavidade e retém as partículas.

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Faringe

Órgão comum ao sistema digestivo.

Permite a passagem do ar e do bolo alimentar.

Impede a passagem dos alimentos para a laringe.

Epigote

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Laringe

Canal aéreo situado entre a faringe e a traqueia.

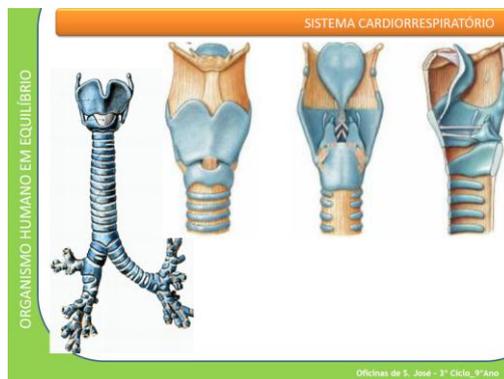
É aqui que se encontram as cordas vocais que vibram, produzindo sons.

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe
- ✓ Laringe

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano



SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Traqueia

Canal constituído por anéis cartilagueos em forma de «C».

É revestido por uma mucosa e por cílios e conduz o ar até aos pulmões.

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe
- ✓ Laringe
- ✓ Traqueia

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Brônquios

Duas estruturas tubulares que resultam da divisão da traqueia.

Os brônquios ramificam-se e formam os bronquíolos.

O sistema respiratório é constituído por:

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe
- ✓ Laringe
- ✓ Traqueia
- ✓ Brônquios

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Os bronquiolos terminam em alvéolos pulmonares.

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe
- ✓ Laringe
- ✓ Traqueia
- ✓ Brônquios
- ✓ Bronquiolos

Estruturas em forma de saco, rodeadas de numerosos capilares.

Trocas gasosas

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

O sistema respiratório é constituído por:

As vias respiratórias são:

- ✓ Fossas nasais
- ✓ Faringe
- ✓ Laringe
- ✓ Traqueia
- ✓ Brônquios
- ✓ Bronquiolos

Conduzem, aquecem, filtram e humedecem o ar inspirado.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Dois órgãos esponjosos situados na caixa torácica.

Costelas flutuantes Esterno Pulmões

O pulmão do lado direito é maior e divide-se em três lobos.

O pulmão do lado esquerdo, devido ao espaço ocupado pelo coração, é mais pequeno e divide-se em dois lobos.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Possuem uma membrana: a pleura

constituída por dois folhetos: um ligado aos pulmões (pleura visceral) e outro à caixa torácica (pleura parietal).

A compressão e distensão dos pulmões é devida ao diafragma.

Músculo que divide a cavidade abdominal da torácica.

Local onde se dão as trocas gasosas.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

ORGANISMO HUMANO EM EQUILÍBRIO

Como funciona o sistema respiratório?

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é responsável pela **ventilação pulmonar**.

Inspiração + Expiração

Processo pelo qual o ar entra e sai dos pulmões.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é responsável pela ventilação pulmonar.

O diafragma contrai-se e desloca-se para baixo.

Os músculos intercostais contraem-se, afastando as costelas umas das outras.

O peito desloca-se para a frente, aumentando o volume da caixa torácica.

A pressão no interior diminui.

O ar rico em oxigênio entra nos pulmões.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é responsável pela ventilação pulmonar.

Os músculos intercostais relaxam.

O peito recua, diminuindo o volume da caixa torácica.

O diafragma desloca-se para cima no sentido dos pulmões.

A pressão no interior aumenta.

O ar pobre em oxigênio e rico em dióxido de carbono sai pelas vias respiratórias.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Volumes e capacidades pulmonares

Volume corrente: volume do ar inspirado ou expirado, durante uma inspiração ou expiração em repouso (cerca de 500 ml);

Volume de reserva inspiratória: volume máximo de ar inspirado numa manobra forçada, após uma inspiração do volume corrente (cerca de 3000 ml);

Volume de reserva expiratória: volume máximo de ar expirado numa manobra forçada, após a expiração do volume corrente (cerca de 1100 ml).

Volume residual: volume de ar que permanece nas vias aéreas, após uma expiração o mais forçada possível (cerca de 1200 ml).

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Capacidades pulmonares

Capacidade inspiratória: volume corrente + volume de reserva inspiratória (cerca de 3500 ml);

Capacidade residual funcional: volume de reserva expiratória + volume residual (quantidade de ar que permanece nos pulmões, após uma expiração, cerca de 2300 ml);

Capacidade vital: volume de reserva inspiratória + volume corrente + volume de reserva expiratória (volume máximo que uma pessoa consegue expirar, cerca de 4600 ml)

Capacidade pulmonar total: volume de reserva inspiratória e expiratória + volume corrente e residual (cerca de 5800 ml).

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é responsável pela ventilação pulmonar.

A ventilação pulmonar permite as trocas gasosas nos alvéolos pulmonares.

Hematose pulmonar

O dióxido de carbono do sangue passa para os alvéolos.

O oxigênio dos alvéolos passa para a corrente sanguínea.

O sangue passa de venoso a arterial.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Doenças do sistema respiratório

As doenças do sistema respiratório têm grande impacto no sistema circulatório.

A má ventilação pulmonar afecta o transporte de oxigénio.

por exemplo **Asma** → As vias respiratórias sofrem um estreitamento.

por exemplo **Pneumonia** → Doença inflamatória dos brônquios provocada geralmente por bactérias, mas algumas são causadas por infeções a vírus, fungos ou protozoários.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Doenças do sistema respiratório

As doenças do sistema respiratório têm grande impacto no sistema circulatório.

A má ventilação pulmonar afecta o transporte de oxigénio.

por exemplo **Cancro do pulmão** → É um tumor que, em geral, surge nos brônquios e depois espalha-se pelo resto do pulmão e por outros órgãos.

O hábito de fumar é responsável por 90% dos cancros do pulmão.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Como prevenir doenças do sistema respiratório?

Não fumar

Evitar multidões e espaços mal ventilados

Preservar o ambiente

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

Revisões

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Plaquetas
Coagulação do sangue

Hemácias
Transporte de O₂ e CO₂

Leucócitos
Defesa do organismo

Fluena (55%)
White blood cells and platelets (1%)
Red blood cells (44%)

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Pormenor das veias

Em direção ao coração

Valvula aberta - Sangue

Valvula fechada

Músculos contraiados

Músculos relaxados

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Sistema geral

Sistema arterial

Sistema venoso

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Carótidas (2)

Pulmão

Arteria superior

Arteria pulmonar

Veia pulmonar

AD

VE

Figado

Aorta

Rim

Rim

Veia cava inferior

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Ar	Temperatura	Vapor de água	Dióxido de carbono	Oxigénio	Azoto
Ar inspirado (100 ml)	Variável	Variável	0,03 ml	20,5 ml	79 ml
Ar expirado (100 ml)	36 °C	Saturado*	4,5 ml	16 ml	79 ml

A água de cal (solução de água de cal, solução de hidróxido de cálcio, Ca(OH)₂ (cal virgem)).

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Inspiração

O diafragma contrai-se e desloca-se para baixo.

Os músculos intercostais contraem-se, afastando as costelas umas das outras.

O peito desloca-se para a frente, aumentando o volume da caixa torácica.

A pressão no interior diminui.

O ar rico em oxigénio entra nos pulmões.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

Expiração

Os músculos intercostais relaxam.

O peito recua, diminuindo o volume da caixa torácica.

O diafragma desloca-se para cima no sentido dos pulmões.

A pressão no interior aumenta.

O ar pobre em oxigénio e rico em dióxido de carbono sai pelas vias respiratórias.

Oficinas de S. José - 3º Ciclo, 9º Ano

Anexo VIII – Panfletos realizados pelos alunos

Panfleto do grupo de alunos (1,2,3,4 e 5)

- **Diabetes**

Diabetes aumentam o risco de desenvolver pressão alta e outras doenças cardiovasculares, tornando as artérias predispostas à arteriosclerose (endurecimento das artérias).

- **Stress**



- **Elevados níveis de colesterol**

Consequências

Problemas cardíacos podem levar à acentuada diminuição da esperança de vida do indivíduo e à diminuição da sua qualidade de vida, tendo este que ter mais cuidados no seu estilo de vida.

Sintomas

- Desconforto no peito
- Tosse persistente
- Dificuldade em respirar
- Pulsação irregular
- Tonturas
- Suores frios
- Fraqueza
- Ansiedade
- Dor em certas partes do corpo

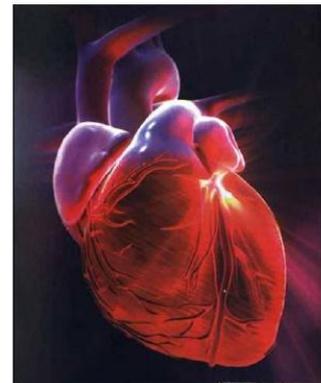
Se sentir algum destes sintomas, consulte imediatamente o seu médico!

Os dez mandamentos do coração saudável



Oficinas de S. José

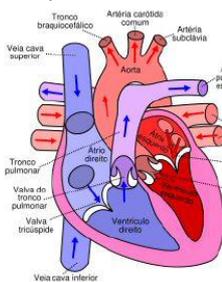
Grupo:



Coração

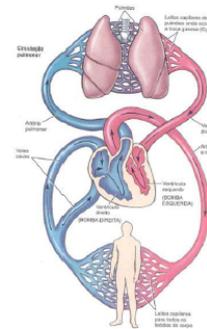
O que é?

- Órgão muscular que bombeia o sangue de modo a que circule no corpo.
- Situa-se na cavidade torácica, entre os pulmões, ligeiramente deslocado para a esquerda.



Circulação sanguínea

A **circulação pulmonar** é responsável pela reoxigenação do sangue e pela irrigação dos pulmões. Inicia-se com sangue venoso, que sai do ventrículo direito e dirige-se até aos pulmões onde se efetuam as trocas gasosas. Aí o sangue transforma-se em sangue arterial e entra de novo no coração pela aurícula esquerda.



organismo onde se transforma em sangue venoso e entra de novo no coração pela aurícula direita.

Doenças Cardiovasculares

O que são?

Doenças cardiovasculares são todo o tipo de doenças que afetam o coração e/ou qualquer vaso sanguíneo (artérias, veias, vasos capilares), ou seja, o sistema circulatório. Neste momento são a principal causa de morte em Portugal.

A **circulação sistémica** é responsável pela irrigação sanguínea a todo o organismo e a excepção dos pulmões. Inicia-se com sangue arterial, que sai do ventrículo esquerdo, passa pelas células do

Factores de Risco

- **Tabagismo**

O tabagismo é o factor de risco de maior relevo na União Europeia e o término do vício é uma das medidas preventivas mais importantes para as doenças cardiovasculares.



- **Sedentarismo**

- **Obesidade**

Os riscos de um acidente vascular cerebral (AVC) ou do desenvolvimento de uma outra doença cardiovascular aumentam com o excesso de peso.



- **Maus hábitos alimentares**

A alimentação constitui um factor na protecção da saúde e, quando desequilibrada, pode contribuir para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.



- **Hipertensão Arterial**

O SANGUE

O sangue é um líquido que circula no sistema cardiovascular dos vertebrados. É produzido na medula óssea e tem como função o transporte de substâncias, como nutrientes e alguns gases. O sangue é composto por plasma (que constitui a sua maioria) e pelos elementos figurados, que são os leucócitos (que têm função de defesa), as hemácias (que têm função de transporte de nutrientes e alguns gases) e as plaquetas (que têm função de coagulação).



O SISTEMA CARDIOVASCULAR

O coração é um músculo que bombeia o sangue pelo sistema cardiovascular. O coração é composto por várias cavidades (ventrículos esquerdo e direito e aurículas esquerda e direita).

A passagem do sangue no coração é controlada por válvulas. O sangue é bombeado para os pulmões (onde vai ser oxigenado) e para os órgãos, levando os nutrientes e oxigênio necessários para o seu funcionamento. As veias levam ao coração o sangue vindo dos órgãos. As paredes das veias são mais finas que as das artérias. O fluxo sanguíneo nas veias é controlado por válvulas.

As artérias levam o sangue do coração aos órgãos. As paredes das artérias são espessas e dilatáveis.

Os capilares levam o sangue aos tecidos, para fornecer oxigênio e nutrientes às células, transformando o sangue arterial em sangue venoso.

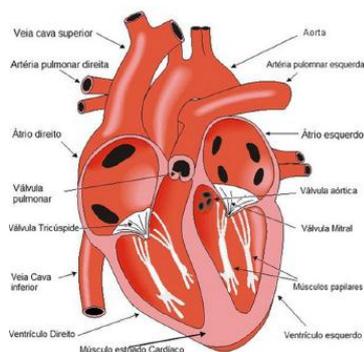
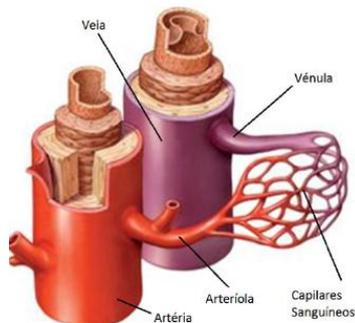
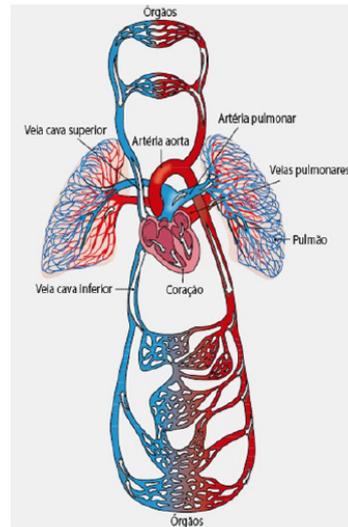
As arteríolas são ramificações das artérias, que as ligam aos capilares.

As vénulas são ramificações das veias, que as ligam aos capilares.

O ciclo cardíaco é composto por três movimentos: a sístole auricular, no qual o sangue é bombeado das aurículas para os ventrículos, a sístole ventricular, na qual o sangue é bombeado para fora dos ventrículos, e a diástole (descanso), na qual o sangue enche as aurículas.

9*F
 Maria Rita Abecassis n°22
 Martinho Ferreira n°23
 Miguel Appleton Fernandes n°24
 Sara Costa n°28
 Simão Loureiro n° 29

Doenças Cardiovasculares



DOENÇAS CARDIOVASCULARES

A **aterosclerose** é uma inflamação na qual ocorre a formação de ateromas (uma espécie de placas) nas paredes dos vasos sanguíneos, obstruindo a fluxo sanguíneo.

A **angina do peito** é uma dor no peito devida ao baixo abastecimento de oxigênio ao músculo cardíaco, geralmente devida à obstrução ou espasmos das artérias coronárias. A sua principal causa é a aterosclerose.

A **arritmia cardíaca** é um nome genérico, dado a uma alteração na frequência dos batimentos cardíacos. Há diversas causas para este acontecimento.

O **enfarte agudo do miocárdio (EAM)**, conhecido erradamente como ataque cardíaco, é um processo de necrose (morte do tecido) do músculo cardíaco por falta de uma quantidade adequada de nutrientes e/ou oxigênio. Muitos enfartes do miocárdio têm origem em casos de aterosclerose.

PREVENÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Para prevenir doenças cardiovasculares há que:

-**Não consumir álcool**, que pode causar diversas doenças, entre elas a angina do peito.

-**Não fumar nem ser fumador passivo**, visto que o tabaco pode provocar a insuficiência respiratória, aumentando o ritmo cardíaco, e assim a pressão com que o sangue é bombeado, o que causará um maior desgaste das paredes dos vasos sanguíneos.

-**Adoptar uma dieta saudável**, porque um dos aspectos que influencia o bom funcionamento do coração é seguir uma dieta saudável para que o coração receba as quantidades adequadas de cada tipo de nutriente

-**Praticar exercício físico regularmente**, que é algo que poucos fazem com frequência. Há que escolher uma actividade que se goste e falar com um médico sobre um plano de exercício que se adapte às necessidades e capacidades de cada indivíduo.

O exercício ajuda a controlar quase todos os factores de risco para o e a embolia cerebral.

O CORAÇÃO

O coração humano é o órgão que tem a função de bombear sangue através de todo o nosso corpo. É um órgão bastante importante na nossa sobrevivência.

Será que sabe tudo acerca do seu coração?

1-Aurícula direita

2-Aurícula esquerda

3-Veia cava superior

4-Artéria aorta

5-Artéria pulmonar

6-Veias pulmonares

7-Válvula bicuspíde

8-Válvula sigmóide

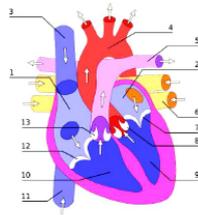
9-Ventriculo esquerdo

10-ventriculo direito

11-Veia cava inferior

12-Válvula tricuspíde

13-Válvula sigmóide



O sistema cardiovascular:

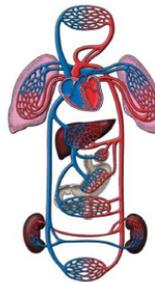
O sistema cardiovascular é constituído pelo coração e pelos vasos sanguíneos.

O sangue e a sua constituição:

O sangue é constituído por plasma (55%) e por elementos figurados (45%). O plasma por sua vez é constituído por água e materiais dissolvidos. Os elementos figurados são leucócitos, hemácias e plaquetas.

Circulação sistêmica e pulmonar:

A circulação sistêmica assegura a distribuição de nutrientes e de oxigénio a todas as células do corpo e recebe os produtos de excreção. O sangue passa de arterial a venoso. Na circulação pulmonar o sangue passa pelos pulmões, onde se dá a hematose pulmonar. O oxigénio passa para o sangue e o dióxido de carbono passa para os pulmões. O sangue passa de venoso a arterial.



Doenças cardiovasculares:

As doenças do sistema circulatório afetam os vasos sanguíneos, o coração ou o sangue.

A **Aterosclerose** dá-se com o envelhecimento. A deposição de gorduras nas paredes das artérias torna-as menos elásticas e mais espessas, ficando com menor diâmetro. Pode originar um ataque cardíaco.

A **Hipertensão** pode causar um acidente vascular cerebral (AVC)

Prevenção:

Todas estas doenças e outras mais podem-se prevenir seguindo uma dieta saudável, controlando o peso, não fumando e fazendo desporto.



Mª Inês Campos, nº19

Mª Leonor Conceição, nº21

Miguel Alvelos, nº25

Pedro Vítor, nº26

Sofia Moura, nº30

Sistema Cardiorrespiratório

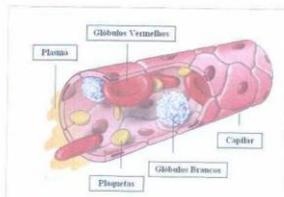
O sistema cardiorrespiratório é constituído pelo sistema cardiovascular e pelo sistema respiratório.

Sistema Cardiovascular

O sistema cardiovascular é constituído por vasos sanguíneos, que transportam o sangue que é bombeado pelo coração.

O sangue é constituído por plasma e elementos figurados. Os elementos figurados são as hemácias, os trombócitos e os leucócitos.

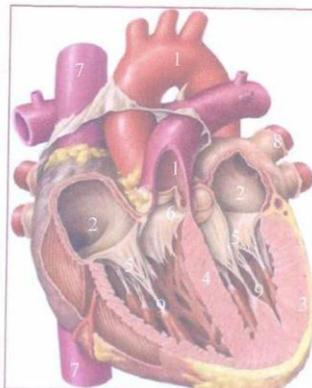
Existem três tipos de vasos sanguíneos: os capilares, as artérias e as veias.



O coração

Constituição do coração

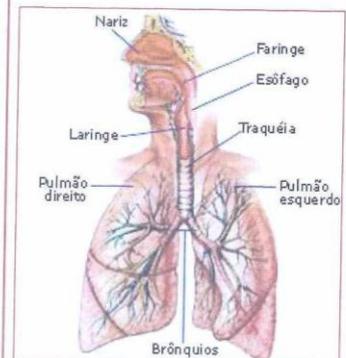
1. Artérias: Aorta e Pulmonar
2. Aurículas
3. Miocárdio
4. Septo interventricular
5. Válvulas auriculoventriculares: Bicuspíde e Tricúspide
6. Válvulas Semilunares
7. Veias cavas: Superior e Inferior
8. Veias Pulmonares
9. Ventriculos



Sistema Respiratório

O sistema respiratório é constituído pela boca, fossas nasais, traqueia, laringe, pelos brônquios e pulmões.

A respiração compõe-se de três partes: Inspiração, entrada de ar; Apneia, uma pequena paragem; Expiração, saída do ar.



Trabalho realizado por:
José Maria Félix nº 11
Leonor Costa nº 12
Lourenço Alves nº 13
Luís Pujol nº 14
Madalena Limas nº 15

Doenças Cardiovasculares

O que são as doenças Cardiovasculares?

São o conjunto de doenças que afectam o aparelho cardiovascular: o coração e os vasos sanguíneos.

Quais são os factores de risco?

Os factores de risco das doenças cardiovasculares estão, sobretudo, ligados ao estilo e ao modo de vida actual:

- Diabetes e obesidade
- Hipercolesterolemia
- Hipertensão Arterial
- Maus hábitos alimentares
- Sedentarismo
- Stress excessivo
- Tabagismo

Doenças cardiovasculares

AVC — Acidente Vascular Cerebral
Aterosclerose
Angina de peito
Enfarte do miocárdio
Hipertensão arterial

AVC — Acidente Vascular Cerebral

O AVC é provocado por uma alteração na circulação do sangue no cérebro.

Sinais e sintomas:

- Dor de cabeça intensa
- Dificuldade em falar, ler, escrever
- Diminuição ou perda da força muscular
- Perda da visão em um ou ambos os olhos
- Náuseas e vômitos

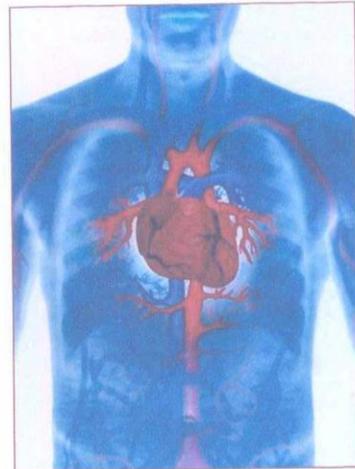
No AVC o doente pode ficar com paralisia, disartria (alteração na articulação das palavras), afasia (sem falar), alteração na compreensão, sentidos e memória.

Quais são as formas de prevenção das doenças cardiovasculares?

É possível reduzir o risco de doenças cardiovasculares através da adopção de um estilo de vida mais saudável:

- Não fumar,
- Controlar regularmente a pressão arterial, o nível de açúcar e gorduras no sangue;
- Ter uma alimentação mais saudável, privilegiando o consumo de legumes, vegetais, fruta e cereais;
- Praticar exercício físico moderado com regularidade;
- Realização de exames periódicos de saúde.

Sistema Cardiorrespiratório



1. Sistema Cardiorrespiratório
2. Doenças Cardiovasculares

O Coração

Proteja o seu coração, pois estará a proteger a sua vida ... nunca deixe a bomba apagar-se!

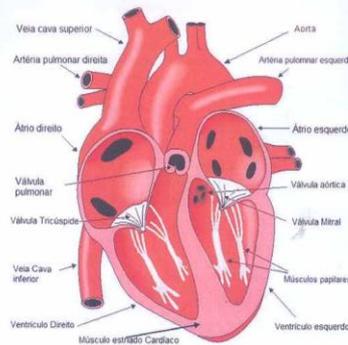


O que é?

No corpo humano, a **circulação** é feita através de um sistema fechado de **vasos sanguíneos**, cujo centro funcional é o **coração**.

O coração é um órgão musculoso oco que se localiza no meio do peito, sob o osso esterno, ligeiramente deslocado para a esquerda. Ocupa no **tórax** (**caixa torácica**), a região conhecida como **mediastino médio**.

O coração funciona como uma bomba, recebendo o sangue das **veias** e impulsionando-o para as **artérias**.



Problemas cardíacos

Doenças cardiovasculares é um termo genérico usado para descrever distúrbios que afetam o coração ou os vasos sanguíneos

A incidência de doenças cardiovasculares – como o infarto, a angina, a insuficiência cardíaca e acidentes vasculares cerebrais - alcançou proporções epidémicas e é, hoje, a principal causa de morte no mundo !

Eis aqui alguns sintomas que todas as pessoas devem ter em ATENÇÃO:

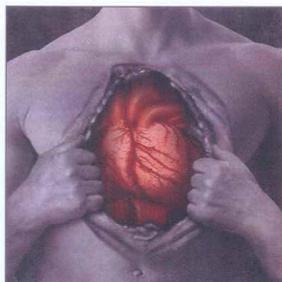
1. Ansiedade
2. Desconforto no peito (A dor no peito é o sintoma mais clássico)
3. Tosse persistente
4. Tonturas
5. Cansaço
6. Náuseas e falta de apetite
7. Dor em partes do corpo
8. Pulsação irregular
9. Dificuldade em respirar
10. Suor (começar a *suar frio*, de repente, é um sinal de que deve ir logo para o hospital)
11. Inchaço
12. Fraqueza

Fatores de Risco

Existem diversos fatores de risco para doenças cardiovasculares, os quais podem ser divididos em imutáveis e mutáveis.

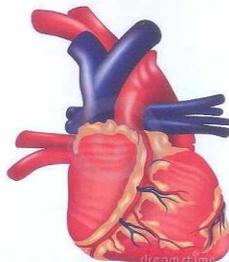
Fatores imutáveis:

- Hereditariedade;
- Idade;
- Sexo (o sexo masculino tem maior probabilidade de vir a ter doenças cardiovasculares).



Fatores mutáveis:

- Hábito de fumar;
- Colesterol Elevado;
- Pressão arterial elevada;
- Vida sedentária;
- Obesidade;
- Diabetes melito;
- Anticoncepcionais orais;
- Tensão emocional;
- Alguns medicamentos (exemplo: a cortisona, os anti-inflamatórios e os hormônios sexuais masculinos e seus derivados).



Francisca Casimiro nº 6
Francisco Guimarães nº 7
Francisco Sousa nº8
Francisco Moita nº9
Ilona Shapovalova nº10

Circulações

A circulação sanguínea humana pode ser dividida em dois grandes circuitos: a pequena circulação ou circulação pulmonar e a grande circulação ou circulação sistémica.

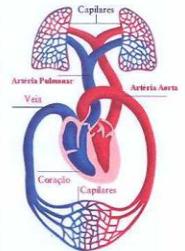
A pequena circulação leva sangue (venoso) aos pulmões, para o oxigenar, e a grande circulação leva sangue oxigenado (arterial) a todas as células do corpo. Por isso se diz que nossa circulação é dupla, pois tem dois circuitos.

Circulação pulmonar:

Ventrículo direito > artéria pulmonar > pulmões > veias pulmonares > aurícula esquerda

Circulação sistémica:

Ventrículo esquerdo > artéria aorta > sistemas corporais > veias cavas > aurícula direita



Anexo IX – Ficha Temática
Ficha de Avaliação Sumativa



Nome: _____ Nº _____ Turma: _____ Data: ___/05/2012

_____%
Classificação

Professor

Encarregado de Educação

Versão D2

- No sangue, o dióxido de carbono é transportado pelos...
 - trombócitos.
 - leucócitos.
 - eritrócitos.
 - Todas as anteriores.
- O plasma é constituído por ... com substâncias...
 - água [...] minerais e orgânicas dissolvidas.
 - linfa [...] minerais em suspensão.
 - sangue [...] orgânicas dissolvidas.
 - oxigénio [...] orgânicas dissolvidas.
- Os elementos figurados mais abundantes do sangue são...
 - os leucócitos.
 - os trombócitos.
 - as hemácias.
 - as plaquetas.
- A hemoglobina ... capta o ... nos pulmões e transporta este gás desde os alvéolos pulmonares até...
 - dos leucócitos [...] oxigénio [...] às células.
 - dos leucócitos [...] oxigénio [...] aos pulmões.
 - das hemácias [...] dióxido de carbono [...] aos pulmões.
 - dos eritrócitos [...] oxigénio [...] às células.
- Observa o esquema da figura 1 representa um corte transversal do coração e responde às questões seguintes.

5.1. Faz a legenda do coração presente na figura 1.

- A - _____
 B - _____
 C - _____
 D - _____
 E - _____
 F - _____
 G - _____
 H - _____
 I - _____

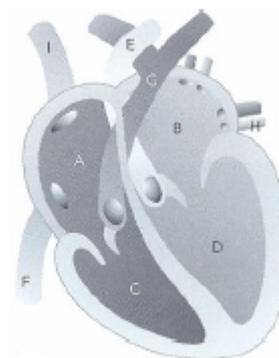


Figura 1 – Corte transversal do coração.

5.2. Para cada item seleciona com uma **O**, uma ou mais opções corretas.

5.2.1. A circulação do sangue faz-se de...

- (A) A para D e C para B.
- (B) A para C e B para D.
- (C) A para B e C para D.
- (D) C para A e D para B.

5.2.2. O sangue venoso circula nos seguintes vasos...

- (A) veias pulmonares.
- (B) artéria pulmonar.
- (C) artéria aorta.
- (D) veia cava superior.
- (E) veia cava inferior.

6. O 1º ruído cardíaco ouve-se quando se fecham as válvulas... e o 2º ruído cardíaco quando se fecham as válvulas.

- (A) bicúspide [...] semilunares e tricúspide.
- (B) semilunares [...] bicúspide e tricúspide.
- (C) bicúspide e tricúspide [...] semilunares.
- (D) tricúspide [...] semilunares e bicúspide.

7. O ... sai das células e entra para ... e para ..., sendo levado pelo sangue até...

- (A) dióxido de carbono [...] o plasma sanguíneo [...] as hemácias [...] aos pulmões
- (B) dióxido de carbono [...] o plasma sanguíneo [...] os leucócitos [...] às células.
- (C) oxigénio [...] o plasma sanguíneo [...] os trombócitos [...] às células.
- (D) oxigénio [...] o plasma sanguíneo [...] as hemácias [...] aos pulmões.

8. Analisa os diagramas I e II presentes na figura 2.

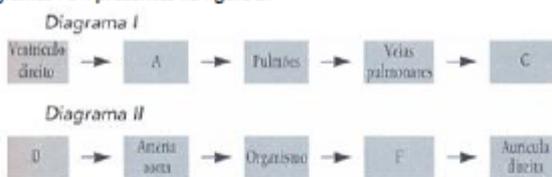


Figura 2 – Diagramas – Circulação sanguínea.

8.1. Preenche os diagramas I e II da figura 2.

A - _____
C - _____

D - _____
F - _____

8.2. Indica qual o diagrama que representa a:

8.2.1. circulação pulmonar.

8.2.2. circulação sistémica.

8.3. Indica o lado do coração onde circula sangue venoso.

9. Identifica os vasos sanguíneos que permitem a troca de substâncias ao nível das células.

10. Justifica a diferença de espessura da parede muscular dos dois ventrículos.



5º TESTE DE CIÊNCIAS NATURAIS

Prof. Paulo Miranda

21 de maio de 2012

Nome: _____ Nº _____ Turma _____

Versão 1

Indica a versão do teste em todas as folhas de resposta

NORMAS E CRITÉRIOS DE CORREÇÃO DE TESTES

Utilizar apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, deves riscar, de forma inequívoca, aquilo que pretendes que não seja classificado.

Deixar uma linha de intervalo entre cada resposta. Os erros ortográficos verificados em termos científicos serão penalizados em 0,5%.

Escreve de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respetivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.

Nos itens de resposta curta, em que é pedido mais do que uma resposta, apenas serão consideradas as primeiras respostas assinaladas, de acordo com o número pedido.

Nos itens de escolha múltipla, serão anuladas as respostas que excedam o número de opções pedidas.

Nos itens de Verdadeiro/Falso (V/F), serão anuladas as respostas que indiquem todas as opções como verdadeiras ou como falsas.

Nos itens relativos a ordenação, só será atribuída cotação à sequência que estiver integralmente correta.

Nos itens de associação/correspondência, deves escrever, na folha de resposta a letra que identifica cada elemento da coluna I e o número que identifica o elemento da coluna II que lhe corresponde.

O teste termina com a palavra **FIM**.

2. Relativamente ao sistema cardiovascular e aos constituintes do sangue, classifica as afirmações em Verdadeiras (V) e Falsas (F).

- A. Os capilares sanguíneos apresentam válvulas que impedem o sangue de retroceder.
- B. Certos leucócitos apresentam a capacidade de fagocitar microorganismos.
- C. As hemácias são responsáveis pelo transporte dos elementos figurados no sangue.
- D. O principal constituinte do plasma sanguíneo é a água.
- E. Nos capilares sanguíneos parte do plasma abandona o sangue.
- F. O sangue também pode circular fora dos vasos sanguíneos.
- G. A medula óssea é responsável pela produção de elementos figurados do sangue.

3. No coração, o sangue circula...

- (A) dos ventrículos para as aurículas.
- (B) dos ventrículos para as aurículas e vice-versa.
- (C) das aurículas para os ventrículos.
- (D) das aurículas para os ventrículos e vice-versa.

4. A circulação pulmonar inicia-se ...

- (A) no ventrículo esquerdo com sangue venoso.
- (B) na aurícula direita com sangue venoso.
- (C) no ventrículo direito com sangue venoso.
- (D) na aurícula esquerda com sangue arterial.

5. A figura 2 representa, esquematicamente, a circulação sanguínea no corpo humano. Observa-a com atenção.

5.1. Identifica os tipos de circulação representados por:

5.1.1. A

5.1.2. B.

5.2. Refere qual ou quais as finalidades da circulação B.

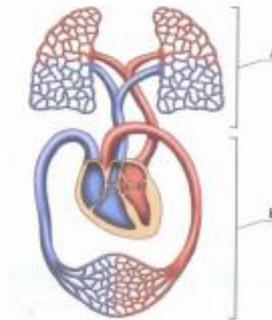


Figura 2 – Representação esquemática da circulação sanguínea.

Página 3 de 5_TS_V1_CN9_V.S.F.F.

6. Relativamente ao sistema cardiovascular, classifica as afirmações em Verdadeiras (V) e Falsas (F).

- A. O sangue do ventrículo direito mistura-se com o sangue do ventrículo esquerdo.
- B. As válvulas semilunares impedem que o sangue retroceda das artérias para as aurículas.
- C. As válvulas tricúspide e bicúspide impedem que o sangue retroceda para as aurículas durante a sístole auricular.
- D. O miocárdio do ventrículo esquerdo tem maior espessura do que o do ventrículo direito.
- E. No lado esquerdo do coração apenas circula sangue arterial.

7. Faz corresponder a cada um dos termos expressos na Coluna I, uma ou mais designações, que constam na Coluna II.

COLUNA I

- (A) Diástole.
- (B) Sístole auricular.
- (C) Sístole ventricular.

COLUNA II

- (1) O sangue abandona o coração.
- (2) O coração relaxa.
- (3) O sangue entra nas aurículas.
- (4) As válvulas auriculoventriculares fecham-se.

8. Indica os constituintes da linfa.

9. As afirmações que se seguem dizem respeito ao sistema linfático. Seleciona a opção que as avalia corretamente.

- I. A linfa, através da ação dos leucócitos que possui, participa na defesa do organismo.
- II. A linfa atua como um intermediário entre as células e o sangue.
- III. As hemácias da linfa intersticial garantem que as células recebem o oxigénio de que necessitam.
- IV. Os vasos linfáticos ligam-se aos vasos sanguíneos, permitindo, assim, que a linfa circulante se reúna ao sangue.

Opções:

- (A) III e IV são verdadeiras; I e II são falsas.
- (B) I e II são verdadeiras; III e IV são falsas.
- (C) I e II e a IV são verdadeiras; III é falsa.
- (D) Nenhuma das opções anteriores.

10. Observa atentamente a figura 3, que representa o sistema respiratório humano.

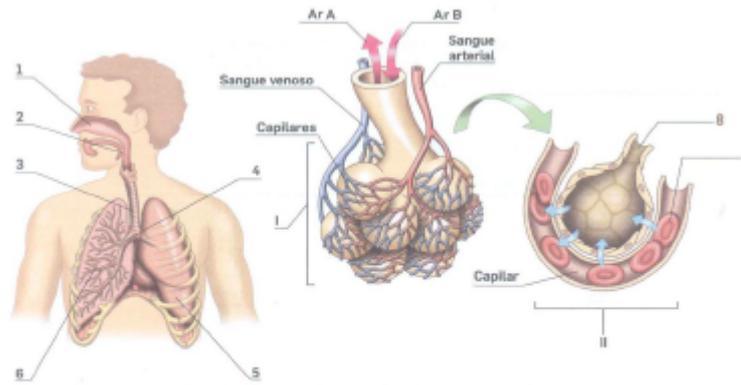


Figura 3 – Representação esquemática do sistema respiratório humano.

10.1. Faz a legenda dos números de 1 a 6, da figura 3.

10.2. Relativamente ao fenómeno representado em II.

10.2.1. Identifica-o.

10.2.2. Descreve-o.

10.2.3. Explica a importância deste fenómeno para o organismo.

10.2.4. Identifica três diferenças entre o Ar A e o Ar B.

11. Refere duas características das vias respiratórias que promovem a filtração do ar.

12. Durante a expiração, o diafragma encontra-se...

- (A) relaxado, provocando o aumento do volume da caixa torácica.
- (B) contraído, provocando o aumento do volume da caixa torácica.
- (C) relaxado, provocando a diminuição do volume da caixa torácica.
- (D) contraído, provocando a diminuição do volume da caixa torácica.

13. A sequência de algumas estruturas do sistema respiratório pulmonar é...

- (A) fossas nasais – laringe – esófago – brônquios – traqueia.
- (B) fossas nasais – faringe – traqueia – laringe – brônquios.
- (C) fossas nasais – faringe – esófago – traqueia – brônquios.
- (D) fossas nasais – faringe – laringe – traqueia – brônquios.

Parte III

ATENÇÃO

- Depois de leres os exercícios 1 e 2, responde apenas a um deles.
- Se responderes aos dois exercícios, serão classificadas somente as respostas do primeiro exercício resolvido.

1. Vários atletas do continente americano foram convidados a participar numa competição de atletismo na cidade do Rio de Janeiro. Assim que os atletas desembarcavam no Aeroporto Internacional, eram submetidos a vários testes e exames, um dos quais o hemograma¹. Um determinado atleta, tendo perdido o seu passaporte durante a viagem, alegou ser mexicano e que morava na Cidade do México (localizada a cerca de 2240 metros de altitude).

1 - Hemograma é um exame que avalia a quantidade de elementos figurados presentes no sangue de um paciente.

1.1. Indica qual o elemento figurado do sangue que, analisado através do hemograma deste atleta, possibilitaria confirmar a sua origem.

1.2. Justifica a tua resposta.

2. O gráfico da figura 4 mostra a variação do consumo de oxigénio no decurso de uma corrida.

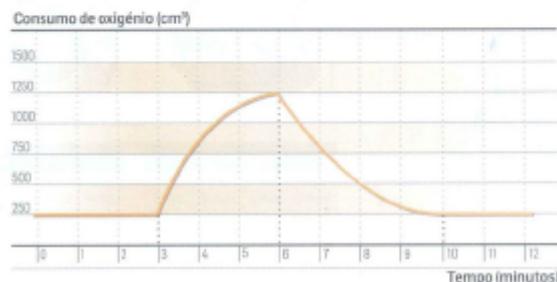


Figura 4- Variação do consumo de oxigénio no decurso de uma corrida.

2.1. A partir da análise do gráfico, indica:

2.1.1. quantos minutos durou a corrida.

2.1.2. quantos minutos demorou o organismo a regressar ao ritmo respiratório normal.

2.2. Explica por que razão o consumo de oxigénio aumenta durante a corrida.

Relê novamente as tuas respostas e, se necessário, aperfeiçoa a ortografia, construção de frases e tudo o que achares necessário.

COTAÇÃO DAS QUESTÕES:

PI	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.	2.	3.	4.	5.1.	5.2.	6.	7.	8.	9.	10.1.	10.2.1.	10.2.2.	10.2.3.	10.2.4.	11.	12.	13.	PII	
21	2	4	4	2	3	3	7	3	3	3	3	5	4	1	3	4	1	3	2	3	2	5	3	5	6

Anexo X – Planos de Aula

Aula N.º 1

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 22 de março de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Introdução do tema “Sangue e vasos sanguíneos”;
Entrega do “*Book*” de conceitos (material de apoio);
Questionamento sobre concepções retidas de anteriores aprendizagens;
Observação de preparações definitivas de sangue humano e de medula óssea

Objetivos

Conhecer as funções do sangue
Reconhecer os constituintes do sangue.
Explicar as funções dos constituintes do sangue.
Distinguir sangue venoso de sangue arterial.
Chamar a atenção para a importância do *Book* como ferramenta de estudo de conceitos.

Competências do Aluno

- Identifica os constituintes do sangue e descreve as respectivas funções;
- Diferencia sangue venoso de sangue arterial quanto à quantidade relativa de dióxido de carbono e oxigênio que contêm.

Estratégias

Apresentação em *PowerPoint*;
Questionamento para tentar saber quais as concepções dos retidas pelos alunos de anos anteriores;
Amostras de sangue arterial, sangue venoso e de plasma.
Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*; amostras de sangue e dos seus constituintes.

Aula N.º 2

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 10 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Questionamento para revisão da aula anterior;
Visionamento de um vídeo sobre o trabalho em equipa;
Formação dos grupos de trabalho;
Resposta a um inquérito por questionário.

Objetivos

Formar os grupos de trabalho; aprender a trabalhar de forma colaborativa.
Resposta a um questionário.

Competências do Aluno

- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.
- Desenvolve o trabalho colaborativo.

Estratégias

Questionamento.
Projeção de um vídeo sobre o trabalho em equipa.
Discussão em torno do trabalho em equipa.
Posicionamento dos grupos de trabalho.

Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*; vídeo; inquérito por questionário.

Aula N.º 3

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 12 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Distribuição da situação problema pelos diferentes grupos; Orientações de trabalho;

Leitura individual da parte I;

Pesquisa e levantamento de hipóteses.

Objetivos

Explicar o desenvolvimento da aula quando se trabalha uma situação-problema.

Distribuir a tarefa.

Conhecer aspetos básicos da morfologia e da fisiologia do sistema cardiorrespiratório.

Reconhecer e identificar os diferentes vasos sanguíneos.

Reconhecer o coração como o órgão que assegura a circulação do sangue.

Descrever a circulação do sangue no coração e nos vasos sanguíneos.

Explicar o ciclo cardíaco.

Competências do Aluno

- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.
- Desenvolve o trabalho colaborativo.
- Sabe interpretar situações-problema.
- Descreve a circulação pulmonar e a circulação sistémica, explicitando a respetiva função;
- Relaciona a estrutura dos diferentes vasos sanguíneos com a sua função.
- 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.

Estratégias

Guião da situação-problema.

Internet

Manuais de várias editoras.

Recursos: Computador; Plasma; *Internet*; Manuais de várias editoras.

Aula N.º 4

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 17 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Continuação da leitura da situação problema e resposta às questões colocadas na mesma.

Apresentação de um *PowerPoint* para esclarecimento de dúvidas sobre a morfologia do coração, o ciclo cardíaco, a circulação sistémica e a circulação pulmonar

Objetivos

Distribuir a tarefa.

Conhecer aspetos básicos da morfologia e da fisiologia do sistema cardiorrespiratório.

Reconhecer e identificar os diferentes vasos sanguíneos.

Reconhecer o coração como o órgão que assegura a circulação do sangue.

Descrever a circulação do sangue no coração e nos vasos sanguíneos.

Explicar o ciclo cardíaco.

Competências do Aluno

- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.
- Desenvolve o trabalho colaborativo.
- Sabe interpretar situações-problema.
- Descreve a circulação pulmonar e a circulação sistémica, explicitando a respetiva função;
- Relaciona a estrutura dos diferentes vasos sanguíneos com a sua função.
- 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.

Estratégias

Guião da situação-problema.

Internet

Manuais de várias editoras.

Recursos: Computador; Plasma; *Internet*; Manuais de várias editoras.

Aula N.º 5

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 19 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Leitura partilhada das restantes partes da situação problema;

Resposta às questões colocadas;

Pedido para a elaboração de um folheto sobre a temática abordada e a apresentar no final da intervenção. Este trabalho deve ser realizado em grupo.

Objetivos

Fazer a leitura partilhada de partes da situação-problema.

Conhecer aspetos básicos da morfologia e da fisiologia do sistema cardiorrespiratório.

Reconhecer e identificar os diferentes vasos sanguíneos.

Reconhecer o coração como o órgão que assegura a circulação do sangue.

Descrever a circulação do sangue no coração e nos vasos sanguíneos.

Explicar o ciclo cardíaco.

Competências do Aluno

- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.
- Desenvolve o trabalho colaborativo.
- Sabe interpretar situações-problema.
- Descreve a circulação pulmonar e a circulação sistémica, explicitando a respetiva função;
- Relaciona a estrutura dos diferentes vasos sanguíneos com a sua função.
- 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.
- Compreender que as doenças cardiovasculares estão associadas a fatores de risco.

Estratégias

Guião da situação-problema.

Internet

Manuais de várias editoras.

Recursos: Computador; Plasma; *Internet*; Manuais de várias editoras.

Aula N.º 6

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 24 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Sistema linfático.

Objetivos

Conhecer e explicar o mecanismo de formação da linfa.

Relacionar o sistema linfático com o sistema sanguíneo.

Competências do Aluno

- Consegue explicar o processo de formação da linfa;
- Sabe distinguir linfa circulante de linfa intersticial;
- Explica as interações entre os sistemas cardiovascular, linfático e respiratório, e interpreta o funcionamento do organismo como um todo.
- Manifesta curiosidade.
- Sabe comunicar e interagir com os colegas.

Estratégias

Questionamento;

Apresentação em *PowerPoint*.

Discussão sobre a importância do sistema linfático.

Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*;

Aula N.º 7

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 26 de abril de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Questionamento sobre concepções retidas de anteriores aprendizagens;
Aula teórica sobre o sistema respiratório com recurso a um “*PowerPoint*”.

Objetivos

Compreender a morfologia e a fisiologia do sistema respiratório.

Compreender os mecanismos responsáveis pela ventilação pulmonar.

Explicar o fenómeno da hematose pulmonar.

Competências do Aluno

- Identifica e caracteriza os órgãos constituintes do sistema respiratório.
- Descreve um processo vital, como a hematose pulmonar (sistema respiratório).
- Explica a intervenção dos músculos intercostais, do diafragma e das costelas nos movimentos respiratórios de inspiração e expiração (ventilação pulmonar).
- Manifesta curiosidade.
- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.

Estratégias

Questionamento.

Apresentação em *PowerPoint*; Utilização de um inspirómetro pelos alunos demonstrativo da inspiração;

Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*; inspirómetro.

Aula N.º 8

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 3 de maio de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Aula prática laboratorial sobre a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório de um mamífero;

Comparação entre corações de 3 animais diferentes;

Realização de parte de um protocolo/relatório (que será terminado em casa).

Objetivos

Conhecer a morfologia e fisiologia do sistema cardiorrespiratório e conseguir relacionar os tecidos dos diferentes órgãos com o seu funcionamento e a sua função.

Realizar atividades práticas e laboratoriais cumprindo as normas de higiene e de segurança.

Elaborar um Protocolo/relatório.

Competências do Aluno

- Sabe utilizar material de laboratório e respeita as normas de utilização e de segurança
- Manifesta curiosidade.
- Sabe comunicar e interagir com os colegas.
- Respeita a opinião dos colegas do grupo de trabalho do qual faz parte.
- Desenvolve o trabalho colaborativo.
- Sabe elaborar esquemas.

Estratégias

Utilização de material biológico; questionamento.

Recursos: Computador; Plasma; material de laboratório; material biológico.

Aula N.º 9

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 8 de maio de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Aula de revisões e de resolução de exercícios.

Objetivos

Sistematização dos conteúdos lecionados nas aulas anteriores.

Explicação e esclarecimento de dúvidas.

Competências do Aluno

Respeita a opinião dos colegas

Realiza tarefas de consolidação de conceitos e processos relacionados com o sistema cardiorrespiratório.

Esclarece dúvidas a colegas e sabe colocar as suas questões no sentido de obter esclarecimentos sobre as temáticas abordadas.

Estratégias

Utilização de esquemas no quadro:

Utilização das apresentações já apresentadas em sala de aula e de outra expressamente para aula de revisões;

Questionamento em sala de aula.

Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*;

Aula N.º 10

Colégio Oficinas de São José

Turma 9.º F

Data: 10 de maio de 2012

Duração 45 minutos

Unidade: Organismo Humano em Equilíbrio

Subunidade: Sistema Cardiorrespiratório

Sumário da aula:

Aula de revisões;

Preenchimento de ficha de autoavaliação do trabalho de grupo;

Resposta a dois questionários.

Objetivos

Preenchimento de dois inquéritos por questionário e de uma grelha de autoavaliação por parte do aluno;

Fazer algumas revisões de esclarecimento de dúvidas para as fichas de avaliação.

Competências do Aluno

Expressa a sua opinião de forma correta nos inquéritos por questionário e na sua autoavaliação;

Esclarece as dúvidas sobre as temáticas abordadas;

Procede à entrega do Protocolo/relatório da aula prática de laboratório e do panfleto conclusivo das aulas em que foi trabalhada a situação-problema.

Estratégias

Questionamento.

Sistematização dos conteúdos lecionados.

Recursos: Computador; Plasma; *PowerPoint*; impressos dos inquéritos e da grelha de autoavaliação

