

Universidade de Trás os Montes e Alto Douro

**Estratégias e recursos para a promoção da mudança
concetual no Ensino das Ciências**

Relatório de Estágio em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e
Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Cátia Alexandra Carvalho Lopes

Trabalho Orientado por:

Professora Doutora Isilda Teixeira Rodrigues



Vila Real, 2018

Universidade de Trás os Montes e Alto Douro

**Estratégias e recursos para a promoção da mudança
conceitual no Ensino das Ciências**

Relatório de Estágio em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e
Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Cátia Alexandra Carvalho Lopes Trabalho

Orientado por:

Professora Doutora Isilda Teixeira Rodrigues

Composição do júri:

Vila Real, 2018

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, elaborado com vista à obtenção do grau de Mestre em Ensino Básico no 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (em conformidade com o Decreto-Lei nº 79/2014 de 14 de maio).

*“Lembraí do tempo que levaste a chegar aqui,
de todas as vitórias e lágrimas, de todos os
sorrisos e fracassos.*

*Lembraí dos sonhos realizados,
das frustrações, das
deceções colhidas.*

*Lembraí de tudo o que se passou.
Ganhaste mais força, mais
sabedoria
e finalmente podes olhar para o que há diante de ti
e perceber que apenas chegaste
ao começo.
- Seja bem vindo ao começo!”*

(Augusto Branco)

Dedicatória

Dedico este relatório às pessoas que sempre estiveram presentes nesta etapa da minha vida, por todo o apoio incondicional. Obrigada mãe, pai e irmão, por sempre acreditarem em mim.

Agradecimentos

Após a conclusão de mais uma etapa importante na minha vida, não poderia deixar de agradecer às pessoas que sempre estiveram comigo e que de certa forma contribuíram para que todo o trabalho corresse da melhor forma possível.

Começo por agradecer à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro pela oportunidade de ter ingressado neste curso.

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Isilda Rodrigues por toda a disponibilidade, dedicação e amizade. Apesar de todas as adversidades sempre se demonstrou disponível para me ajudar, revelando ser uma excelente profissional. Só tenho que lhe agradecer por me ter acompanhado ao longo da realização deste relatório e por todas as oportunidades de aprendizagem que me proporcionou durante o meu percurso académico.

Quero também agradecer à minha família, nomeadamente aos meus pais e irmão, por todo o apoio demonstrado e por sempre terem acreditado em mim. Nem sempre foi fácil mas graças a eles consegui, obrigada por toda a paciência e por todo o incentivo ao longo desta etapa. Um agradecimento especial ao meu avô, Manuel Lopes, apesar de já não estar entre nós sempre acreditou que eu ia ser capaz e foi um dos meus grandes pilares para eu chegar aqui. Apesar de já não estares entre nós a tua neta conseguiu avô, já é “professorinha”.

A todos os professores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e aos professores cooperantes, em particular à Professora Olga Alves pela partilha de conhecimentos, pelos conselhos dados e por todas as contribuições para a minha formação profissional.

Agradeço também à pessoa que sempre me acompanhou ao longo destes anos e que se revelou uma pessoa incrível, a pessoa que sempre esteve comigo em todos os momentos e sempre me apoiou nos bons e nos maus momentos, a ti Susana Leite um grande obrigada. Agradeço também à minha amiga Vânia Moreira pelo apoio que me deu ao longo deste último ano. Por fim agradeço às instituições que me acolheram, um grande obrigada à Escola Básica Monsenhor Jerónimo do Amaral e ao Centro Escolar das Árvores. A todos vocês o meu MUITO OBRIGADA!

Resumo

O presente relatório de estágio, fundamental para a obtenção do grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, teve como base a Prática de Ensino Supervisionada, realizada na Escola Monsenhor Jerónimo do Amaral e no Centro Escolar das Árvores, e, ainda, uma investigação realizada no âmbito das Ciências Naturais. Relativamente ao 2.º CEB, esta incidiu nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática. No 1.º CEB, abrangeu as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. Os estudos que realizámos foram desenvolvidos na prática pedagógica, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais do 2.º CEB (Estudo 2) e de Estudo do Meio do 1.º CEB (Estudo 1). O Estudo 2 foi realizado numa turma do 6.º ano de escolaridade e o Estudo 1 desenvolveu-se numa turma do 4.º ano de escolaridade. A realização destes estudos tivera como principal objetivo responder à seguinte questão-problema: “Que estratégias e recursos poderão ser usados no ensino das Ciências para promover a mudança concetual?”.

No presente relatório, o estudo que apresentámos foi de natureza qualitativa e utilizámos como metodologia a Investigação-Ação. Para a recolha de dados, foram utilizados dois questionários. Inicialmente, foi aplicado um questionário que funcionou como pré-teste, depois, foram planificadas um conjunto de atividades a desenvolver e, após a realização dessas atividades, aplicámos, novamente, o mesmo questionário (pós-teste). As temáticas trabalhadas foram o sistema respiratório e sistema circulatório, no 2.º CEB, e o ar, no 1.º CEB. De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que é importante que o professor faça o diagnóstico das conceções alternativas dos seus alunos, pois poderá ajudar o professor a desenvolver um conjunto de estratégias mais ajustadas a estas possibilitarem que os alunos reestruturem o seu pensamento. Os resultados obtidos permitem-nos, ainda, concluir que algumas estratégias tornam possível promover, a mudança concetual.

Este relatório apresenta-se como uma ferramenta preciosa de aprendizagem, reflexão e avaliação, pois permitiu-nos uma maior consciencialização acerca do trabalho por nós realizado. Permitiu, também, estudar e apresentar recursos e estratégias de melhoria para o futuro.

Palavras-chave: Ar, Atividades práticas, Conceções alternativas, Estratégias, Mudança concetual, Sistema Circulatório, Sistema Respiratório

Abstract

This internship report, necessary to obtain the master's degree on *Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB*, was based on the Supervised Teaching Practice, accomplished at *Escola Monsenhor Jerónimo do Amaral* and at *Centro Escolar das Árvores*, and also an investigation carried out in the field of Natural Sciences. Respecting to the 2nd Cycle of Basic Education, it was focused on the Natural Sciences and Mathematics subjects. At the 1st Cycle of Basic Education, that included the Portuguese Language, Mathematics, Environmental Studies and Expressions. The accomplished studies were developed on the pedagogic practice, on the domains of Natural Sciences, for 2nd Cycle of Basic Education (Study 2), and Environmental Studies, for 1st Cycle of Basic Education (Study 1). The study 2 was developed in a 6th grade class and the Study 1 was developed in a 4th grade class. The accomplishment of this studies has as main goal to respond to the following problem/question: “What strategies and resources can be used on the teaching of Sciences to promote the conceptual change?”.

On this report, the study we present was qualitative and we used ActionInvestigation as methodology. For the data collection, it was used two questionnaires. At first, it was applied the questionnaire (pretest), then it was planned a group of activities to develop and, after the accomplishment of that activities, we applied the same questionnaire again (posttest). The worked thematic areas were the respiratory and circulatory systems, for 2nd cycle, and the air, for 1st cycle. According to the obtained results, we can conclude that it is important for the teacher to make the diagnosis of the alternative conceptions of the students before initiating a new content, because it will allow the teacher to develop a group of strategies that will help students to restructure their thinking. The obtained results also allowed us to conclude that some strategies make it possible to promote a conceptual change.

This report presents itself as a precious tool of learning, reflection and evaluation, because allows us to raise awareness about our work. It also allowed to study and presenting resources and strategies to future improvements.

Keywords: Air, Practical Activities, Alternative Conceptions, Strategies, Conceptual change, Circulatory System, Respiratory System

Índice

Dedicatória.....	V
Agradecimentos	VII
Resumo	IX
Abstract.....	X
Índice de Figuras.....	XIV
Índice de Tabelas	XVI
Índice de Quadros	XVII
Índice de Gráficos.....	XVIII
Índice de Apêndices	XX
Índice de Anexos.....	XXI
Lista de Abreviaturas.....	XXII
Capítulo I- CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	1
1.1- Introdução.....	1
1.2- Identificação do problema.....	2
1.3- Objetivos dos Estudo e do relatório	3
1.4- Caracterização das escolas e das turmas	3
1.5- Organização do trabalho	6
Capítulo II- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1- Introdução	7
2.2- O ensino das ciências no Ensino Básico	7
2.3- O construtivismo no ensino aprendizagem das ciências	8
2.4- Concepções alternativas	12
2.4.1- Concepções alternativas em Ciências Naturais	16
2.5- Recursos e estratégias para promover a mudança concetual	19
2.5.1- Mapas de conceitos	23
2.5.2- Instrução direta.....	26

2.5.3- Questionamento.....	29
2.5.4- Recursos audiovisuais	32
2.6- O trabalho prático no ensino das ciências	34
Capítulo III – FUNDAMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS.....	39
3.1- Introdução.....	39
Parte I.....	39
3.2- Sistema Respiratório humano.....	39
3.2.2- Ventilação pulmonar	40
3.2.3- Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos	42
3.2.4- Respiração externa e respiração celular	43
3.3- Sistema Circulatório humano	44
3.3.1- O coração.....	44
3.3.2- Vasos sanguíneos	46
3.3.3- Estrutura do sangue	46
3.3.4- Circulação sistémica e circulação pulmonar	50
3.3.5- Ciclo cardíaco.....	52
Parte II	53
3.4- O ar.....	53
Capítulo IV- METODOLOGIA	55
4.1- Introdução.....	55
Estudo 2	56
4.3- Descrição do estudo	56
4.3.1- Descrição da amostra	57
4.3.2- Descrição do instrumento.....	57
4.3.3- Análise e discussão dos resultados.....	58
4.3.4-Comparação dos resultados obtidos das turmas em estudo.....	91
Estudo 1.....	95

4.4- Descrição do estudo	95
4.4.1- Descrição da amostra	96
4.4.2-Descrição do instrumento.....	97
4.4.3-Análise e discussão dos resultados.....	97
Capítulo V- PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA	105
5.1- Introdução.....	105
5.2- Planificação das atividades.....	106
Planificações Estágio II	107
Planificações Estágio I.....	137
5.2- Estratégias e recursos implementados.....	147
5.2.1- Mapas de conceitos	147
5.2.2- Instrução direta.....	150
5.2.3- Questionamento.....	151
5.2.4- Objetivos de aprendizagem	153
5.2.5- Recursos audiovisuais	155
5.2.6- Trabalhos para casa	156
5.2.7- Trabalho prático	157
5.3- Reflexão global sobre a prática pedagógica.....	166
Capítulo VI- CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES	169
Referências Bibliográficas	172
Fontes das imagens.....	177
Apêndices	178
Anexos.....	225

Índice de Figuras

Figura 1- Centro Escolar das Árvores (Fonte: Autoria própria).....	5
Figura 2- Escola Básica Monsenhor Jerónimo do Amaral (Fonte: Autoria própria).....	5
Figura 3- Esquema da perspetiva construtivista (Adaptado de EGE, s.d: 1067).....	10
Figura 4- Modelo de mapa concetual segundo a teoria de Ausubel (Adaptado de Moreira, 2006)	25
Figura 5- Sintaxe do ensino expositivo (Adaptado de Lopes & Silva, 2010)	27
Figura 6- Sintaxe da instrução direta (Adaptado de Lopes & Silva, 2010)	27
Figura 7- Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Adaptado de Leite, 2001)	38
Figura 8- Sistema respiratório humano [1].....	40
Figura 9- Representação do movimento de inspiração [2]	41
Figura 10- Representação do movimento de expiração [3].....	41
Figura 11- Hematose alveolar [4].....	42
Figura 12- Hematose tecidual [5].....	43
Figura 13- Respiração celular (Fonte: Motta & Viana, 2015: 50).....	44
Figura 14- Anatomia interna do coração [6]	45
Figura 15- Amostra de sangue centrifugada que possibilita a separação dos diferentes elementos celulares [7].....	47
Figura 16- Diferentes tipos de glóbulos brancos [8]	48
Figura 17- Sangue arterial VS Sangue venoso [9].....	49
Figura 18- Circulação sistémica e circulação pulmonar [10].....	50
Figura 19- Ciclo cardíaco [11]	52
Figura 20- Composição do ar [12]	53
Figura 21- Legenda completa (Fonte: Autoria própria).....	60
Figura 22- Legenda incompleta nível 1 (Fonte: Autoria própria)	60
Figura 23- Legenda incompleta nível 2 (Fonte: Autoria própria)	60
Figura 24- Desenho sem legenda (Fonte: Autoria própria)	60
Figura 25- Legenda completa (Fonte: Autoria própria).....	62
Figura 26- Legenda incompleta nível 1 (Fonte: Autoria própria).....	62
Figura 27- Legenda incompleta nível 2 (Fonte: Autoria própria).....	62
Figura 28- Desenho sem legenda (Fonte: Autoria própria).....	62
Figura 29- Perceção dos alunos do coração humano (pré-teste) (Fonte: Autoria própria).....	63

Figura 30- Percepção dos alunos sobre o sistema circulatório (Fonte: Autoria própria)....	78
Figura 31- Respostas dos alunos à questão-problema “O ar tem peso?” (Fonte: Autoria própria)	99
Figura 32- Respostas dos alunos à questão “O ar tem peso?” (Fonte: Autoria própria).....	99
Figura 33- Respostas dos alunos obtidas à questão “O ar ocupa espaço?” (Fonte: Autoria própria).....	100
Figura 34- Respostas dos alunos obtidas à questão “Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?” (Fonte: Autoria própria).....	101
Figura 35- Resposta dos alunos obtidas à questão “Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?” (Fonte: Autoria própria).....	101
Figura 36- Mapa de conceitos Sistema Respiratório (Fonte: Autoria própria).....	148
Figura 37- Mapa de conceitos Trocas gasosas (Fonte: Autoria própria).....	148
Figura 38- Mapa de conceitos Sistema Circulatório (Fonte: Autoria própria).....	149
Figura 39- Continuação da elaboração do mapa de conceitos Sistema Circulatório (Fonte: Autoria própria).....	149
Figura 40- Plano curricular (Fonte: Autoria própria).....	154
Figura 41- Simuladores construídos pelos alunos (Fonte: Autoria própria).....	159
Figura 42- Dissecção do coração (Fonte: Autoria própria).....	161
Figura 43- Trabalho de campo- observação de líquenes (Fonte: Autoria própria).....	162
Figura 44- Atividade prática: “O ar ocupa espaço?” (Fonte: Autoria própria).....	163
Figura 45- Atividade prática: “O ar tem peso?” (Fonte: Autoria própria).....	164
Figura 46- Atividade prática- combustão (Fonte: Autoria própria).....	165

Índice de Tabelas

Tabela 1-Percepção dos alunos da turma A sobre a constituição do sistema respiratório.....	59
Tabela 2- Percepção dos alunos da turma A sobre a constituição do sistema Circulatório	61
Tabela 3- Percepção dos alunos da turma A sobre a relação entre os dois sistemas	68
Tabela 4- Percepção dos alunos da turma A relativamente à questão "Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos."	69
Tabela 5- Percepção dos alunos da turma A referentes à hematose pulmonar.....	73
Tabela 6- Percepção dos alunos da turma A referentes à hematose tecidual	75
Tabela 7- Percepção dos alunos da turma B sobre a constituição do sistema respiratório...76	
Tabela 8- Percepção dos alunos da turma B sobre a constituição do sistema circulatório...77	
Tabela 9- Percepção dos alunos da turma B sobre a relação entre os dois sistemas	84
Tabela 10- Percepção dos alunos da turma B relativamente à questão "Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos."	85
Tabela 11- Percepção dos alunos da turma B referentes à hematose pulmonar	89
Tabela 12- Percepção dos alunos da turma B referentes à hematose tecidual	90
Tabela 13 - Material e procedimento da atividade "Mecanismo de ventilação" (Adaptado de Motta & Viana, 2015)	158
Tabela 14- Material e procedimento da atividade "Dissecção do coração de um mamífero" (Adaptado de Motta & Viana, 2015)	160

Índice de Quadros

Quadro 1- Tipos de recursos didáticos (adaptado de Gomes (s.d.))	20
Quadro 2- Composição do ar inspirado e do ar expirado (Elaboração própria, adaptado de Motta & Viana, 2015:51)	41
Quadro 3 Aspectos positivos e negativos dos trabalhos de casa (adaptado de Silva & Lopes, (2015:94))	157

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Percepção dos alunos da turma A sobre os fenómenos de inspiração e expiração.....	64
Gráfico 2- Percepção dos alunos da turma A sobre os gases envolvidos na inspiração e na expiração.....	66
Gráfico 3- Percepção dos alunos da turma A relativamente à quantidade de dióxido de carbono presenta na inspiração e na expiração	66
Gráfico 4- Percepção dos alunos da turma A sobre algumas funções do Sistema Respiratório.....	67
Gráfico 5- Percepção dos alunos da turma A sobre a relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório	68
Gráfico 6- Percepção dos alunos da turma A relativamente à constituição do Sistema Circulatório.....	70
Gráfico 7- Percepção dos alunos da turma A relativamente às questões incluídas no grupo “vasos sanguíneos”	71
Gráfico 8- Percepção dos alunos da turma A relativamente às questões incluídas no grupo “constituintes do sangue”	72
Gráfico 9- Percepção dos alunos da turma B sobre os fenómenos de inspiração e expiração.....	79
Gráfico 10- Percepção dos alunos da turma B sobre os gases envolvidos na inspiração e na expiração	81
Gráfico 11- Percepção dos alunos da turma B relativamente à quantidade de dióxido de carbono presenta na inspiração e na expiração.....	81
Gráfico 12- Percepção dos alunos da turma B sobre a estrutura do sistema respiratório..	82
Gráfico 13- Percepção dos alunos da turma B sobre a relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório	83
Gráfico 14- Percepção dos alunos da turma B relativamente à constituição do Sistema	

Circulatório.....	86
Gráfico 15- Percepção dos alunos da turma B relativamente às questões incluídas no grupo “vasos sanguíneos”	87
Gráfico 16- Percepção dos alunos da turma B relativamente às questões incluídas no grupo “constituintes do sangue”	88
Gráfico 17- Percepção dos alunos acerca da constituição do ar	97
Gráfico 18- Percepção dos alunos acerca das propriedades do ar	98
Gráfico 19- Percepção dos alunos acerca da qualidade do ar	102

Índice de Apêndices

Apêndice 1- Questionário recolha de dados estudo 1.....	179
Apêndice 2- Questionário recolha de dados estudo 2.....	182
Apêndice A.....	183
Sistema Respiratório	183
Apêndice A1- PowerPoint	184
Apêndice A2- Síntese órgãos do sistema respiratório.....	185
Apêndice A3- PowerPoint	186
Apêndice A4- Esquema mecanismo de ventilação.....	187
Apêndice A5- Ficha de trabalho.....	188
Apêndice A6- TAF “tirar do saco”.....	189
Apêndice A7- Ficha de interpretação do vídeo de Paulo Miranda.....	192
Apêndice A8- PowerPoint	193
Apêndice A9- Ficha de trabalho “trocas gasosas”.....	195
Apêndice A10- Síntese doenças do sistema respiratório.....	196
Apêndice A11- Ficha de trabalho.....	197
Apêndice A 12- Jogo formativo	199
Apêndice B.....	201
Sistema Circulatório.....	201
Apêndice B1- PowerPoint	202
Apêndice B2- Representação do coração	203
Apêndice B3- Ficha formativa	204
Apêndice B4- PowerPoint	206
Apêndice B5 Quadro síntese “Vasos sanguíneos”	208
Apêndice B6 Quadro síntese “constituintes do sangue”	209
Apêndice B7- Atividade prática: “Observação de amostras de sangue definitivas”	210

Apêndice B8 Ficha formativa.....	211
Apêndice B9- Atividade prática “Vamos interpretar análises de sangue”	213
Apêndice B10- PowerPoint	214
Apêndice B11 Ficha informativa.....	215
Apêndice B12 -PowerPoint	216
Apêndice B13 -Tabela doenças do sistema circulatório.....	217
Apêndice C.....	218
O ar.....	218
Apêndice C1 PowerPoint.....	219
Apêndice C2 PowerPoint trabalho de campo	220
Apêndice C3 Lista de verificação.....	221
Apêndice C3 PowerPoint atividade prática “ar quente e ar frio”	222
Apêndice C4 Protocolo atividade prática “O ar tem peso?”	223
Apêndice C5 PowerPoint atividade prática “O ar tem peso”	224

Índice de Anexos

Anexo 1- Atividade prática “Modelo da cavidade torácica”	226
Anexo 2- Atividade prática “Mecanismo de ventilação”	228
Anexo 3 – Ciclo cardíaco	229
Anexo 4 Protocolo atividade prática “O ar ocupa espaço?”	230
Anexo 5 Protocolo atividade prática “ar quente e ar frio”	231
Anexo 6 Protocolo atividade prática “combustão”.....	232

Lista de Abreviaturas

CEB- Ciclo do Ensino Básico

PES- Prática de Ensino Supervisionada

CA's- Concepções Alternativas

TP- Trabalho Prático

TE- Trabalho Experimental

TL- Trabalho Laboratorial

TC- Trabalho de Campo

CTS – Ciência, Tecnologia, Saúde

CO₂ - Dióxido de Carbono

O₂- Oxigénio

IA – Investigação Ação

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

ECH- Enciclopédia do Corpo Humano

AAH- Atlas de Anatomia Humana

GDVC- Grande Dicionário Visual da Ciência

EGE- Enciclopédia Geral da Educação

ECA- Explora a Ciência em Acção

Capítulo I- CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1- Introdução

O presente relatório de estágio, necessário para a conclusão do Mestrado de Ensino do 1.º CEB, e Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, tem como base de realização a Prática de Ensino Supervisionada (PES), realizada na Escola Monsenhor Jerónimo de Amaral e no Centro Escolar das Árvores. A realização deste relatório assume alguma relevância, na medida em que permite, por um lado, a partilha de experiências e (por outro lado), ajuda-nos a compreender melhor os contextos educativos. Constitui ainda uma fonte de informação sobre vários recursos e estratégias que poderão ser úteis em sala de aula.

Contrariamente ao que seria esperado, houve uma alteração no início do ano letivo relativamente à PES. Segundo o plano de estudo em vigor no Mestrado de Ensino do 1.º CEB e Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, deveríamos ter começado por fazer em primeiro o Estágio I que decorreria no 1.º CEB. Numa fase posterior o Estágio II que decorreria no 2.º CEB. Contudo a ordem foi invertida começamos (então) por fazer o Estágio II e posteriormente o Estágio I.

No que concerne ao Estágio II, este decorreu na Escola Monsenhor Jerónimo do Amaral. Teve início no dia 25 de outubro de 2016, terminando no dia 9 de fevereiro de 2017. Incidiu sobre duas áreas, mais precisamente a Matemática e as Ciências Naturais. Teve uma duração de 135h totais, sendo 102h de observação não participante, nas áreas referidas anteriormente, e 33h de responsabilização, sendo que 16h foram na área das Ciências Naturais e 17h em Matemática.

Relativamente ao Estágio I, decorreu no Centro Escolar das Árvores, teve início no dia 6 de março de 2017 e terminou no dia 6 de junho de 2017. Numa primeira fase foi feito um período de observação que desta vez foi participante e teve a duração de 3 semanas. Numa fase posterior foi feita a responsabilização individual que teve a duração de 33h.

Neste relatório pretendemos apresentar o resultado de dois estudos que foram realizados durante a PES. O Estudo 2 foi desenvolvido no 2.º CEB e o

Estudo 1 foi desenvolvido no 1.º CEB. Nos dois estudos procurámos explorar algumas estratégias de ensino-aprendizagem que promovam a mudança concetual. A escolha das estratégias que foram aplicadas ao longo da PES enquadram-se numa perspetiva construtivista.

Ao longo do nosso percurso académico é-nos dada a possibilidade de realizar observações em contexto de sala de aula. Durante essas observações foi possível constatar que a maioria dos docentes ainda recorre a uma metodologia de ensino tradicional que assenta essencialmente na transmissão de conteúdos. Deste modo a maioria das conceções que os alunos possuem não são identificadas. Hoje em dia sabemos que é importante ter em consideração as ideias e explicações que os alunos trazem para as salas de aula, que muitas das vezes divergem dos conceitos cientificamente aceites (Martins & Veiga, 1999).

Sendo assim, acreditamos que a educação em ciência não se pode limitar à transmissão e aquisição de conhecimentos, mas sim privilegiar um processo de construção dos indivíduos, tendo sempre em conta as suas necessidades, interesses e capacidades. No entanto, a construção do conhecimento por parte dos alunos pode ser dificultada com a existência de conceções alternativas.

Neste sentido, o docente deve privilegiar um ensino sólido através de recursos diversificados, estratégias e métodos de ensino e aprendizagem, que permitam o desenvolvimento das várias competências dos alunos. Segundo Ribeiro (2012:2) “As estratégias construtivistas, juntamente com as atividades práticas, afirmam-se como ferramentas essenciais para a formação do aluno, assim como para o desenvolvimento de várias competências.”

Sendo assim este relatório pretende dar a conhecer alguns métodos, estratégias e recursos que poderão ser úteis para serem aplicados futuramente em sala de aula.

1.2- Identificação do problema

Com o presente relatório pretendemos responder à seguinte questão: Que estratégias e recursos poderão ser usados no ensino das Ciências para promover a mudança concetual?

1.3- Objetivos dos Estudo e do relatório

Os estudos que irão ser apresentados foram desenvolvidos durante a PES na sala de aula e comportam alguns objetivos que a nosso ver são fundamentais:

- Aprofundar os conteúdos sobre o Sistema Respiratório, Sistema Circulatório e o Ar;
- Realizar dois estudos sobre a importância da seleção das melhores estratégias e recursos que promovam a mudança concetual;
- Fundamentar teoricamente as estratégias, modelos e recursos utilizados durante a PES;
- Planificar unidades de ensino de acordo com as orientações para o ensino básico, mais concretamente para o ensino das ciências;
- Refletir sobre a influência dos recursos e estratégias de ensino aprendizagem utilizados na PES;
- Refletir sobre o trabalho desenvolvido, os aspetos positivos e negativos;

1.4- Caracterização das escolas e das turmas

Neste ponto iremos fazer uma breve caracterização das instituições onde foram realizados os dois estágios e do meio em que estão inseridas. A PES no 2.º CEB, designada por Estágio II, decorreu na cidade de Vila Real, mais especificamente na Escola Básica Monsenhor Jerónimo do Amaral e a PES no 1.º CEB, designada por Estágio I, decorreu no Centro Escolar das Árvores que se encontra igualmente inserido na cidade de Vila Real.

Como já foi referido anteriormente as duas escolas localizam-se na cidade de Vila Real. A cidade de Vila Real encontra-se localizada na região de Trás-os-Montes e Alto Douro, situada no norte de Portugal Continental, ocupando uma área de cerca de 378,5 km². Esta cidade situa-se a cerca de 450 metros de altitude, sobre a margem direita do rio Corgo, sendo este um dos afluentes do rio Douro, rodeada pelas serras do Marão e do Alvão. Esta é constituída por 20 freguesias, tendo um total de cerca de 52 mil habitantes.

No que concerne à educação, Vila Real é composta por uma vasta rede de escolas de índole pública e privada cooperativa. Em relação à rede pública, podemos nomear o Agrupamento Vertical de Escolas Diogo Cão, o Agrupamento Vertical de Escolas Monsenhor Jerónimo do Amaral, a Escola Secundária Camilo

Castelo Branco, a Escola Secundária Morgado de Mateus, o IEFP e a Escola Secundária S. Pedro. Relativamente à rede privada e cooperativa podemos identificar a Escola profissional do Nervir, a Escola Profissional Agostinho Roseta, o Colégio N^aSr^a da Boavista, o Infantário de S. Pedro, o Instituto Piaget, entre outros.

Relativamente à instituição, a Escola Monsenhor Jerónimo do Amaral é uma instituição que na nossa opinião, reúne as condições necessárias para que o processo de ensino- aprendizagem decorra em boas condições. É constituída por cinco pavilhões: A,B,C,D e o pavilhão gimnodesportivo. Relativamente ao pavilhão A, podemos encontrar a sala dos professores, sala dos diretores de turma, a receção, a reprografia, o gabinete do coordenador da instituição, a sala multiusos, o auditório e a biblioteca. Já no pavilhão B encontramos doze salas, sendo que uma delas é de educação visual, uma de educação tecnológica, uma de educação musical, um laboratório de físico-química e casas de banho. Passando para o bloco C, este é constituído por oito salas de aula, uma sala de educação tecnológica, uma de educação visual, uma sala de matemática, duas salas de ciências naturais, que contêm uma arrecadação para o material de laboratório, tem ainda uma sala de informática, arrecadações e casas de banho. No pavilhão D podemos encontrar o bar, bem como um compartimento de arrumos deste, o refeitório, a sala de apoio aos alunos com NEE, o gabinete do chefe do pessoal auxiliar e o gabinete de serviço de orientação e Psicologia. Finalmente, no pavilhão gimnodesportivo é possível encontrar dois balneários, um do sexo masculino e outro do sexo feminino, uma sala para a prática de educação física e ainda no exterior dispõe de um campo de basquetebol e um de futebol.

Relativamente ao Centro Escolar das Árvores, este localiza-se na Rua da Fonte Nova, 5000-532, União de Freguesias de Vila Real (Nossa Senhora da Conceição, São Pedro e São Dinis). Pode dizer-se que é um edifício que se encontra em ótimas condições pois é relativamente recente. Foi inaugurado no dia 15 de setembro de 2011 pelo Dr. João Casanova de Almeida, Secretário de Estado do Ensino e Administração Escolar.

Este Centro Escolar tem dois níveis de ensino, o pré-escolar funciona no rés-do chão do edifício e conta com cerca de 80 crianças, existindo três grupos, um com crianças de apenas 3 anos e os outros dois grupos são compostos por crianças

com idades compreendidas entre os 4 e os 5 anos de idade. Relativamente ao 1º ciclo, funciona no primeiro andar e é frequentado por cerca de 200 crianças. Neste centro escolar existem oito turmas, duas por cada ano de escolaridade.

Relativamente ao corpo docente, o centro Escolar tem um coordenador, oito docentes titulares para o 1º ciclo, um docente de Educação Moral e Religiosa, uma docente para a biblioteca escolar e duas docentes para a Educação Especial. O pré-escolar conta com três educadoras titulares de turma, uma educadora de apoio e ensino especial e duas educadoras de apoio ao agrupamento. Este centro conta ainda com cerca de quinze funcionários.

No que concerne à sua organização, este centro conta com oito salas do 1.º ciclo, três salas do pré-escolar, duas salas polivalentes, um refeitório, uma horta, uma biblioteca, uma sala para crianças com necessidades educativas especiais, uma sala de professores, um pavilhão desportivo, uma sala da direção, uma sala de receção aos pais e encarregados de educação, dois *WC's* na área do pré-escolar e quatro *WC's* no rés-do-chão, sendo que um deles se destina a adultos. No rés-do-chão existe ainda um *WC* que se destina a necessidades educativas especiais, já no primeiro piso temos mais dois *WC's* que estão destinados para as crianças.



Figura 1 -Centro Escolar das Árvores (Fonte: Autoria)



Figura 2- Escola Básica Monsenhor Jerónimo do Amaral (Fonte: Autoria Própria)

1.5- Organização do trabalho

O presente relatório de estágio é composto por seis capítulos. No capítulo I, é apresentada a contextualização do relatório e dos estudos desenvolvidos, os objetivos pretendidos e a caracterização do meio onde foi desenvolvido, bem como a organização do trabalho.

No capítulo II, é apresentada a revisão bibliográfica que inclui uma abordagem ao ensino das Ciências no ensino básico, seguida de uma análise à problemática das concepções alternativas e a teoria construtivista no ensino das ciências. Posteriormente é feita a revisão bibliográfica referente aos recursos e estratégias utilizados durante a PES e ainda o trabalho prático no ensino das ciências.

No capítulo III, é feita a revisão bibliográfica dos temas sobre os quais incidiu o estágio, que correspondem aos conteúdos “ O sistema respiratório” e “ O Sistema circulatório”, abordados no 2.º ciclo, e “O ar” no 1.º ciclo.

No capítulo IV, é feita a descrição do estudo, da metodologia utilizada, fazemos ainda uma caracterização da amostra, e dos instrumentos utilizados para a recolha dos dados. São apresentados e analisados os dados recolhidos relativos aos estudos realizados.

O capítulo V refere-se à Prática de Ensino Supervisionada, aqui serão apresentadas as planificações das atividades desenvolvidas no 2.º e no 1.º CEB, é apresentada ainda a planificação da investigação desenvolvida e por fim é feita uma reflexão global sobre a prática pedagógica.

No capítulo VI são apresentadas algumas considerações finais sobre os estudos realizados bem como sobre a prática pedagógica. São ainda apresentadas sugestões para investigações futuras.

No fim serão apresentadas as referências bibliográficas que serviram para fundamentar o presente relatório, os anexos onde consta todo o material utilizado durante a PES e ainda os questionários utilizados para a recolha de dados.

Capítulo II- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Introdução

Neste segundo capítulo “Revisão Bibliográfica, iremos começar por fazer o enquadramento do Ensino das Ciências no Ensino Básico e posteriormente abordaremos alguns dos recursos e estratégias que foram utilizados durante a PES. Para finalizar abordaremos o trabalho prático no Ensino das Ciências, sendo esta a estratégia que privilegiámos na investigação realizada.

2.2- O ensino das ciências no Ensino Básico

“Ao longo dos últimos anos tem sido consensual a ideia de que há uma disparidade crescente entre a educação nas nossas escolas e as necessidades e interesses dos alunos” (Ministério da Educação, 2001:129).

As constantes mudanças tecnológicas a um ritmo bastante acelerado exige indivíduos com uma educação mais abrangente em diversas áreas e que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação, e uma capacidade de aprender com o passar do tempo. Este tipo de competências não se incorporam com um ensino em que as Ciências são apresentadas de uma forma compartimentada, com conteúdos que pouco se relacionam com situações do quotidiano (Ministério da Educação, 2001).

Sabe-se ainda que o conhecimento científico não se adquire unicamente através das vivências do dia- a- dia. Assim sendo, a escola tem que valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas vivências, permitindo aos alunos a realização de aprendizagens posteriormente mais complexas (Ministério da Educação, 2004).

As Ciências da Natureza no 1.º CEB estão inseridas na área disciplinar do Estudo do Meio. Segundo o Ministério da Educação (2004) o meio local deve ser privilegiado para a realização de aprendizagens, já que nestas idades o pensamento encontra-se virado para aprendizagens mais concretas. É ainda importante salientar que para atingir os domínios dos conceitos não é necessário que todos os alunos percorram o mesmo caminho, contudo, pretende-se que os alunos se tornem observadores ativos, com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender. O programa desta área curricular apresenta-se organizado em blocos propondo a discussão de diversas temáticas onde ganha ênfase o bloco que se

designa por “ À descoberta dos materiais e objetos” , com este bloco pretende-se “desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões” (Ministério da Educação, 2004:123). Isto pressupõe que os alunos utilizem materiais de uso corrente, que manipulem objetos e que registem as ocorrências.

Relativamente ao 2.º CEB, para a disciplina de Ciências da Natureza, que compõe o Currículo Nacional Ensino Básico (CNEB) (2001:129) adverte que o ensino das Ciências é fundamental e deve proporcionar aos alunos possibilidade de:

- Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência;
- Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;
- Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.

Estas competências devem ser vistas como referenciais para o desempenho para que o docente oriente as suas práticas educativas. É importante ainda salientar que o programa é aberto e flexível. Por isso, cabe ao professor recriá-lo de forma a atender aos diferentes pontos de partida e ritmos de aprendizagem dos seus alunos (Ministério da Educação, 2004). Como foi possível verificar o Ensino das Ciências é bastante importante e está incluído nas diretrizes de aprendizagem no 1.º e no 2.º CEB.

2.3- O construtivismo no ensino aprendizagem das ciências

Até ao fim do século XIX o ensino-aprendizagem das ciências pautava-se por formar indivíduos que fossem produtivos e trabalhadores, e deste modo o método de ensino utilizado baseava-se na transmissão de conhecimentos. Este método ficou conhecido pelo método transmissivo (Rodrigues, 2012). Neste método de ensino, conhecido como “tradicional”, a memorização era privilegiada assim como a obediência e a repetição de conteúdos. Tem como figura central o professor cuja função é transmitir conhecimentos e a informação científica aos alunos. Estes, os alunos, são vistos como meros recetores dessa informação. Neste

método prevalece uma aprendizagem memorística, pois é dada uma grande importância aos conteúdos e os conhecimentos prévios dos alunos não são tidos em consideração (Rodrigues, 2012; EGE (s.d); Machado, 2012).

São vários os estudos publicados, desde finais dos anos 70, que nos mostram que este método possui várias limitações (Grilo et al., 2005). Que leva a que haja um maior desinteresse e insucesso por parte dos alunos. Neste método as ideias prévias dos alunos persistem no tempo pois não são tidas em consideração, conduz a uma separação entre o conhecimento adquirido na escola e o conhecimento do quotidiano. Pode levar a que haja uma grande disparidade entre aquilo que os alunos julgam saber e o que aprendem e isto leva a que os alunos não participem no processo de ensino-aprendizagem (EGE; (s.d)).

Atualmente um dos objetivos principais da educação é preparar os jovens para que sejam capazes de responder às exigências impostas pela sociedade, exigências essas relacionadas com a capacidade de saber trabalhar em grupo, pesquisar e selecionar informação, ter um espírito crítico, ter capacidade de iniciativa entre outros. Para que tal aconteça é necessário que a escola deixe para trás este método de ensino transmissivo.

Deste modo, o construtivismo apresenta-se como a teoria de aprendizagem que melhor corresponde a estes objetivos de ensino (Machado, 2012).

Este novo paradigma¹ de ensino-aprendizagem coloca o aluno no centro de todo o processo de ensino-aprendizagem e as ideias prévias dos alunos desempenham aqui um papel importante em todo o processo (Grilo et al., 2005; Machado, 2012). Deste modo “a perspectiva construtivista considera que a construção do conhecimento é um processo subjectivo que tem por base as vivências anteriores do aluno” (Grilo et al., 2005:283).

Contrariamente ao modelo de ensino por transmissão, o construtivismo não parte da ideia de quem é “dono do saber” é o professor e o aluno é um mero recetor, descarta a ideia de que o aluno é um sujeito pré-constituído mas sim um sujeito

¹ Entende-se por paradigma “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, servem como matrizes disciplinares e fornecem modelos de problemas e soluções para a comunidade de praticantes de uma determinada ciência.” (Kuhn, 1996; cit. por Hani & Bizzo, 2002:45)

que se vai construindo, enquanto constrói e transforma os seus conceitos (Grilo et al., 2005).

O professor deixa de ser o único detentor do conhecimento e passa a ser um pesquisador, orientador e mediador no processo de ensino-aprendizagem que ajuda o aluno a relacionar os novos conhecimentos com os anteriores deixando que este controle todo o processo. Compete-lhe programar, orientar, organizar, proporcionar recursos e animar as diferentes atividades, deixando assim de ser um mero instrutor e um simples avaliador (Machado, 2012:25).

Nos dias de hoje sabe-se que o construtivismo é a perspetiva que se aplica melhor ao ensino das ciências. O construtivismo (figura 3) assenta em bases empíricas, psicológicas e epistemológicas, que a seguir apresentamos (EGE (s.d)).

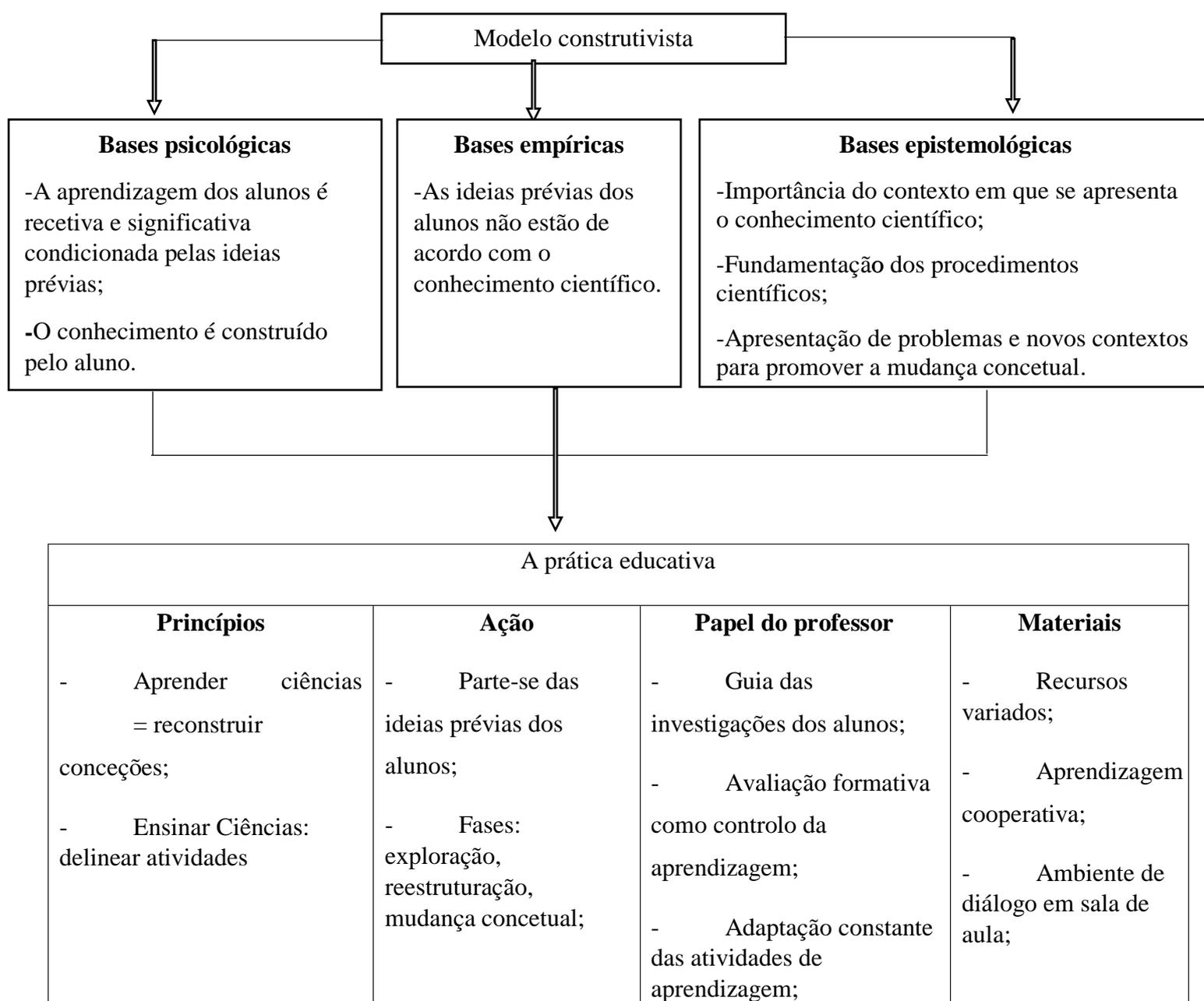


Figura 3- Esquema da perspetiva Construtivista (Adaptado de EGE, s.d: 1067)

Nesta perspectiva deixa de ser apenas importante a aprendizagem de conteúdos e assume igual importância os procedimentos e as estratégias de pensamento que ajudam o aluno a construir o seu próprio conhecimento (Machado, 2012).

Ainda nesta linha de pensamento, a utilização das concepções alternativas é importante para que haja a construção de novos significados e numa fase posterior, novas aprendizagens. Deste modo o confronto entre ambas é importante para que haja a aquisição de conhecimento científico e conseqüentemente a mudança conceitual. (Rodrigues,2012)

Para que essa mudança ocorra “implica não só estratégias de construção de novos conceitos, mas também estratégias de abertura e uma mudança consciente e racionalmente preparada, estratégias de desestruturação das concepções alternativas e das competências de pensar a elas associadas” (Grilo et al., 2005:285).

Porém para que a aprendizagem ocorra de uma forma eficaz é necessário que haja um bom ambiente. Deste modo Valadares (s.d:10) indica-nos determinadas características de ambientes construtivistas:

- 1º) Põem a ênfase na construção do conhecimento e não na reprodução memorística;
- 2º) Privilegiam as tarefas dos alunos em contextos significativos;
- 3º) As situações do dia-a-dia são privilegiadas;
- 4º) Propiciam múltiplas representações da mesma realidade;
- 5º) Encorajam a reflexão crítica constante dos alunos durante as suas atividades;
- 6º) Propiciam atividades dependentes do contexto e do conteúdo e têm em conta os estilos de aprendizagem dos alunos;
- 7º) Estimulam a ajuda e não a competição individual pela classificação;
- 8º) Privilegiam a avaliação formativa;
- 9º) Propiciam as boas relações interpessoais dentro e fora das aulas;
- 10º) São motivadores e responsabilizam os alunos pelas suas próprias aprendizagens.

Uma ideia errada sobre o ensino construtivista é que os alunos têm autorização para fazerem o que querem na sala de aula. Apesar das aulas terem tendência para

serem mais barulhentas do que as tradicionais, estas não estão fora de controlo, o professor tem aqui um papel bastante ativo devendo gerir positivamente todo o processo em sala de aula, atendendo sempre às necessidades dos alunos.

A utilização de estratégias construtivistas tal como refere Valadares (s.d:11) devem contribuir para a formação de alunos ativos (para trabalharem com os materiais e ambiente que lhe são proporcionados), pesquisadores (para serem capazes de explorar os materiais e o ambiente que os rodeiam), intencionais (para procurarem de forma espontânea atingir os objetivos), dialogantes (devem envolver-se em diálogos uns com os outros e com o professor), reflexivos (fazendo a articulação com o que aprendem e refletindo sobre os processos e as decisões tomadas), ampliativos (serem capazes de gerar juízos ou asserções com base no que aprenderam).

Tudo isto é bastante importante pois vivemos num mundo em constante evolução e cada vez mais é necessário que os alunos investiguem, construam conhecimentos, questionem, utilizem as tecnologias e ganhem autonomia, para que sejam capazes de dar respostas às adversidades que possam surgir no futuro.

De uma forma geral o modelo construtivista, contribui para que os alunos desenvolvam uma aprendizagem crítica reflexiva e autónoma.

2.4- Concepções alternativas

Desde o início do século na área da educação têm ocorrido sucessivos debates. São várias as questões debatidas, nomeadamente, metodologias, práticas de ensino, estratégias, critérios, entre outros. Contudo, há certos problemas que se têm vindo a arrastar. Questões como “os professores antes de iniciarem uma nova unidade fazem um levantamento das ideias que os alunos têm sobre esse conteúdo?” e “as atividades são planificadas tendo como ponto de partida as ideias que os alunos possuem?”, são questões que ainda não têm uma resposta consensual apesar dos avanços que vão surgindo nesta área (Domingues & Duarte, 2008).

O Ensino das Ciências não se pode continuar a “guiar” pelo que defendiam certas posições behavioristas que consideravam os alunos como *tábuas rasas* que iam sendo preenchidos pelos conhecimentos transmitidos pelos professores, sendo estes os principais agentes de todo o processo e o aluno era apenas um recetor. Porém, nos dias de hoje, sabemos que tal não acontece. A aprendizagem é um

processo pessoal e ativo, perspectiva que se opõe à teoria referida anteriormente. Deste modo “o aluno deve ser considerado um sujeito ativo, possuidor de vivências e objectivos próprios que lhes permitem interagir com o meio físico, social e que condicionam, de forma decisiva, as novas aprendizagens” (Martins & Veiga, 1999:11). De acordo com Oliveira (2005) as crianças possuem vivências, destas resultam muitas ideias e explicações sobre o mundo que os rodeia. Essas explicações são trazidas pelos alunos para a sala de aula possuindo uma estrutura cognitiva própria. Estas explicações trazidas pelos alunos nem sempre correspondem a conceitos cientificamente corretos constituindo aquilo a que muitos autores designam por concepções alternativas (CA’s) (Lagarto, 2011). Segundo Santos (1998) citado por Oliveira (2005), refere que este foi o termo utilizado por Piaget e Ausubel, que são dois dos principais teóricos percursores do “Movimento das Concepções Alternativas”. Estes dois percursores possuem alguns pontos em comum e divergem noutros. Defendem que o aluno é parte ativa de todo o processo de desenvolvimento da estrutura cognitiva e deste modo irá ser determinante na organização e estruturação do seu conhecimento. Se o aluno não for parte integrante em todo o processo de construção de conceitos não iremos ter aprendizagem, apenas transmissão de conhecimentos que se encontram desassociados da realidade (Oliveira, 2005). Ausubel, refere que só há aprendizagem “quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios do indivíduo. Motivado por uma situação que faça sentido, proposta pelo professor, o aluno amplia, avalia, atualiza e reconfigura a informação anterior, transformando-a em nova” (Fernandes, 2014:4). Na mesma linha de pensamento, Pozo (1998) citado por Oliveira (2005:236) refere que “tais concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos que foram elaboradas de forma espontânea, com a interação desses alunos com o meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas.”

A origem destas concepções é bastante diversificada. E podem derivar de um vasto conjunto de experiências vividas pela criança que incluem a observação direta da língua e da cultura, ou através de explicações dadas pelos professores, que muitas das vezes também são possuidores de variadas concepções alternativas e, acabam por transmiti-las aos seus alunos. Os próprios materiais didáticos são também muitas vezes potenciadores do surgimento de concepções (Teixeira, 2011). Segundo Pozo, Gómez, Limon e Sanz citados por EGE (s.d), podemos agrupar em

três grandes grupos, sendo eles concepções de origem sensorial, de origem social e de origem analógica. Através das observações e experiências do cotidiano as crianças podem desenvolver concepções de origem sensorial. O meio em que a criança está inserida também pode ser um meio condutor de CA's, sendo estas concepções de origem social. Para a construção deste tipo de concepções também contribuem os meios de comunicação, sobretudo a televisão e a linguagem que é utilizada no dia-a-dia. Os filmes e bandas desenhadas também são outro meio de transmissão destas concepções. Por fim os manuais escolares também intervêm na formação destas concepções. Por vezes não é utilizada a terminologia mais correta ou os esquemas que são apresentados podem induzir CA's nos alunos. Por último, temos as concepções de origem analógica, estas formam-se essencialmente no ambiente escolar quando são estabelecidas analogias com ideias ou esquemas de conhecimento que envolvem outras áreas.

Estas ideias trazidas pelos alunos para as salas de aula, geralmente estão muito enraizadas, não sendo por isso facilmente eliminadas com o método de ensino tradicional. Como os alunos estão satisfeitos com as suas explicações dos fenómenos que os rodeiam, pouca importância dão às novas formas de pensamento desenvolvidas num contexto de aprendizagem, deste modo estas ideias persistem quase totalmente (Teixeira, 2011).

Como podemos verificar estas CA's interferem na aprendizagem dos conceitos científicos. Deste modo, é necessário utilizar metodologias que conduzam a uma mudança concetual.

Posner et al. (1982), cit.por El-Hani & Bizzo (2002:47) descrevem-nos as quatro condições que estão presentes, na maioria dos casos, para que ocorra a mudança concetual. São elas: inteligibilidade, plausibilidade, fertilidade e insatisfação. É necessário que o aluno tenha já um vasto compêndio de anomalias e que tenha perdido a crença na capacidade de resolvê-las através dos seus conceitos (Posner et al., 1982; cit.por Arruda & Villani, 1994).

Uma ideia constitui-se como uma insatisfação quando o indivíduo não consegue dar sentido a uma nova experiência, ou seja, o aluno tenta aplicar a sua CA a uma nova situação, mas não consegue, e isso gera a insatisfação (Arruda & Villani, 1994). Uma nova ideia só fará sentido para o aluno se for inteligível, ou seja, quando o aluno for capaz de entender o que ela significa e deste modo fazer

sentido para ele. Se esta concepção for inteligível também será plausível. Isto acontece quando esta concepção for capaz de resolver anomalias com as quais a ideia anterior se defrontava, mostrando-se assim mais credível que a ideia anterior. Ao ser inteligível e plausível será também uma concepção fértil, isto é, se o aluno verificar que esta lhe traz algo valioso ao resolver problemas que de outra forma lhe pareciam insolúveis. Deste modo ocorrerá então uma mudança a nível conceitual (El-Hani & Bizzo, 2002).

Porém, é importante referir que “ todo o processo de mudança conceitual se desenvolve tendo como cenário os conceitos já existentes dos indivíduos.” (Arruda & Villani, 1994: 91)

Deste modo, o referencial construtivista no qual assenta o processo de mudança conceitual, vai ao encontro deste processo. Ramírez Toledo (s.d) cit.por Ribeiro, (2012:24) apresenta-nos as características dessa prática:

- a) Apoia-se nas estruturas conceituais de cada estudante: parte das ideias e pré-conceitos que o aluno traz sobre determinado tema para a aula;
- b) Promove a mudança conceitual que se espera da construção ativa do novo conceito e da sua repercussão na estrutura mental;
- c) Confronta ideias e pré-conceitos, com novos conceitos científicos que se ensinam;
- d) Aplica o novo conceitos a novas situações concretas e relaciona-os com outros conceitos da estrutura cognitiva.

Deste modo é importante, que o professor, antes de iniciar qualquer conteúdo identifique quais as ideias que os seus alunos possuem sobre esse conteúdo para que assim possam ser tomadas medidas que facilitem a aquisição dos mesmos. A identificação destas CA's constitui um processo de autorregulação tanto para o professor como para o aluno e implica que haja o desenvolvimento de estratégias que permitam reestruturar essas ideias (Martins et al., 2007). Para que seja feita a deteção dessas CA's não existe um procedimento rígido. O método é sempre adaptado ao público-alvo e às condições existentes, contudo, existem algumas metodologias que podem ser utilizadas. Podem ser utilizadas “entrevistas individuais, perguntas abertas ou de ensaio, elaboração de mapas de conceitos e diagramas em V, associação de termos, previsão de efeitos e de causas, questionários de escola múltipla sobre temas específicos, ou elaboração de esquemas e desenhos representativos” (Teixeira, 2011:11). O professor deverá

selecionar o método que melhor se aplica ao contexto em estudo. Com a realização deste diagnóstico, o professor toma conhecimento das concepções alternativas dos seus alunos antes ou após a leção de um conteúdo.

Estudos realizados por diversos autores, nomeadamente, Mintzes et al., (2000:82) citados por Lagarto, (2011:30) enumeraram de forma simples e sintética oito aspetos relacionados com as CA's:

- 1- Os alunos chegam ao ensino formal das ciências com um conjunto de diversas concepções alternativas relacionadas com objectos e eventos naturais;
- 2- As concepções alternativas que os alunos trazem para o ensino formal ultrapassam fronteiras de idade, capacidade, sexo e cultura;
- 3- As concepções alternativas são tenazes e resistentes à extinção de estratégias de ensino convencionais;
- 4- As concepções alternativas são frequentemente paralelas às explicações sobre fenómenos naturais oferecidas pelas primeiras gerações de cientistas e filósofos;
- 5- As concepções alternativas têm as suas origens num conjunto de diversas experiências pessoais, incluindo a observação direta e a percepção, a cultura de pares e a linguagem, bem como as explicações dos professores e os materiais de ensino;
- 6- Os professores subscrevem, frequentemente, as mesmas concepções alternativas que os seus alunos;
- 7- O conhecimento prévio dos alunos interage com o conhecimento apresentado no ensino formal, resultando num conjunto de diversas aprendizagens indesejadas;
- 8- As abordagens de ensino que facilitam a mudança conceptual podem ser ferramentas eficazes na sala de aula.

Posto isto podemos afirmar que os professores devem ser os principais moderadores na construção dos conhecimentos dos alunos. Para tal, deve ter em conta os seus conhecimentos prévios e estes devem funcionar como ponto de partida para a aprendizagem de outros conteúdos, neste sentido, o desenvolvimento profissional dos professores é fundamental, sendo de especial importância a atualização permanente, a troca de experiências e a identificação das próprias concepções alternativas.

2.4.1- Concepções alternativas em Ciências Naturais

Na literatura consultada são poucos os estudos realizados sobre o diagnóstico de CA's, relacionados com os temas abordados na nossa investigação. No entanto, iremos apresentar alguns referentes ao "Sistema Respiratório

humano”, “Sistema Circulatório humano” e “ar” que foram as temáticas selecionadas.

Começaremos por apontar algumas CA’s relativas ao sistema respiratório e à respiração.

Estudos realizados por Bazan, (1983); Giordan, (1978 e 1987); Simpson & Arnold, (1982), com alunos do 1º, 2º e 3º CEB, evidenciam que estes:

- Identificam a respiração como sendo a ventilação (entrada e saída de ar);
- Consideram a respiração como uma limpeza que ocorre ao nível dos pulmões;
- Respirar é aspirar oxigénio do ar, porque o oxigénio é o ar puro que purifica o sangue; (Luís, 2004).

Banet & Núñez (1990), citados por Luís (2004), realizaram um estudo com alunos de diferentes níveis de ensino e alunos futuros professores de Ciências e concluíram que:

- Um número reduzido de alunos mostrou conhecer todos os órgãos do sistema respiratório e a sua localização;
- A maioria desconhece a relação existente entre o sistema digestivo e o respiratório;
- A maior parte dos alunos pensa que o ar inspirado é formado apenas por oxigénio;
- A inspiração é um processo de seleção de gases e que aos pulmões só chega oxigénio;
- A respiração consiste em receber o oxigénio do ar e expulsar o dióxido de carbono;
- Associam a respiração como um fenómeno que ocorre a nível pulmonar e que o dióxido de carbono que é eliminado na expiração é o mesmo que entrou na inspiração.

Um outro estudo, realizado por Núñez & Banet (1996), citados por Luís (2004), concluiu que a maior parte dos alunos não identifica a respiração como sendo um processo celular e conseqüentemente não relacionam o papel do sangue como meio de transporte do oxigénio e do dióxido de carbono. Associam a respiração como um processo que tem lugar nos pulmões, quando há entrada de oxigénio e saída de dióxido de carbono. Outra conclusão retirada deste estudo é que a maioria dos alunos considera que órgãos como os ossos, rins e estômago não precisam de oxigénio para que desempenhem as suas funções.

Em Portugal, um estudo realizado por Roque (1999), citado por Luís (2004), que envolveu alunos do 8º ano de escolaridade e teve como finalidade identificar as conceções alternativas sobre a função respiratória permitiu identificar as seguintes conceções alternativas:

- Inspiramos oxigénio e expiramos dióxido de carbono;
- Nos pulmões ocorre a respiração, onde o oxigénio é utilizado e é produzido dióxido de carbono;
- Os pulmões purificam o ar;
- Apenas algumas partes do corpo necessitam de oxigénio;
- Quando expiramos os pulmões ficam vazios;

Outro aspeto que foi possível perceber com o estudo foi a dificuldade que os alunos apresentaram na explicação do papel do sangue no organismo.

Relativamente ao sistema circulatório também são poucos os estudos realizados sobre as conceções alternativas que lhe estão associadas. Jesus & Pacca (2013), realizaram um estudo, com uma turma do 5º ano, no qual se pretendeu fazer o diagnóstico de conceções alternativas. Algumas dessas conceções foram:

- Referir que o sangue tem como função ajudar a manter o corpo quentinho;
- As veias transportam sangue e as artérias transportam ar;
- O coração tem como função produzir e bombear sangue;
- O sangue com oxigénio é vermelho e o sangue com dióxido de carbono é azul;
- O coração tem 5 cavidades;

Jesus (2014), conduziu um outro estudo também com alunos do 5.º e concluiu que a maioria considerou que:

- É o coração quem produz e bombeia o sangue;
- O sangue é levado para todo o corpo, para levar vitaminas;
- O sangue tem como função deixar o corpo quentinho;
- As veias estão espalhadas pelo corpo e transportam sangue;
- As artérias estão no coração;
- As artérias transportam a pressão do coração;

Como já referimos os alunos possuem várias interpretações do mundo que os rodeia e sobre o “ar” encontramos os estudos de Bandeira & Jordão (2011). Estes autores reuniram 21 estudos relativos às conceções alternativas sobre a

fotossíntese onde compilaram uma vasta gama de concepções sobre este fenómeno. Destes estudos realçámos algumas CA's: “ um gás não tem massa” e que o “ o ar é oxigénio”.

Como mencionámos anteriormente, os estudos feitos neste âmbito são escassos porém outras CA's que estão enraizadas no senso comum apontam que “ o ar não tem peso”; “ o ar não ocupa espaço” e “o maior constituinte do ar é o oxigénio”.

Como podemos concluir, independentemente do nível de escolaridade, os alunos evidenciam concepções, daí a necessidade de as identificar para assim se seleccionar as estratégias de ensino mais adequadas.

2.5- Recursos e estratégias para promover a mudança concetual

Vivemos numa sociedade em que o desenvolvimento tecnológico é cada vez mais rápido e isso leva a que nos dias de hoje tenhamos uma grande heterogeneidade de turmas. Essa heterogeneidade constitui-se como um desafio para os docentes pois há necessidade de formar cidadãos literatos e daí decorre a necessidade de reestruturar e melhorar as suas práticas educativas. Atualmente os docentes têm ao seu dispor uma grande variedade de recursos e estratégias. Cabe-lhes seleccionar os que proporcionem um ensino melhor e mais diversificado. Porém, antes de ser feita a seleção da estratégia e dos recursos temos que ter sempre em atenção as concepções alternativas dos alunos e quais as suas ideias sobre o conteúdo (Teixeira, 2001). Começámos por definir os conceitos de estratégias e recursos.

Segundo Graells (2000), citado por Gomes (s.d), entende-se por recurso qualquer material que seja utilizado para um fim didático num contexto educativo, ou seja, um material que seja utilizado para facilitar o processo de aprendizagem. Santos (s.d) reforça, no entanto, esta ideia, afirmando que um recurso é um componente do processo de ensino aprendizagem que estimula o aluno e deste modo facilita e enriquece todo o processo de ensino. A autora refere ainda que tudo o que se encontra no ambiente onde ocorre o processo pode ser um ótimo recurso dependendo da forma como é utilizado. O professor ao utilizar um recurso didático em sala de aula torna todo o processo de ensino aprendizagem mais atrativo e permite que os alunos lidem com os conteúdos de uma forma mais dinâmica.

Os recursos didáticos são bastantes e variados, como iremos mostrar no quadro seguinte.

Quadro 1- Alguns tipos de recursos didáticos (adaptado de Gomes (s.d.))

Tipos	Recursos didáticos
Materiais convencionais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Livros, revistas, fotocópias, documentos escritos ➤ Jogos didáticos ➤ Materiais manipuláveis ➤ Materiais de laboratório
Materiais audiovisuais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Filmes, diapositivos, acetatos ➤ Rádios, CDs, DVDs, cassetes, discos ➤ Televisão, vídeo, documentários
Novas tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computador, programas informáticos ➤ Internet ➤ Televisão interativa

Clarificando agora o conceito de “estratégia”. A palavra estratégia esteve, historicamente, ligada à arte militar. Na atualidade encontra-se mais vinculada ao meio empresarial tendo, no entanto, também uma estreita ligação com o ensino (Petrucci e Batiston, 2006; citados por Mazzioni, 2013). Os mesmo autores referem que:

Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com que ele se encante com o saber. O Professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada (Petrucci & Batiston, 2006:263, citados por Mazzioni, 2013:96).

Sendo assim, os termos estratégias de ensino referem-se aos meios utilizados pelo docente na articulação do processo de ensino, tendo em conta a atividade e os resultados esperados (Mazzioni, 2013). Contudo, as estratégias visam o alcance de determinados objetivos, que necessitam de ser clarificados e apresentados aos alunos. Esses objetivos devem ser claros tanto para os professores como para os alunos (Anastasiou & Alves, 2004; citados por Mazzioni, 2013).

Na mesma linha de pensamento, Lopes & Silva (2010), reforçam esta ideia referindo que uma estratégia de ensino corresponde a um conjunto de ações que são orientadas pelo docente para alcançar determinados objetivos, previamente definidos. Sendo assim o professor deve ter sempre presente quais os objetivos que pretende para o seu ensino.

Estes autores, elencam um conjunto de oito estratégias mais eficazes no ensino das ciências, são elas (Lopes & Silva, 2010):

- **Estratégias de integração de conteúdo:** devemos relacionar a aprendizagem com as experiências anteriores do aluno, os seus interesses e os seus conhecimentos;

-**Estratégias de aprendizagem cooperativa:** deve-se proceder à formação de grupos heterogêneos para realizarem as diversas atividades em sala de aula, como por exemplo aulas laboratoriais;

-**Estratégias de questionamento:** o professor deve fazer questões de vários tipos e ir variando o tempo, a ordem e os níveis cognitivos;

-**Estratégias de inquérito:** este tipo de atividades devem ser centradas no aluno e ser do tipo indutivo;

-**Estratégias de manipulação:** neste caso os alunos devem ser colocados a trabalhar ou a praticar com objetos físicos, utilizando materiais manipuláveis, desenhar ou construir algo;

-**Estratégias de textos:** a leitura de textos sobre ciência ajuda os alunos a selecionarem os aspetos mais relevantes e a estabelecerem conexões internas no seio do material textual;

-**Estratégias de avaliação:** mudanças na frequência, propósito ou níveis cognitivos de avaliação, por exemplo utilizar o *feedback* de imediato ou explicativo, utilização de testes formativos e diagnósticos;

-**Estratégias com recurso às tecnologias educativas:** utilização das tecnologias para a melhoria do ensino, como por exemplo a utilização de computadores para apresentar simulações, fazer modelos para a apresentação de conceitos abstratos, mostrar vídeos para clarificar um conceito, fotografias, ilustrações, etc.

Como podemos contatar o professor tem ao seu dispor um vasto conjunto de estratégias e recursos. Contudo, antes de selecionar as estratégias e os recursos deve ter sempre em atenção as CA's dos seus alunos, pois a ideia de que estes aceitam tudo o que lhes é transmitido é um erro. Sabemos que “a aprendizagem é um processo, de mudança conceptual que requer a construção ativa de conhecimento por parte do aluno, o que só acontecerá quando se identificar com os conceitos em si, seja através da interação com fenómenos, debate com pares, leitura de textos ou reflexão pessoal” (Teixeira, 2011:24).

Porém, para que esta mudança concetual ocorra Driver, Guesne & Tiberghien (1985) citados por Teixeira (2011), sugerem-nos um conjunto de estratégias que se devem aplicar na sala de aula:

1. O professor deve criar oportunidades para que os alunos expressem as suas conceções sobre determinado conceito, pedindo aos alunos para desenharem, escreverem, etc;
2. Gerar o conflito concetual, isto é, mostrar aos alunos uma ocorrência que seja discrepante das suas ideias para que assim o aluno fique insatisfeito com as suas ideias atuais e deste modo sinta necessidade de mudar;
3. Incentivar o debate e questionar os alunos sobre os pontos onde as suas ideias são inconscientes em relação uns aos outros;
4. Incentivar à elaboração de esquemas concetuais, levando a que os alunos analisem por si mesmo uma série de interpretações possíveis para certos acontecimentos, deste modo estão a construir significados para si participando ativamente na reflexão dos seus próprios conhecimentos;
5. Aplicar ideias e conceitos em várias situações, criando oportunidades para que os alunos verifiquem o alcance e os limites da aplicabilidade de resultados experimentais, desta forma vão familiarizando com as novas ideias e ganhando confiança na sua utilidade.

As sugestões apresentadas têm como principal finalidade promover a mudança concetual. Salientamos ainda que as estratégias apresentadas não são absolutas, mas sim ferramentas que podem ser adaptadas e modificadas e até combinadas entre si. Os estudos feitos têm permitido tornar as salas de aula locais onde a aprendizagem das ciências se torne significativa e interessante e também um local onde as ideias dos alunos são valorizadas e incentivadas.

2.5.1- Mapas de conceitos

Segundo Lopes & Silva (2010), o termo “mapas de conceitos” surge no ano de 1984, por intermédio do Joseph Novak². É descrito como um recurso esquemático que apresenta um conjunto de significados conceituais inseridos numa estrutura hierárquica de proposições. Na mesma linha de pensamento Moreira (2006), refere que os mapas de conceitos são diagramas que apresentam relações entre conceitos e a sua existência deriva da estrutura conceitual do conhecimento.

Estes mapas, segundo Moreira (2006), podem ter uma, duas ou mais dimensões. Sendo que os mapas unidimensionais apresentam-se como sendo uma lista de conceitos apresentados de forma linear vertical, os mapas bidimensionais, tiram partido também da dimensão horizontal e permitem uma relação mais completa das relações existentes entre os conceitos. O mesmo autor refere que poderiam ser traçados mapas com mais dimensões pois permitiria uma representação ainda melhor dessas relações, contudo, mapas com três ou mais dimensões já seriam mais abstratos e de limitada utilidade para fins educativos. Assim sendo devemos optar pela utilização de mapas bidimensionais pois são mais simples e familiares.

Por outro lado, Tavares (2007), acrescenta que os mapas de conceitos apresentam-se como um recurso adequado para estruturar o conhecimento que está a ser feito pelos alunos. Estes derivam dos pressupostos da teoria de Ausubel (1980) de que a aprendizagem significativa ocorre à medida que os novos conceitos se ligam e relacionam com os conceitos que estão presentes na estrutura cognitiva do aluno. Na sua teoria

Ausubel et al. (1980) citado por Tavares (2007:73), aponta que “o fator mais importante que influência a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.”

Ao mesmo tempo, Lopes & Silva (2010:209), afirmam que os mapas de conceitos “podem ajudar a identificar e sintetizar ideias, os temas e as inter-relações

² Joseph Novak, nascido no ano de 1930, formou-se inicialmente em Biologia, fazendo posteriormente o seu doutoramento na resolução de problemas nesta área. Foi professor na Cornell University durante vários anos. É visto por muitos como o autor dos mapas de conceitos. Durante as suas investigações sobre um referencial teórico para fundamentar as suas pesquisas, Novak chegou à teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Este diz-nos que que o processo ideal para que ocorra a aprendizagem ocorre quando uma nova ideia se relaciona com os conhecimentos anteriores dos alunos (Novak & Cañas, 2010; Moreira, 2013).

principais do conteúdo a ser aprendido, especialmente no caso dos alunos que não tem adquiridas as competências de organização e de síntese.”

Quando queremos proceder à elaboração de um mapa de conceitos três constituintes que são essenciais, são eles os conceitos-chave, as palavras de ligação e as proposições. Os conceitos-chave de um tema ou matéria são as imagens mentais que geram palavras ou símbolos com os quais se expressam regularidades. Exemplos: “ambiente, solo, atmosfera, sociedade”. As palavras de ligação servem para juntar os conceitos e identificar o tipo de relação que os une. Podem ser verbos ou preposições e permitem a formação de uma proposição entre dois ou mais conceitos. Exemplos: “é, tem, proporciona, necessita, por”. Por fim as proposições resultam de um ou mais conceitos, unidos pelas palavras de ligação e que formam uma unidade semântica (Lopes & Silva, 2010). Os mesmos autores apresentam-nos também as características essenciais de um mapa de conceitos ou mapas de ideias:

- Seleção: os mapas de conceitos funcionam como uma síntese ou resumo que contém os aspetos mais importantes de um tema, sendo assim devemos selecionar os conceitos fundamentais desse tema.
- Hierarquização: os conceitos são organizados por ordem de importância ou generalidade, cada um dos conceitos só aparece uma vez no mapa de conceitos.
- Impacto visual: um mapa de conceitos mostra a relação entre as ideias principais de um modo simples e apelativo. Uma das formas de conseguir um bom impacto visual é destacar os conceitos rodeando-os com elipses ou retângulos. Os exemplos nunca são envolvidos por elipses ou retângulos, destacando-se assim os conceitos (Lopes & Silva, 2010).

A estrutura de um mapa de conceitos deve respeitar uma hierarquia vertical de cima para baixo (figura 4) em que os conceitos mais gerais e inclusivos surgem na parte superior do mapa e os restantes aparecem por ordem descendente de generalidade, até que na base do mapa aparecem os conceitos mais específicos ou exemplos. Os conceitos com o mesmo nível de generalidade aparecem na mesma posição vertical (Moreira, 2006).

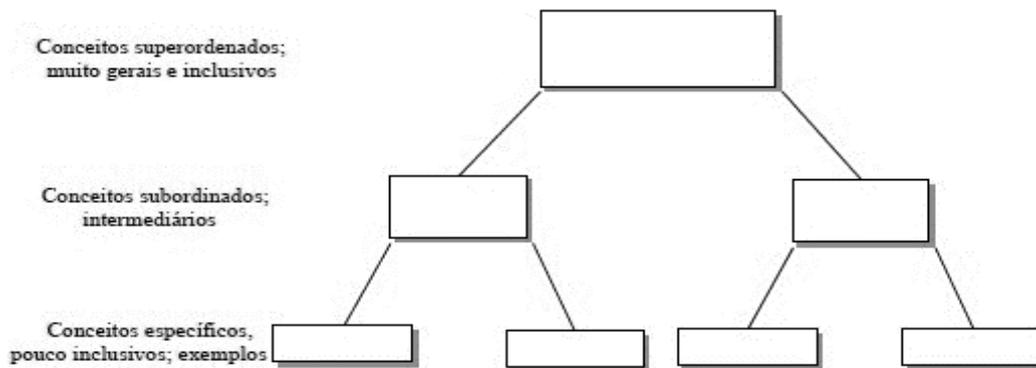


Figura 4 - Modelo de mapa conceitual segundo a teoria de Ausubel (Adaptado de Moreira, 2006)

Consideramos que os mapas de conceitos devem ser utilizados como um recurso de ensino e aprendizagem. A utilização deste instrumento permitirá explorar os conhecimentos prévios dos alunos antes de iniciar um conteúdo, detetar as suas concepções alternativas antes ou após a aprendizagem de um tema, incentivar a construção do conhecimento, desenvolver processos metacognitivos, facilitam o estudo e favorecem a revisão geral do tema (Lopes & Silva, 2010).

Segundo Moreira (2006:17) a utilização deste recurso apresenta várias vantagens, a saber:

Enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais em seu desenvolvimento; mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto o seu grau de inclusividade e generalidade e apresentar esses conceitos em uma ordem hierárquica de inclusividade que facilite sua aprendizagem e retenção; proporcionar uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem conceitual” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais.

No entanto, segundo o mesmo autor, aponta algumas desvantagens para a sua utilização:

Se o mapa não tem significado para os alunos, eles podem encará-lo como algo mais a ser memorizado; os mapas podem ser muito complexos ou confusos e dificultar a aprendizagem e retenção, ao invés de facilitá-las; a habilidade dos alunos em contruir suas hierarquias conceituais pode ficar inibida em função se já receberem prontas as estruturas propostas pelo professor (segundo sua própria percepção e preferência).

É importante salientar que algumas destas desvantagens podem ser colmatadas se o professor explicar os mapas e as suas finalidades, introduzir o uso destes apenas quando os alunos estiverem familiarizados com o assunto. Deverá alertar para o facto de um mapa de conceitos poder ser elaborado de diferentes formas, e incentivar os alunos a contruírem os seus próprios mapas (Moreira, 2006).

De uma forma geral não há um processo único e correto para a construção de um mapa de conceitos. Este deve ser visto apenas como um mapa e nunca como o mapa. O importante é que o mapa revele uma hierarquia entre os vários conceitos e que seja coerente com a estrutura do assunto. Outro aspeto importante é que seja revelador de relações significativas entre conceitos na formação de proposições que estejam cientificamente corretas (Valadares, s.d.)

2.5.2- Instrução direta

Em contexto de sala de aula os professores podem recorrer a vários métodos de ensino para que os seus alunos atinjam os objetivos de aprendizagem pretendidos. Porém sabemos que nem todos os métodos apresentam a mesma eficácia. Num estudo realizado por Hattie (2009), citado por Guedes et al. (2015), a instrução direta apresenta-se como sendo um dos métodos eficazes no desempenho escolar dos alunos. A utilização deste método permite acelerar o desempenho dos alunos, ou seja, ensinar mais em menos tempo. Os alunos aprendem os conteúdos de uma forma compreensiva, não mecânica, monitorizando o seu desempenho à medida que vão avançando para que assim consigam atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos (Lopes & Silva, 2010). Este tipo de método de ensino é utilizado várias vezes quando se pretende transmitir conhecimentos factuais e processuais, como por exemplo, fazer a leitura de um mapa ou para mostrar como se resolve um problema matemático (Rosenshine, 1987 e Arends, 1991 citados por Lopes & Silva, 2010). Por outro lado, este método também pode ser bastante útil, quando o professor pretende suscitar o interesse dos alunos e situá-los no contexto aquando da apresentação de uma nova matéria, proporcionar um ponto de vista diferente, ou até mesmo quando pretende fazer a revisão de matérias em que os alunos tenham apresentado mais dificuldades (Beard & Hartley, 1984; Borich, 1992 citados por Lopes & Silva, 2010).

Acontece, no entanto, que alguns professores têm alguma relutância em utilizá-lo, pois muitas vezes este método é confundido com o ensino expositivo (Lopes & Silva, 2010). Para explicitar melhor a diferença entre estes dois métodos apresentamos de seguida dois esquemas que nos mostram as suas diferenças (figura 5 e 6).

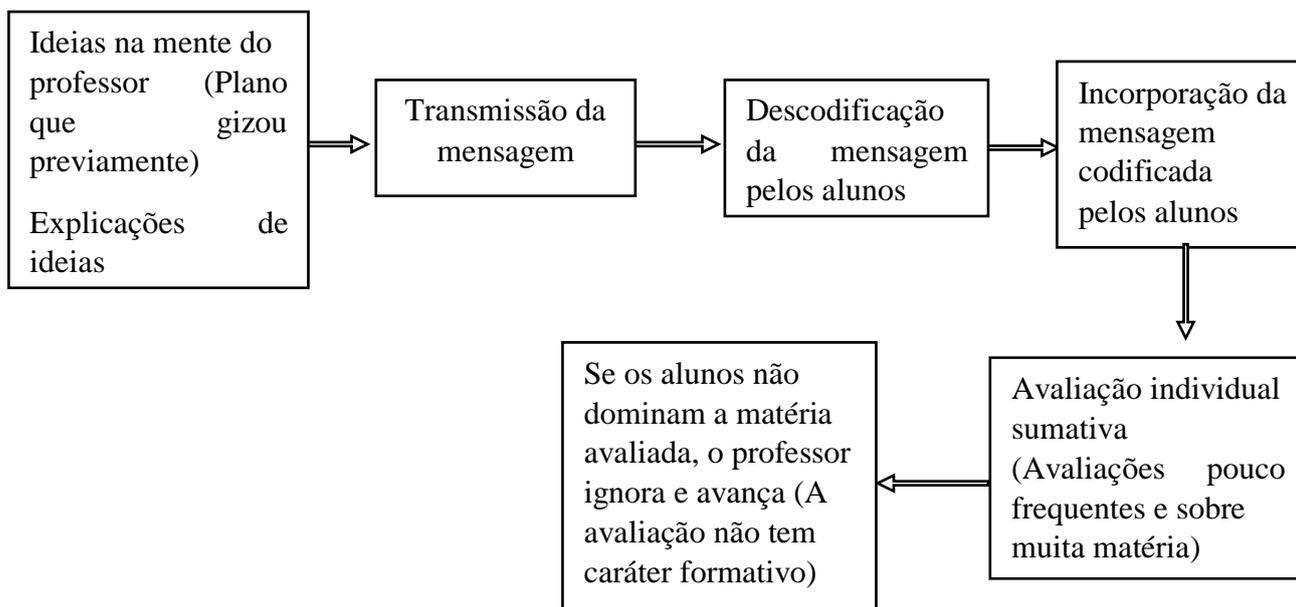


Figura 5- Sintaxe do ensino expositivo (Adaptado de Lopes & Silva, 2010)

De seguida apresentamos o esquema referente às várias etapas do método de instrução direta.

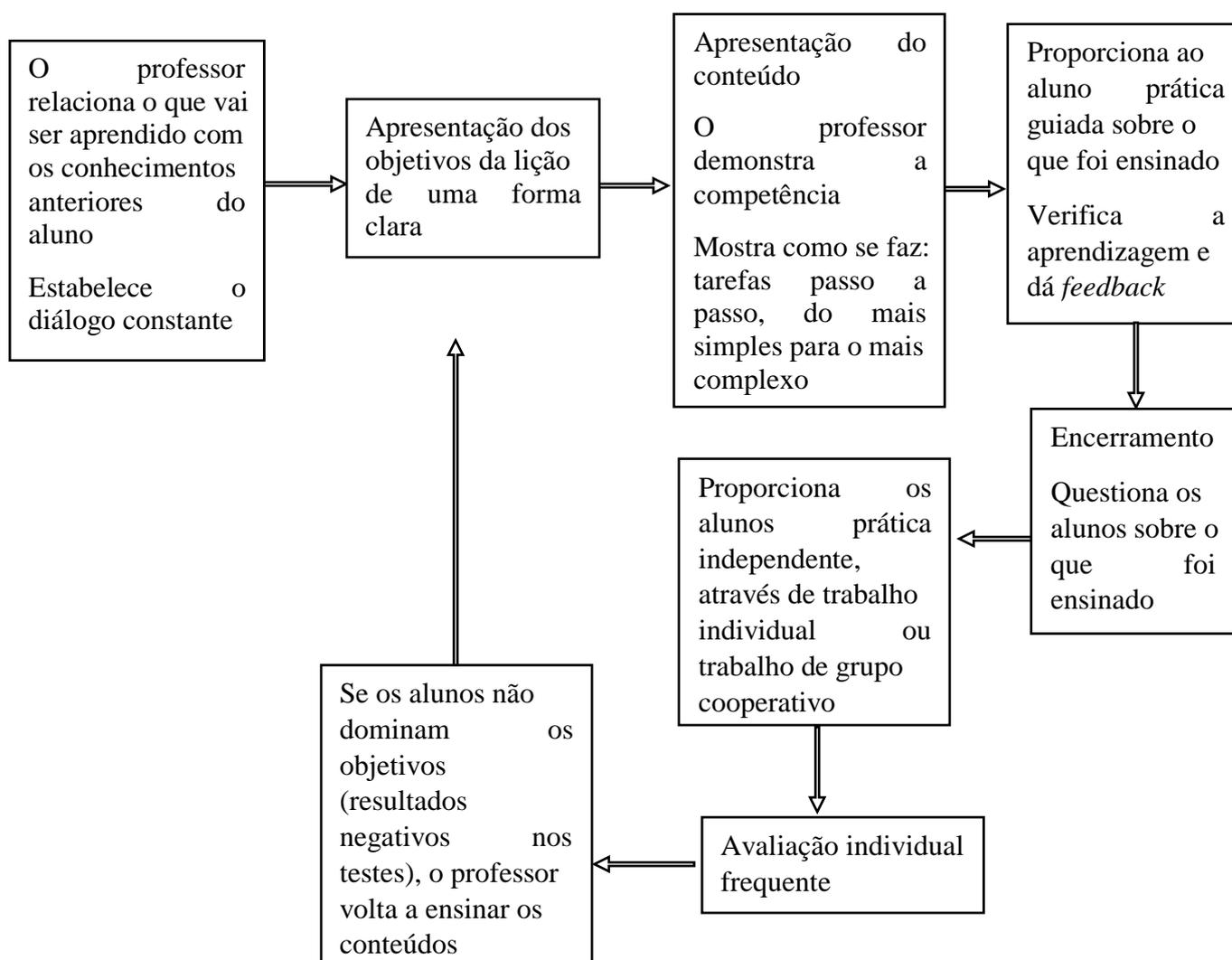


Figura 6- Sintaxe da instrução direta (Adaptado de Lopes & Silva, 2010)

Como podemos verificar os dois métodos diferem bastante um do outro. Para Lopes & Silva (2010), a instrução direta pauta-se por seis etapas principais:

- 1) Associação da aula aos conhecimentos anteriores dos alunos, ou seja, o professor deve procurar sempre partir dos conhecimentos que os alunos possuem para assim passar à introdução dos novos conteúdos;
- 2) Apresentação e explicitação dos objetivos da aula, isto é, antes de se iniciar a aula o professor deve sempre apresentar e discutir com os alunos quais são os objetivos para aquela aula;
- 3) Apresentação dos conteúdos, o professor deve procurar utilizar organizadores prévios de modo a fazer o encadeamento da matéria e numa fase posterior apresentar os conteúdos em pequenas unidades e frequentemente fazer esquemas, a par da explicação é importante que sejam dados exemplos precisos e pertinentes e colocar questões para que assim o professor verifique o acompanhamento por parte dos alunos;
- 4) Prática guiada de exercícios de aprendizagem, possibilita ao aluno demonstrar a sua compreensão relativa às novas aprendizagens, trabalhando numa atividade que se encontra supervisionada pelo professor. O professor vai-se movimentando pela sala de aula vai observando os alunos e dando-lhe feedback e ainda pode solicitar que os alunos resolvam exercícios que ele dirige verbalmente.
- 5) Prática independente com utilização de exercícios suplementares com *feedback* respeitante às aprendizagens. Esta etapa permite ao aluno assimilar os conceitos e ao professor permite obter informação que lhe permite adaptar a sua estratégia de ensino e caso seja necessário prever exercícios de remediação.
- 6) Revisões semanais ou mensais, as revisões periódicas da matéria são essenciais, uma vez que contribuem para inúmeros objetivos, nomeadamente o estabelecimento de ligações entre as diferentes partes da matéria, consolidação da matéria ou fornecer explicações adicionais. Por outro lado permite ao professor verificar se os alunos possuem os conhecimentos necessários para prosseguir na matéria.

Desta forma é possível afirmar que o método de instrução direta é um método bem estruturado, pois o professor “apresenta o material em pequenas partes, utiliza organizadores avançados, verifica a compreensão, possibilita que

todos os alunos participem e proporciona informação retroativa sobre as suas respostas. Tudo isto num ritmo rápido e ativo” Lopes & Silva (2010:180).

2.5.3- Questionamento

O questionamento é um método antigo que remonta ao tempo do filósofo Sócrates, caracteriza-se por ser um método em que se usa perguntas e respostas para desafiar hipóteses, expor contradições e levar a novos conhecimentos (Lopes & Silva, 2010).

Como atrás referimos, atualmente o ensino tem-se centrado mais no aluno, fruto das ideias construtivistas, deste modo é importante que o professor adote novas práticas de aprendizagem, que não se limitem a dar informações aos seus alunos. Nos vários momentos da aula o professor deve utilizar o questionamento com várias intenções (Lopes & Silva, 2010).

Schein & Coelho (2006:68), reforçam esta ideia afirmando que “o questionamento aparece como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem do aluno por favorecer a explicitação do conhecimento prévio e o desenvolvimento de capacidades de observação, investigação e explicação, assim como estimular o estabelecimento de um maior número de conexões entre o real e o abstrato e contribuir para o progresso do aluno para níveis de maior complexidade conceitual.”

A maior parte do tempo das aulas é utilizado pelos professores para fazerem questões aos alunos. Silva & Lopes (2015), elencam um conjunto de razões que levam os professores a fazerem questões aos alunos, sendo as mais frequentes:

- Desenvolver o interesse e motivar os alunos a envolverem-se ativamente nas aulas;
- Avaliar a preparação dos alunos e verificar se fizeram ou não os trabalhos de casa ou o trabalho dado na aula;
- Desenvolver capacidades de pensamento crítico e analisar atitudes;
- Rever e resumir as lições anteriores;
- Estimular a compreensão, expondo novas relações entre conceitos;
- Avaliar o cumprimento dos objetivos de aprendizagem;
- Estimular os alunos a procurarem conhecimentos de forma autónoma.

Dentro desta perspetiva, estes autores agrupam os vários tipos de questões em função dos objetivos pretendidos:

- **Perguntas de conhecimento:** este tipo de questões estão associadas à memorização e possibilitam ao aluno rever o que viu e ouviu. Normalmente, são perguntas fechadas e podem ser do tipo sim/não até questões de evocação, como por exemplo:” Quem foi o primeiro rei de Portugal?”;
- **Perguntas de compreensão:** estas promovem a compreensão daquilo que se recorda, correspondem a descrições feitas pelas suas próprias palavras, ao enunciar ideias básicas e comparações. Exemplo:

“Identifica as consequências da poluição dos rios.”;
- **Perguntas de aplicação:** implicam a transferência de situações conhecidas para situações novas. Exemplo: “Desenha peças de vestuário a utilizar em diferentes climas.”;
- **Perguntas de síntese:** este tipo de questões tentam levar o aluno para além dos conhecimentos adquiridos, levando-os ao conhecimento de novas hipóteses. Exemplo: “Elabora um programa para melhorar a qualidade de vida dos habitantes do Bairro do Aleixo no Porto.”;
- **Perguntas de avaliação:** são realizadas para que o aluno avalie ideias de acordo com um conjunto detalhado de razões. Exemplo: ”Escreve uma crítica cuidada da teoria do Big Bang. Pormenoriza os seus pontos fortes e fracos. Justifica a tua conclusão.”;
- **Perguntas de receção:** são feitas para estimular a disposição do aluno para tomar consciência dos fenómenos que estão a ocorrer À sua volta.

Exemplo: “Estás a prestar atenção ao filme?”;
- **Perguntas de resposta:** avaliam a participação e a disposição para responder. Exemplo: “Estás a gostar da matéria?”;
- **Perguntas de valorização ou valor:** exigem a atribuição de um valor às realidades com que se lida, envolvendo a aceitação, preferência ou defesa de um valor. Exemplo: “Achas que se deve respeitar sempre a opinião dos pais?”;
- **Perguntas de organização:** exigem a realização de uma reflexão sobre diferentes valores, demonstrando a existência de um sistema de valores coerente por parte de

indivíduo. Exemplo: "Apresenta a tua conceção da utilidade da educação alimentar no desenvolvimento dos indivíduos" (Lopes & Silva, 2010).

Contudo, o professor pode não ser o único questionador, na sala de aula por vezes é importante passar o papel do professor para o aluno. O aluno ao formular perguntas está a desenvolver um raciocínio de alto nível que não ocorre quando este formula a resposta à pergunta feita pelo professor. Este processo também permite revelar não só as suas conceções alternativas e os esquemas mentais que trazem para a aula mas também os conflitos cognitivos que experienciam quando aprendem novos. Como é possível constatar o questionamento tem inúmeras potencialidades educativas, porém para que este seja eficaz é necessário que o professor o planifique tendo em conta os tipos de perguntas que faz e como as faz (Silva & Lopes, 2015).

Para que este seja aplicado de forma mais eficaz em contexto de sala de aula, Lopes & Silva (2010) e Silva & Lopes (2015), dão-nos algumas sugestões:

- **Criar um clima em que os alunos se sintam seguros para cometer erros**, é importante que os alunos se sintam integrados e suficientemente à vontade para participar;
- **Usar a regra de não levantar os braços**, o professor deve desafiar todos os alunos a responderem mentalmente, de seguida escolhe quem vai responder e permite dirigir as perguntas de acordo com os conhecimentos dos alunos e assim assegura que os alunos com mais dificuldades e mais tímidos participem;
- **Apresentar justificações e provas**, quando o aluno responde a uma questão deve-lhe ser pedido que justifique a sua resposta pois assim permite procurar mais informações, esclarecer a resposta ou para que o aluno desenvolva mais a sua resposta;
- **Apresentar aos alunos, no início da aula, qual a grande questão a responder**, este procedimento ajuda a reforçar as ideias e os conceitos principais e vai preparando os alunos para responderem à questão no fim da aula;
- **Tempo de espera**, é recomendado que o professor espere entre três a cinco segundos pela resposta do aluno, este procedimento incentiva a construção de respostas mais longas, encoraja e incentiva os alunos;
- **Dar tempo para que os alunos partilhem pontos de vista antes de responder**;

- **Estabelecer um requisito mínimo para a resposta;**
- **Variar o tipo e o grau de dificuldade das perguntas;**
- **Aprender a lidar com as respostas dos alunos;**

Sendo assim podemos então concluir que o questionamento facilita o rendimento escolar e está na base da compreensão, da resolução de problemas, do raciocínio, da criatividade e da aprendizagem (Silva & Lopes, 2015).

2.5.4- Recursos audiovisuais

Muitas das atividades desenvolvidas na sala de aula, no âmbito do ensino das ciências, podem ser melhoradas através da utilização de recursos audiovisuais (Ribeiro, 2012).

A utilização de recursos audiovisuais constitui parte fundamental do ensino, pois servem para explorar inúmeras possibilidades pedagógicas contribuindo para a melhoria do trabalho docente na sala de aula. Um vídeo pode ser utilizado para introduzir um novo conteúdo, para despertar a curiosidade, para motivar os alunos para um novo tema e permite quebrar a rotina das aulas (Arroio et al., 2005).

Se o professor conseguir utilizar os recursos audiovisuais a seu favor, poderá conseguir atingir um dos seus objetivos para a aula, que se trata de captar a atenção do aluno. A utilização destes recursos na sala de aula, de forma correta, traz inúmeros benefícios tanto para o professor como para o aluno (Santos, 2010).

Outra das funções mais importantes deste recurso é a demonstração. Existem certos fenómenos que não são possíveis de reproduzir em sala de aula, ou sequer visíveis à vista desarmada e, através de um vídeo ou uma animação, torna-se mais fácil mostrar esse tipo de acontecimentos (Ribeiro, 2012; Arroio et al., 2005).

Arroio et al. (2005), apresentam-nos três possibilidades de uso do vídeo em sala de aula. O vídeo-aula é uma exposição de conteúdos de uma forma sistemática, esta modalidade congrega os vídeos didáticos ou educativos. Porém a sua utilização pode tornar-se cansativa e pouco produtiva se o professor se limitar à exposição de conteúdos por meio de vídeo. Contudo, esta modalidade é eficaz quando se pretende transmitir informações que necessitam de ser ouvidas ou visualizadas. Assim sendo o vídeo pode ser utilizado como reforço da explicação

prévia do professor ou como um meio de avaliação. O professor pode, no entanto, eliminar a parte sonora e pedir ao aluno que narre o que está a visualizar. O vídeo-motivador destina-se a suscitar um trabalho após a exibição da obra. Apresenta conteúdos e desperta o interesse dos alunos. O vídeo- apoio ilustra o discurso verbal do professor e permite adaptar o discurso do professor ao nível de compreensão dos alunos. Perante a sua utilização o professor pode promover a participação dos alunos durante a exposição e pode ser disponibilizado diretamente aos alunos para que eles se expressem oralmente.

Estas três modalidades são potencialmente eficazes se adequadas a conteúdos específicos ou a situações concretas de ensino-aprendizagem (Arroio et al., 2005).

A utilização do vídeo pode também ter uma função investigativa, para tal o professor deve entregar a cada aluno um guião de interpretação do vídeo antes de o mostrar na aula. Com isso o professor pretende que os alunos retirem informações pertinentes e posteriormente possam dar seguimento à aula retomando as informações retiradas do vídeo (Arroio et al., 2005).

Em geral a utilização de recursos audiovisuais ilustram, informam e enriquecem as aulas provocando o interesse e a motivação dos alunos, este e outros recursos podem ser mais eficazes quando usados como complemento do ensino tradicional (Lopes & Silva, 2010). Estes autores, Lopes & Silva (2010), referem que os alunos aprendem melhor quando:

- Se recorre à junção de vários meios para ilustrar a informação, como por exemplo, combinar palavras e imagens;
- O texto, as palavras e as imagens encontram-se próximas umas das outras, facilitando a ligação entre eles;
- As imagens e as palavras surgem em simultâneo em vez de sucessivamente, pois caso apareçam sucessivamente dividem a atenção dos alunos;
- Há uma relação entre as palavras, a informação verbal e as imagens, desenvolvendo uma aprendizagem mais significativa. Se a informação for excessiva e pouco relevante pode levar a uma diminuição da aprendizagem, logo esses materiais devem ser o mais simples e objetivos possíveis;

- A informação verbal estrutura-se em suporte áudio, em detrimento do suporte textual;
- A apresentação combina, ao mesmo tempo, animação e narração;
- Quando é proporcionado aos alunos oportunidades para aplicarem o que aprendem após a apresentação multimédia, os alunos devem ter a oportunidade de integrar o que aprendem com situações do dia-a-dia.

2.6- O trabalho prático no ensino das ciências

“O Trabalho Prático oferece muitas oportunidades para satisfazer a curiosidade natural do aluno, permitindo a iniciativa individual e a aprendizagem ao ritmo do aluno.”

Nogueira (2014:1)

O trabalho prático (TP), na educação em ciência, é visto como uma das estratégias didáticas mais importantes. Esta importância advém do facto deste tipo de trabalho proporcionar aos alunos o desenvolvimento de um vasto conjunto de competências e deste modo contribuir para construir e aprofundar saberes de natureza concetual, procedimental e concetual (Nogueira, 2014). Segundo Wellington (1996), citado por Santos (2002:42), essas competências são:

- Desenvolver competências: técnicas práticas, procedimentais, táticas, estratégias de investigação, trabalhar com os outros, comunicar, resolver problemas;
- Iluminar/ilustrar (conhecimento em “primeira mão”): um evento, um fenómeno, um conceito, uma lei, um princípio, uma teoria;
- Motivar/estimular: entreter, despertar curiosidade, fomentar atitudes, desenvolver interesse, fascinar;
- Desafiar/confrontar: por exemplo, utilizando questões do tipo: “E se...?”, Predizer- Observar- Explicar, responder aos “Porquês”.

Atendendo a que muitas vezes o conceito de trabalho experimental (TE), trabalho prático (TP), trabalho laboratorial (TL) e trabalho de campo (TC), são muitas vezes utilizados como sinónimos, achamos pertinente começar por clarificar estes conceitos.

O TP, segundo Leite (2001:78) “é o conceito mais geral e inclui todas as atividades que exigem que o aluno esteja ativamente envolvido”. Na mesma linha de pensamento, Santos (2002:38) refere que o TP é todo “o trabalho realizado pelos

alunos, interagindo com materiais e equipamentos”, acrescenta ainda que qualquer método de aprendizagem em que os alunos sejam ativos pode ser considerado TP.

Assim, dentro desta perspectiva, temos vários tipos de TP, mais concretamente o TL, o TC e o TE (Leite, 2000).

Santos (2002), refere que cada atividade prática pode ter uma maior ou menor intervenção por parte do professor, e enquanto estratégia de ensino aprendizagem pode ser utilizada para atingir diferentes objetivos.

É considerado TL quando as atividades requerem a utilização de material de laboratório. Essas atividades podem, no entanto, ser realizadas num laboratório ou numa sala de aula normal (Leite, 2000). Segundo Dourado (2006:194), a utilização do TL permite-nos atingir vários objetivos, mais concretamente:

- “Motivar os alunos;
- Estimular a cooperação entre os alunos;
- Desenvolver capacidades de observação;
- Dominar técnicas laboratoriais;
- Adquirir conceitos;
- Explicar fenómenos;
- Resolver problemas”.

Como podemos constatar são vários os objetivos que podemos atingir com a utilização do TL, no entanto, Dourado (2006), alerta para o facto de por vezes esses objetivos não serem conseguidos de igual forma, pois depende da forma como o TL é implementado.

Relativamente ao TC, este é realizado ao ar livre, onde os acontecimentos decorrem naturalmente (Leite, 2000). O TC é normalmente utilizado como forma de enriquecer as atividades desenvolvidas nas aulas e geralmente ocorre após a leção dos conteúdos (Dourado, 2006). À semelhança do TL, o TC também permite alcançar uma série de objetivos, sendo que alguns deles possuem características semelhantes às do TL, porém, esta modalidade de TP, permite alcançar um conjunto de objetivos específicos. Dourado (2006), apresenta-nos um conjunto de objetivos que decorrem do facto do aluno estar em contacto com o objeto em estudo. A saber:

- A recolha de materiais e utilização pelos alunos de instrumentos científicos específicos do TC;
- Contribui para uma consciencialização sobre a problemática natural e social do meio e contribui para a adoção de atitudes de respeito sobre o seu uso;
- Desenvolver atitudes positivas pelos alunos relativamente à vida ao ar livre e à utilização da natureza.

Podemos assim afirmar que o TC permite que os alunos tenham contacto com o meio físico. Permite a observação do mundo envolvente a recolha e o tratamento de informação, assim sendo podemos aferir que o TC é uma mais-valia para a educação do aluno enquanto cidadão. Segundo o CNEB (2001:80), “o trabalho de campo deve constituir uma prática regular.”

No entanto Leite (2000), refere que há TP que não é laboratorial nem de campo, podem ser apenas atividades de resolução de problemas de papel e lápis, de pesquisa de informação na biblioteca ou na internet, simulação informática, etc, estas atividades são exemplos de atividades práticas pois como já referimos inicialmente o TP inclui todas as atividades em que o aluno está envolvido ativamente

Quando o TP inclui a manipulação de variáveis é designado por TE (Rodrigues & Vieira, 2011). Se nas atividades de campo ou laboratoriais houver manipulação de variáveis, dizemos que são atividades laboratoriais do tipo experimental ou atividades de campo do tipo experimental (Leite, 2000). À semelhança das modalidades de TP apresentadas anteriormente o TE também nos permite atingir alguns objetivos.

Rodrigues & Vieira (2011), apresentam-nos alguns dos objetivos do TE, sendo eles:

- Desenvolver nas crianças capacidades e atitudes que se encontram relacionadas com a resolução de problemas em ciências, que são transferidos para a vida quotidiana;
- Acostumar as crianças com as teorias, natureza e metodologia da ciência e a inter-relação ciência, tecnologia e sociedade;
- Fazer o levantamento de concepções alternativas e desenvolver o conflito cognitivo com vista à mudança conceitual;

- Desenvolver o gosto pela ciência;
- Facultar à criança a vivência de factos e fenómenos naturais;
- Promover a socialização da criança com o objetivo de a integrar socialmente.

Deste modo o TE permite desenvolver uma série de capacidades, e por isso pode ser visto como uma via educativa propiciadora de espaços de liberdade considerados necessários para o desenvolvimento pessoal e social das crianças e consequentemente necessário à construção de vias de acesso ao conhecimento (Valadares, s.d.; Rodrigues & Vieira, 2011).

Assim sendo, a utilização do TE na sala de aula apresenta algumas vantagens, Rodrigues & Vieira (2011:92), elencam algumas dessas vantagens:

- i) permite experiências concretas e oportunidades de confrontar as concepções alternativas;
- ii) providencia oportunidades de manipulação de dados;
- iii) promove oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas e organização, por exemplo, através de assuntos relacionados com CTS;
- iv) providencia oportunidades para a construção e comunicação de valores relacionados com a natureza da ciência;
- v) desenvolve capacidades manipulativas e de raciocínio e permitir um melhor conhecimento do mundo;
- vi) potencia o desenvolvimento de competências transferíveis para outras áreas curriculares;
- vii) envolve uma componente pessoal e social.

Face ao atrás exposto o TL, o TC e o TE, permite-nos atingir vários objetivos, contudo, não podem limitar-se a atividades avulsas, devem estar bem enquadradas de forma a permitir às crianças a reflexão sobre o que se faz e mesmo sobre o que está a pensar (Rodrigues & Oliveira, 2008).

Para finalizar apresentamos o esquema (figura 7) que apresentamos de seguida permite compreender melhor a relação que existe entre o TP, o TC, o TL e o TE.



Figura 7- Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo (Adaptado de Leite,2001)

Assim, através da análise da figura 7, podemos concluir que o trabalho prático é uma das estratégias de ensino que o professor tem ao seu dispor. Como podemos concluir através da observação da imagem apresentada anteriormente o TE é o mais completo pois envolve todos os outros.

Podemos ainda concluir, que os vários tipos de TP permite-nos atingir vários objetivos, sendo assim é importante que as crianças comecem a realizar atividades práticas desde cedo. Essas atividades não só desenvolvem a curiosidade de experimentação dos alunos como contribui para o desenvolvimento de uma consciência reflexiva (Valadares, s.d.).

Capítulo III – FUNDAMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS

3.1- Introdução

Neste capítulo iremos fazer uma pequena abordagem aos conteúdos que foram abordados na PES. Começamos por fazer uma pequena descrição da anatomia e fisiologia dos Sistemas Respiratório e Circulatório e numa segunda parte abordaremos a constituição e propriedades do ar.

Parte I

3.2- Sistema Respiratório humano

O ser humano consegue estar algum tempo sem comer nem beber, porém apenas consegue estar alguns momentos sem inspirar e expirar. O sistema respiratório (figura 8) é constituído pelos pulmões e pelas vias respiratórias- nariz, faringe, laringe, traqueia e brônquios- que fazem o transporte do ar entre os pulmões e o exterior (ECH, 2002).

É através fossas nasais que iniciamos as vias respiratórias. É por aqui que o ar inspirado entra, é filtrado do pó e das impurezas e aquecido até uma temperatura de 20°C – 25°C (AAH, 1998). De seguida o ar passa para a faringe, este é um tubo comum ao sistema respiratório e digestivo, faz a ligação entre as fossas nasais e a laringe. A separação do ar proveniente do sistema respiratório e dos alimentos provenientes do sistema digestivo, é feita mediante a ação de uma membrana designada de epiglote, que atua como uma válvula (AAH, 1998; Motta & Viana, 2015). Da faringe o ar passa para a laringe, faz a ligação entre a faringe e a traqueia. Este é o órgão principal na produção da voz pois é no seu interior que se encontram as cordas vocais (Motta & Viana, 2015). Depois da laringe o ar passa para a traqueia. A traqueia está situada entre a laringe e os brônquios. É formada por anéis cartilagosos incompletos, que se encontram unidos entre si por uma membrana. Estes anéis bifurcam-se em dois brônquios, estes vão-se ramificando em tubos cada vez mais finos, os bronquíolos, que vão terminar nos alvéolos pulmonares, onde se dão as trocas gasosas (AAH, 1998; Motta & Viana, 2015). Os alvéolos pulmonares encontram-se nas extremidades dos bronquíolos dentro dos pulmões. Os pulmões em forma de cone, situam-se no tórax, envolvidos por uma membrana- a pleura, sendo que a sua base assenta no diafragma. São órgãos esponjosos e leves, a vaste rede de vasos sanguíneos que os rodeia confere-lhes a sua cor rosada. Em termos de tamanho o pulmão esquerdo é mais pequeno do que o pulmão direito, devido ao

facto de o coração estar inclinado para o lado esquerdo. Cada pulmão é dividido por meio de uma série de sulcos denominados por lobos, o pulmão direito é dividido em três lobos e o pulmão esquerdo é dividido em dois lobos (ECH, 2002; AAH, 1998; Motta & Viana, 2015). Na saída, o ar expirado, percorre o processo inverso.

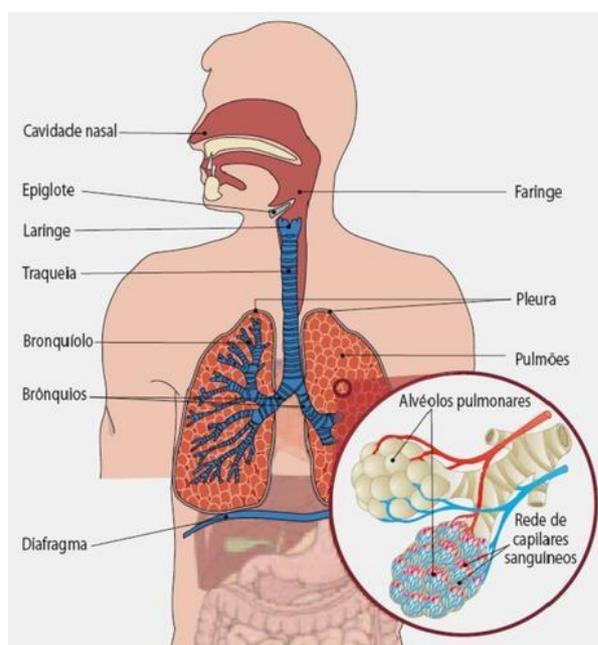


Figura 8 - Sistema Respiratório Humano [1]

3.2.2- Ventilação pulmonar

O processo respiratório ocorre em duas fases: a inspiração e a expiração, que acontecem de uma forma cíclica. Este processo ocorre apenas quando existe uma diferença de pressão entre o interior e o exterior. A inspiração (figura 9) ocorre quando a pressão no interior do pulmão é mais baixa que a pressão do ar atmosférico, por outro lado a expiração (figura 10) ocorre quando a pressão nos pulmões é mais alta que a pressão atmosférica (Meireles, 2013). Para que ocorra a alteração da pressão pulmonar é necessário que haja alteração de volume. A alteração deste volume ocorre de acordo com a contração e a distensão dos músculos envolvidos no processo, especialmente o diafragma e os músculos intercostais. Quando o diafragma e os músculos intercostais contraem há um aumento do volume da caixa torácica e consequentemente um aumento do volume pulmonar. O aumento desse volume pulmonar provoca uma diminuição da pressão alveolar o que faz com que o ar entre para os pulmões – inspiração (AAH, 1998). Na expiração, ocorre um relaxamento dos músculos intercostais e do diafragma levando a uma diminuição do volume da caixa torácica e consequentemente a um

aumento da pressão alveolar, deste modo a pressão atmosférica é inferior à pressão alveolar e o ar passa para o exterior (AAH, 1998).

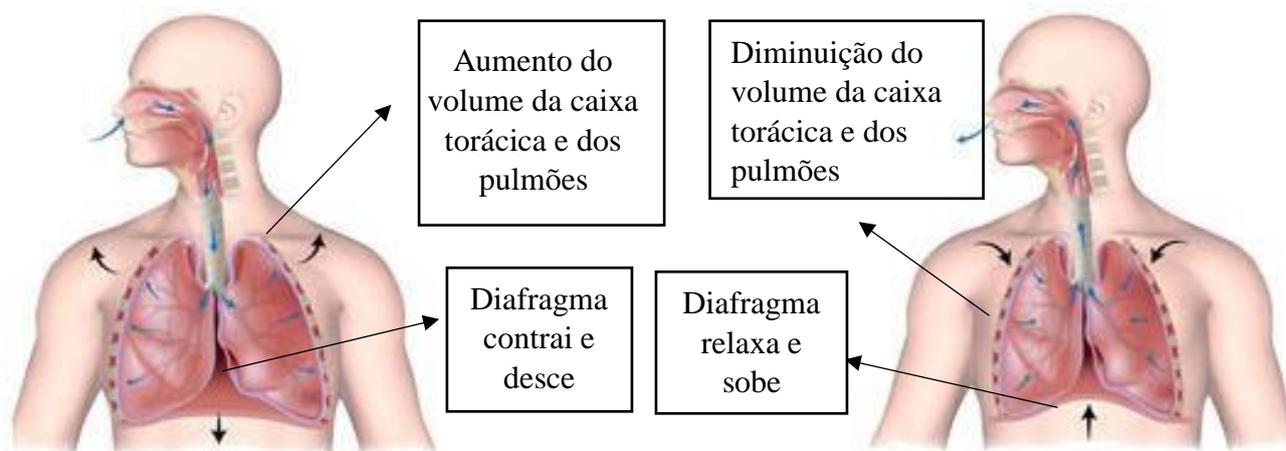


Figura 10 - Representação do movimento de expiração [3]

Figura 9 - Representação do movimento de inspiração [2]

Durante a inspiração, o ar que entra no organismo transporta oxigênio que depois irá ser conduzido até às células, durante a expiração o ar que é expirado contém maior percentagem de dióxido de carbono proveniente das trocas gasosas, deste modo podemos afirmar que a constituição do ar inspirado e do ar expirado é diferente. O quadro seguinte mostra-nos a composição aproximada do ar inspirado e do ar expirado.

Quadro 2- Composição do ar inspirado e do ar expirado (Elaboração própria, adaptado de Motta & Viana, 2015:51)

AR	Temperatura	Vapor de água	Dióxido de carbono	de Oxigénio	Azoto
Inspirado	Variável	0 % a 6,2 %	0,04 %	19,6 % a 20,8 %	74,1 % a 78,6 %
Expirado	36° C	6,2 %	3,6 %	15,7 %	74,5 %

3.2.3- Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos

Como já referimos anteriormente, no interior dos pulmões temos os alvéolos pulmonares, estes alvéolos encontram-se rodeados por uma vasta rede de capilares sanguíneos e são constituídos apenas por uma fina camada de células, estas características tornam as trocas gasosas rápidas e eficazes. Durante a inspiração o ar rico em oxigénio chega aos alvéolos pulmonares e é lá que ocorre a hematose alveolar (figura 11). A hematose alveolar consiste na passagem de O_2 para a corrente sanguínea, mais precisamente para os glóbulos vermelhos, e o CO_2 e o vapor de água passam da corrente sanguínea para o ar do alvéolo e são expulsos através da expiração (Motta & Viana, 2015; ECH, 2002).

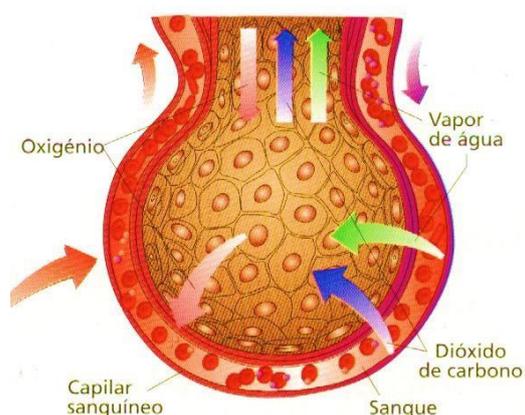


Figura 11 - Hematose alveolar [4]

Após a hematose alveolar o sangue rico em O_2 é transportado por todo o corpo até chegar aos tecidos. Já nos tecidos o O_2 vai passar da corrente sanguínea para o tecido, do tecido para a corrente sanguínea vai passar o CO_2 e o vapor de água. A este processo chamamos de hematose tecidual (figura 12) (Motta & Viana, 2015).

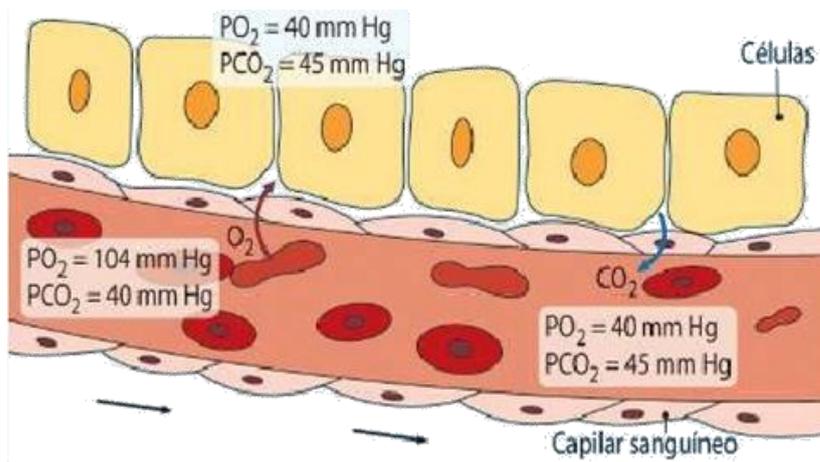


Figura 12- Hematose tecidual [5]

Estes dois processos ocorrem sempre de uma forma cíclica não acontecem em separado. As trocas realizam-se por diferenças de pressão, sendo que os gases difundem-se do local onde estão sob maior pressão para o local onde a pressão é menor.

3.2.4- Respiração externa e respiração celular

No processo de troca de gases entre o ser vivo e o meio ocorrem três etapas: a ventilação, a respiração externa e a respiração celular. A ventilação é o fluxo de ar para dentro e para fora dos órgãos respiratórios. A respiração externa consiste na troca de gases entre os órgãos respiratórios e o sangue, durante este processo a corrente sanguínea recebe O_2 e liberta CO_2 . Na respiração celular o O_2 presente na corrente sanguínea é utilizado pelas células e é libertado CO_2 e vapor de água resultante do metabolismo celular. Os nutrientes e o O_2 são levados até às células através da corrente sanguínea. Já nas células com a presença de O_2 as células extraem a energia presente nos nutrientes, libertando CO_2 e vapor de água. Estes produtos resultam da respiração celular e são levados pela corrente sanguínea para serem libertados para o exterior do organismo (Matias & Martins, 2015; Motta & Viana, 2015).

Através da análise da figura 13, podemos verificar como todo este processo ocorre.

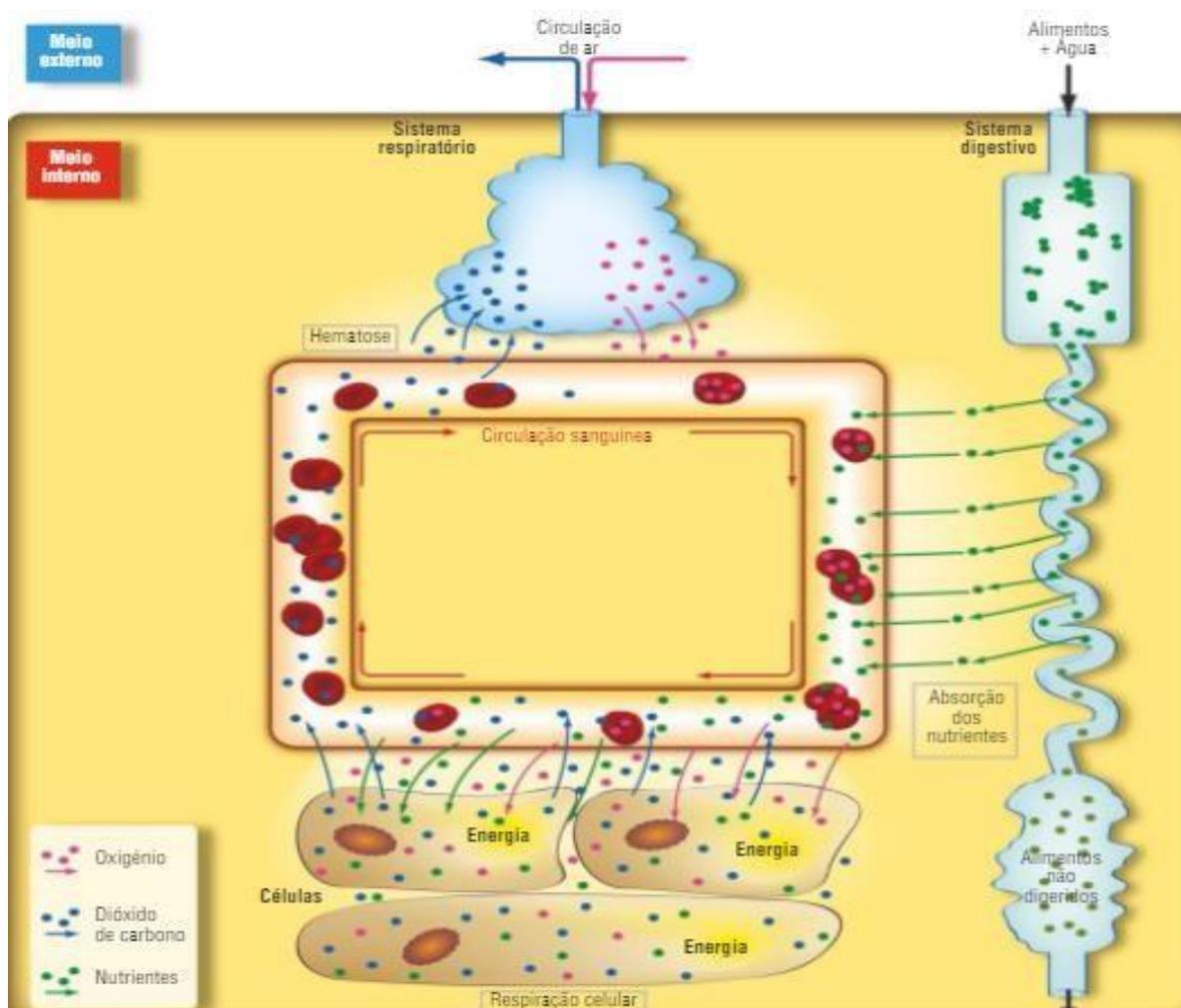


Figura 13- Respiração Celular (Fonte: Motta & Viana, 2015:50)

3.3- Sistema Circulatório humano

O sistema circulatório do homem é constituído pelo coração, vasos sanguíneos e o sangue. O sangue para fazer o transporte do oxigénio e dos nutrientes até às células necessita de circular por todo o organismo. Assim a circulação deste é assegurada pelo coração e por um sistema complexo de vasos sanguíneos.

3.3.1- O coração

O coração está situado no tórax, entre os pulmões com uma ligeira inclinação para o lado esquerdo, e está protegido pela caixa torácica. O coração de um adulto tem a forma de um cone, pesa entre 250g a 300g e o seu tamanho é aproximadamente a de um punho fechado. No seu interior o coração é composto por quatro cavidades, duas na parte superior que chamamos de aurículas e duas na

parte inferior que chamamos de ventrículos (AAH, 1998; ECH, 2002). Na figura 14, apresentamos a anatomia interna do coração.

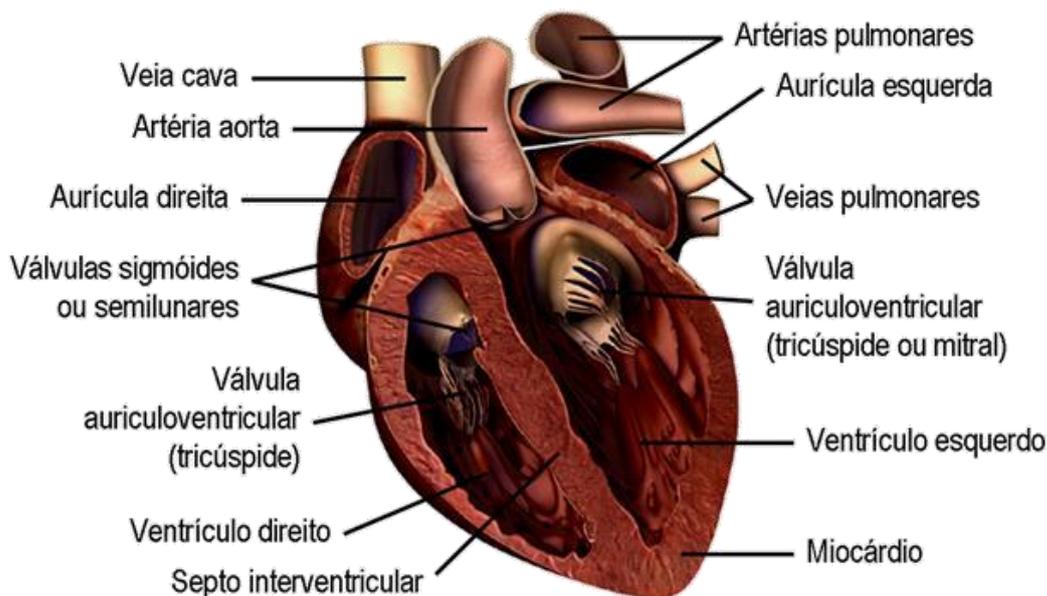


Figura 14 - Anatomia interna do coração [6]

As aurículas são cavidades que possuem paredes musculares muito finas e situam-se na parte superior do coração e recebem o sangue (AAH, 1998; Motta & Viana, 2015). À aurícula direita ligam-se a veia cava superior e a veia cava inferior, estes vasos sanguíneos transportam sangue venoso, ou seja, sangue com mais dióxido de carbono do que oxigénio. À aurícula esquerda ligam-se as veias pulmonares, que transportam sangue arterial, ou seja, sangue com maior percentagem de oxigénio do que de dióxido de carbono.

Relativamente aos ventrículos, estes situam-se na parte inferior e possuem paredes mais espessas devido à sua função de bombear o sangue (Motta & Viana, 2015). Ao ventrículo direito liga-se a artéria pulmonar e é através desta que o sangue venoso circula até aos pulmões. Ao ventrículo esquerdo encontra-se ligada a artéria aorta que é responsável por levar o sangue arterial para todo o corpo. Sendo assim podemos afirmar que na parte direita do coração só circula sangue venoso e do lado esquerdo só circula sangue arterial.

Como já referimos anteriormente são as aurículas que recebem o sangue e os ventrículos é que são os responsáveis por bombeá-lo. Entre as aurículas e os ventrículos temos válvulas que desempenham um papel muito importante. No lado direito temos a válvula tricúspide que permite a passagem do sangue venoso da

aurícula direita para o ventrículo direito e impede o seu retrocesso. No lado esquerdo temos a válvula bicúspide que permite a passagem do sangue arterial da aurícula esquerda para o ventrículo esquerdo (Lagarto, 2011).

Apesar de sabermos que o coração é o grande responsável pela circulação do sangue, os vasos sanguíneos desempenham igualmente um importante papel pois são eles que transportam o sangue.

3.3.2- Vasos sanguíneos

A circulação do sangue por todo o corpo é feita através dos vasos sanguíneos com a ajuda do coração. Os vasos sanguíneos incluem as artérias, capilares e veias (Motta & Viana, 2015).

As artérias possuem paredes espessas e musculosas devido à sua função de transporte do sangue para todo o corpo. Do lado esquerdo do coração sai a artéria aorta que é responsável por transportar o sangue a todas as partes do corpo, esta vai-se dividindo em ramos cada vez mais pequenos até se formarem as arteríolas que transportam o sangue das artérias até à rede capilar. Os capilares possuem uma parede finíssima o que facilita as trocas gasosa entre o sangue e os tecidos. Dos capilares o sangue passa para as vénulas que possuem um diâmetro maior do que os capilares, estas recolhem o sangue da rede capilar e transportam-no até às veias. As veias possuem paredes mais finas do que as das artérias e possuem válvulas para impedir o retrocesso do sangue (Motta & Viana, 2015).

3.3.3- Estrutura do sangue

Como já referimos anteriormente pela vasta rede de vasos sanguíneos circula o sangue. O sangue é constituído por diferentes tipos de células em suspensão em suspensão no plasma líquido. Cada componente do sangue desempenha uma função específica (ECH, 2002). Os elementos celulares em suspensão no plasma são os glóbulos vermelhos ou eritrócitos, os glóbulos brancos ou leucócitos e as plaquetas ou trombócitos, porém estes elementos existem em diferentes percentagens no sangue como é possível observar na figura 15.



Figura 15 -Amostra de sangue centrifugada que possibilita a separação dos diferentes elementos celulares [7]

O plasma é um líquido transparente, ligeiramente amarelado, que é constituído essencialmente por água, cerca de 90%, e contém substâncias minerais e orgânicas dissolvidas. O plasma tem como função transportar nutrientes para todas as células e recolher resíduos venosos, como por exemplo o CO₂ (ECH, 2002; Motta & Viana, 2015).

Os glóbulos vermelhos são células em forma de disco achatado no centro e sem núcleo. São os elementos mais abundantes no sangue e a eles se deve a cor vermelha do sangue, devido à presença no seu citoplasma de um pigmento vermelho denominado de hemoglobina, muito rico em ferro. Os glóbulos desempenham uma função vital, são eles os responsáveis por fazer o transporte de oxigénio a todos os tecidos do corpo. As moléculas de hemoglobina absorvem o oxigénio nos pulmões e libertam-no nos tecidos para que ocorra a respiração celular (AAH, 1998; Motta & Viana, 2015; ECH, 2002).

Outro dos elementos presentes no sangue, porém em menor quantidade do que os glóbulos vermelhos são os glóbulos brancos. Os glóbulos brancos possuem núcleo e apresentam uma forma esférica. Os glóbulos brancos têm como função defender o organismo contra as bactérias, vírus e outros agentes patogénicos. Dependendo do papel que desempenham no organismo podemos ter cinco tipos de

glóbulos brancos os neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos, na figura 16 é possível observar os diferentes tipos (AAH, 1998; Motta & Viana, 2015; ECH, 2002).

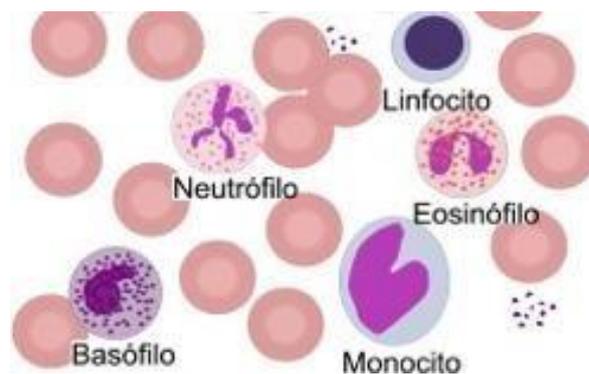


Figura 16- Diferentes tipos de glóbulos brancos [8]

Os neutrófilos são os glóbulos brancos mais comuns, estão sempre na primeira linha de defesa do organismo, sempre que algum agente patogénico ataca o organismo. Os neutrófilos envolvem as presas e digerem-nas com a ajuda de substâncias químicas que se encontram armazenadas nos seus grânulos. Os eosinófilos são mais comuns nos tecidos onde ocorrem reações alérgicas. Os basófilos são os menos comuns e também combatem reações alérgicas e inflamatórias. Os linfócitos são os segundos glóbulos brancos mais numerosos no sangue, porém, é no sistema linfático que existem em maior quantidade. Estes formam um poderoso mecanismo de defesa a que chamamos de sistema imunitário. Temos dois tipos principais de linfócitos, os linfócitos B que libertam substâncias químicas designados de anticorpos que desativam os agentes patogénicos e destacam-nos para posteriormente os destruírem, os linfócitos T destroem diretamente os inimigos especialmente as células cancerosas ou infetadas por vírus. Por fim os monócitos são os maiores de todos os glóbulos brancos e ao circular no sangue aumentam o seu tamanho e transformam-se em macrófagos para fagocitarem bactérias, células mortas, fragmentos e outros detritos presentes nos tecidos (ECH, 2002).

As plaquetas ao contrário dos glóbulos brancos e vermelhos são pequenos fragmentos de células e podem apresentar forma esférica, poligonal ou estrelada. As plaquetas desempenham um papel vital no estancamento do sangue. Estas intervêm na coagulação do sangue, formando um coágulo para parar a hemorragia (ECH, 2002; Motta & Viana, 2015). Deste modo o sangue satisfaz as necessidades

de todas as células do corpo, proporcionando-lhes um ambiente seguro, essa função é desempenhada de três modos. Em primeiro atua como serviço de recolha e entrega, levando oxigénio, nutrientes e outras substâncias até às células e traz de volta produtos residuais como por exemplo o CO₂. Em segundo é responsável por distribuir calor pelo corpo mantendo as células a uma temperatura de 37°C, por fim ajuda a proteger o corpo contra infeções (ECH, 2002).

Outro aspeto importante a salientar diz respeito à cor do sangue. Geralmente ouvimos pessoas dizerem que existem pessoas que têm sangue azul, mas na verdade o sangue humano é todo vermelho, sendo que o sangue arterial é vermelho-vivo e o sangue venoso é vermelho-escuro (figura 17). Normalmente o que acontece é que os manuais ilustram a azul o sangue venoso e a vermelho o sangue arterial (Motta & Viana, 2015).

Esta representação leva a que muitos alunos desenvolvam CA's.

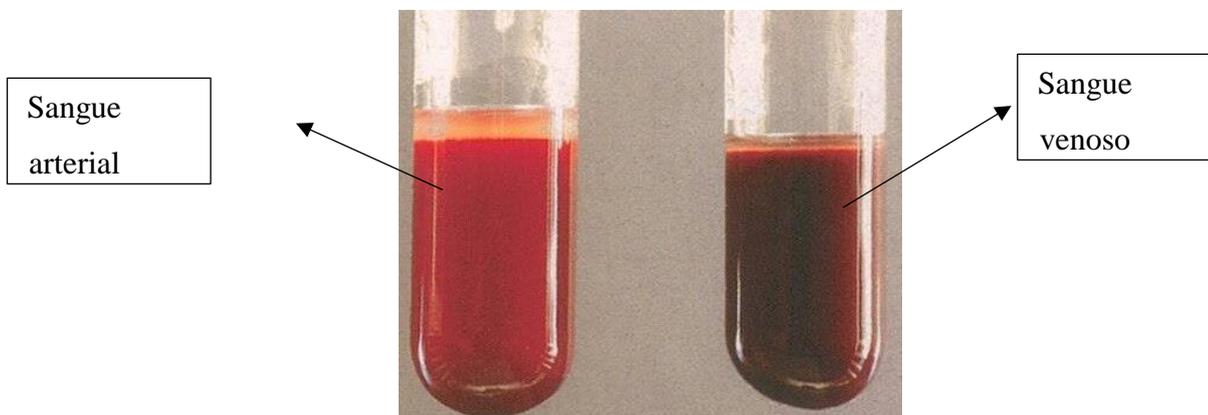


Figura 16- Sangue arterial VS Sangue venoso [9]

3.3.4- Circulação sistêmica e circulação pulmonar

O corpo humano possui um sistema de tubos por onde o sangue circula, em conjunto formam um cordão com um comprimento de superior a 150000 km, isto é suficiente para dar a volta à Terra quatro vezes. O conjunto de vasos sanguíneos formam um trajeto com o forma de um oito que o sangue percorre (ECH, 2002). O movimento do sangue no sistema circulatório divide-se em dois circuitos, a grande circulação ou circulação sistêmica e a pequena circulação ou circulação pulmonar (Motta & Viana, 2015).

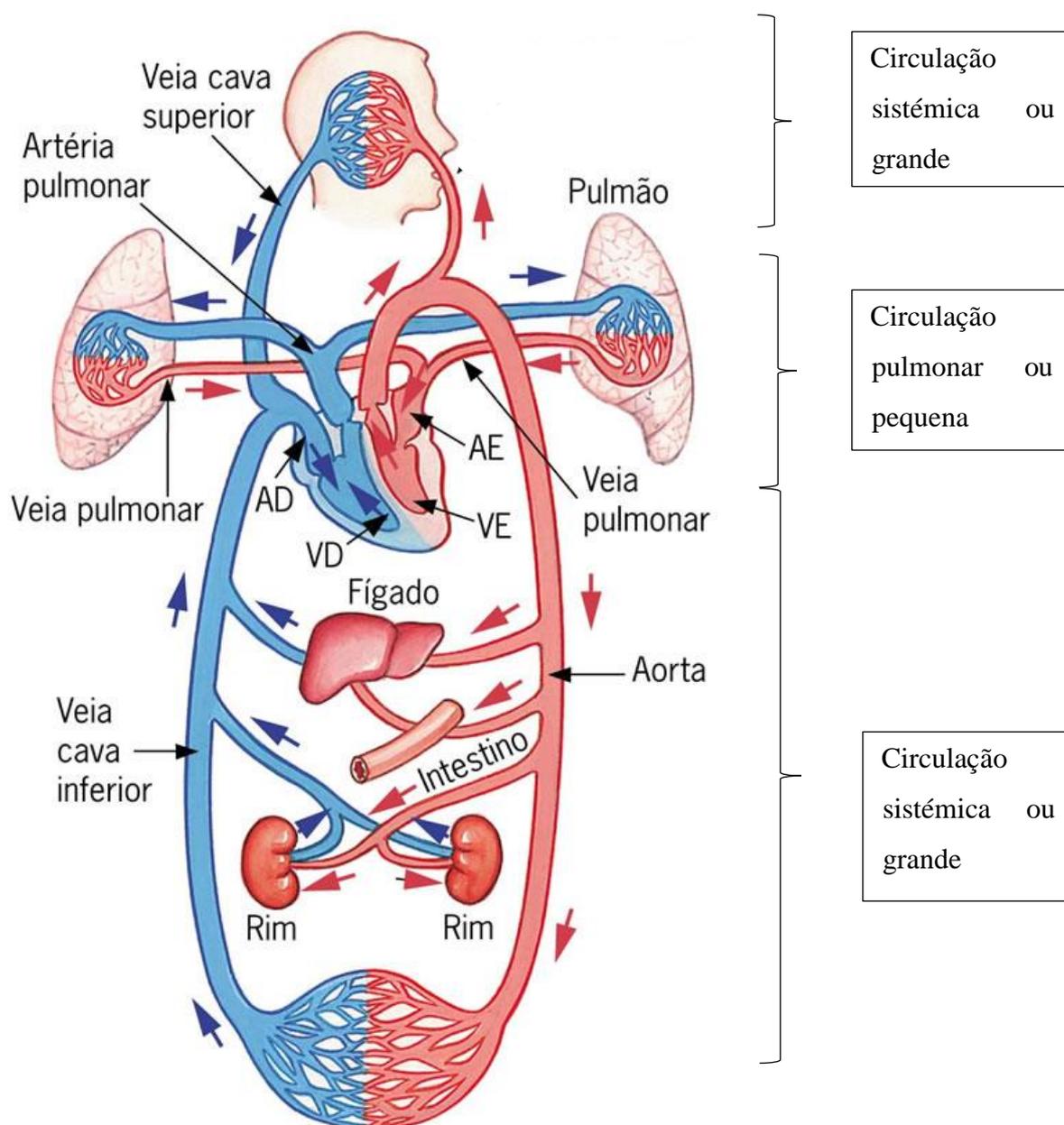


Figura 18- Circulação sistêmica e circulação pulmonar [10]

A figura acima apresentada representa as duas circulações. A circulação sistémica tem início no ventrículo esquerdo, que impulsiona o sangue arterial através da artéria aorta para todo o corpo, esta ramifica-se em vasos cada vez mais pequenos para os principais órgãos do corpo. O sangue percorre todo o corpo levando oxigénio e nutrientes até às células e recolhe o dióxido de carbono e vapor de água. Aqui o sangue arterial passa a sangue venoso e regressa ao coração pelas veias cavas, entrando na aurícula direita. Quando chega a aurícula direita o sangue passa para o ventrículo direito e inicia-se a circulação pulmonar ou pequena circulação. O sangue venoso sai do ventrículo direito através das artérias pulmonares em direção aos pulmões onde ocorre a hematose pulmonar, aqui o sangue passa de venoso a arterial. O sangue arterial regressa ao coração através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda (Motta & Viana, 2015).

Como já foi referido anteriormente as aurículas recebem sempre o sangue e os ventrículos impulsionam sempre o sangue. Também podemos apontar que do lado direito do coração circula sempre sangue venoso e do lado esquerdo circula sempre sangue arterial, sendo que o sangue sai sempre do coração através das artérias, e entra pelas veias. Devido a isto a espessura dos ventrículos é diferente. O ventrículo esquerdo é mais espesso do que o ventrículo direito, pois é a partir deste que o sangue é bombeado para todo o corpo.

3.3.5- Ciclo cardíaco

Todos nós já sentimos o nosso coração bater. Cada pulsação rítmica corresponde a um batimento do coração. Cada batimento inclui três fases que constituem o ciclo cardíaco. As fases que constituem o ciclo cardíaco são a diástole geral, a sístole auricular e a sístole ventricular (ECH, 2002; AAH, 1998).

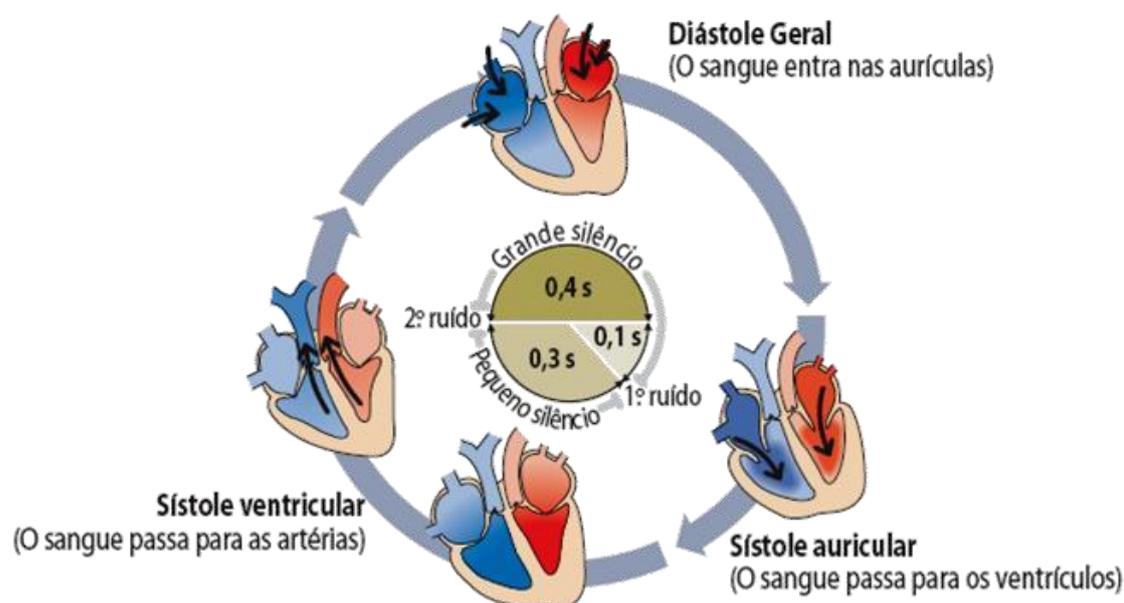


Figura 19- Ciclo cardíaco [11]

Na imagem acima apresentada podemos ver que a primeira fase do ciclo cardíaco é a diástole geral. Nesta fase os músculos do coração relaxam, as aurículas enchem-se de sangue e as válvulas à entrada dos pulmões e da aorta fecham para impedir o retrocesso do sangue. Na sístole auricular as aurículas contraem-se e o sangue passa para os ventrículos, as válvulas auriculoventriculares fecham-se para impedir o retrocesso do sangue. Por fim na sístole ventricular os dois ventrículos contraem-se para que o sangue seja bombeado para fora do coração, depois desta contração o coração relaxa umas décimas de segundo e reinicia o seu trabalho (ECH, 2002; Motta & Viana, 2015).

Parte II

3.4- O ar

Geralmente não conseguimos ver nem sentir os gases, porém, são tão reais como os outros dois estados da matéria- os sólidos e os líquidos. Tal situação ocorre devido ao facto das moléculas dos gases serem muito mais afastadas umas das outras. Os seres vivos vivem na base de uma vasta camada de gás – o ar (ECA, 2002).

O ar é composto por uma mistura de vários gases, como por exemplo o vapor de água, o oxigénio, o dióxido de carbono, azoto (Rodrigues & Oliveira, 2008). Através da análise da figura seguinte podemos verificar que esses gases existem em quantidades diferentes no ar. Sendo que o gás existente em maior quantidade é o azoto (78%), oxigénio (21%) e outros gases (1%) (ECA, 2002).



Figura 20 - Composição do ar [12]

À semelhança dos sólidos e dos líquidos os gases também têm algumas propriedades, porém são diferentes das propriedades dos líquidos e dos sólidos. Relativamente ao volume os gases têm um volume indefinido, adotando o volume do recipiente onde está contido, outra característica está relacionada com o facto de o ar ter massa e, portanto tem peso. O ar é formado por gases e esses gases são formados por átomos, logo o ar tem massa e ocupa espaço. O ar é constituído por partículas que se encontram afastadas umas das outras e que possuem energia. Quando o aquecemos as partículas ganham ainda mais energia e afastam-se ainda mais umas das outras levando a que o ar se expanda, logo quanto maior for a

temperatura maior será o volume que o ar ocupa (Rodrigues & Oliveira, 2008; GDVC, 1998).

O ar pode ainda ser comprimido e depois consegue retomar a forma em que estava. O ar tem volume variável, como já tínhamos referido, logo este é compressível e elástico (compressibilidade e elasticidade). Outra das suas propriedades é a expansibilidade, quando o ar se expande este aumenta de volume. O ar exerce sobre os corpos uma força a que se designa por pressão atmosférica, esta pressão exercida varia de lugar para lugar. Na sua constituição, o ar, possui constituintes que permitem que certas substâncias ardam, ou seja, permite que haja combustão. A presença do oxigénio é essencial para que haja combustão, deste modo, chamamos ao oxigénio comburento (Caldas & Pestana, 2003; Peralta et al., 2012).

Como já vimos anteriormente o ar é constituído por um conjunto de gases, contudo, a poluição ambiental afetam a qualidade do ar local, regional e global. As principais fontes de poluição são a produção industrial, queima de resíduos sólidos e os veículos (Belo, 2013). Logo podemos concluir que numa cidade os níveis de poluição não são os mesmos em todos os pontos, pois há locais que têm mais tráfego automóvel e mais fábricas do que outros.

Para verificar a qualidade do ar nos diferentes pontos da cidade podemos recorrer aos líquenes que são uma associação simbiótica entre fungos e algas, e são considerados indicadores da qualidade do ar pois são muito sensíveis à poluição, a utilização dos líquenes como bioindicadores para além de permitir uma avaliação da qualidade do ar possibilita a realização de um diagnóstico precoce. A utilização dos líquenes representa uma alternativa económica acessível e dispensa assim a utilização de aparelhos de medições (Belo, 2013).

Capítulo IV- METODOLOGIA

4.1- Introdução

O presente capítulo intitulado “metodologia” encontra-se dividido em duas partes. Numa primeira parte apresentamos o estudo realizado no 2.º CEB, que designamos por estudo 2. Faremos, sobre o mesmo, uma breve caracterização da metodologia utilizada, da descrição do estudo, bem como a caracterização da amostra e do instrumento utilizado para a recolha de dados. Por fim serão apresentados e discutidos os resultados obtidos. Começamos por apresentar os resultados da turma A, seguidos dos resultados da turma B e por fim é feita uma análise comparativa dos resultados das duas turmas no pré e no pós- teste.

Na segunda parte apresentamos o estudo realizado no 1.º CEB, que designamos por estudo 1. A metodologia utilizada foi a mesma que utilizámos no estudo 2. À semelhança do estudo anterior, também faremos a descrição do estudo, seguida da caracterização da amostra, sendo que no presente estudo apenas foi utilizada uma turma, pois trata-se de um estudo de caso. De seguida, apresentamos a descrição do instrumento. Por fim, será realizada a análise e discussão dos resultados obtidos no pré e no pós-teste.

Convém referir que os recursos e as estratégias utilizados nos dois ciclos foram distintos. No 2.º CEB (estudo 2), privilegiámos como metodologia de ensino a “Instrução direta”. Optámos por esta metodologia, pois esta permite ensinar mais em menos tempo, e visto que estávamos pressionados para cumprir os tempos achámos ser a melhor opção. Contudo, recorreremos também aos mapas de conceitos, objetivos de aprendizagem, recursos audiovisuais, trabalhos para casa e TP, sempre que possível. No 1.º CEB (estudo 1), recorreremos essencialmente ao TP. O estudo envolveu uma turma que tinha o método de ensino do “Movimento da Escola Moderna”. A professora cooperante mostrou-se bastante recetiva e decidimos privilegiar como estratégia de ensino o TP. Relativamente ao questionamento foi uma estratégia utilizada em ambos os estudos. Sendo assim faremos uma breve descrição das estratégias e atividades que desenvolvemos em cada estudo.

Nos dois estudos realizados a metodologia utilizada foi mista (qualitativa e quantitativa).

Num estudo qualitativo o pesquisador tem como foco compreender os fenômenos que estuda e interpretá-los sem se preocupar com a representação numérica. O método qualitativo para proceder a análise de dados dá ênfase na análise de conteúdo. Enquanto que num estudo quantitativo, como o próprio nome nos sugere, quantifica os resultados. Num estudo quantitativo são utilizadas questões objetivas, por outro lado num estudo qualitativo são utilizadas questões abertas (Terence & Filho, 2006).

Para procedermos ao tratamento de dados recorreremos à estatística descritiva (frequências e percentagens).

Estudo 2

4.3- Descrição do estudo

O presente estudo foi desenvolvido durante o ano letivo 2016/2017 e teve como principal objetivo fundamentar e refletir sobre alguns recursos e estratégias que promovam a mudança conceitual no ensino das Ciências da Natureza.

Deste modo, a nossa investigação desenvolveu-se em quatro etapas: primeiramente começámos por fazer uma breve pesquisa sobre os CA's mais frequentes na literatura, para depois procedemos à elaboração do instrumento de recolha de dados, o questionário. De seguida aplicámos o questionário (pré-teste) nas turmas envolvidas no estudo. Na turma A, o pré-teste foi aplicado no dia 10 de novembro de 2016, na turma B, foi aplicado no dia 14 de novembro de 2016. Após a aplicação do pré-teste procedemos à planificação das aulas previstas com os respetivos conteúdos e à sua lecionação. Quando finalizámos a lecionação dos conteúdos aplicámos novamente o questionário, pós-teste. Na turma A, o pós-teste foi aplicado no dia 26 de janeiro de 2017, na turma B, foi aplicado no dia 30 de janeiro de 2017.

Os dados recolhidos foram tratados através da análise do conteúdo e os respetivos resultados são apresentados através de tabelas e gráficos, onde é apresentado em função frequência e da percentagem.

Os conteúdos lecionados entre a aplicação do pré-teste e do pós-teste foram o “Sistema Respiratório Humano” e o “Sistema Circulatório Humano”.

Na nossa opinião o tema desenvolvido tem particular importância para o ensino das Ciências da Natureza, pois os alunos quando chegam às salas de aula já

trazem consigo uma vasta bagagem de conhecimentos. É importante que o professor tenha conhecimento dessas ideias pois revelam-se entraves à aquisição do conhecimento científico correto. Assim sendo, o professor deve sempre que possível utilizar estratégias e recursos diversificados para que ocorra a mudança concetual.

4.3.1- Descrição da amostra

Neste ponto iremos, de forma sucinta, fazer a caracterização das duas turmas envolvidas no presente estudo. Designamos por turma A, a turma em estudo, a turma onde foram aplicadas as diferentes estratégias e recursos e designamos por turma B, a turma comparativa, turma de outro docente, na qual os conteúdos abordados foram os mesmos mas foi utilizada uma metodologia mais tradicional.

Relativamente à turma A esta era constituída por 18 alunos, sendo que 6 eram do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com uma média de idades de 11 anos. A maioria dos alunos pertencentes a esta turma era da cidade de Vila Real.

O comportamento da turma, em geral, era bastante satisfatório. Eram alunos bem comportados e a postura em sala de aula era exemplar. Sempre que queriam fazer algo na sala de aula, faziam-no de forma ordeira e organizada.

Quanto à turma B era constituída por 20 alunos, sendo que 7 eram do sexo masculino e 13 do sexo feminino, com uma média de idades de 11 anos. De acordo com as informações que nos foram fornecidas, a maioria dos alunos era da cidade de Vila Real. Relativamente ao comportamento e rendimento escolar não nos foi dada qualquer informação.

4.3.2- Descrição do instrumento

No presente estudo o instrumento utilizado para a recolha de dados foi um questionário. O questionário “ é um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar ” (Hoz, 1985:58; citado por Nogueira, 2014:61).

Este era constituído por oito questões relativas ao sistema respiratório e ao sistema circulatório humano. Numa primeira parte os alunos tinham que proceder ao desenho e à legenda do sistema respiratório e do sistema circulatório. A segunda questão era de V e F, contendo 13 afirmações relativas ao sistema respiratório. A

terceira questão era de escola múltipla, onde os alunos tinham que referir se havia relação entre os dois sistemas. Relativamente à quarta e quinta questão, estas eram de resposta aberta. A sexta questão era de V e F, contendo 15 afirmações relativas ao sistema circulatório. A sétima e oitava questão eram de resposta aberta.

O questionário foi realizado pela autora do estudo e numa fase posterior validado por dois especialistas da área da Didática das Ciências, que sugeriram algumas alterações. Antes de ser aplicado foram feitas as correções e os ajustes que tinham sido sugeridos. Após a realização das correções sugeridas o questionário foi aplicado pela autora do estudo.

4.3.3- Análise e discussão dos resultados

De seguida iremos apresentar os resultados do pré-teste e do pós-teste das turmas envolvidas no estudo. Começaremos por apresentar os resultados do pré-teste e do pós-teste da turma A e a respetiva análise e posteriormente procederemos a análise em relação à turma B. Numa fase final faremos a comparação dos resultados obtidos nas duas turmas, quer no pré-teste, como no pós-teste.

Os resultados, em geral, serão apresentados em tabelas e gráficos. Relativamente às questões de resposta aberta os resultados serão apresentados sobre a forma de uma tabela. Após a análise do conteúdo das respostas de todos os questionários foram criadas algumas categorias. Assim, para a questão 1, relativa à elaboração do desenho e legenda dos sistemas criaram-se as seguintes categorias de resposta: “legenda completa”; “legenda incompleta” e dentro desta categoria tivemos necessidade de criar duas subcategorias “legenda incompleta nível 1”, quando falta apenas um nome para a legendar estar incompleta e “legenda incompleta nível 2” quando faltam 2 ou mais nomes para a legendar ficar completa; outra das categorias foi “desenho sem legenda” pois havia alunos que faziam o desenho mas não legendavam e por fim “não respondeu”, quando os alunos deixavam a questão em branco.

Em relação às questões 4,5,7 e 8 após terem sido igualmente analisadas as respostas também foram criadas categorias de resposta. As categorias de resposta foram as seguintes: “resposta completa”; “resposta incompleta”; “resposta errada” e “não respondeu”. Relativamente às questões 2 e 6, de V e F os resultados são apresentados sobre a forma de gráficos. Relativamente à questão 2 foi necessário

agrupar as diferentes afirmações em grupos de acordo com o conteúdo a que dizem respeito. Assim, as alíneas a);c);d);e);f);i);j) e m); dizem respeito a afirmações relacionadas com a respiração. As alíneas b);k) e l), são afirmações que estão associadas à estrutura do sistema respiratório. Por fim, as alíneas g) e h) encontram-se relacionadas com a constituição do ar inspirado e expirado.

À semelhança do que foi feito para a questão 2 também para a questão 6 surgiu a necessidade de agrupar as diferentes afirmações em grupos. Deste modo, as alíneas a);d);n) e o), são afirmações que estão relacionadas com a constituição do sistema circulatório. As alíneas b);e);f);g);h) e i), são afirmações que se centram na questão dos vasos sanguíneos. Por fim, o último grupo diz respeito à constituição do sangue e inserem-se neste grupo as alíneas c);j);k);l) e m).

Resultados turma A

De seguida apresentamos a tabela correspondente aos resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste e a respetiva discussão relativa ao desenho e legenda do sistema respiratório humano.

Tabela 1- Perceção dos alunos da turma A sobre a constituição do sistema respiratório

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=18		Pós-teste N=16	
		F	%	F	%
Legenda completa		0	0%	4	25%
Legenda incompleta					
□ Nível 1		1	5,5%	6	37,5%
□ Nível 2		10	55,6%	6	37,5%
Desenho sem legenda		4	22,2%	0	0%
Não respondeu		3	16,7%	0	0%

Para ser mais fácil de compreender as categorias estabelecidas apresentamos uma imagem ilustrativa de cada categoria.

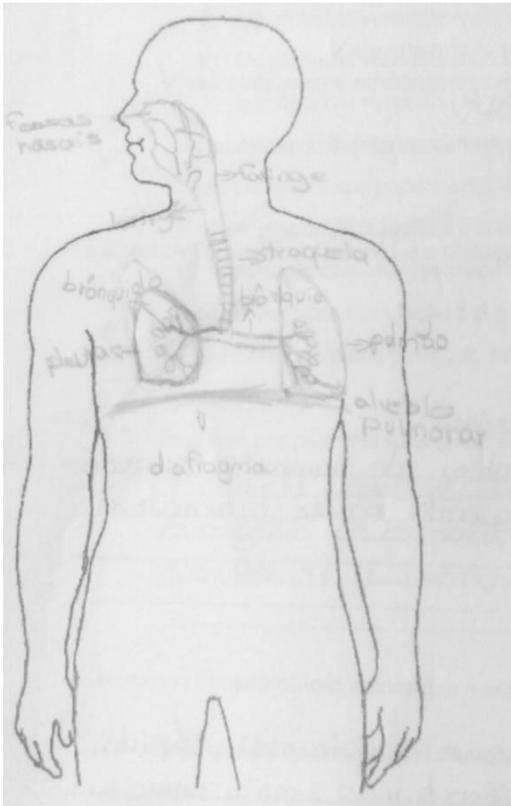


Figura 21- Legenda completa (Fonte: Autoria própria)

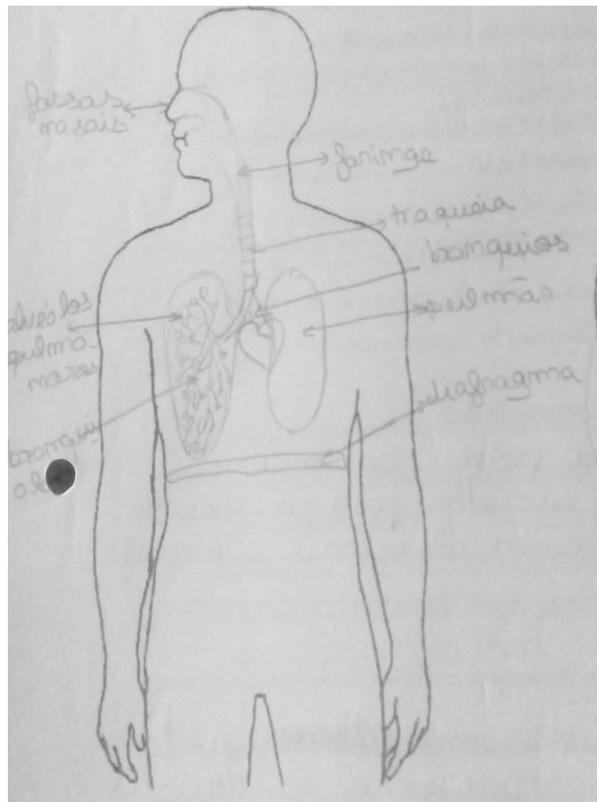


Figura 22- Legenda incompleta nível 1 (Fonte: Autoria própria)

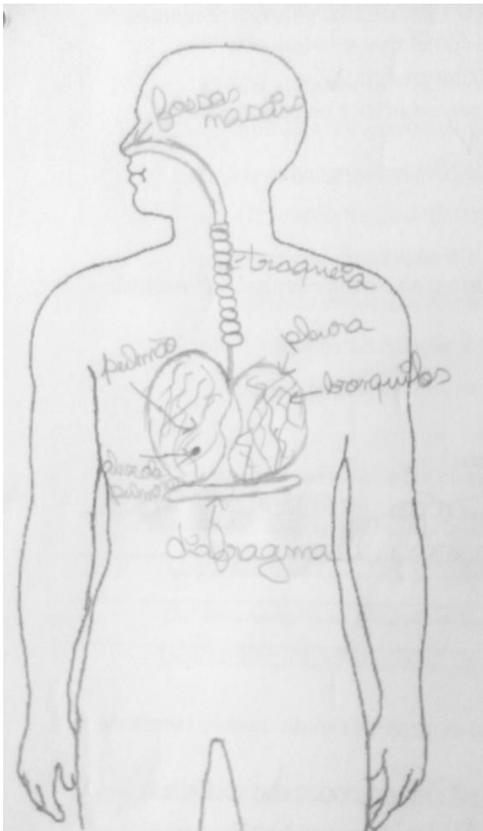


Figura 23- Legenda incompleta nível 24 (Fonte: Autoria própria)

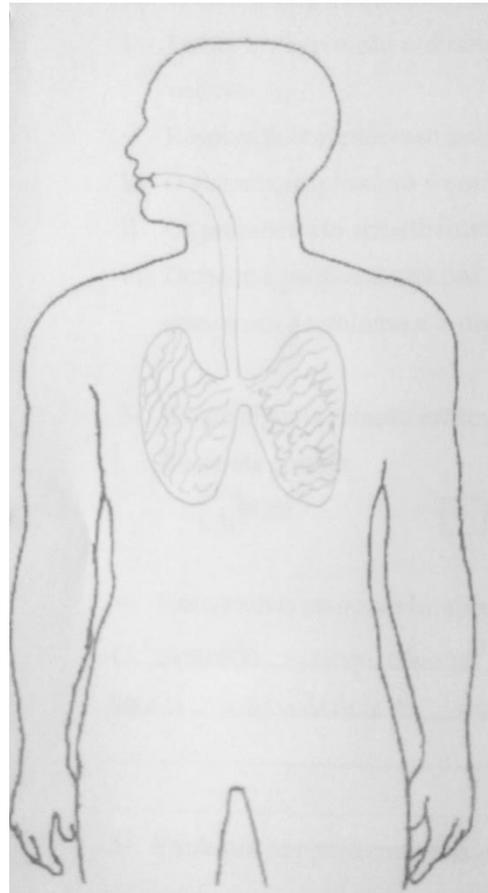


Figura 24- Desenho sem legenda (Fonte: Autoria própria)

Constatámos, numa primeira leitura da tabela 1, que ao nível do pré-teste a maioria dos alunos detém um conhecimento insuficiente da constituição do sistema respiratório. Verificámos que houve uma melhoria considerável do pré para o pós-teste. No pós-teste 25% dos alunos já foram capazes de desenhar e fazer a legenda correta do sistema respiratório humano. Salientamos também o facto de ter havido uma diminuição do número de alunos que não responderam à questão e que fizeram o desenho mas não a respetiva legenda. Enquanto que no pré-teste 38,9% dos alunos encontravam-se nesta situação, no pós-teste 75% dos alunos já foram capazes de fazer o desenho e a legenda praticamente completa. Ou seja, desses 75% dos alunos metade encontra-se na resposta de categoria nível um e a outra metade nível dois.

Através da análise dos questionários, relativos à constituição do sistema respiratório, identificámos uma das conceções alternativas que os alunos possuem. No pré-teste cerca 61,1% dos alunos inclui a boca no desenho e legenda do sistema respiratório. Já no pós-teste apenas 25% dos alunos inclui a boca na legenda e no desenho do sistema.

Seguidamente são apresentados, na tabela 2, os resultados obtidos no pré e no pós-teste e a respetiva discussão relativa ao desenho e à legenda do sistema circulatório humano.

Tabela 2- Perceção dos alunos da turma A sobre a constituição do sistema Circulatório

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste		Pós-teste	
		N=18		N=16	
		F	%	F	%
Legenda completa		0	0%	3	18,8%
Legenda incompleta					
☐ Nível 1		0	0%	2	12,5%
☐ Nível 2		6	33,3%	6	37,5%
Desenho sem legenda		4	22,2%	2	12,5%
Não respondeu		8	44,4%	3	18,8%

À semelhança no que fizemos para o sistema respiratório também para o sistema circulatório foram criadas categorias de resposta. Para facilitar a sua compreensão apresentamos de seguida uma representação de cada categoria.

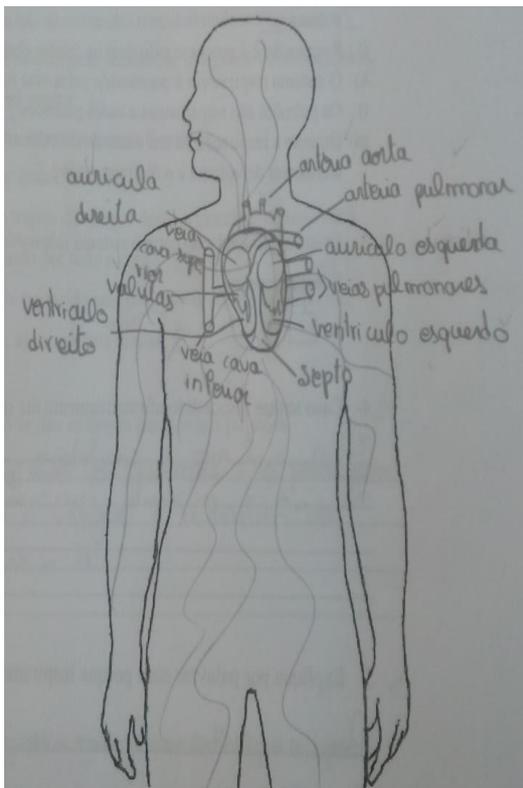


Figura 25- Legenda completa (Fonte: Autoria própria)

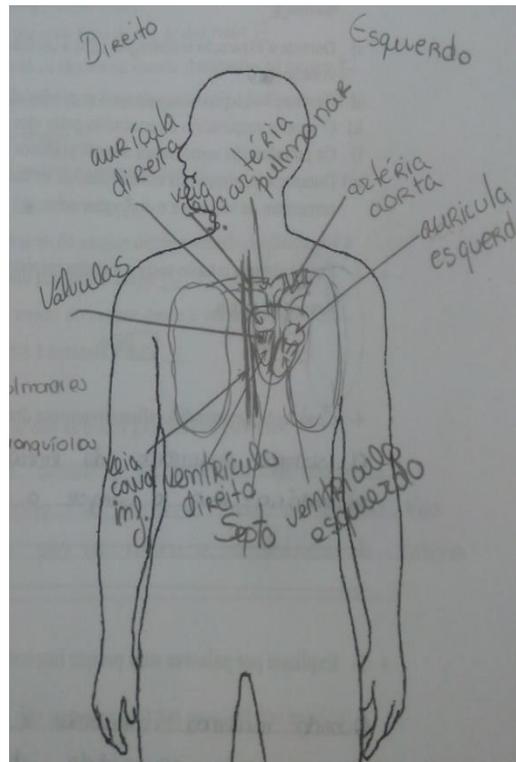


Figura 26- Legenda incompleta nível 1 (Fonte: Autoria própria)

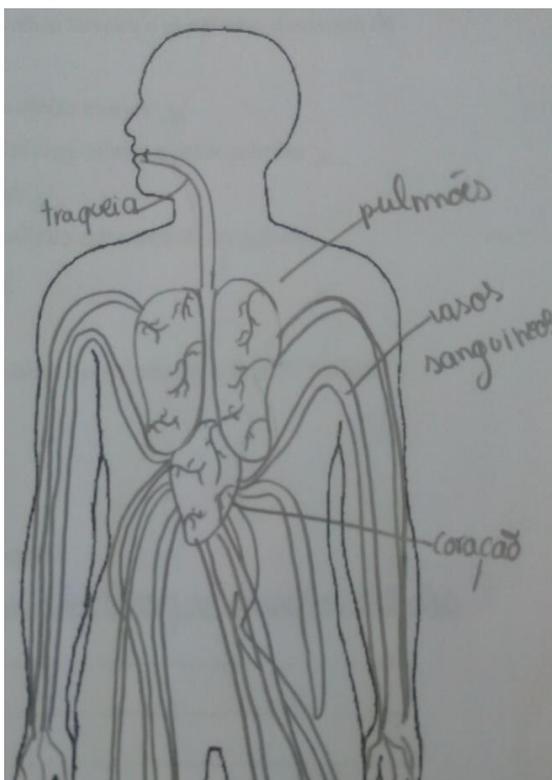


Figura 27- Legenda incompleta nível 2 (Fonte: Autoria própria)

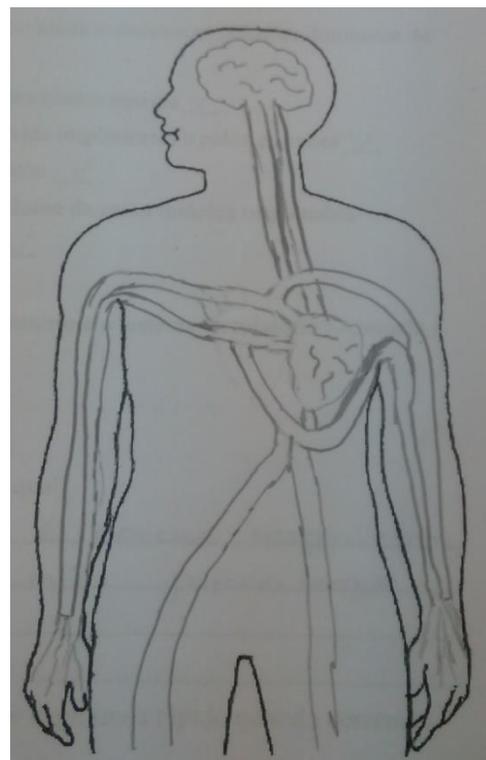


Figura 28- Desenho sem legenda (Fonte: Autoria própria)

Como podemos constatar também nesta questão houve uma melhoria de resultados do pré para o pós-teste. Verificamos que no pós-teste apenas 18,8% dos alunos não responderam à questão, comparando com o pré-teste houve uma diminuição de 25,6%. Questionados sobre o porquê de não terem respondido à questão no pós-teste, os alunos responderam que não conseguiam desenhar pois era difícil. Também foi possível constatar que 18,8 % dos alunos no pós-teste demonstrou já conseguir desenhar e fazer a legenda completa do sistema, enquanto que, no pré-teste nenhum aluno o tinha feito. Podemos ainda verificar que 12,5% dos alunos no pós-teste fez o desenho mas não fez a respectiva legenda, mesmo assim podemos ver que houve uma diminuição relativa ao pré-teste de 9,7%.

Através da análise dos desenhos referentes ao sistema circulatório, no pré e no pós-teste, constatamos que, no pré-teste, dos 55,5% dos alunos que responderam à questão, 38,9% fez a representação do coração como mostra a figura 29, o que nos leva a constatar que muitos alunos possuem uma ideia errada (uma CA) do formato do coração.

Já no pós-teste todos os alunos fizeram uma representação mais próxima da realidade.

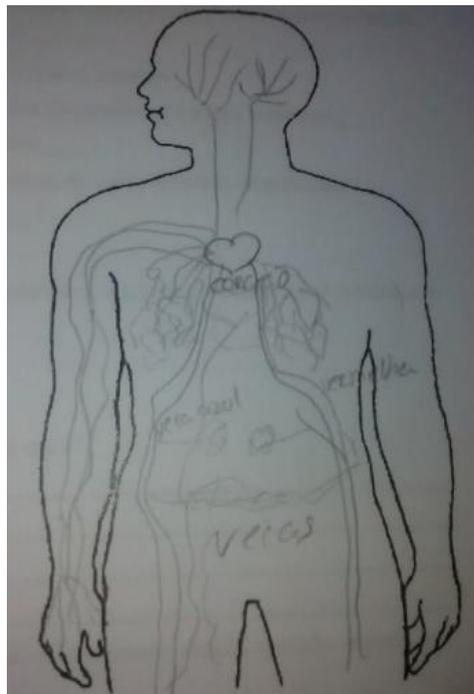


Figura 29- Percepção dos alunos do coração humano (pré-teste) (Fonte: Autoria própria)

Seguidamente será apresentado o gráfico relativo aos resultados obtidos sobre os conceitos de inspiração e expiração. Nesta questão quisemos explorar as CA que associam os fenómenos de inspiração e expiração ao conceito de respiração celular.

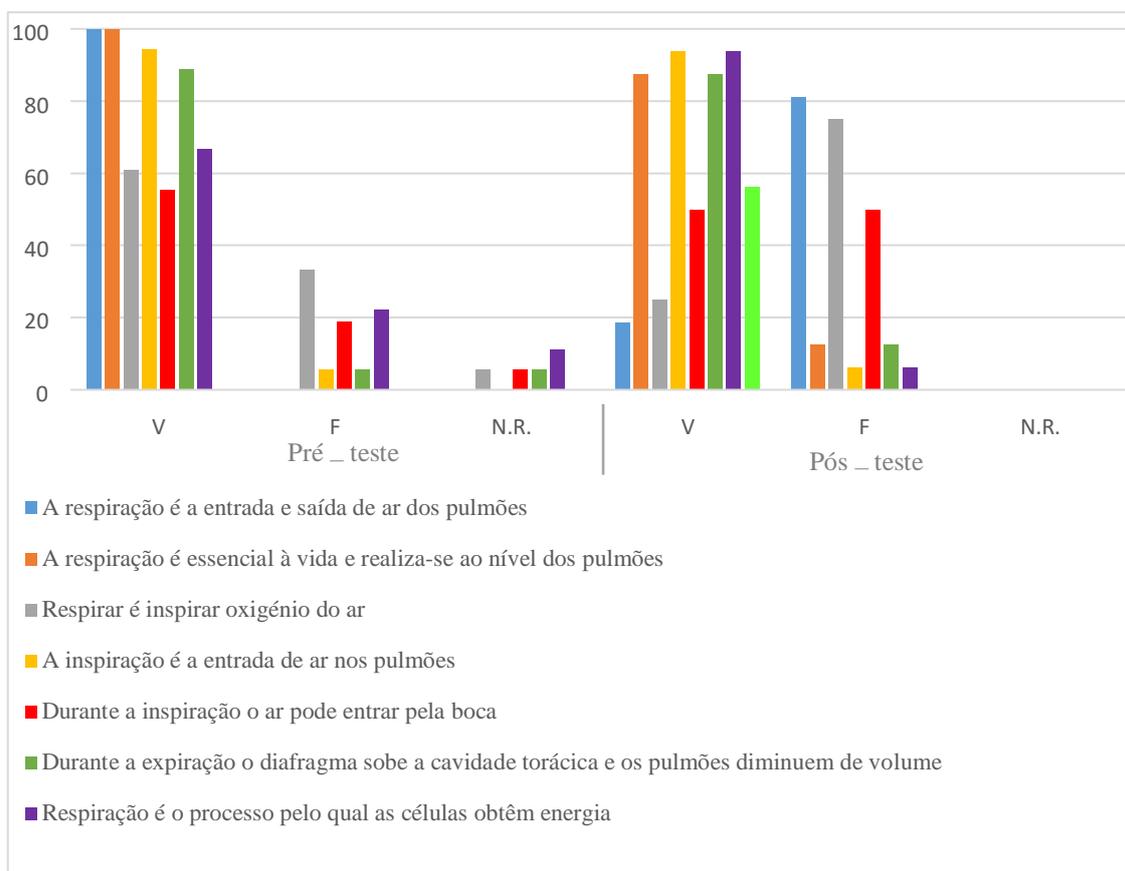


Gráfico 1- Percepção dos alunos da turma A sobre os fenómenos de inspiração e expiração

Analisando a primeira afirmação do gráfico 1, “ A respiração é a entrada e a saída de ar dos pulmões” no pré-teste 100% dos alunos responderam que esta afirmação estava correta, no pós-teste houve uma grande melhoria, pois 81,25% dos alunos responderam que esta afirmação estava incorreta o que nos leva a constatar que houve uma melhoria e que a ideia errada que tinham já não se verificou.

Relativamente à questão “ A respiração é essencial à vida e realiza-se a nível dos pulmões” os resultados não foram tão favoráveis. No pré-teste 100% dos alunos disseram que esta afirmação era correta, já no pós-teste apenas 12,5% dos alunos disseram que esta afirmação estava incorreta. Com estes dados podemos concluir que esta conceção alternativa poderá ter sido ultrapassada apenas por alguns alunos.

Comentando os resultados obtidos na questão “Respirar é inspirar oxigênio do ar” no pré-teste 61,1% dos alunos respondeu afirmativamente enquanto que no pós-teste obtivemos uma alteração significativa, apenas 25% dos alunos respondeu que esta afirmação era correta. Mais uma vez podemos concluir que nesta questão ocorreu uma mudança ao nível da assimilação dos conceitos corretos.

Analisando agora as respostas obtidas na questão “ A inspiração é a entrada de ar nos pulmões”, não houve uma mudança considerável, ao nível do pré-teste, 94,4% dos alunos já tinham respondido corretamente a esta questão, sendo que no pós-teste 93,75% dos alunos também responderam corretamente a esta questão.

Na questão “Durante a inspiração o ar pode entrar pela boca”, constatámos que houve uma ligeira alteração, enquanto que no pré-teste 38,9% dos alunos responderam que era falso, no pós-teste foram 50% dos alunos a responder que esta questão era falsa.

Em relação à questão “Durante a expiração o diafragma sobe a cavidade torácica e os pulmões diminuem de volume”, no pré-teste obtivemos 88,9% de respostas certas e 5,6 % de respostas erradas, no pós-teste os resultados não foram muito melhores, obtivemos 87,5% de respostas certas e 12,5% de respostas erradas.

Analisando a questão “ Respiração é o processo pelo qual as células obtêm energia”, no pré-teste 66,7% dos alunos respondeu que sim, havendo um ligeiro aumento no pós-teste onde 93,75% dos alunos respondeu afirmativamente. Estes resultados permitem-nos verificar que quase toda a turma adquiriu este conceito.

Na afirmação “Durante a inspiração há um aumento de volume da caixa torácica os pulmões aumentam de volume e o diafragma sobe”, no pré-teste obtivemos 11,1% de respostas certas passando para um total de respostas certas de 43,75% no pós-teste.

Através destas pequenas questões foi-nos possível constatar que os alunos possuíam algumas ideias erradas sobre o sistema respiratório, sendo que a mais frequente é associar o conceito de respiração à entrada e saída de ar dos pulmões, no pós-teste verificámos que a maioria dos alunos conseguiu reestruturar o seu pensamento e talvez o tenham desassociado dos fenómenos de inspiração e expiração.

Outra ideia errada que identificámos nestes alunos diz respeito aos gases envolvidos na inspiração e na expiração. Para fazer o levantamento das ideias dos alunos foi colocada a seguinte questão: “O ar inspirado é formado apenas por oxigénio”.

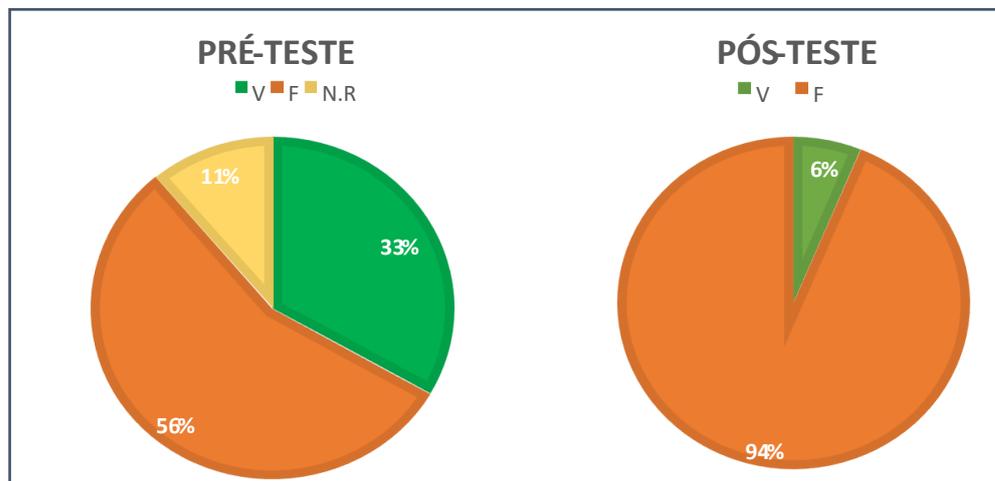


Gráfico 2 - Percepção dos alunos da turma A sobre os gases envolvidos na inspiração e na expiração

Através da comparação do gráfico 2 podemos concluir que houve um aumento considerável de respostas corretas. No pré-teste 56% dos alunos respondeu corretamente à questão, já no pós-teste 94% dos alunos respondeu acertadamente à questão, o que nos poderá permitir concluir que uma vez mais, houve assimilação de conhecimentos.

Uma outra questão, colocada aos alunos, estava relacionada com a quantidade de oxigénio presente na inspiração e na expiração. Colocámos então a seguinte questão: “A quantidade de dióxido de carbono presente na inspiração e na expiração é a mesma”.

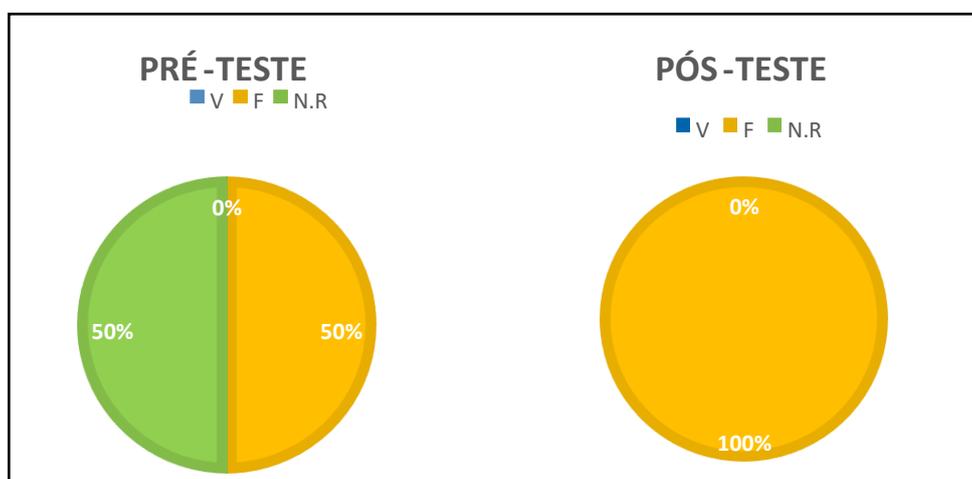


Gráfico 3- Percepção dos alunos da turma A relativamente à quantidade de dióxido de carbono presente na inspiração e na expiração

Como podemos ver, no pré-teste, 50% dos alunos respondeu corretamente à questão, havendo um aumento considerável no pós-teste, onde 100% dos alunos respondeu acertadamente (gráfico 3).

De seguida iremos analisar as respostas dadas às questões que foram incluídas no grupo “Estrutura do sistema respiratório”.

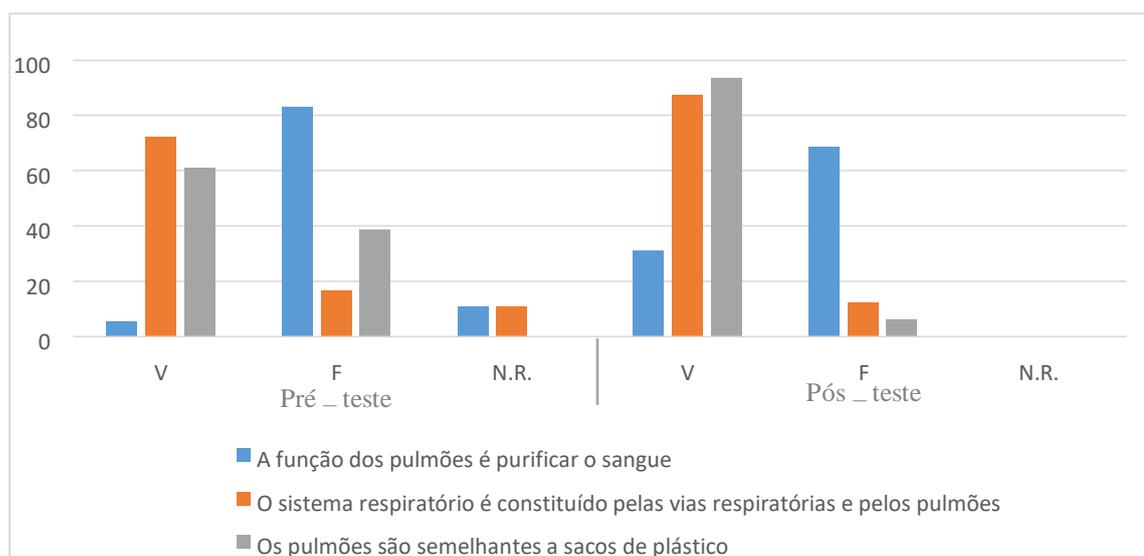


Gráfico 4- Percepção dos alunos da turma A sobre algumas funções do Sistema Respiratório

Quanto à afirmação, “A função dos pulmões é purificar o sangue”, os resultados ao nível do pós-teste pioraram. Como é possível observar no gráfico 4 acima apresentado, pensámos que tal aconteceu devido ao facto de nos pulmões ocorrer a hematose pulmonar, e o sangue venoso passar a sangue arterial, daí os alunos ficarem com a ideia de que os pulmões têm como função purificar o sangue. O mesmo não se verificou com a questão

“O sistema respiratório é constituído pelas vias respiratórias e pelos pulmões”, no pré-teste 72,2% dos alunos respondeu corretamente a esta questão havendo uma melhoria no pós-teste, onde 87,5% dos alunos a respondeu corretamente.

Relativamente a questão “Os pulmões são semelhantes a sacos de plástico” no pré-teste 61,1% dos alunos respondeu corretamente a esta questão, havendo um aumento de 32,65% de respostas corretas no pós-teste (93,75%).

Outra questão que foi colocada aos alunos estava relacionada com a associação entre os dois sistemas, o sistema respiratório e o circulatório, colocando assim a seguinte questão: “Existe alguma relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório?” como podemos concluir, através da observação do gráfico 4,

no pré-teste, 66,7% dos alunos disse que havia relação entre os dois sistemas; 22,2% dos alunos disse não haver relação e 11,1% dos alunos não respondeu; no pós-teste 100% dos alunos respondeu acertadamente que havia relação entre estes dois sistemas.

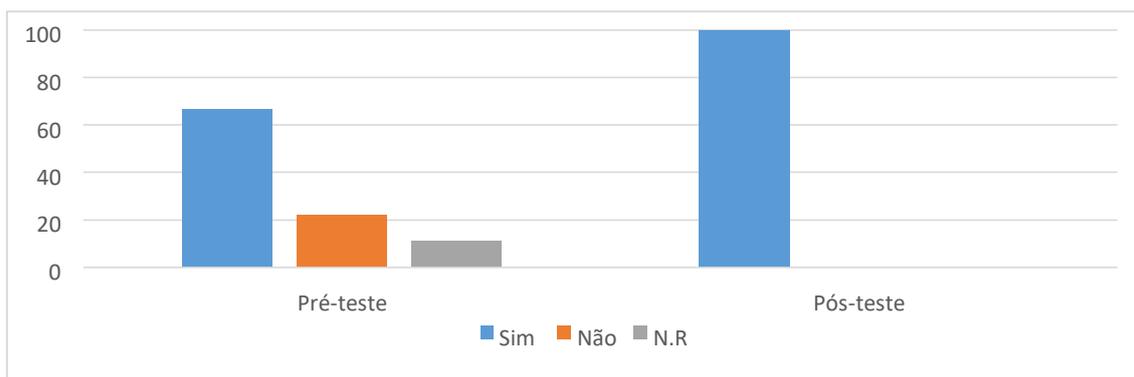


Gráfico 5- Percepção dos alunos da turma A sobre a relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório

Após esta questão era pedido aos alunos que explicassem qual era a relação que existia. De seguida apresentamos uma tabela com os dados que obtivemos. Para analisar as respostas dadas foram criadas categorias de resposta como já referimos anteriormente.

Tabela 3- Percepção dos alunos da turma A sobre a relação entre os dois sistemas

Categorias de Resposta	Pré-teste N=18		Pós-teste N=16	
	F	%	F	%
-Resposta completa				
O sistema circulatório faz o transporte de gases e outras substâncias	0		1	6,25%
- Resposta incompleta				
O sistema circulatório faz o transporte de oxigénio e dióxido de carbono.	0		4	25%
Transporte de oxigénio e nutrientes	0		1	6,25%
Transporte de oxigénio	2	11,1%	2	12,5%
-Resposta errada	6	33,3%	8	50%
-Não respondeu	10	55,6%	0	0%

Através da análise da tabela 3, podemos observar que no pré-teste 55,6% dos alunos não respondeu corretamente à questão colocada; sendo que dos 44,4 % que responderam à questão, 33,3% respondeu errado e apenas 11,1 % referiu, ainda que de forma incompleta, que a relação que há entre os dois sistemas é o transporte de oxigênio. Analisando agora o pós-teste podemos concluir que houve uma melhoria, no entanto, ainda 50 % respondeu de forma errada. É importante salientar que 25 % dos alunos já faz referência ao transporte de oxigênio e dióxido de carbono, mas apenas 6,25 % dos alunos respondeu corretamente à questão que era colocada.

A tabela 4, abaixo apresentada, refere-se aos dados recolhidos relativamente à questão: “Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos.” Como é possível constatar houve uma melhoria do pré para o pós-teste; cerca 50% dos alunos, no pós-teste, respondeu à questão, sendo que 37,5% já foi capaz de dar uma resposta completa e 12,5% respondeu de forma incompleta.

Tabela 4- Perceção dos alunos da turma A relativamente à questão "Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos."

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste		Pós-teste	
		N=18		N=16	
		F	%	F	%
-Resposta completa O nosso organismo gasta mais energia e precisamos de realizar mais ciclos respiratórios para produzir energia.		2	11,1%	6	37,5%
- Resposta incompleta Porque gastamos energia.		3	16,7%	2	12,5%
-Resposta errada		9	50%	7	43,75%
-Não respondeu		4	22,2%	1	6,25%

Para a análise da 6.ª questão como já foi referido anteriormente as diferentes afirmações foram reunidas em grupos, sendo assim, começaremos por analisar as respostas do grupo “constituição do Sistema Circulatório”.

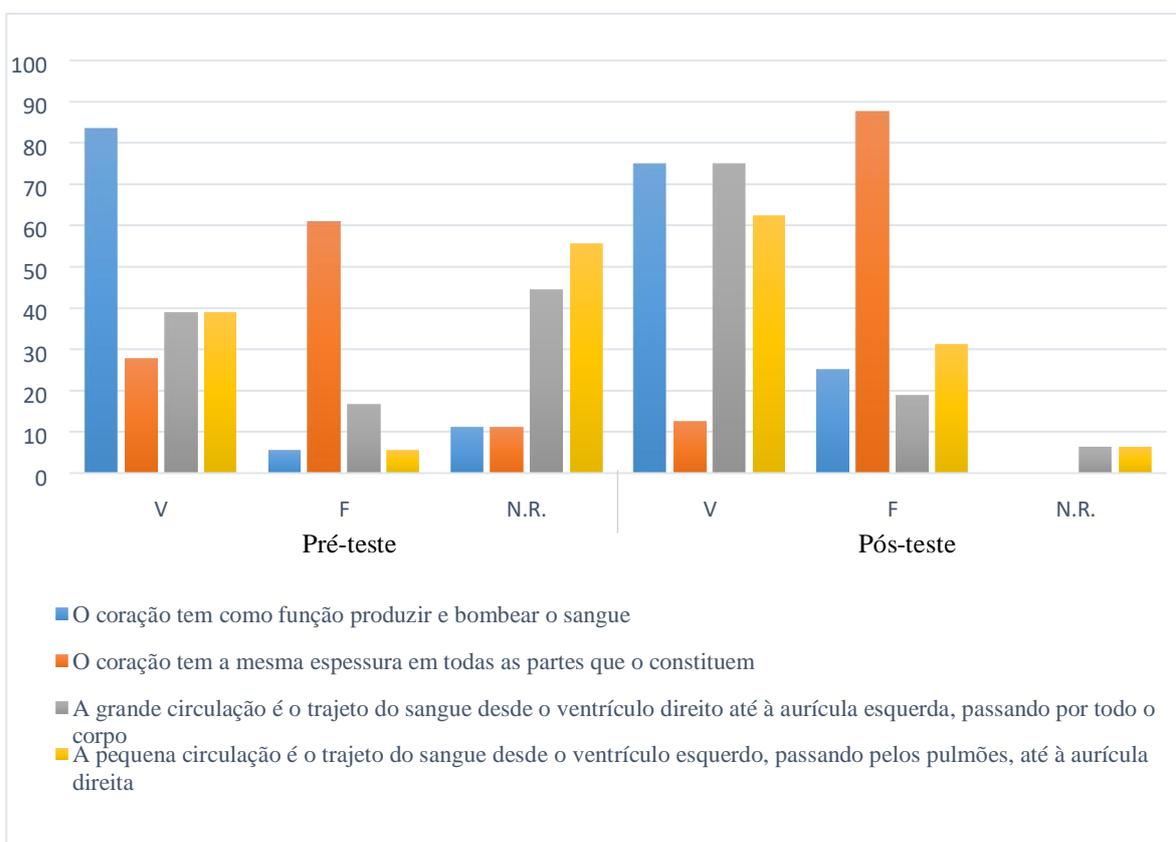


Gráfico 6- Percepção dos alunos da turma A relativamente à constituição do Sistema Circulatório

Analisando a primeira afirmação, do gráfico 6, “ O coração tem como função produzir e bombear o sangue” não houve uma mudança significativa entre o pré-teste e o pós-teste. No pré-teste 83,3% dos alunos afirmavam ser verdadeira e no pós-teste 75% também responderam que era verdadeira. Nesta questão apenas 25 % dos alunos no pós-teste responderam corretamente.

Relativamente à afirmação “ O coração tem a mesma espessura em todas as partes que o constituem”, verificámos que, no pré-teste, 27,8% dos alunos responderam verdadeiro, já no pós-teste apenas 12,5% dos alunos responderam verdadeiro, havendo assim uma diminuição de 15,3% de respostas erradas. No pré-teste 61,1% dos alunos respondeu corretamente à questão havendo um aumento de respostas corretas no pós-teste (87,5%).

Analisando agora as respostas às afirmações “A grande circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo direito até à aurícula esquerda, passando por todo o corpo” e “ A pequena circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo esquerdo, passando pelos pulmões, até à aurícula direita”, os resultados obtidos não foram os esperados. Mais de 50% dos alunos respondeu, em ambas as afirmações, de forma errada. Na nossa opinião tal aconteceu porque as duas

afirmações continham uma parte verdadeira e uma parte falsa e os alunos não leram com atenção as afirmações.

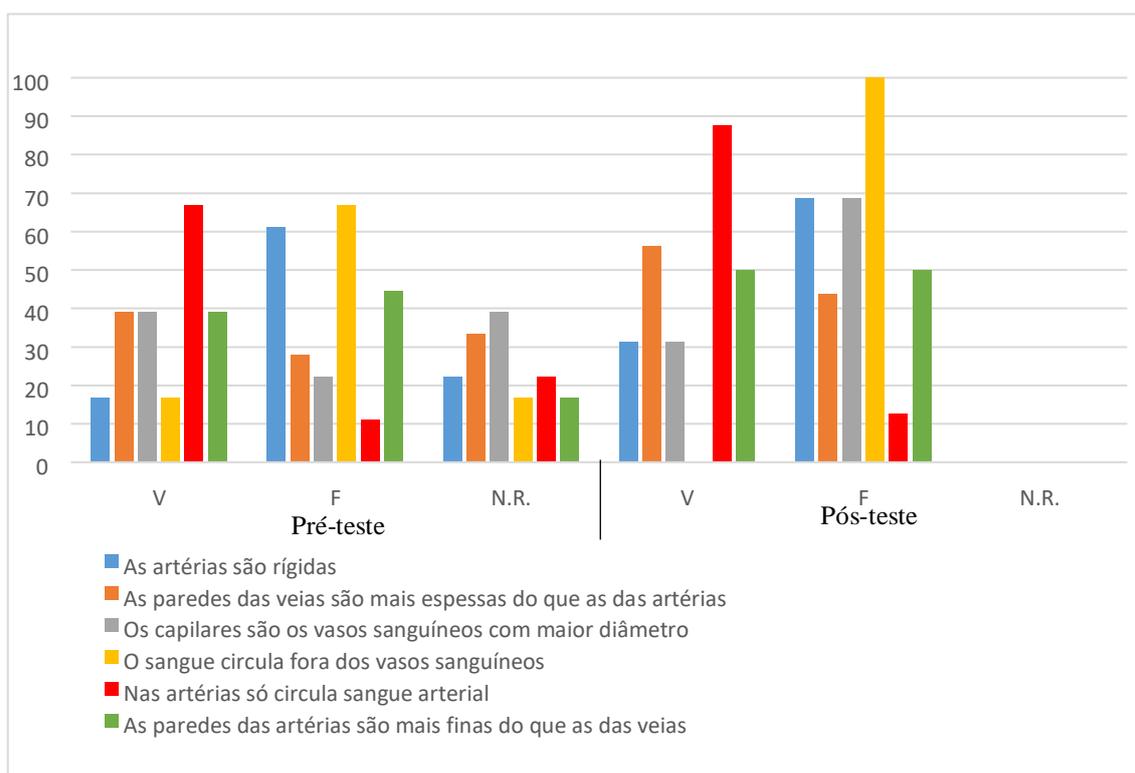


Gráfico 7- Percepção dos alunos da turma A relativamente às questões incluídas no grupo “vasos sanguíneos”

Analisando o gráfico acima, relativo ao grupo de questões “vasos sanguíneos”, na questão “As artérias são rígidas”, no pré-teste 61,1% dos alunos respondeu de forma correta, já no pós-teste houve 68,75% de respostas certas, havendo assim um aumento de 7,65% de respostas certas. “As paredes das veias são mais espessas do que as das artérias” no pré-teste 27,8% dos alunos respondeu corretamente à questão evoluindo para 43,75% no pós-teste. Na questão “Os capilares são os vasos sanguíneos com maior diâmetro” obtivemos no pré-teste 22,2% de respostas corretas havendo um aumento considerável no pós-teste onde 68,75% dos alunos respondeu acertadamente, havendo um aumento de 46,55% de respostas certas. Relativamente à questão “O sangue circula fora dos vasos sanguíneos” no pré-teste 66,7 % respondeu corretamente à questão havendo um aumento considerável de respostas corretas no pós-teste (100%), o que nos mostra que este conceito terá sido bem adquirido. O mesmo não se verificou na questão “Nas artérias só circula sangue arterial”, no pré-teste 11,1% dos alunos respondeu corretamente e o valor manteve-se praticamente igual no pós-teste (12,5%). Estes resultados evidenciam uma CA que frequentemente encontramos na literatura “que

nas artérias só circula sangue arterial e nas veias sangue venoso”. Constatámos que esta CA poderá ter sido ultrapassada apenas por alguns alunos.

Por fim na questão “As paredes das artérias são mais finas do que as das veias” no pré-teste 44,4% dos alunos respondeu corretamente havendo um pequeno aumento de respostas corretas no pós-teste (50%).

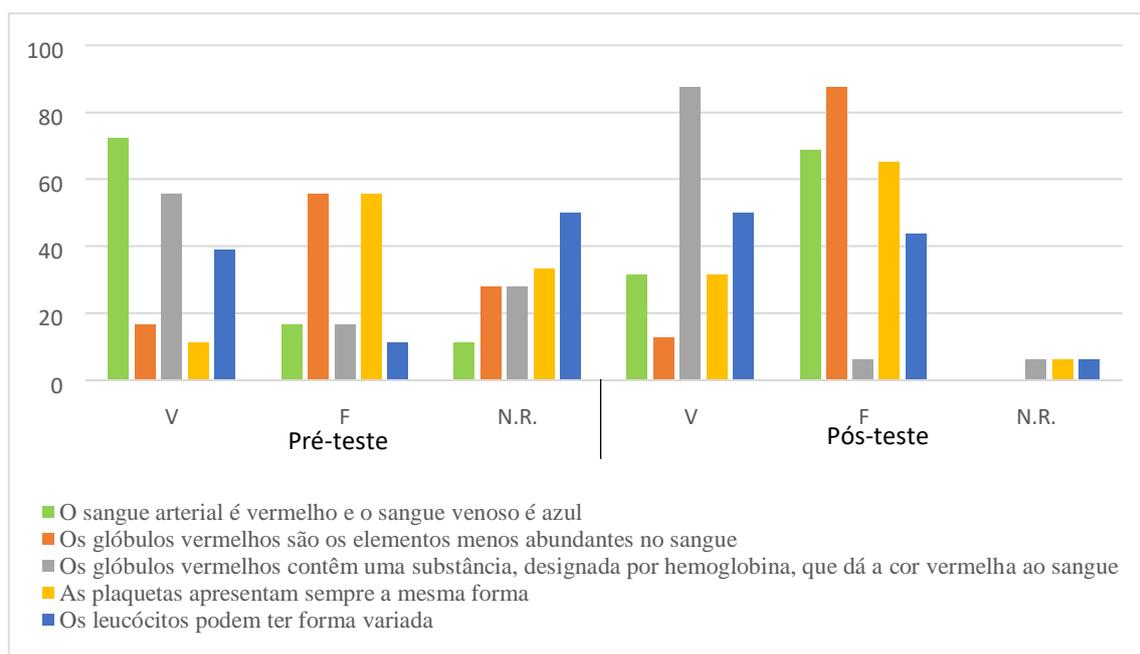


Gráfico 8- Percepção dos alunos da turma A relativamente às questões incluídas no grupo “constituintes do sangue”

O gráfico 8 acima apresentado corresponde aos resultados obtidos no grupo de questões sobre os “constituintes do sangue”. Na questão “O sangue arterial é vermelho e o sangue venoso é azul” no pré-teste 16,7% dos alunos respondeu corretamente à questão, havendo um aumento considerável de respostas corretas no pós-teste (68,75%), esta é uma CA que está muito presente nos alunos, pensamos que tal acontece devido ao facto de os livros representarem o sangue arterial a vermelho e o sangue venoso a azul. Contudo, através da análise dos resultados podemos constatar que houve uma melhoria e que a ideia errada que tinham já não se verificou em alguns alunos.

“Os glóbulos vermelhos são os elementos menos abundantes no sangue”, 55,6% dos alunos no pré-teste respondeu corretamente evoluindo para 87,5% no pós-teste, o que nos mostra que houve um aumento de 31,9% de respostas corretas. Já na questão “ Os glóbulos vermelhos contêm uma substância, designada por hemoglobina, que dá a cor vermelha ao sangue”, também podemos constatar que houve uma melhoria de respostas do pré-teste para o pós-teste.

Relativamente à questão “As plaquetas apresentam sempre a mesma forma” o número de respostas certas não foi tão significativo, no pré-teste 56,5% dos alunos respondeu de forma correta, sendo que 33,3% dos alunos não respondeu à questão e 11,1% responderam de forma errada, analisando as respostas do pós-teste constatamos que 62,5% dos alunos respondeu de forma correta à questão, 31,25% respondeu de forma errada e 6,25% não responderam à questão. Aqui podemos observar que o número de respostas erradas aumentou, contudo o número de alunos que não responderam diminuiu e obtivemos um aumento de 6% de respostas certas entre o pré-teste e o pós-teste. Em relação à última questão desta categoria, “Os leucócitos podem ter forma variada”, no pré-teste 38,9% dos alunos responderam acertadamente a esta questão, 50% dos alunos não respondeu e os restantes 11,15% respondeu de forma errada, já no pós-teste 50% dos alunos respondeu acertadamente havendo um aumento de 11,1% de respostas certas.

Tabela 5- Percepção dos alunos da turma A referentes à hematose pulmonar

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=18		Pós-teste N=16	
		F	%	F	%
-Resposta completa					
O oxigénio passa do ar do alvéolo para o sangue e o dióxido de carbono e vapor de água passam do sangue para o ar do alvéolo.		1	5,6%	1	6,25%
- Resposta incompleta					
O oxigénio passa do ar do alvéolo para o sangue e o dióxido de carbono passa do sangue para o ar do alvéolo		0	0%	12	75%
Hematose alveolar/pulmonar		0	0%	1	6,25%
-Resposta errada		8	44,4%	2	12,5%
-Não respondeu		9	50%	0	0%

Analisando os resultados ilustrados na tabela 5, referentes à questão “Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas nos pulmões”, podemos verificar que houve uma evolução significativa nos resultados obtidos no pós-teste comparativamente ao pré-teste. Conseguimos verificar que a percentagem de alunos que não respondeu à questão diminuiu 50%, obtendo deste modo 6,25% de respostas completas e 81,25% de respostas incompletas. O número de respostas erradas entre o pré-teste e o pós-teste diminuiu 31,9%. Como é possível verificar 75% dos alunos no pós-teste já foi capaz de descrever o processo praticamente todo, esquecendo-se apenas de referir a passagem do vapor de água do sangue para o ar do alvéolo.

Ao fazer a análise das respostas dadas no pré-teste a esta questão verificámos a existência de algumas CA's. No pré-teste dos 44,4% dos alunos que respondeu de forma errada 22,2% refere que as trocas gasosas que se dão nos pulmões se dá o nome de “respiração” havendo aqui uma confusão com a “ventilação”. Outra CA identificada está relacionada com o percurso do ar, dos 44,4% que respondeu de forma errada 16,7% refere que o ar entra pela boca. Analisando as respostas dadas no pós-teste foi possível verificar que nenhum aluno fez referência as trocas gasosas nos pulmões como sendo a “respiração” e que já indicam que o ar entra pelas fossas nasais. Com estes dados podemos concluir que algumas conceções alternativas foram ultrapassadas por alguns alunos.

Tabela 6- Percepção dos alunos da turma A referentes à hematose tecidular

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=18		Pós-teste N=16	
		F	%	F	%
-Resposta completa					
O oxigénio passa da corrente sanguínea para as células e o dióxido de carbono e vapor de água passam das células para a corrente sanguínea.		0	0%	3	18,75%
- Resposta incompleta					
O oxigénio passa do sangue para as células e o dióxido de carbono passa das células para o sangue.		0	0%	9	56,25%
Hematose tecidular		0	0%	0	0%
-Resposta errada		0	0%	2	12,5%
-Não respondeu		18	100%	2	12,5%

A tabela 6 acima apresentada, mostra-nos os dados relativos à questão “Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas ao nível dos tecidos”. Podemos constatar que houve uma melhoria considerável do pré-teste para o pós-teste. No pré-teste 100% dos alunos não respondeu à questão. No pós-teste obtivemos uma percentagem de 18,75% de respostas completas e 56,25% de respostas incompletas, contudo, 12,5% dos alunos respondeu de forma errada e 12,5% dos alunos não respondeu à questão. No geral, pensamos que a maioria dos alunos conseguiu entender o conceito em estudo.

De uma forma geral pensámos que os conceitos que foram lecionados foram apreendidos, embora tenhamos ainda identificado algumas CA's e por isso alguns alunos não conseguiram atingir alguns dos objetivos estabelecidos. Também é possível concluir que os alunos obtiveram melhores resultados nas questões de resposta longa do que nas questões de V e F.

Resultados da turma B

De seguida iremos apresentar os resultados relativos à turma comparativa. Começaremos por analisar os resultados obtidos relativamente ao desenho e legenda do sistema respiratório humano.

Tabela 7- Perceção dos alunos da turma B sobre a constituição do sistema respiratório

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=16		Pós-teste N=20	
		F	%	F	%
Legenda completa		0	0%	0	0%
Legenda incompleta					
<input type="checkbox"/> Nível 1		0	0%	0	0%
<input type="checkbox"/> Nível 2		11	68,75%	13	65%
Desenho sem legenda		3	18,75%	7	35%
Não respondeu		2	12,5%	0	0%

Após uma primeira leitura da tabela 7, contactámos ao nível do pré-teste, a maioria dos alunos tem um conhecimento insuficiente da constituição do sistema respiratório. Podemos ainda constatar que não houve uma grande melhoria entre o pré-teste e o pós-teste. Nenhum dos alunos no pós-teste foi capaz de fazer o desenho com a legenda completa, nem uma legenda incompleta de nível 1, ou seja, uma legenda em que falte apenas um nome. Como podemos constatar a maioria (65%) dos alunos foi integrado na categoria legenda de incompleta de nível 2, no pós-teste. Valor este que é praticamente igual ao pré-teste (68,75%). No pós-teste já todos os alunos responderam á questão embora não tenha havido uma grande melhoria de resultados.

Ao fazer a análise dos desenhos relativos ao sistema respiratório foi possível constatar a existência da CA que a maioria dos alunos possui, ou seja, fazer referência a boca como um órgão que pertence ao sistema respiratório. No pré-teste 56,25% dos alunos assinalaram a boca como órgão do sistema respiratório, e, no pós-teste cerca de 70% dos alunos faz essa referência. Isto levamos a concluir que a maioria dos alunos não conseguiu ultrapassar esta CA.

Tabela 8- Percepção dos alunos da turma B sobre a constituição do sistema circulatório

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=16		Pós-teste N=20	
		F	%	F	%
Legenda completa		0	0%	0	0%
Legenda incompleta					
<input type="checkbox"/> Nível 1		0	0%	0	0%
<input type="checkbox"/> Nível 2		1	6,25%	9	45%
Desenho sem legenda		4	25%	9	45%
Não respondeu		11	68,75%	2	10%

A tabela acima apresentada, tabela 8, corresponde aos resultados obtidos no desenho e legenda do sistema circulatório humano. Como podemos constatar houve uma melhoria nos resultados do pré-teste para o pós-teste. No pré-teste verificamos que 68,75% dos alunos não respondeu, já no pós-teste apenas 10% dos alunos não respondeu. Podemos ainda verificar que no pós-teste nenhum aluno foi capaz de fazer a legenda completa, ou uma legenda incompleta de nível 1. Grande parte dos alunos (45%) fez uma legenda incompleta de nível 2 e o mesmo número (45%) apenas fez o desenho sem a legenda. Outra observação que podemos referir foi o facto de alguns alunos desenharem os vasos sanguíneos com vermelho e azul, como nos mostra a figura 30.

No pré-teste apenas 12,5% dos alunos fez referência aos vasos sanguíneos com vermelho e azul, havendo um aumento considerável no pós-teste onde cerca de 45% dos alunos fez referência aos vasos sanguíneos com vermelho e azul. Pensamos que isto pode dever-se às imagens que surgem nos manuais onde o sangue arterial aparece representado vermelho e o sangue venoso representado a azul.

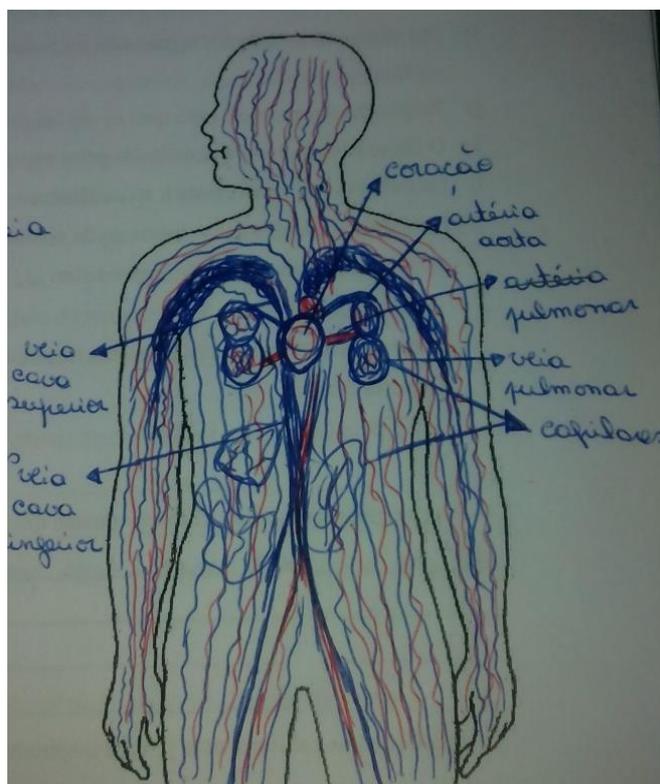


Figura 30- Percepção dos alunos sobre o sistema circulatório
(Fonte: Autoria própria)

Através da análise da figura 29 referente ao sistema circulatório, constatamos que no pré-teste 25% dos alunos faz a representação do coração como mostra a figura 30 (♥), já no pós-teste 40% dos alunos fez a representação como nos mostra a figura 30, o que nos leva a constatar que muitos alunos ainda evidenciam esta CA. No nosso cotidiano normalmente vimos o coração representado desta forma ♥ em campanhas publicitárias, em decorações, etc.

Esta CA enquadra-se nas CA's de origem social, onde os meios de comunicação, as bandas desenhadas, etc, contribuem para a formação destas concepções (EGE; s.d).

Seguidamente será apresentado o gráfico relativo aos resultados obtidos sobre os conceitos de inspiração e expiração.

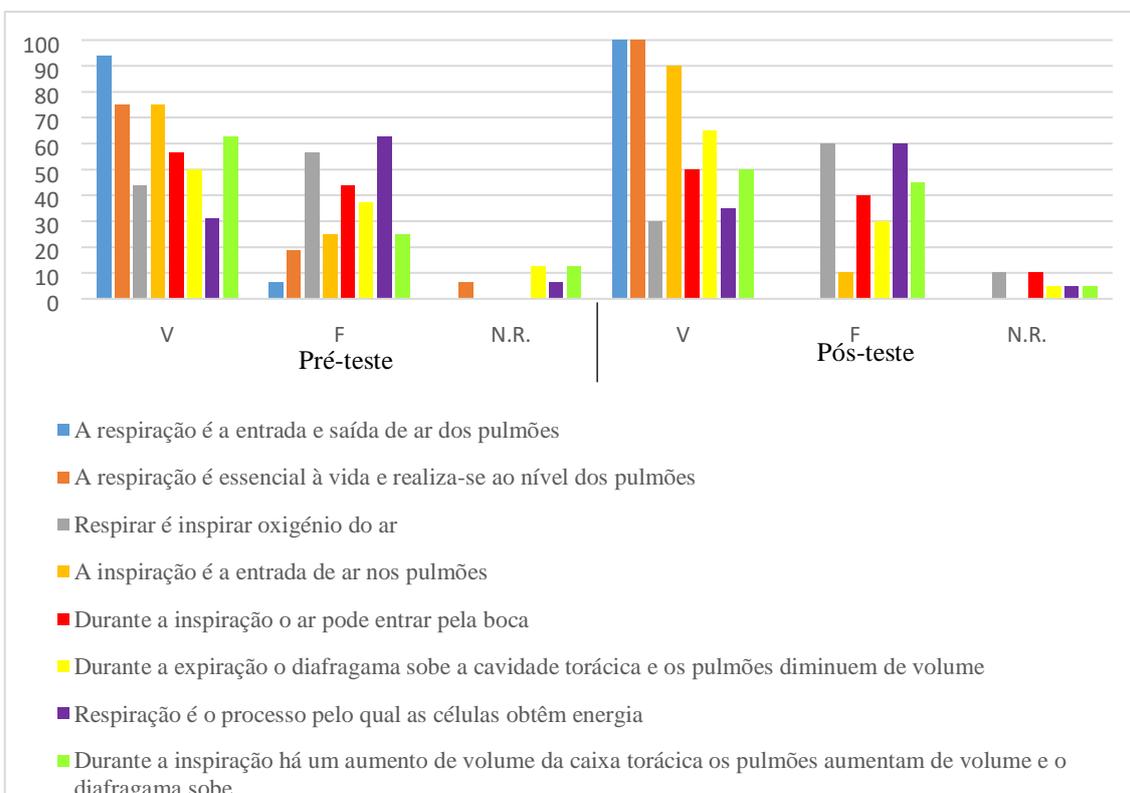


Gráfico 9- Percepção dos alunos da turma B sobre os fenómenos de inspiração e expiração

Analisando a primeira afirmação do gráfico 9 “A respiração é a entrada e saída de ar dos pulmões” como podemos constatar não houve melhoria entre o pré-teste e o pós-teste. No pré-teste 93,75% dos alunos respondeu de forma incorreta, já no pós-teste 100% dos alunos respondeu de forma incorreta, ou seja, os resultados pioraram depois dos conteúdos serem lecionados. Em relação à questão “A respiração é essencial à vida e realiza-se ao nível dos pulmões”, mais uma vez os resultados não foram tão favoráveis. No pré-teste 75% dos alunos disseram que esta afirmação era correta, já no pós-teste 100% dos alunos respondeu que esta afirmação estava correta. Com estes dados podemos concluir que esta CA não foi ultrapassada pelos alunos.

Relativamente à questão “Respirar é inspirar oxigénio do ar”, entre o pré-teste e o pós-teste houve uma ligeira melhoria. No pré-teste 56,25% dos alunos respondeu de forma correta, já no pós-teste houve 60% de respostas certas.

Na questão “A inspiração é a entrada de ar nos pulmões” os resultados já foram ligeiramente melhores, no pré-teste 75% dos alunos respondeu corretamente e no pós-teste houve um aumento de 15% de respostas certas e deste modo 90%

dos alunos acertaram. Com base nestes resultados podemos concluir que uma mudança ao nível da assimilação dos conceitos corretos.

Analisando a questão “Durante a inspiração o ar pode entrar pela boca”, constatámos que não houve uma diferença significativa entre o pré-teste e o pós-teste. No pré-teste 43,75% dos alunos respondeu de forma correta. Relativamente ao pós-teste 40% dos alunos acertou na resposta, como é possível constatar houve um pequeno decréscimo de respostas corretas. Em relação à questão “Durante a expiração o diafragma sobe a cavidade torácica e os pulmões diminuem de volume”, no pré-teste 50% dos alunos responderam de forma correta e 37,5% responderam de forma errada, já no pós-teste houve 65% de respostas certas e 30% de respostas erradas.

Em relação à afirmação “Respiração é o processo pelo qual as células obtêm energia”, no pré-teste 31,25% dos alunos respondeu que sim à questão e no pós-teste 35% respondeu corretamente. Estes resultados permitem-nos verificar que a maioria dos alunos não adquiriu este conceito.

Analisando agora a última questão inserida nesta categoria, “Durante a inspiração há um aumento de volume da caixa torácica os pulmões aumentam de volume e o diafragma sobe”, podemos ver que no pré-teste 25% dos alunos responderam acertadamente à questão, havendo um aumento de repostas certas no pós-teste (45%).

Com a análise destas pequenas questões foi-nos possível constatar que os alunos possuem algumas CA's sobre o sistema respiratório, sendo que a mais frequente é associar a respiração à entrada e saída de ar dos pulmões. No pós-teste verificámos que todos os alunos responderam de forma errada o que nos leva a concluir que a não houve uma reestruturação do pensamento. Outra CA que prevaleceu refere-se à associação da boca como órgão pertencente ao sistema respiratório. Identificámos uma outra CA que diz respeito aos gases envolvidos na inspiração e na expiração. Deste modo, para fazer o levantamento das ideias que os alunos possuem realizámos a seguinte questão: “O ar inspirado é formado apenas por oxigénio.”

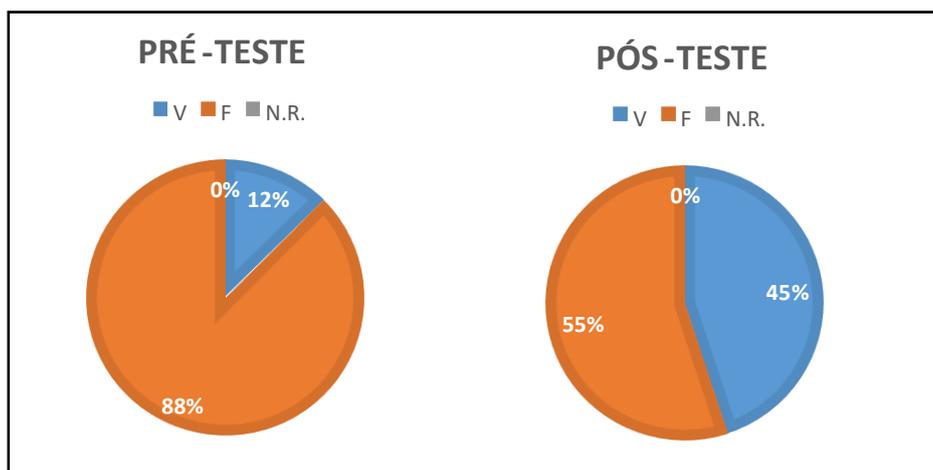


Gráfico 10- Percepção dos alunos da turma B sobre os gases envolvidos na inspiração e na expiração

Como podemos observar nos gráficos acima apresentados os resultados pioraram. No pré-teste 88% dos alunos responderam de forma correta já no pós-teste houve uma diminuição de 33% de respostas corretas, ou seja, apenas 55% dos alunos responderam de forma acertada. Através destes resultados podemos concluir que a maior parte dos alunos não assimilou os conceitos corretos.

Outra questão relacionada com esta temática foi: “A quantidade de dióxido de carbono presente na inspiração e na expiração é a mesma.”

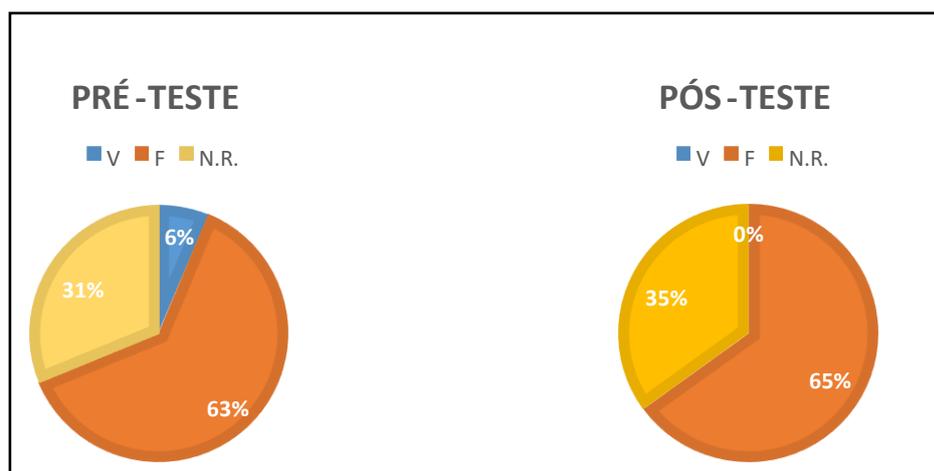


Gráfico 11- Percepção dos alunos da turma B relativamente à quantidade de dióxido de carbono presente na inspiração e na expiração

Como podemos ver, no gráfico 11, no pré-teste 63% dos alunos responderam corretamente à questão, havendo um aumento de 2% de respostas certas no pós-teste (65%).

De seguida, através do gráfico 12, iremos analisar as respostas dadas às questões que foram incluídas no grupo “Estrutura do sistema respiratório”.

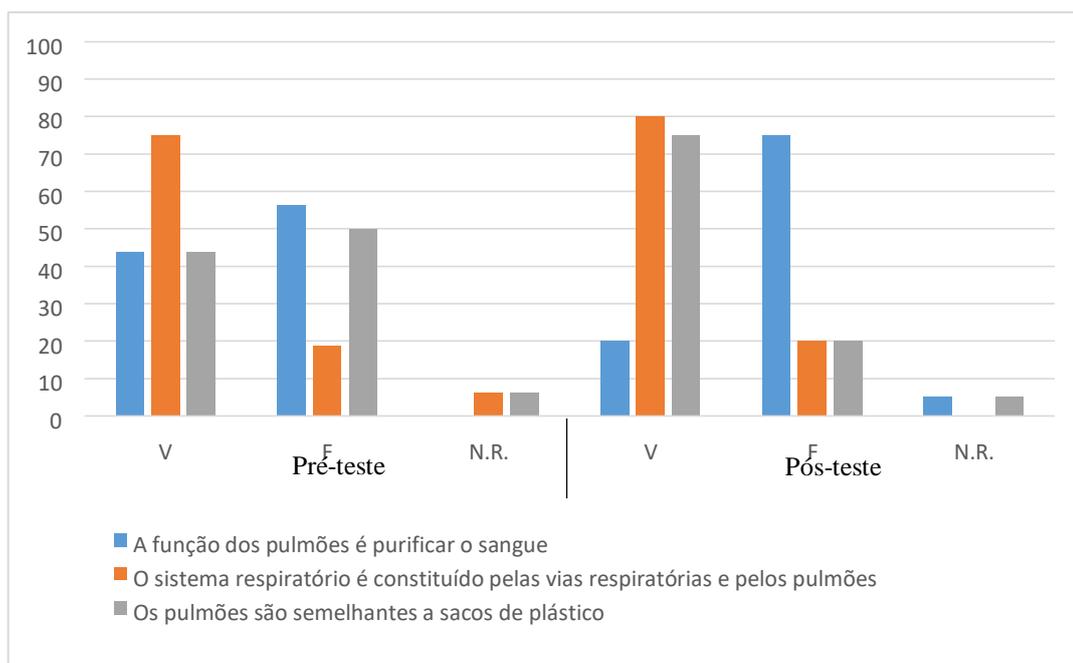


Gráfico 12- Percepção dos alunos da turma B sobre a estrutura do sistema respiratório

Começando por analisar a primeira questão “A função dos pulmões é purificar o sangue” podemos ver no gráfico acima apresentado que no pré-teste 56,25% dos alunos responderam corretamente à questão, havendo um aumento de 18,75% de respostas corretas no pós-teste, onde foi obtida uma percentagem de 75% de respostas corretas. Analisando a questão “O sistema respiratório é constituído pelas vias respiratórias e pelos pulmões”, podemos verificar que no pré-teste 75% dos alunos respondeu corretamente à questão, já no pós-teste 80% dos alunos respondeu afirmativamente. Por fim na questão “Os pulmões são semelhantes a sacos de plástico”, no pré-teste 43,75% dos alunos acertou na questão, já no pós-teste houve uma melhoria de 31,25% de respostas corretas, sendo assim 75% dos alunos no pós-teste acertou nesta questão.

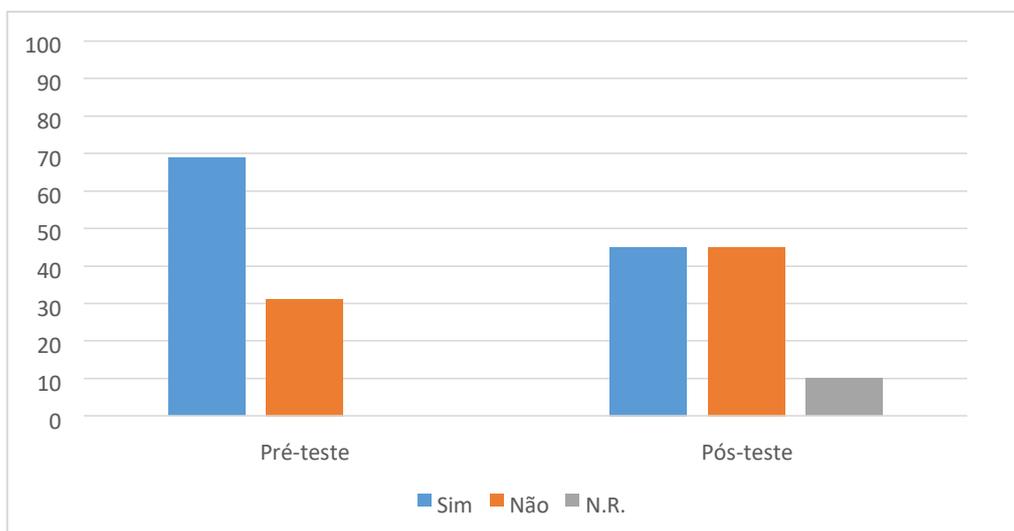


Gráfico 13- Percepção dos alunos da turma B sobre a relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório

A questão que era colocada de seguida dizia respeito à relação que existente entre o sistema respiratório e o sistema circulatório, deste modo foi colocada a seguinte questão: “ Existe alguma relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório?”.

Através da análise do gráfico 13 podemos verificar que os resultados obtidos mais uma vez não foram os melhores, no pré-teste 68,75% respondeu de forma correta havendo um decréscimo de respostas corretas no pós-teste onde apenas 45% dos alunos respondeu corretamente.

Após esta questão era pedido aos alunos que explicassem qual a relação que existia. De seguida é apresentada a tabela com os dados que obtivemos, como já referimos anteriormente para procedermos à análise das expostas dadas foram criadas categorias de resposta.

Tabela 9- Percepção dos alunos da turma B sobre a relação entre os dois sistemas

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste		Pós-teste	
		N=16		N=20	
		F	%	F	%
-Resposta completa					
O sistema circulatório faz o transporte de gases e outras substâncias		0		0	
- Resposta incompleta		1	6,25%	2	10%
O sistema circulatório faz o transporte de oxigênio e dióxido de carbono.		0		0	
Transporte de oxigênio e nutrientes		1	6,25%	0	
Transporte de oxigênio		7	43,75%	5	25%
-Resposta errada		7	43,75%	13	65%
-Não respondeu					

Através da análise da tabela 9, podemos observar que 12,5% dos alunos no pré-teste deu uma resposta incompleta e dos restantes 87,5% metade deu uma resposta errada e a outra metade não respondeu ao que era perguntado. No pós-teste 10% dos alunos deu uma resposta incompleta e dos restantes 90%, 25% respondeu errado e 65% não respondeu à questão, isto permite-nos dizer que não houve uma melhoria de resultados entre o pré-teste e o pós-teste.

A questão que era colocada de seguida também era de resposta aberta, mais uma vez para serem analisadas as respostas foram criadas categorias, a questão colocada foi a seguinte: “Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos.”.

Tabela 10- Percepção dos alunos da turma B relativamente à questão "Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos."

Categorias de Resposta	Pré-teste N=16		Pós-teste N=20	
	F	%	F	%
-Resposta completa O nosso organismo gasta mais energia e precisamos de realizar mais ciclos respiratórios para produzir energia.	1	6.25%	1	5%
- Resposta incompleta Porque gastamos energia.	4	25%	6	30%
-Resposta errada	6	37,5%	11	55%
-Não respondeu	5	31,25%	2	10%

Como é possível constatar, através da análise da tabela 10, no pré-teste 6,25% dos alunos respondeu corretamente à questão e 25% dos alunos deu uma resposta incompleta referindo apenas que era porque gastávamos energia. Dos restantes 68,75 % dos alunos, 37,5% respondeu de forma errada e 31,25% não respondeu à questão. Analisando agora os dados obtidos no pós-teste à semelhança do pré-teste apenas 5% dos alunos deram uma resposta correta, sendo que a percentagem de respostas incompletas subiu para 30%, é possível ainda verificar que houve uma diminuição de 21,25% de alunos que não responderam e um aumento de 17,5% de respostas erradas. Face aos resultados obtidos podemos concluir que não houve uma melhoria considerável de resultados entre o pré e o pós-teste.

Para proceder à análise da 6.^a questão, como já foi referido anteriormente, as afirmações foram agrupadas. Começaremos por analisar as afirmações pertencentes à “constituição do sistema circulatório”.

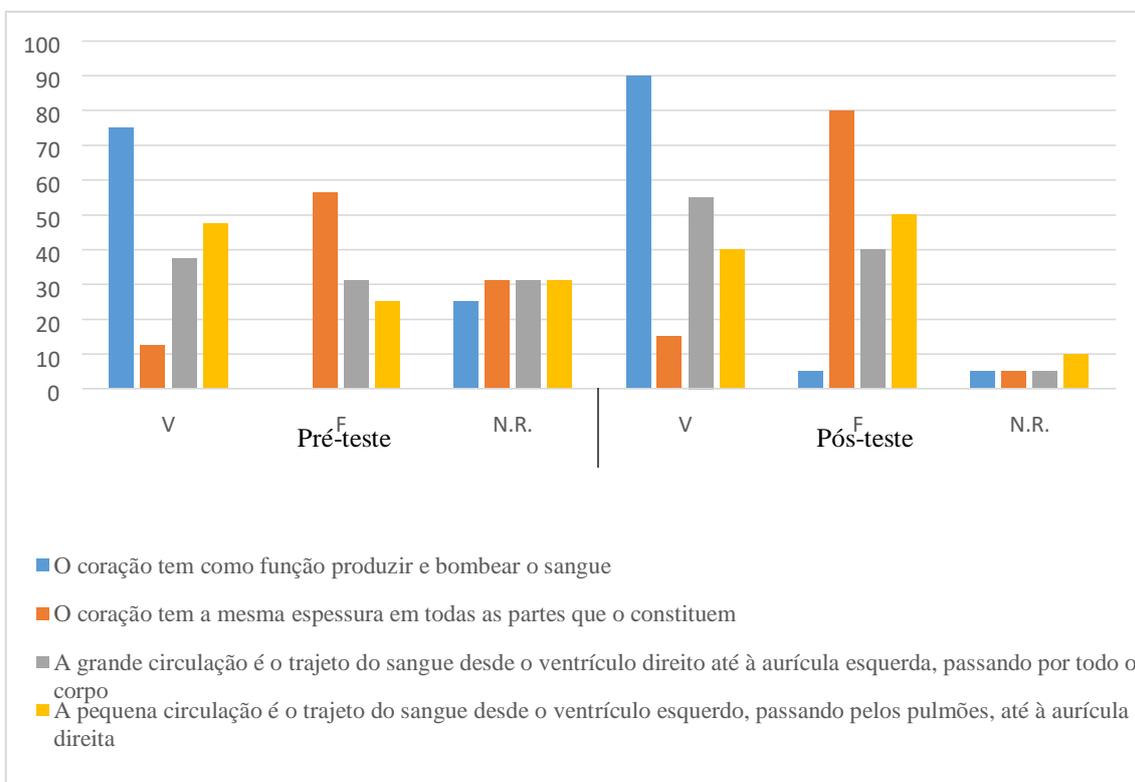


Gráfico 14- Percepção dos alunos da turma B relativamente à constituição do Sistema Circulatorio

Analisando a primeira afirmação, do gráfico 14, “O coração tem como função produzir e bombear o sangue”, no pré-teste nenhum aluno respondeu corretamente à questão, já no pós-teste 5% responderam corretamente. Como é possível constatar não houve uma mudança significativa entre o pré e o pós-teste. Na segunda afirmação “ O coração tem a mesma espessura em todas as partes que o constituem”, no pré-teste 56,25% dos alunos responderam acertadamente, havendo um aumento de respostas corretas no pós-teste (80%). Relativamente à afirmação respeitante à grande circulação, no pré-teste 31,25% dos alunos responderam corretamente, contudo não houve uma grande diferença no pós-teste, apenas 40% responderam certo. Em relação à pequena circulação no pré-teste 25% respondeu certo, passando para o dobro de respostas certas no pós-teste (50%).

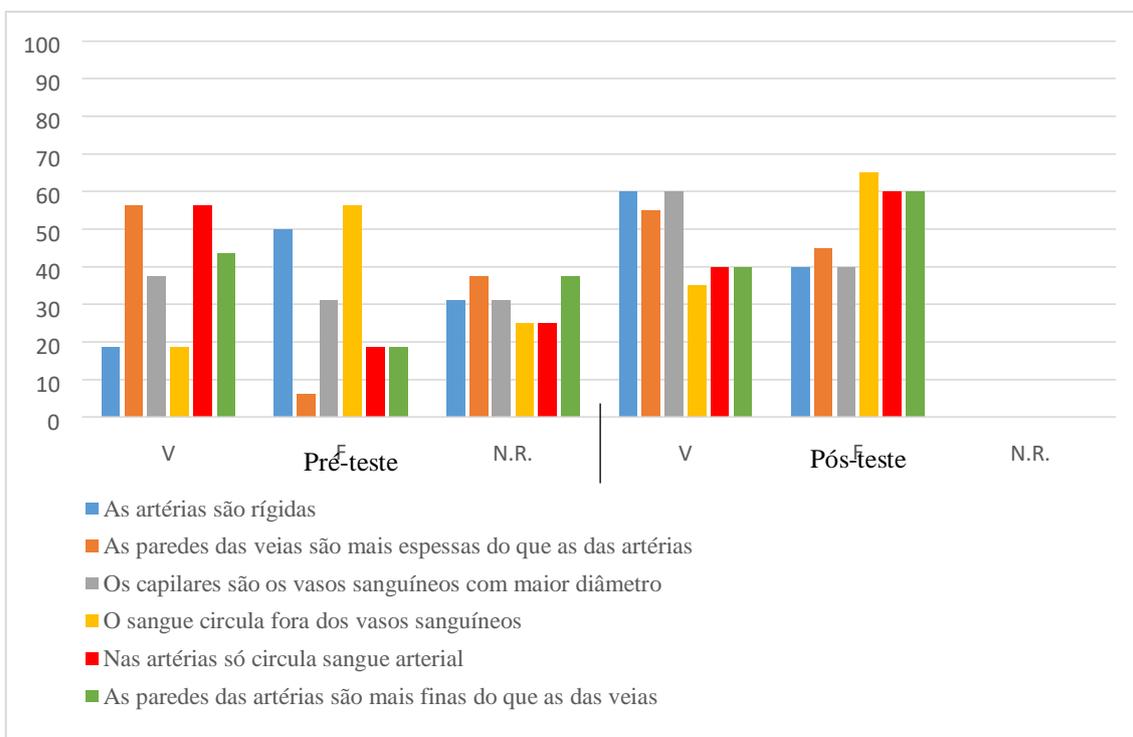


Gráfico 15- Percepção dos alunos da turma B relativamente às questões incluídas no grupo “vasos sanguíneos”

Analisando o gráfico 15, relativo ao grupo de questões “vasos sanguíneos”, na questão “As artérias são rígidas”, no pré-teste 50% dos alunos respondeu corretamente à afirmação, já no pós-teste houve um decréscimo de respostas certas e apenas 40% dos alunos respondeu corretamente. Na afirmação “As paredes das veias são mais espessas do que as das artérias”, no pré-teste 6,25% dos alunos respondeu corretamente à questão, contudo no pós-teste houve um aumento considerável de respostas corretas, havendo assim um total de 45% de respostas corretas. Em relação à afirmação “Os capilares são os vasos sanguíneos com maior diâmetro”, no pré-teste 31,25% dos alunos respondeu corretamente, já no pós-teste houve um aumento de 8,75% de respostas certas, obtendo assim uma percentagem 40% de respostas corretas. Analisando agora a afirmação “O sangue circula fora dos vasos sanguíneos”, também aqui houve uma melhoria nas respostas dadas, no pré-teste 56,25% dos alunos respondeu acertadamente a esta questão, quando analisadas as respostas do pós-teste podemos verificar que 65% dos alunos respondeu acertadamente. Relativamente à afirmação “Nas artérias só circula sangue arterial”, no pré-teste 18,75% dos alunos respondeu corretamente, havendo um aumento considerável de respostas certas no pós-teste (60%). Esta é uma das CA’s que está muito presente no pensamento dos alunos e através dos dados

recolhidos podemos constatar que a maioria dos alunos conseguiu reestruturar o seu pensamento.

Analisando a última afirmação pertencente a este grupo, “As paredes das artérias são mais finas do que as das veias”, no pré-teste 18,75% dos alunos respondeu corretamente e mais uma vez podemos verificar que houve um aumento considerável de respostas corretas no pós-teste (60%).

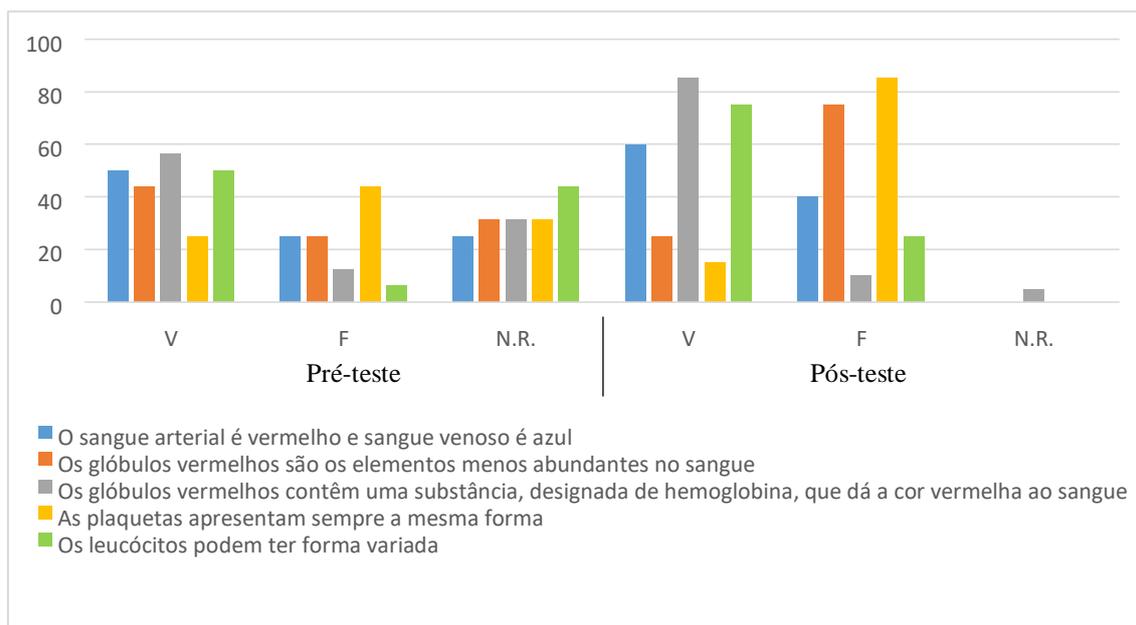


Gráfico 16- Percepção dos alunos da turma B relativamente às questões incluídas no grupo “constituintes do sangue”

O gráfico 16 corresponde aos resultados obtidos no grupo de questões sobre a “constituição do sangue”. Relativamente à primeira afirmação “O sangue arterial é vermelho e sangue venoso é azul”, no pré-teste 25% dos alunos respondeu corretamente à questão, já no pós-teste apenas 40% dos alunos respondeu corretamente, havendo ainda 60% dos alunos a responder errado. Como já vimos anteriormente esta é uma CA que está muito presente no pensamento dos alunos e como podemos verificar a maioria dos alunos após a leção dos conteúdos não foi capaz de fazer uma reestruturação do pensamento. Em relação à afirmação “ Os glóbulos vermelhos são os elementos menos abundantes no sangue”, no pré-teste 25% dos alunos respondeu corretamente à questão havendo um aumento de 50% de respostas certas no pós-teste (75%). Analisando as respostas dadas à afirmação “Os glóbulos vermelhos contêm uma substância, designada de hemoglobina, que dá a cor vermelha ao sangue”, como é possível observar no pré-teste cerca de

56,25% dos alunos deu a resposta correta havendo um aumento de respostas corretas substancial no pós-teste (85%). Na afirmação “As plaquetas apresentam sempre a mesma forma”, no pré-teste 43,75% dos alunos respondeu de forma correta, já no pós-teste obtivemos 85% de respostas corretas. Por fim analisando as respostas dadas à afirmação “Os leucócitos podem ter forma variada”, no pré-teste 50% dos alunos responderam corretamente, havendo um aumento de 25% de respostas certas no pós-teste (75%).

De seguida iremos analisar as respostas dadas à questão “Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas nos pulmões”, esta é uma questão de resposta aberta e mais uma vez as respostas dadas foram agrupadas nas diferentes categorias que são apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 11- Perceção dos alunos da turma B referentes à hematose pulmonar

Categorias de Resposta	Pré-teste N=16		Pós-teste N=20	
	F	%	F	%
-Resposta completa				
O nosso organismo gasta mais energia e precisamos de realizar mais ciclos respiratórios para produzir energia.	1	6.25%	1	5%
- Resposta incompleta				
Porque gastamos energia.	4	25%	6	30%
-Resposta errada	6	37,5%	11	55%
-Não respondeu	5	31,25%	2	10%

Analisando os dados obtidos na tabela 11, podemos verificar que no pré-teste 6,25% dos alunos respondeu corretamente à questão e 68,75% dos alunos não respondeu, já no pós-teste não houve qualquer resposta correta à questão, 20% dos alunos respondeu de forma incompleta e cerca de 75% dos alunos não respondeu à questão.

Em relação à última questão “ Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas ao nível dos tecidos”, mais uma vez esta é uma questão de resposta aberta e as diferentes respostas encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 12- Perceção dos alunos da turma B referentes à hematose tecidual

Categorias de Resposta	Frequência	Pré-teste N=16		Pós-teste N=20	
		F	%	F	%
-Resposta completa					
O oxigénio passa da corrente sanguínea para as células e o dióxido de carbono e vapor de água passam das células para a corrente sanguínea.		0	0%	0	0%
- Resposta incompleta					
O oxigénio passa do sangue para as células e o dióxido de carbono passa das células para o sangue.		2	12,5%	5	25%
Hematose tecidual		0	0%	2	10%
-Resposta errada		1	6,25%	0	
-Não respondeu		13	82,25%	13	65%

Analisando os dados recolhidos na tabela 12, podemos verificar que no pré-teste não houve nenhuma resposta correta. Também é possível verificar que houve 12,5% dos alunos que responderam de forma incompleta e 85,25% não respondeu à questão. Já no pós-teste os resultados são praticamente idênticos, nenhum aluno respondeu de forma completa, 35% deu uma resposta incompleta e 65% dos alunos não respondeu à questão que lhes era colocada.

No geral podemos afirmar que a turma em questão obteve melhores resultados nas questões de V e F do que nas questões de resposta aberta, o que nos pode levar a concluir, que podiam ter acertado por uma questão de sorte, uma vez que em algumas questões de resposta aberta os resultados no pré-teste e no pós-teste são praticamente idênticos. Também podemos concluir que houve conceitos

que foram assimilados, porém no pós-teste houve CA's que ainda prevaleceram na maioria dos alunos.

4.3.4-Comparação dos resultados obtidos das turmas em estudo

De forma a sistematizar os resultados obtidos em ambas as turmas, de seguida apresentamos as CA's que foram detetadas em ambas as turmas.

Após a análise das respostas de ambas as turmas, relativas ao desenho e legenda do sistema respiratório humano, foi-nos possível identificar uma CA comum a ambas as turmas. Nos desenhos e nas legendas realizadas houve alunos que incluíram a boca como um órgão pertencente ao sistema respiratório. Porém, no pré-teste na turma A 61,1% dos alunos incluiu a boca e na turma B 56,25% dos alunos fez referência à boca. Já no pós-teste verificámos que na turma A houve um decréscimo de alunos que incluíram a boca no sistema respiratório, sendo que apenas 25% dos alunos o fizeram, já na turma B houve um aumento da percentagem de alunos que inclui a boca subindo assim para 70%.

Deste modo podemos concluir que há uma melhoria de resultados após a lecionação dos conteúdos, destacando-se a turma A que apresentou resultados melhores, o que nos permite afirmar que a maioria dos alunos foi capaz de adquirir os conhecimentos e reestruturar o seu pensamento.

Através da análise dos desenhos relativos ao sistema circulatório humano, foi-nos possível identificar que a turma B tanto no pré como no pós-teste houve alunos que desenharam os vasos sanguíneos a vermelho e a azul. No pré-teste na turma B 12,5% dos alunos desenharam os vasos sanguíneos a vermelho e a azul, havendo um aumento no pós-teste (45%). Esta conceção alternativa não se verificou na turma A. Relativamente à morfologia do coração em ambas as turmas havia um desconhecimento. No pré-teste, na turma A, 38,9% dos alunos desenhava o coração semelhante ao da figura 32, e, na turma B, apenas 25% dos alunos fez uma representação semelhante à da figura 33. Já no pós-teste na turma A, todos os alunos que responderam à questão fizeram uma representação correta.

Como é possível constatar após a lecionação dos conteúdos a turma A obteve resultados melhores que a turma B, relativamente a esta questão houve alunos que referiram que não responderam pois não conseguiam desenhar.

Quando analisámos as respostas dadas à afirmação, “A respiração é a entrada e saída de ar do pulmões”, verificámos que há uma diferença considerável entre a turma A e a turma B. No pré-teste todos os alunos da turma A tinham respondido errado à questão e 6,25% dos alunos da turma B responderam corretamente, já no pós-teste 81,25% dos alunos da turma A deram a resposta certa e nenhum aluno da turma B respondeu corretamente. Assim sendo houve um aumento de respostas certas na turma A e um decréscimo de respostas corretas na turma B.

Esta é uma das CA's muito presente na maioria dos alunos, pois no quotidiano referimo-nos à respiração como sendo a entrada e saída de ar dos pulmões. Analisando os resultados verificámos que a maioria dos alunos da turma A conseguiu reestruturar o seu pensamento e provavelmente tenha conseguido desassociar o fenómeno de respiração aos fenómenos de inspiração e expiração, o mesmo não se verificou na turma B, pois nenhum aluno respondeu corretamente à questão no pós-teste.

Na afirmação “ Durante a inspiração o ar pode entrar pela boca”, no pré-teste as duas turmas tinham aproximadamente a mesma percentagem de respostas erradas, turma A (55,6%) e a turma B (56,25%), contudo a turma B tinha uma percentagem de respostas corretas superior à turma A, mais precisamente 43,75% de respostas corretas na turma B e 38,9% de respostas corretas na turma A. No pós-teste o mesmo não se verificou, a turma A obteve 50% de respostas corretas e a turma B teve um decréscimo de 10% de respostas corretas, obtendo 40% de respostas corretas no pós-teste.

Relativamente à questão “ O ar inspirado é formado apenas por oxigénio” a turma A, no pré-teste, tinha uma percentagem de 55,6% de respostas certas, enquanto que, a turma B, tinha 87,5% de respostas corretas. Já no pós-teste, a turma A, teve um aumento de 38,15% de respostas certas passando assim a ter um total de 93,75% de respostas certas, o mesmo não se verificou na turma B, houve um decréscimo de 32,5% de respostas certas, passando assim a ter um total de 55% de respostas certas no pós-teste. Pensámos que esta conceção aparece pois há manuais escolares que nos esquemas que apresentam incluem apenas o oxigénio na inspiração e não falam nos outros gases, assim como na expiração referem apenas

que há saída de dióxido de carbono, levando os alunos a ficarem com esta ideia errada.

A questão que era colocada de seguida pedia aos alunos para explicarem a relação que existe entre o sistema respiratório e o sistema circulatório. No pré-teste, nenhuma das turmas deu uma resposta completa, contudo, a turma B tinha uma percentagem ligeiramente superior de respostas incompletas (12,5%). Relativamente ao número de respostas erradas a turma B teve uma percentagem superior (43,75%), enquanto que a turma A tem uma percentagem de 33,3%. Em relação à percentagem de alunos que não responderam a turma A tem uma percentagem maior (55,6%) do que a turma B (43,75%). Analisando os resultados no pós-teste a turma A teve um aumento de respostas completas de 6,25% enquanto que a turma B manteve os 0%, relativamente à percentagem de alunos que não responderam a turma A teve um decréscimo de 55,6% e a turma B teve um aumento de 21,25%, já ao nível das respostas incompletas a turma A obteve uma percentagem de 31,25% e a turma B apenas 10%. Na turma B cerca de 65% dos alunos não respondeu à questão. Com isto concluímos que a turma A obteve melhores resultados do que a turma B.

Na questão “O coração tem como função produzir e bombear o sangue” no pré-teste apenas 5,56% dos alunos respondeu de forma certa, já no pós-teste houve um aumento de 19,44% de respostas corretas, passando assim a um total de 25% de respostas certas. Em relação à turma B no pré-teste nenhum aluno respondeu corretamente, já no pós-teste apenas 5% dos alunos responderam corretamente. Houve, no entanto, um aumento do número de respostas erradas passando para 90%. Relativamente à questão “O coração tem a mesma espessura em todas as partes que o constituem” no pré-teste a turma A obteve uma percentagem de 61,1% de respostas corretas enquanto que a turma B obteve 56,25%, já no pós-teste a turma A teve um total de 87,5% de respostas certas e a turma B 80% de respostas certas. Em relação à questão “A grande circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo direito até à aurícula esquerda, passando por todo o corpo” na turma A quer no pré-teste quer no pós-teste não houve uma grande diferença nas respostas dadas, na turma B os resultados também foram praticamente os mesmos, contudo no pós-teste a turma B obteve uma percentagem de respostas certas superior à da turma A, mais precisamente turma A (18,75%) e turma B (40%). O mesmo

aconteceu na questão “A pequena circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo esquerdo, passando pelos pulmões, até à aurícula direita”, no pré-teste, a turma A, obteve um total de 5,56% de respostas certas, enquanto que a turma B obteve uma percentagem de 25%. Contudo no pós-teste, a turma A, teve um aumento de 25,69% de respostas certas e a turma B teve um aumento de 25%, logo as duas turmas obtiveram praticamente os mesmos resultados. Acreditamos que nestas duas últimas questões os resultados não foram tão satisfatórios, pois uma parte da afirmação era verdadeira e a outra parte era falsa e isso pode ter confundido os alunos.

Relativamente à questão “Nas artérias só circula sangue arterial” a turma B obteve resultados bastante superiores aos da turma A. No pré-teste, na turma A, apenas 11,1% dos alunos respondeu acertadamente, não havendo grande alteração desse valor no pós-teste (12,5%). Já a turma B, no pré-teste, tinha uma percentagem de 18,75% de respostas certas passando para um total de 60% no pós-teste.

Analisando os dados obtidos relativamente à afirmação “O sangue arterial é vermelho e o sangue venoso é azul”, na turma A, no pré-teste, apenas 16,7% dos alunos responderam corretamente, havendo um aumento de respostas certas de 52,05%, no pós-teste (68,75%). O mesmo não se verificou na turma B, no pré-teste, 25% dos alunos responderam de forma correta, havendo apenas um aumento de 15% de respostas certas no pós-teste (40%). Como já tínhamos apontado anteriormente, esta é uma CA que está muito presente nos alunos. Pensamos que esta situação pode acontecer devido ao facto de nos livros o sangue arterial está representado a vermelho e o sangue venoso a azul. No entanto, julgamos que esta ideia pode ser reforçada através da observação dos vasos sanguíneos no corpo ao longo da pele dá a ideia que tem um tom azul. Através da análise dos desenhos do sistema circulatório de ambas as turmas constatámos que os alunos da turma B evidenciaram essa ideia, no pós-teste, enquanto que a maioria dos alunos da turma A aparentemente a terá abandonado.

Posto isto podemos concluir que ambas as turmas possuem conceitos alternativos sobre as temáticas que estão em estudo, porém a turma A após a leção dos conteúdos destacou-se em relação à turma B. Sendo que nas questões de resposta aberta e de legenda há uma diferença notória.

Como foi possível constatar é importante antes de iniciarmos um conteúdo fazer o levantamento das concepções alternativas, pois as ideias que os alunos trazem para a sala de aula por vezes já se encontram muito enraizadas e não são ultrapassadas com os métodos de ensino tradicionais. Deste modo, é importante que o professor tenha conhecimento das CA's dos seus alunos para depois planificar as suas aulas em função dos objetivos que pretende alcançar.

Através do estudo que realizámos, verificámos que a turma A obteve resultados melhores do que a turma B. Com a turma A foi desenvolvido um conjunto de estratégias e recursos que nos permitiu obter melhores resultados. Enquanto que na turma B foi utilizada uma metodologia de ensino tradicional, que em geral, se baseava na leitura e exploração do manual.

Tal como nos diz Lagarto (2011:33) “os professores devem ser agentes de mudança na construção de conhecimentos dos alunos e, para isso, devem ter em atenção os conhecimentos prévios que eles trazem face a uma nova situação de aprendizagem, designadamente no âmbito das Ciências da Natureza”, deste modo os conhecimentos prévios funcionam como uma ponte para as novas situações de aprendizagem.

Estudo 1

4.4- Descrição do estudo

O presente estudo foi desenvolvido durante o ano letivo 2016/2017 e teve como principal objetivo fundamentar e refletir sobre os recursos e estratégias que promovam a mudança concetual no ensino das Ciências da Natureza.

Para que obtivéssemos sucesso no processo de ensino aprendizagem, aplicámos um conjunto de atividades práticas, numa turma do 4.º ano de escolaridade, sobre a temática o “ar”.

Deste modo, a nossa investigação desenvolveu-se em quatro etapas: primeiramente começámos por fazer uma breve pesquisa sobre as CA's mais frequentes na literatura, para depois procedermos à elaboração do instrumento de recolha de dados, o questionário. De seguida aplicámos o questionário (pré-teste) na turma envolvida no estudo. A aplicação do pré-teste foi feita no dia 21 de março de 2017. Após a aplicação do pré-teste procedemos à planificação das aulas

previstas com os respetivos conteúdos e ao desenvolvimento das atividades práticas planeadas. Quando finalizámos a lecionação dos conteúdos aplicámos novamente o questionário, pós-teste, que decorreu no dia 7 de junho de 2017.

Os dados recolhidos foram tratados através da análise do conteúdo e os respetivos resultados são apresentados através de gráficos.

4.4.1- Descrição da amostra

Neste ponto iremos, de forma sucinta, fazer a caracterização da turma envolvida no presente estudo de caso.

A turma onde foi realizado o presente estudo foi uma turma do 4.º ano de escolaridade, constituída por vinte e seis alunos, sendo que desses vinte e seis alunos nove eram do sexo feminino e dezassete do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os onze anos. No geral era uma turma bastante homogénea e os alunos apresentam bons resultados. Esta turma teve como método de ensino o Movimento da Escola Moderna.

Este modelo de ensino “propõe-se construir, através da ação dos professores que o integram, a formação democrática e o desenvolvimento sócio moral dos educandos com quem trabalham, assegurando a sua plena participação na gestão do currículo escolar” (retirado do site da internet no Movimento da Escola Moderna³). Neste modelo os educandos colaboram com os professores na planificação das atividades, há uma interajuda nas aprendizagens que ocorrem na elaboração de projetos de estudo, de investigação e participam na sua avaliação. O processo de avaliação baseia-se numa negociação cooperada através do controlo dos objetivos definidos nos planos curriculares e nos planos individuais de trabalho e através de mapas e listas de verificação do trabalho de aprendizagem. Deste modo, este modelo de ensino assenta nos valores humanos que sustentam a justiça, a reciprocidade e solidariedade, “a organização do trabalho e o exercício do poder partilhados virão a transformar os estudantes e os professores em cidadãos implicados numa organização em democracia directa” (retirado do site da internet no Movimento da Escola Moderna).

³ Consultado em: <http://www.movimentoescolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>

4.4.2-Descrição do instrumento

No presente estudo o instrumento que utilizámos para a recolha de dados foi um questionário. Em algumas atividades aliadas ao questionário foi utilizado um guião da atividade onde os alunos tinham que responder a uma questão-problema. O questionário comporta 13 questões de V e F relativas à temática do ar.

O questionário foi realizado pela autora do estudo e posteriormente validado por um especialista da área da Didática das Ciências que sugeriu algumas correções. Antes de ser aplicado à turma em estudo foram feitas as correções e os ajustes sugeridos.

4.4.3-Análise e discussão dos resultados

Neste ponto iremos apresentar e discutir os dados recolhidos no pré-teste e no pós-teste. Todos os dados serão apresentados em gráficos. Para uma melhor organização dos resultados as alíneas foram agrupadas em função de alguns temas. Sendo assim as alíneas a),b),f) e l) foram associadas ao grupo “propriedades do ar”, as alíneas d),e) e j) estão relacionadas com a “constituição do ar”, e por fim as alíneas c), g),h),i) e j) estão relacionadas com a qualidade do ar.

Iremos então começar por analisar os dados recolhidos nas alíneas pertencentes ao grupo “constituição do ar”.

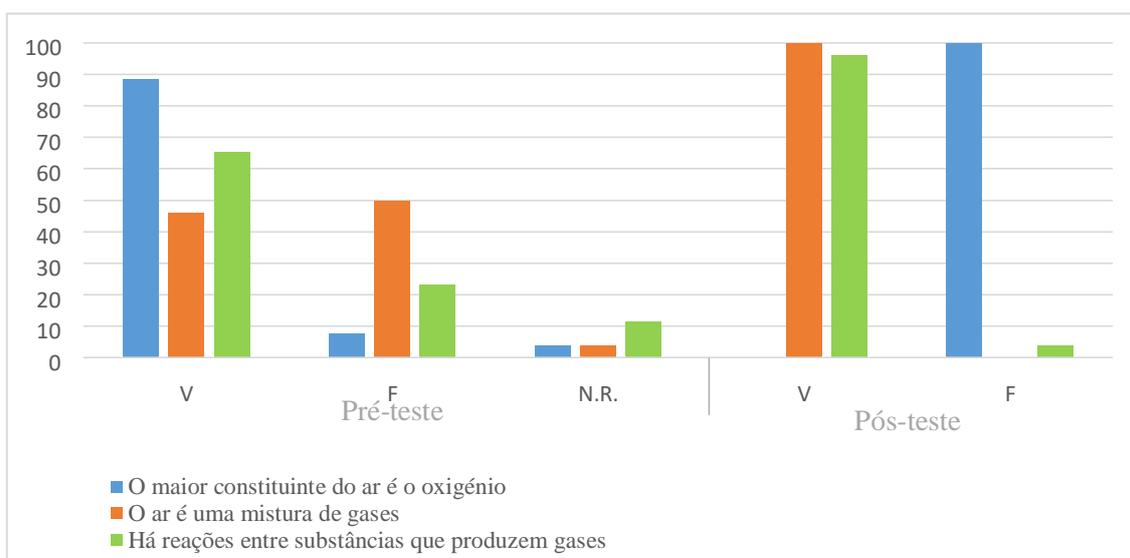


Gráfico 17- Percepção dos alunos acerca da constituição do ar

Através de uma primeira leitura do gráfico 17 constatámos que houve uma melhoria considerável do pré para o pós-teste. Relativamente à primeira questão

“O maior constituinte do ar é o oxigênio”, no pré-teste cerca de apenas 7,7% dos alunos respondeu corretamente, já no pós-teste obtivemos um aumento substancial de respostas certas, cerca de 100%. Comentando os resultados obtidos na questão “O ar é uma mistura de gases”, no pré-teste 46,2% dos alunos respondeu acertadamente passando para um total de 100% de respostas corretas no pós-teste. Em relação à questão “Há reações entre substâncias que produzem gases”, no pré-teste 65,4% dos alunos respondeu que sim, já no pós-teste 96% respondeu corretamente.

Seguidamente será apresentado o gráfico relativo aos resultados obtidos sobre as “propriedades do ar”.

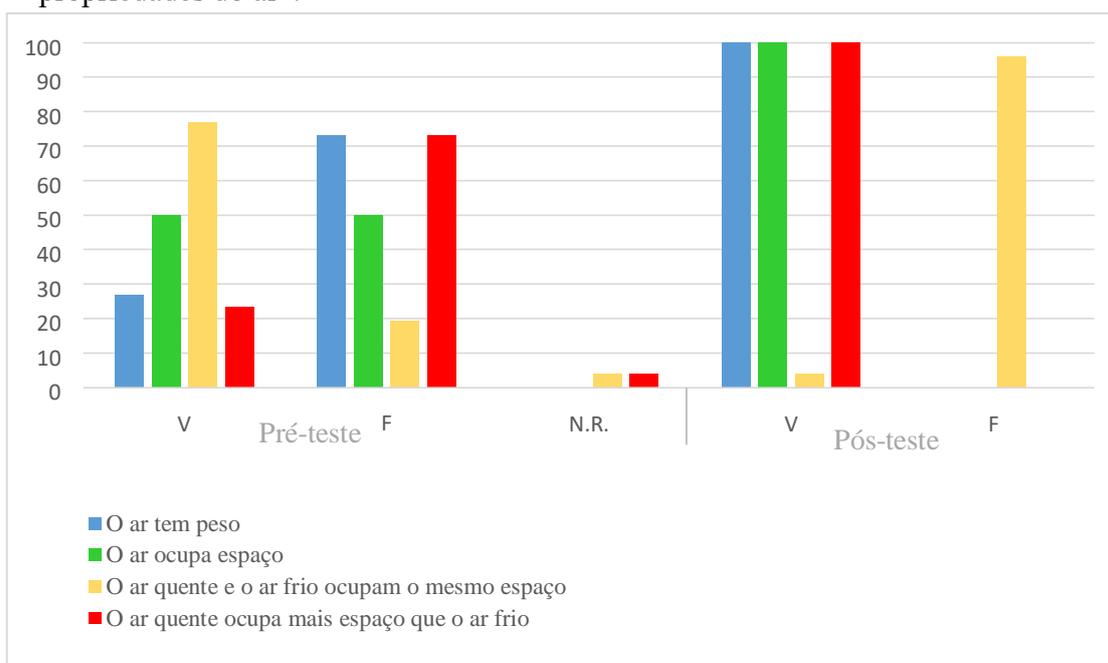


Gráfico 18- Percepção dos alunos acerca das propriedades do ar

Relativamente à questão “O ar tem peso”, gráfico 18, verificámos no pré-teste que apenas 26,9% dos alunos respondeu corretamente, já no pós-teste obtivemos um aumento considerável de respostas corretas (100%). Quando pedimos aos alunos para explicarem o porquê de o ar ter peso ou não obtivemos algumas respostas deste género.

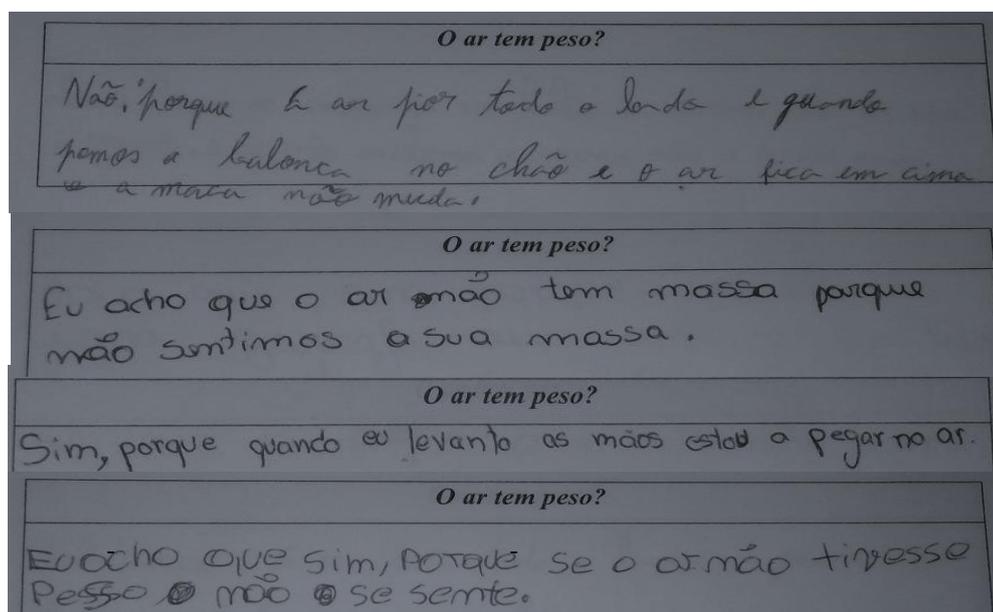


Figura 31- Respostas dadas aos alunos à questão “O ar tem peso?” (Fonte: Autoria própria)

Como podemos constatar através da observação da figura 31, apesar de alguns alunos responderem que o ar ocupa espaço não sabem o porquê. As explicações apresentadas no pré-teste relacionaram-se com situações do dia-a-dia, ou seja, os alunos procuraram explicações no seu quotidiano. Já no pós-teste as respostas dadas foram completamente diferentes como nos mostra a figura 32. Como é possível constatar os alunos já utilizaram os termos corretos e deram uma resposta fundamentada.

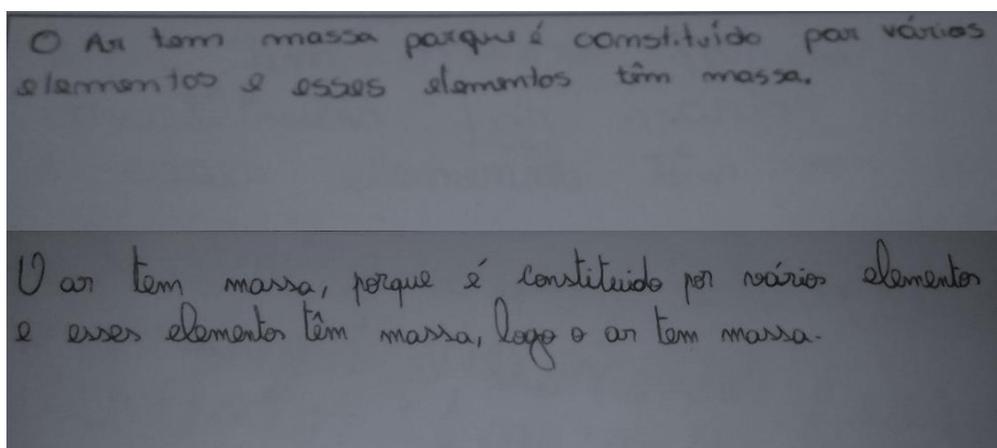


Figura 32- Respostas dos alunos à questão “O ar tem peso?” (Fonte: Autoria própria)

Analisando agora a questão “O ar ocupa espaço?”, no pré-teste metade dos alunos respondeu afirmativamente, passando para um total de 100% no pós-teste.

Mais uma vez foi pedido aos alunos que explicassem o porquê de o ar ocupar espaço e obtivemos as respostas seguintes.

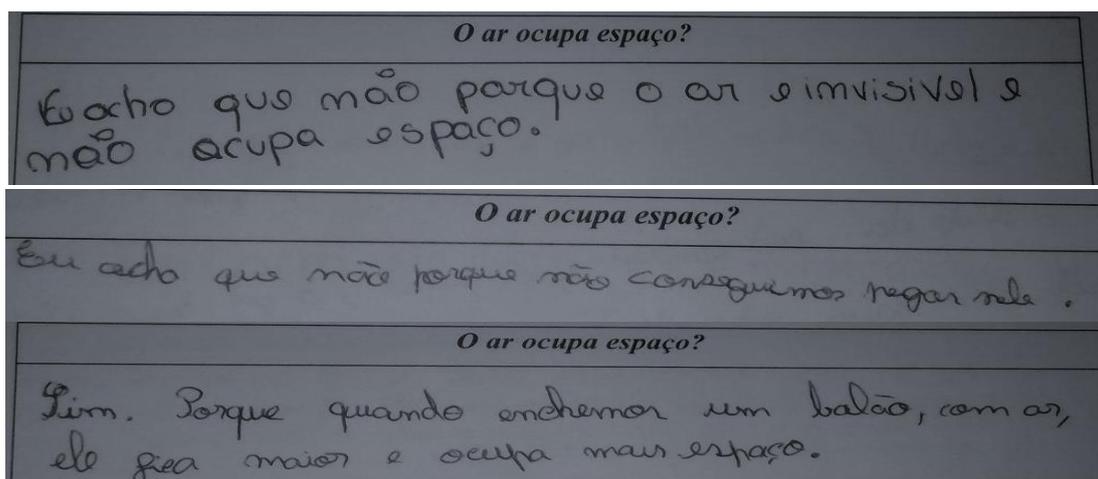


Figura 33- Respostas dos alunos obtidas à questão “O ar ocupa espaço?” (Fonte: Autoria própria)

Através das respostas dadas pelos alunos podemos constatar que houve alunos que referiram que por ser invisível e por não conseguirem pegar o ar não ocupa espaço. Estas respostas levam-nos a concluir que pensam que tudo o que não vê ou o que não se pode tocar não tem massa.

Na questão “o ar quente e o ar frio ocupam o mesmo espaço?”, no pré-teste 19,2% dos alunos respondeu corretamente à questão, já no pós-teste cerca de 96% dos alunos respondeu acertadamente. Em relação à questão “o ar quente ocupa mais espaço que o ar frio”, no pré-teste 23,1% respondeu de forma correta havendo um aumento de respostas corretas no pós-teste (100%). À semelhança do que foi feito anteriormente também aqui questionámos os alunos, obtendo as seguintes respostas.

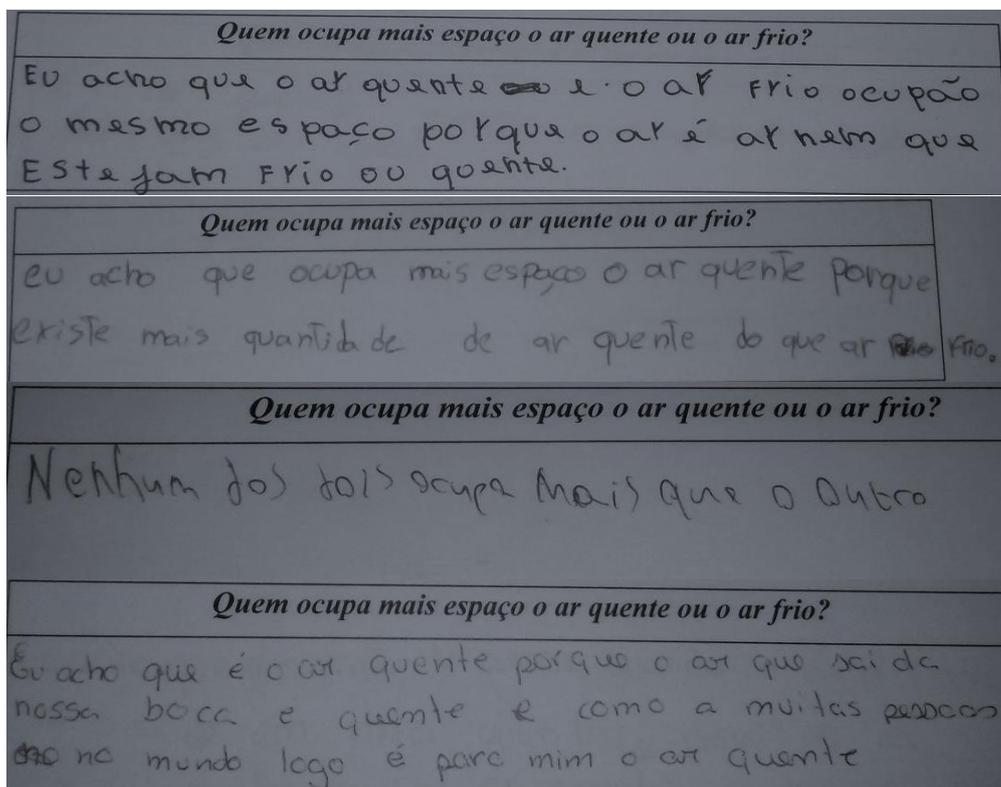


Figura 34- Respostas dos alunos obtidas à questão “Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?” (Fonte: Autoria própria)

Uma vez mais através da análise de figura 34, podemos constatar que os alunos não sabem o porquê de o ar quente ocupar mais espaço que o ar frio, havendo alunos que referiram que ocupam o mesmo espaço e há alunos que referiram que é o ar quente devido à temperatura do ar expirado.

Já no pós-teste as respostas dadas pelos alunos já possuem os termos corretos e estão devidamente fundamentadas como é possível observar na figura 35.

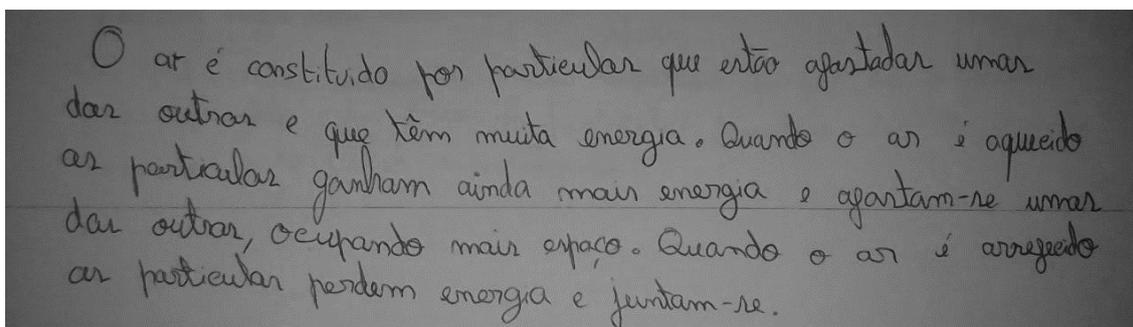


Figura 35- Resposta dos alunos obtidas à questão “Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?” (Fonte: Autoria própria)

Por fim no gráfico seguinte iremos apresentar os dados recolhidos relativos às alíneas pertencentes ao grupo “qualidade do ar”.

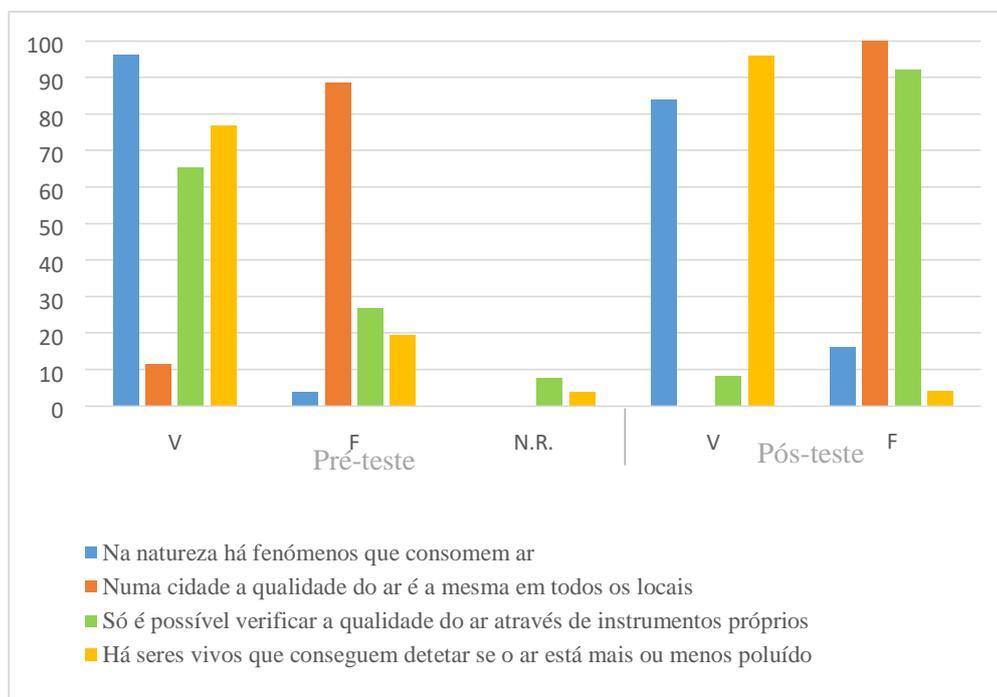


Gráfico 19- Percepção dos alunos acerca da qualidade do ar

Analisando as respostas à questão “Na natureza há fenómenos que consomem ar”, no pré-teste, 96,2% dos alunos respondeu afirmativamente, já no pós-teste apenas 84% dos alunos respondeu que sim. Contudo, quando questionados sobre os fenómenos que consomem ar todos os alunos responderam o ser humano, ou seja, responderam que era verdadeiro no pré-teste contudo a justificação estava errada. Já no pós-teste, apesar da percentagem de respostas corretas ser inferior, a justificação é a correta, pois a maioria dos alunos referiu que para ver combustão é necessário haver oxigénio no ar. O que nos leva a concluir que a maioria dos alunos assimilou os novos conhecimentos. Relativamente à questão “Numa cidade a qualidade do ar é a mesma em todos os locais”, no pré-teste 88,5% dos alunos respondeu corretamente, passando a um total de 100% de respostas corretas no pós-teste.

Comentando os resultados obtidos na questão “Só é possível verificar a qualidade do ar através de instrumentos próprios”, no pré-teste 26,9% dos alunos respondeu de forma acertada, já no pós-teste obtivemos uma percentagem de 92% de respostas corretas. Na afirmação “Há seres vivos que conseguem detetar se o ar está mais ou menos poluído”, no pré-teste uma grande percentagem de alunas respondeu corretamente, cerca de 76,9%, no pós-teste tivemos um aumento de respostas certas cerca de 96%. Contudo, quando questionados, no pré-teste, que seres vivos é que eram capazes de detetar se o ar está mais ou menos poluído a

maioria respondeu o ser humano, mais uma vez é possível constatar que apesar de responderem corretamente a justificação está errada (gráfico 19).

Através destas pequenas questões foi-nos possível constatar que os alunos possuíam algumas ideias erradas sobre o ar. Como já referimos anteriormente para colmatar estas ideias utilizámos o TP como estratégia e através dos resultados obtidos podemos concluir que foi bastante eficaz pois a maioria dos alunos foi capaz de reestruturar o seu pensamento. Os resultados que obtivemos vão ao encontro do que se encontra na literatura, Trindade (2000) refere que o trabalho prático é um conjunto de várias atividades que confronta os alunos com as suas conceções prévias, desestruturando-as e questionando-as para que seja contruído um novo conhecimento.

Capítulo V- PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

5.1- Introdução

No presente capítulo intitulado “Prática de Ensino Supervisionada” iremos começar por apresentar as planificações das atividades que foram desenvolvidas no Estágio II e Estágio I, como já foi referido anteriormente no início do ano letivo a ordem dos estágios foi alterada pelo que apresentaremos as planificações e as atividades pela ordem que foram aplicadas. De seguida faremos uma breve descrição da nossa prática e para finalizar apresentaremos uma breve reflexão sobre a prática pedagógica.

Durante a nossa prática pedagógica tentámos, sempre que possível, diversificar os recursos e estratégias de ensino-aprendizagem, para que o processo de ensino aprendizagem fosse mais rico e fosse ao encontro do que os alunos esperavam. Com as estratégias utilizadas procurámos desenvolver um ensino ativo para que os alunos pudessem construir o seu conhecimento e também desenvolver competências nos domínios, cognitivo, procedimental e atitudinal.

Durante os dois estágios, Estágio II e Estágio I, foram desenvolvidas atividades como por exemplo: elaboração de mapas de conceitos, questionamento, apresentação dos objetivos de aprendizagem, recursos audiovisuais, trabalhos para casa e o TP. Relativamente ao Estágio II, aplicámos mais situações de elaboração de mapas de conceitos, apresentação de objetivos, recursos audiovisuais, trabalhos para casa e sempre que possível o TP. Já no Estágio I o TP teve um papel fundamental pois foi utilizado em todas as aulas. O questionamento foi uma prática bastante utilizada em ambos os estágios.

5.2- Planificação das atividades

De seguida serão apresentadas as planificações relativas ao Estágio II e ao Estágio I, na disciplina de Ciências Naturais. A planificação é uma arma muito importante ao serviço do professor, pois permite-lhe estabelecer relações entre o programa da sua disciplina e as necessidades dos seus alunos. Todas as decisões tomadas pelo professor durante a elaboração da planificação vão ter consequências no processo de aprendizagem, visto que determinam “o clima da sala de aula, os tipos de agrupamento em que os alunos trabalham e as estratégias e atividades de aprendizagens em que se envolvem.” (Silva & Lopes, 2015:3)

Relativamente aos modelos utilizados para a realização das planificações, estes diferem nos dois estágios.

O Estágio II, relativamente à disciplina de Ciências Naturais, decorreu de 25 de outubro de 2016 até dia 9 de fevereiro de 2017, durante este período foram abordados os seguintes conteúdos: “Sistema Respiratório” e “Sistema Circulatório”.

No que concerne ao Estágio I decorreu de 6 de março de 2017 a 6 de junho de 2017. Ao longo deste período foram lecionadas as áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. Porém, apenas iremos apresentar as planificações relativas à área de Estudo do Meio. Na área de Estudo do Meio o conteúdo abordado foi “Experiências com o ar”. Visto que o tempo de estágio era reduzido as atividades foram executadas tanto nas nossas semanas de responsabilização como nas semanas de observação. A professora mostrou-se bastante acessível e disponibilizou-nos algum tempo extra para podermos desenvolver a nossa investigação.

Planificações Estágio II

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

LIÇÃO Nº	1	SUMÁRIO: 6. Como funciona o sistema respiratório humano; - Sistema Respiratório humano; - Resolução das questões aula da pág 64 do manual; - Ficha formativa;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	24/11/2016	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
<p>Domínio cognitivo</p> <p>6. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema respiratório humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Referir a função do sistema respiratório; -Legendar o sistema respiratório humano; -Localizar os órgãos do sistema respiratório em esquemas representativos; -Referir a função de cada órgão do sistema respiratório;
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar em surdina - Respeitar as ideias dos outros. - Celebrar os sucessos.

Principais conceitos: Sistema Respiratório; vias respiratórias; pulmões.

PROFESSOR ESTAGIÁRIO		Cátia Alexandra Carvalho Lopes
DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos		
SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais		
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;		
LIÇÃO Nº	2/3	SUMÁRIO: -Verificação e correção do trabalho de casa; - Realização da atividade prática da pág 65, “Mecanismo de ventilação” - Ventilação pulmonar; - Resolução das questões aula da pág 66 do manual; - Revisões para a ficha de avaliação nº 2
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	25/11/2016	
Objetivos (Metas Curriculares)		Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 6. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema respiratório humano		No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Caracterizar o movimento de inspiração; - Caracterizar o movimento de expiração; - Descrever o trajeto do ar;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula		- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros. - Celebrar os sucessos. - Colaborar no trabalho de grupo.
Principais conceitos: Ventilação; Inspiração; Expiração		

Recursos/Materiais: <ul style="list-style-type: none">- Manual escolar;- Caderno diário;- Documento multimédia PowerPoint; (Apêndice A3)- Apêndice A2;- Apêndice A3;- Apêndice A4;- Apêndice A5;- TAF “Tirar do saco” (Apêndice A6);- Anexo 1;		

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

LIÇÃO Nº	4/5	SUMÁRIO: - Realização da ficha de avaliação sumativa nº 2; - Verificação e correção do trabalho de casa; - Visualização de um vídeo sobre o sistema respiratório de Paulo Miranda; - Realização de uma ficha de interpretação do vídeo;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	2/12/2016	

Tempo	Abertura/Motivação/Questão-problema/Avaliação inicial	Notas do professor
50 min	Avaliação - Realização da ficha de avaliação sumativa nº2;	
10 min	Abertura/Motivação: - Abertura da lição e registo do sumário no caderno diário; (Anexo 9)	
13 min	<u>Estratégia de consolidação das aprendizagens:</u> - Visualização de um vídeo sobre o sistema respiratório, de Paulo Miranda;	
17 min	Encerramento/Avaliação <u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u> - Realização de uma ficha de interpretação do vídeo; (Apêndice A7)	

Recursos/Materiais:
- Vídeo sobre o sistema respiratório de Paulo Miranda;
- Apêndice A7;

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

LIÇÃO Nº	6/7	SUMÁRIO: - Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; - Realização de uma ficha síntese da matéria; - Correção da ficha de interpretação do vídeo; - Doenças do sistema respiratório; - Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório; - Realização de uma ficha formativa;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	9/12/2016	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
<p>Domínio cognitivo</p> <p>6. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema respiratório humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever o processo de hematose alveolar; - Descrever a hematose tecidual; - Referir o papel do sangue nas trocas respiratórias; - Referir doenças associadas ao sistema respiratório; - Referir regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros. - Celebrar os sucessos.
<p>Principais conceitos: Hematose alveolar, hematose tecidual, Doenças sistema respiratório; Regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;</p>	

<p>5 min</p> <p>13 min</p> <p>2 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Correção em grande grupo das questões de aula; - Leitura em voz alta, por parte dos alunos, do texto do manual da pág 69, referente à importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório; - Análise em grande grupo do texto lido; - Registo no caderno diário de uma pequena síntese das principais doenças do sistema respiratório e de algumas regras de higiene para o equilíbrio do sistema respiratório (Apêndice A10) 	
<p>15 min</p>	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo com os alunos sobre os objetivos estabelecidos no início da aula; 	
<p>Recursos/Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual escolar; - Caderno diário; - Documento multimédia PowerPoint (Apêndice A8); -Apêndice A9; - Apêndice A10; 		

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

LIÇÃO Nº	8	SUMÁRIO: - Continuação do estudo das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório; - Realização de uma ficha formativa; - Realização do “Verifica o que aprendeste”, da página 70 do manual;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	15/12/2016	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
<p>Domínio cognitivo</p> <p>6. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema respiratório humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <p>- Referir doenças associadas ao sistema respiratório;</p> <p>-Referir regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;</p>
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<p>- Escutar atentamente.</p> <p>- Falar na sua vez.</p> <p>- Falar num tom de voz baixo.</p> <p>- Respeitar as ideias dos outros.</p> <p>- Celebrar os sucessos.</p>
<p>Principais conceitos: Doenças sistema respiratório; Regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;</p>	

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Sistema Respiratório Humano, Ventilação pulmonar; Trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos; Doenças do Sistema Respiratório; Importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;

LIÇÃO N°	9/10	SUMÁRIO:
ANO	6°	- Verificação e correção do trabalho de casa;
TURMA	F	- Realização de um jogo formativo;
DATA	16/12/2016	- Autoavaliação,

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho	
<p>Domínio cognitivo</p> <p>6. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema respiratório humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Referir a função do sistema respiratório; -Legendar o sistema respiratório humano; -Localizar os órgãos do sistema respiratório em esquemas representativos; -Referir a função de cada órgão do sistema respiratório; - Caracterizar o movimento de inspiração; - Caracterizar o movimento de expiração; - Descrever o trajeto do ar; - Descrever o processo de hematose alveolar; - Descrever a hematose tecidual; - Referir o papel do sangue nas trocas respiratórias; - Referir doenças associadas ao sistema respiratório; -Referir regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório; 	
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros. - Celebrar os sucessos. 	
<p>Principais conceitos: Doenças sistema respiratório; Regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório;</p>		
Tempo	Abertura/Motivação/Questão-problema/Avaliação inicial	Notas do professor
15 min	<p>Abertura/Motivação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abertura da lição e registo do sumário no caderno diário; - Diálogo com os alunos sobre os conteúdos abordados na aula anterior; 	
	<p>Corpo principal da aula:</p> <p><u>Estratégia de consolidação</u></p>	

15 min	- Correção do trabalho de casa em grande grupo;	
45min	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <p>- Realização de um jogo formativo; (Apêndice A12)</p>	A presente aula só foi planificada para 75 min pois os alunos tinham que sair mais cedo.
<p>Recursos/Materiais:</p> <p>- Manual escolar;</p> <p>- Caderno diário;</p> <p>- Apêndice A12;</p>		

PROFESSOR ESTAGIÁRIO

Cátia Alexandra Carvalho Lopes

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO Nº	11	SUMÁRIO: 7- Como funciona o sistema cardiovascular humano? - Coração Humano;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	05/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano	No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Legendar esquemas representativos da morfologia e da anatomia do coração humano; - Identificar os constituintes do sistema cardiovascular humano; - Localizar o coração na cavidade torácica;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula	- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
Principais conceitos: Coração humano; Vasos sanguíneos; Sangue;	

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO Nº	12/13	SUMÁRIO: - Correção do trabalho de casa; - Vasos sanguíneos; - Estrutura do sangue; - Função dos constituintes do sangue; - Observação de amostras de sangue definitivas ao microscópio;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	06/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
<p>Domínio cognitivo</p> <p>7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legendar esquemas representativos da morfologia e da anatomia do coração humano; - Indicar os vários tipos de vasos sanguíneos; - Relacionar a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham; - Indicar os constituintes do sangue; - Indicar a função de cada constituinte do sangue; - Distinguir os diferentes elementos que constituem o sangue ao microscópio;
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
<p>Principais conceitos: Coração humano; Vasos sanguíneos;</p>	

15 min	<ul style="list-style-type: none"> - Correção em grande grupo; - Diálogo com os alunos sobre a estrutura do sangue; - Leitura em voz alta, por parte dos alunos, do texto da página 75 do manual; - Análise do texto; 	
15 min	<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo com os alunos sobre a função dos constituintes do sangue; - Leitura em voz alta, por parte dos alunos, do texto da página 76 do manual; - Análise do texto; - Registo no caderno diário de uma pequena síntese relativa aos constituintes do sangue; (Apêndice B6) <p><u>Estratégia de consolidação das aprendizagens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação ao microscópio de amostra de sangue definitivas; (Apêndice B7) 	
15 min	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão em grande grupo das amostras observadas; 	
10 min	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização da TAF “Cartões semáforo”; - Realização de uma ficha formativa; (Apêndice B8) 	<p>Para trabalho de casa os alunos realizarão as “Questões de aula” da pág 75 do manual.</p>

Recursos/Materiais:

- Manual escolar;
- Caderno diário;
- Documento multimédia PowerPoint; (Apêndice B4)
- Apêndice B5;
- Apêndice B6;
- Apêndice B7;
- Apêndice B8;
- TAF “Cartões semáforo”

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO N°	14	SUMÁRIO:
ANO	6°	
TURMA	F	
DATA	12/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
<p>Domínio cognitivo</p> <p>7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano</p>	<p>No final da aula, os alunos devem ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legendar esquemas representativos da morfologia e da anatomia do coração humano; - Identificar os constituintes do sistema cardiovascular humano; - Localizar o coração na cavidade torácica; - Indicar os vários tipos de vasos sanguíneos; - Relacionar a estrutura dos vasos sanguíneos com a função que desempenham; - Indicar os constituintes do sangue; - Indicar a função de cada constituinte do sangue; - Comparar resultados de análises sanguíneas com os valores de referência;
<p>Domínio afetivo</p> <p>-Cooperar nas atividades da aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Respeitar as ideias dos outros. - Colaborar no trabalho de grupo.

Tempo	Abertura/Motivação/Questão-problema/Avaliação inicial	Notas do professor
10 min	<p>Abertura/Motivação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abertura da lição e registo do sumário no caderno diário; - Verificação do trabalho de casa; - Análise dos objetivos de aprendizagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - O trabalho de casa será recolhido pelo professor que irá proceder à sua correção e dar <i>feedback</i>.
5 min	<p>Corpo principal da aula:</p> <p><u>Estratégia de aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Leitura e análise do guião da atividade prática da página 77 do manual; 	
15 min	<p><u>Estratégia de consolidação das aprendizagens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização da atividade prática: “Vamos interpretar análises de sangue?”, a pares; (Apêndice B9) 	<ul style="list-style-type: none"> - As respostas serão recolhidas pelo professor que irá proceder à sua correção e dará <i>feedback</i>.
15 min	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização da TAF “Cartões semáforo”, para verificar se os objetivos estabelecidos nas aulas anteriores foram atingidos; 	
<p>Recursos/Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual escolar; - Caderno diário; - Apêndice B9; - TAF “Cartões semáforo” 		

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO Nº	15/16	SUMÁRIO: -Atividade prática: “Dissecação do coração de um mamífero”; -Circulação sistémica e circulação pulmonar; -Sangue venoso e sangue arterial;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	13/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano	No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Descrever aspetos morfológicos do coração através de uma atividade laboratorial; - Descrever a circulação sistémica; - Descrever a circulação pulmonar; - Distinguir sangue venoso de sangue arterial;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula	- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
Principais conceitos: Circulação sistémica; Circulação pulmonar; Sangue venoso; Sangue arterial;	

10 min		
10 min	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <p>- Utilização da TAF “Cartões semáforo”, para verificar se os objetivos estabelecidos foram atingidos;</p>	
<p>Recursos/Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual escolar; - Caderno diário; - Documento multimédia PowerPoint; (Apêndice B10) - Apêndice B11; - TAF “Cartões semáforo”; 		

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO Nº	17	SUMÁRIO: - Ciclo cardíaco; - Estilos de vida e doenças cardiovasculares;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	19/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano	No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Descrever as principais etapas do ciclo cardíaco; - Indicar alguns comportamentos de risco para o sistema cardiovascular; - Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular; - Indicar algumas doenças associadas ao sistema cardiovascular;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula	- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
Principais conceitos: Ciclo cardíaco; Doenças cardiovasculares; Estilos de vida.	

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO Nº	18/19	SUMÁRIO: - Palestra sobre Suporte básico de vida dinamizada por duas enfermeiras da Escola Superior de Enfermagem de Vila Real;
ANO	6º	
TURMA	F	
DATA	20/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano	No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Identificar os procedimentos de deteção de ausência de sinais de ventilação e de circulação numa pessoa; - Acionar o sistema integrado de emergência médica;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula	- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
Principais conceitos: Suporte básico de vida;	

PROFESSOR ESTAGIÁRIO	Cátia Alexandra Carvalho Lopes
-----------------------------	--------------------------------

SUBDOMÍNIO: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais

DOMÍNIO: Processos vitais comuns aos seres vivos

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS: Órgãos do sistema cardiovascular humano; Coração humano; Vasos sanguíneos e a sua função; Estrutura do sangue; Função dos constituintes do sangue; Circulação sistémica e circulação pulmonar; Sangue venoso e sangue arterial, Ciclo cardíaco;

LIÇÃO N°	20	SUMÁRIO: - Verificação e correção do trabalho de casa; - Continuação do estudo sobre os estilos de vida e doenças cardiovasculares;
ANO	6°	
TURMA	F	
DATA	26/01/2017	

Objetivos (Metas Curriculares)	Descritores de desempenho
Domínio cognitivo 7. Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano	No final da aula, os alunos devem ser capazes de: - Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular; - Indicar algumas doenças associadas ao sistema cardiovascular;
Domínio afetivo -Cooperar nas atividades da aula	- Escutar atentamente. - Falar na sua vez. - Falar num tom de voz baixo. - Respeitar as ideias dos outros.
Principais conceitos: Estilos de vida; Doenças cardiovasculares;	

Tempo	Abertura/Motivação/Questão-problema/Avaliação inicial	Notas do professor
10 min	<p>Abertura/Motivação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abertura da lição e registo do sumário no caderno diário; - Diálogo com os alunos sobre os conteúdos que irão ser abordados; - Análise dos objetivos de aprendizagem; - Correção do trabalho de casa em grande grupo; 	
15 min	<p>Corpo principal da aula:</p> <p><u>Estratégias de aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo com os alunos sobre as principais ideias retiradas do trabalho de casa; - Leitura em voz alta, por parte dos alunos, do texto da página 81 do manual; - Análise do texto em grande grupo; <p><u>Estratégia de consolidação das aprendizagens:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização do “Verifica o que aprendeste” da página 84 do manual; 	Este trabalho será entregue à professora que irá proceder à sua correção e será entregue aos alunos com feedback.
5 min	<p>Encerramento/Avaliação</p> <p><u>Estratégia de avaliação/reflexão sobre a aprendizagem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização da TAF “cartões semáforo” para verificar se os objetivos estabelecidos foram compreendidos; 	
<p>Recursos/Materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual escolar; - Caderno diário; 		

Planificações Estágio I

Planificação 1

Professora estagiária: Cátia Alexandra Carvalho Lopes			Data: 27/04/2017 – Quinta-feira			4.º Ano
Áreas disciplinares	Conteúdos	Metas curriculares	Objetivos específicos	Atividades	Recursos	Avaliação
Estudo do meio	-Experiências com o ar;	*Não existem metas curriculares para esta área disciplinar.	<p>Domínio cognitivo</p> <p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Referir qual o maior constituinte do ar; - Referir alguns dos constituintes do ar; - Reconhecer líquenes na natureza; - Identificar os líquenes como indicadores 	<ul style="list-style-type: none"> - A aula iniciará com um pequeno diálogo com os alunos, com recurso a um documento multimédia PowerPoint, sobre “o que é o ar”, “qual o maior constituinte do ar” e “se é possível analisar a qualidade do ar através de indicadores naturais”; <p>(Apêndice C1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - De seguida os alunos irão ser confrontados com a seguinte questão:” A qualidade do ar é a mesma em todos os pontos 	<ul style="list-style-type: none"> -Quadro interativo; - Computador; - Material projeto “Rios”; 	<p>Avaliação diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo com os alunos sobre o ar; <p>Avaliação formativa:</p> <p>Processo:</p> <p>Observação não instrumentada: (Motivação,</p>

		<p>naturais da qualidade do ar;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar a quantidade de líquenes com a qualidade do ar; - Referir que a qualidade do ar pode não ser a mesma em todos os pontos de uma cidade; <p>Domínio sócio afetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respeitar o professor e os colegas; - Colaborar no trabalho de grupo; - Participar na sua vez; 	<p>de uma cidade?”, esta vai ser a nossa questão problema da saída de campo,</p> <ul style="list-style-type: none"> - De seguida os alunos são organizados em pequenos grupos de trabalho com diferentes finalidades, visto que a turma pertence a um projeto chamado “Rios”, a saída de campo irá servir para verificarem o estado do rio e a qualidade do ar (através da observação de líquenes); - Após todos os alunos estarem organizados por grupos saímos da escola em direção ao rio cabril; 	<p>participação e empenho dos alunos na saída de campo).</p> <p>Resultados: apresentação das conclusões da pesquisa sobre os líquenes à turma e resposta à questão-problema;</p>
--	--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> - Respeitar as ideias dos colegas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Assim que chegemos ao local cada grupo irá cumprir a sua tarefa; - No fim de os alunos cumprirem a sua tarefa as alunas de integração irão realizar uma pequena atividade com eles relacionada com “o rio”; - Da parte da tarde cada grupo irá apresentar à turma as diferentes conclusões da visita ao rio cabril; - Após a apresentação de todos os grupos iremos então responder à questão-problema: “ A qualidade do ar é a mesma em todos os pontos da cidade?”, com recurso a um 		
--	--	--	--	---	--	--

				documento multimédia PowerPoint; (Apêndice C2)	
Língua Portuguesa	Oralidade: Discurso oral claro; Vocabulário adequado;	Produzir um discurso oral com correção; Apropriar-se de novos vocábulos;	Domínio cognitivo O aluno deve ser capaz de: - Produzir um discurso fluente; -Utilizar vocabulário diversificado	- Apresentação das conclusões retiradas da saída de campo ao rio cabril;	Avaliação formativa Resultados: apresentação das conclusões da pesquisa sobre os líquenes à turma e resposta à questão-problema;

Planificação 2

Professora estagiária: Cátia Alexandra Carvalho Lopes			Data: 03/05/2017 – Quarta-feira			4º Ano
Áreas disciplinares	Conteúdos	Metas curriculares	Objetivos específicos	Atividades	Recursos	Avaliação
Estudo do meio	-Experiências com ar	*Não existem metas curriculares para esta área disciplinar.	<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <p>Domínio cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Referir qual o maior constituinte do ar; - Referir alguns dos constituinte do ar; - Reconhecer que o ar ocupa espaço; - Interpretar o protocolo experimental corretamente; - Identificar algum material de laboratório; 	<ul style="list-style-type: none"> - Para iniciar esta atividade irá ser feito o diálogo com os alunos para rever os conteúdos abordados na saída de campo, respeitantes à composição do ar e aos líquenes; - De seguida o professor irá entregar a cada aluno um protocolo e os alunos terão que responder à questão-problema: “O ar ocupa espaço?”; - Posteriormente os alunos serão organizados em grupos e terão que seguir o guião da 	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro interativo; - Computador; - Caderno diário; - Material de escrita; - Protocolo experimental; (Anexo 4) - Tina; - Corante alimentar; - Água; 	<p>Avaliação diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo sobre o ar; <p>Avaliação formativa:</p> <p>Processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de uma lista de verificação para avaliar o desempenho dos alunos na atividade prática; (Apêndice C3)

			<p>Domínio sócio afetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respeitar as ideias dos colegas; - Respeitar o professor; - Colaborar no trabalho de grupo; - Participar na sua vez; <p>Domínio psico-motor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manusear o material de laboratório corretamente; 	<p>atividade, à medida que os alunos vão trabalhando o professor irá circulara pela sala de aula,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Após terem realizado a atividade, em grupo terão que fazer o registo de observações e responder novamente à questão-problema: “O ar ocupa espaço?”; - Assim que todos os grupos tenham terminado o porta-voz de cada grupo virá apresentar á turma as conclusões do seu grupo e será feito o debate posteriormente em grupo para que assim seja feita a síntese; 	-Funil;	<p>Resultados:</p> <p>Resposta à questão-problema colocada inicialmente: “ O ar ocupa espaço?”</p>
--	--	--	--	---	---------	---

Planificação 3

Professora estagiária: Cátia Alexandra Carvalho Lopes			Data: 17/05/2017 – Terça-feira			4.º Ano
Áreas disciplinares	Conteúdos	Metas curriculares	Objetivos específicos	Atividades	Recursos	Avaliação
Estudo do meio	- Experiências com o ar;	*Não existem metas curriculares para esta área disciplinar.	<p>Domínio cognitivo</p> <p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar o porquê do ar ocupar espaço; - Explicar que o ar quente ocupa mais espaço que o ar frio; <p>Domínio sócio afetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respeitar o professor e os colegas; - Participar na sua vez; - Respeitar as ideias dos colegas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Resposta à questão problema “ Qual ocupa mais espaço, o ar quente ou o ar frio?”; - Realização da atividade prática em grande grupo; - Síntese das principais ideias com recurso a um documento multimédia PowerPoint (Apêndice C3); 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador; - Quadro interativo; - Documento multimédia PowerPoint; - Protocolo da atividade prática (Anexo 5); - Balões; - Tina; - Placa de aquecimento; - Garrafa de plástico; - Gelo; - Tina; 	<p>Avaliação diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resposta à questão problema “ Qual ocupa mais espaço, o ar quente ou o ar frio?” <p>Avaliação formativa:</p> <p>Resultados: Resposta à questão problema “ Qual ocupa mais espaço, o ar quente ou o ar frio?”</p>

Planificação 4

Professora estagiária: Cátia Alexandra Carvalho Lopes		Data: 22/05/2017 – Segunda-feira				4.º Ano
Áreas disciplinares	Conteúdos	Metas curriculares	Objetivos específicos	Atividades	Recursos	Avaliação
Estudo do meio	- Experiências com o ar;	*Não existem metas curriculares para esta área disciplinar.	<p>Domínio cognitivo</p> <p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar o porquê do ar ter massa; <p>Domínio sócio afetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respeitar as ideias dos colegas; - Respeitar o professor; - Colaborar no trabalho de grupo; - Participar na sua vez; <p>Domínio psico-motor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manusear o material de laboratório corretamente; 	<ul style="list-style-type: none"> - Resposta à questão problema “ O ar tem peso?”; - Realização da atividade em pequenos grupos de trabalho; - Apresentação das conclusões de cada grupo à turma; - Síntese das principais ideias com recurso a um documento multimédia PowerPoint (Apêndice C5); 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador; - Quadro interativo; - Documento multimédia PowerPoint; - Protocolo da atividade prática (Apêndice C4); - Balança; - Balões; 	<p>Avaliação diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resposta à questão problema “ O ar tem peso?”; <p>Avaliação formativa:</p> <p>Resultados:</p> <p>Resposta à questão problema “ O ar tem peso?”;</p>

Planificação 5

Professora estagiária: Cátia Alexandra Carvalho Lopes			Data: 24/05/2017 – Quarta-feira			4.º Ano
Áreas disciplinares	Conteúdos	Metas curriculares	Objetivos específicos	Atividades	Recursos	Avaliação
Estudo do meio	- Experiências com o “ar”;	*Não existem metas curriculares para esta área disciplinar.	<p>Domínio cognitivo</p> <p>O aluno deve ser capaz de:</p> <p>- Referir que é necessário haver oxigénio para haver combustão;</p> <p>Domínio sócio afetivo</p> <p>- Respeitar o professor e os colegas;</p>	<p>- Resposta à questão problema: “ Porque é que quando há um incêndio dentro de casa devemos manter tudo fechado?”</p> <p>- Realização da atividade prática pelos alunos em pequenos grupos;</p> <p>- Debate e síntese das principais ideias;</p>	<p>- Material de escrita;</p> <p>- Protocolo da atividade prática (Anexo 6);</p> <p>- Fósforos;</p> <p>- Velas;</p> <p>- Copos;</p>	<p>Avaliação diagnóstica</p> <p>- Resposta à questão problema: “ Porque é que quando há um incêndio dentro de casa devemos manter tudo fechado?”</p> <p>Avaliação formativa:</p> <p>Processo:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Participar na sua vez; - Respeitar as ideias dos colegas; - Colaborar no trabalho de grupo; <p>Domínio psico-motor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manusear o material corretamente; 			<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de uma lista de verificação para avaliar o desempenho dos alunos na atividade prática; (Apêndice C3) <p>Resultados:</p> <p>Resposta à questão problema: “ Porque é que quando há um incêndio dentro de casa devemos manter tudo fechado?”</p>
--	--	--	---	--	--	--

5.2- Estratégias e recursos implementados

Como já referimos anteriormente neste subcapítulo iremos apresentar alguns dos recursos e estratégias utilizados durante a PES. É importante referir, uma vez mais, que no 2.º ciclo recorreremos mais aos mapas de conceitos, instrução direta, objetivos de aprendizagem, recursos audiovisuais, trabalhos para casa e TP, sempre que possível. No 1.º ciclo centramo-nos essencialmente no TP. Relativamente ao questionamento foi uma estratégia utilizada em ambos os ciclos. Sendo assim faremos uma breve descrição de acordo com o que aplicámos em cada ciclo.

5.2.1- Mapas de conceitos

Os mapas de conceitos foram utilizados, sempre que possível, durante a nossa prática de ensino. Estes constituem-se como um instrumento metacognitivo importante, pois permitem fazer a relação entre conceitos de um tema e deste modo desenvolver um melhor entendimento dos conteúdos. A utilização dos mapas de conceitos permite sintetizar e organizar as principais ideias e constitui-se como um recurso centrado no aluno. Como já vimos anteriormente são várias as aplicações deste recurso, porém na nossa prática de ensino utilizámos os mapas de conceitos quase sempre como estratégia de síntese e revisão de conteúdos e como estratégia de facilitação de significados e de conteúdos.

No âmbito do conteúdo “Sistema respiratório Humano”, foi elaborado um mapa de conceitos em grande grupo. Assim, para fazer a revisão sobre a constituição do sistema respiratório começámos por questionar os alunos sobre “quais eram os constituintes do sistema respiratório”. Na sequência desse questionamento explicámos aos alunos que iriam elaborar um mapa de conceitos. De seguida demos início à sua construção (figura 36). Após a elaboração do mapa de conceitos foi-nos possível concluir que os alunos tinham assimilado os conteúdos que tinha sido abordados anteriormente.

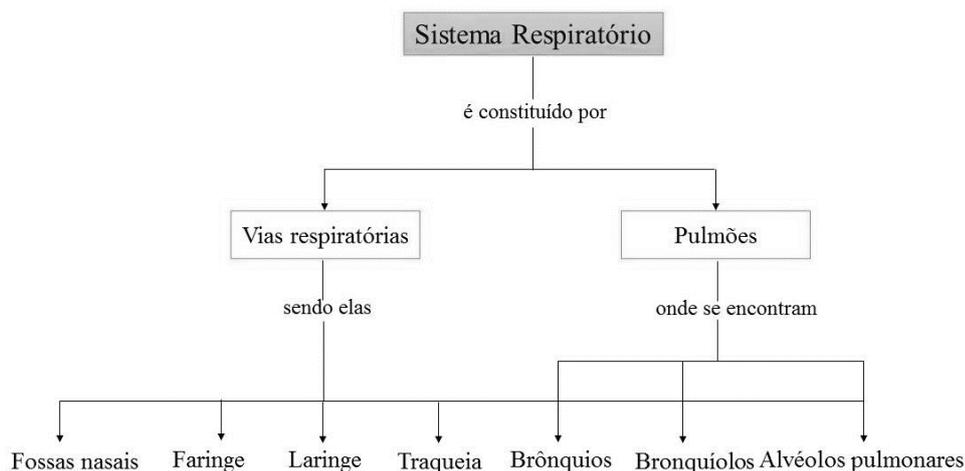


Figura 36- Mapa de conceitos Sistema respiratório (Fonte: Autoria própria)

No final desta unidade, elaborámos um outro mapa de conceitos, este relativo às trocas gasosas. Os alunos tinham evidenciado algumas dificuldades na compreensão deste conteúdo. Deste modo utilizámos os mapas de conceitos como revisão de conteúdos e também como facilitador de significados e conteúdos. O *feedback* que recebemos dos alunos foi positivo. Participaram ativamente na atividade e através das respostas que iam dando notou-se que tinham entendido os conteúdos. À medida que íamos contruindo o mapa íamos questionando e as respostas obtidas foram corretas. O mapa foi elaborado com sucesso (figura 37).

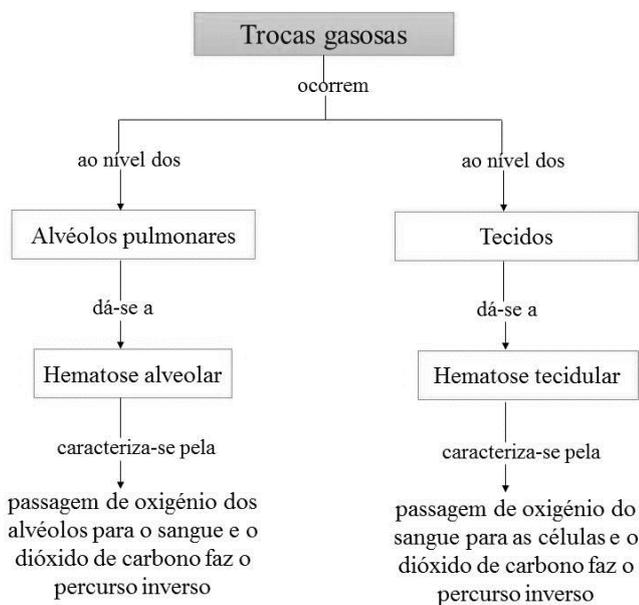


Figura 37- Mapa de conceitos Trocas gasosas (Fonte: Autoria própria)

À semelhança do conteúdo abordado anteriormente, também no “Sistema Cardiovascular”, procedemos à elaboração de um mapa de conceitos no início e no fim

do conteúdo. Após a primeira aula para sintetizar os conteúdos abordados elaborámos o mapa apresentado de seguida (figura 38).

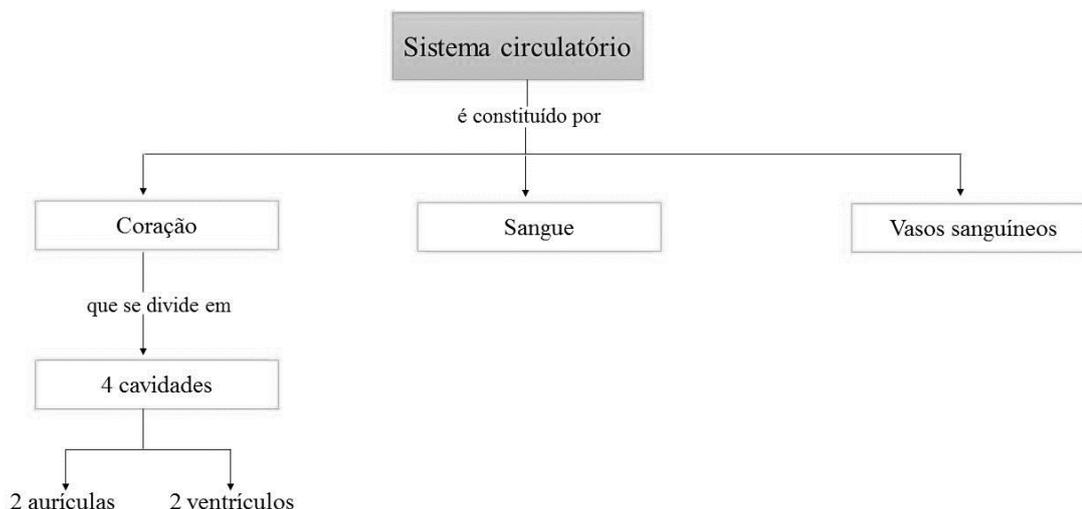


Figura 38- Mapa de conceitos Sistema circulatório (Fonte: Autoria própria)

No fim do conteúdo procedemos à continuação da elaboração do mapa de conceitos como estratégia de consolidação das aprendizagens. Uma vez mais os alunos mostraram-se bastante participativos e empenhados (figura 39).

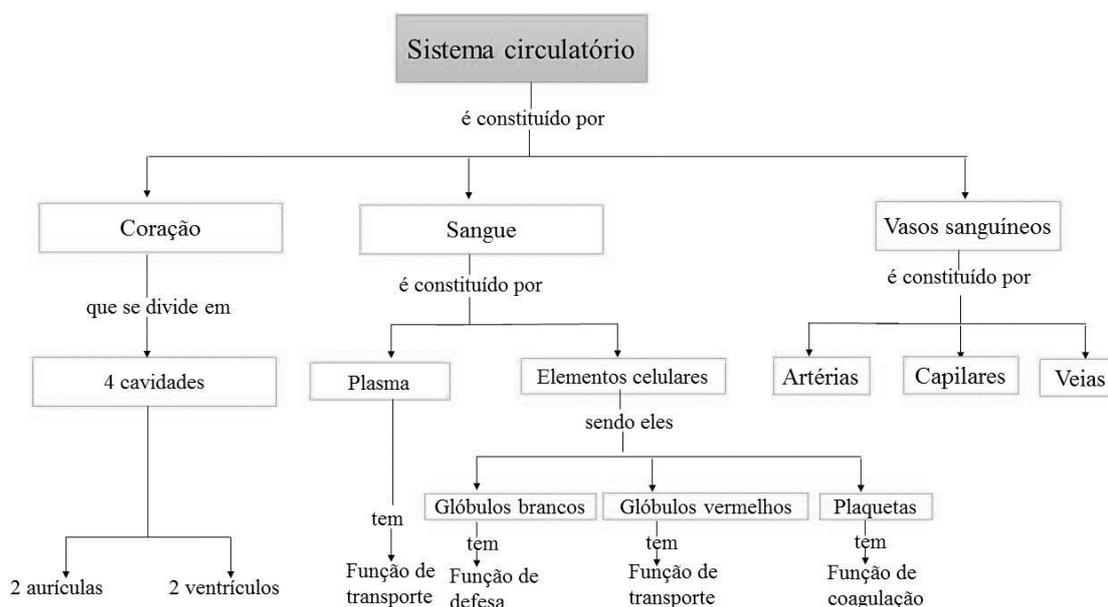


Figura 39-Continuação da elaboração do mapa de conceitos Sistema circulatório (Fonte: Autoria própria)

A utilização dos mapas de conceitos surge como uma estratégia importante no processo de ensino-aprendizagem. Como podemos constatar os mapas de conceitos foram aplicados nas duas temáticas abordadas, no estágio II, tendo como principal objetivo colmatar dúvidas, rever conteúdos e consolidar conhecimentos. A aplicação dos mapas

de conceitos permitiu que os alunos estabelecessem relação entre os conceitos e permitiu-lhes ter uma visão geral dos conteúdos abordados.

5.2.2- Instrução direta

Como já referimos anteriormente esta metodologia foi uma das mais utilizadas no nosso estágio pedagógico no 2.º CEB. Está é uma estratégia que pode ser utilizada para fazer a reestruturação de conhecimentos. Pode também ser utilizada como estratégia de aprendizagem ou como estratégia de consolidação de conhecimentos. No nosso caso foi mais utilizada como estratégia de aprendizagem.

Esta estratégia inclui várias etapas. A primeira etapa deste método, “associação da aula aos conhecimentos anteriores”, foi aplicada com o objetivo de fazer a ligação entre aquilo que os alunos sabem e aquilo que iriam aprender. Isto foi feito sempre no início de cada aula, essencialmente através do questionamento, ou através da correção dos trabalhos de casa. Quando iniciámos, por exemplo, o estudo do “Sistema Respiratório” começámos por colocar a seguinte questão aos alunos “Em algumas situações, conseguimos ficar alguns dias sem nos alimentar ou beber água, porém poucos minutos sem respirar. Por quê?”, ao colocar esta questão o aluno vai fazer uma reflexão sobre o que lhe foi perguntado. Como já vimos os alunos quando chegam às salas de aula já possuem algumas ideias sobre as respostas às perguntas que lhes são colocadas, porém, necessitam de mais conhecimento para que consigam dar uma resposta mais estruturada e fundamentada.

A segunda etapa deste método refere-se à apresentação dos objetivos de aprendizagem da aula. Esta apresentação foi feita sempre no início de cada aula e foi entregue a cada aluno uma tira de papel com os mesmos para que fossem colocados no caderno diário. Posteriormente os objetivos eram explicitados para que todos os alunos compreendessem o que lhes estava a ser pedido. Relativamente à terceira etapa, “apresentação do conteúdo”, foi feita através da apresentação e exploração de apresentações em *PowerPoint*. Este recurso foi importante pois permitiu fazer a exploração de imagens, gráficos e deste modo todos os alunos acompanharam o que estava a ser abordado. Por vezes foi pedido aos alunos que comentassem imagens ou frases que ia surgindo. Durante a nossa prática também fomos utilizando vídeos para motivar os alunos e explicitar melhor alguns conceitos.

A quarta etapa referente à “prática guiada de exercícios de aprendizagem”, foi aplicada através da resolução de exercícios do manual ou através de fichas de trabalho, por vezes os exercícios eram resolvidos em díades. À medida que os alunos estavam a resolver os exercícios fomos circulando pela sala e dando *feedback* sobre o trabalho que estavam a desenvolver, colmatando também possíveis dúvidas que foram surgindo.

Relativamente à quinta etapa, “prática independente com utilização de exercícios suplementares com *feedback*”, foi conseguida através da realização dos trabalhos de casa. Esta etapa foi importante pois deste modo os alunos foram incentivados a trabalhar autonomamente. Para além disso fizeram a revisão dos conteúdos e tentaram colmatar possíveis dúvidas. Os trabalhos de casa foram sempre corrigidos na sala de aula. Sempre que possível, recolhíamos o trabalho de casa e era dado *feedback* escrito a cada aluno, dando sempre sugestões de melhoria caso necessário. Um exemplo de *feedback* dado a um aluno foi o seguinte:

“Parabéns! Respondeste acertadamente à maior parte das questões. Para melhorares o teu resultado, sugiro-te que revejas os constituintes do sangue e a sua função, presente na página 75 e 76 do teu manual.”

Na sexta etapa deste método, “revisões semanais ou mensais”, foram conseguidas através da realização dos exercícios do final de capítulo do manual.

5.2.3- Questionamento

O questionamento foi uma das estratégias mais utilizadas durante a nossa prática em ambos os ciclos. Por ser bastante versátil foi utilizado com diferentes objetivos, nomeadamente, fazer a revisão de conteúdos abordados em aulas anteriores, para motivar os alunos para a aula, para verificar se tinha feito os trabalhos de casa, para avaliar se atingiram os objetivos de aprendizagem e para estimular verificar se tinham compreendido determinados conceitos expondo novas relações.

Por exemplo, na turma do 2.º CEB, no 5.º ano, no âmbito do tema “Sistema respiratório humano”, foi colocada a seguinte questão “Em algumas situações, conseguimos ficar alguns dias sem nos alimentar ou beber água, porém poucos minutos sem respirar. Por quê?”. De seguida, iniciámos o diálogo para ouvir as ideias dos alunos e identificar os seus conhecimentos prévios. Esta questão, no início da aula, serviu para

motivar os alunos para o que íamos abordar, despertando a curiosidade deles. No fim da aula voltámos a retomar esta questão e aí serviu como uma estratégia de verificação.

Ainda ao longo deste tema foram colocadas outras questões, tais como: “Quais são os constituintes do sistema respiratório?”, pergunta de conhecimento, aliado a esta pergunta, demos início à construção de um mapa de conceitos, como já ilustrámos anteriormente. Ao longo da nossa prática foram também colocadas perguntas de compreensão, temos por exemplo, “Como são caracterizados os movimentos respiratórios?”, “Como é que ocorrem as trocas gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos?”. Durante a leção também fora colocadas perguntas de aplicação como por exemplo “Porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos?”, para além destas ainda foram colocadas perguntas de receção e de resposta.

Também no tema “Sistema cardiovascular”, a estratégia de questionamento foi semelhante. Foram realizadas perguntas de conhecimento, compreensão, aplicação, receção e resposta. Temos por exemplo:

- “Quais são os constituintes do sistema cardiovascular?”, pergunta de conhecimento, foi realizada para fazer a revisão de conteúdos e iniciar a construção de um mapa de conceitos como já vimos anteriormente;
- “Se o valor das plaquetas estiver baixo e o indivíduo tiver uma hemorragia o que pode acontecer?”, pergunta de aplicação;
- “Descreve a circulação sistémica”, pergunta de compreensão, realizada para verificar se os alunos compreenderam os conteúdos lecionados.

Também na turma do 1.º CEB, foi seguida uma estratégia de questionamento semelhante. No início de cada atividade prática era sempre colocada uma questão – problema, para motivar os alunos para a aprendizagem. No início de cada atividade prática eram sempre colocadas perguntas para fazer a revisão dos conteúdos anteriores, sedo assim foram colocadas algumas questões tais como:

- “O que é o ar?”, pergunta de conhecimento;
- “Qual o maior constituinte do ar?”, pergunta de conhecimento;
- “Porque é que o ar quente ocupa mais espaço que o ar frio?”, pergunta de compreensão;

- “Porque é que quando há um incêndio numa habitação devemos manter tudo fechado?”, pergunta de aplicação.

Durante a nossa prática, tentámos realizar o questionamento sempre da melhor forma. Colocávamos as questões e informávamos os alunos que não queríamos braços no ar, desta forma todos os alunos tinha igual oportunidade de participar, com isto toda a turma estava a pensar na questão e após alguns segundos dirigíamos a questão a um aluno. Verificámos que quando as questões eram dirigidas a alunos com mais dificuldades, por vezes, estes não queriam responder como medo de errar e aqui o nosso papel foi crucial. Quando isto aconteceu encorajámos o aluno a responder dizendo-lhe “Não tenhas medo de errar todos os que estamos aqui já errámos ninguém sabe tudo e estamos aqui todos para aprender, se responderes errado eu não te vou penalizar por isso, vamos lá tu consegues.”. Após estas palavras de encorajamento o aluno respondeu acertadamente à questão e com isto o aluno ficou mais motivado e confiante das suas capacidades. Se tivéssemos dirigido a questão a um aluno que tivesse colocado o braço no ar o aluno que tinha dificuldades provavelmente não iria pôr, pois não se sentia capaz de responder. Utilizando esta técnica o aluno participou e criou-se um bom clima na sala de aula, ou seja, um clima em que os alunos se sentem à vontade para responder e caso errem sabem que não vão ser punidos por isso.

5.2.4- Objetivos de aprendizagem

Os objetivos de aprendizagem têm o papel de orientar todo o processo de ensino aprendizagem. Deste modo é importante que o professor os dê a conhecer aos seus alunos para que estes saibam exatamente que aprendizagens são pretendidas. Esta foi uma prática que esteve sempre presente ao longo da nossa prática de ensino no 2.º CEB. No início de cada aula entregávamos a cada aluno uma tira de papel que continha os objetivos daquela aula, após a entrega, os objetivos eram sempre clarificados para que os alunos ficassem esclarecidos sobre o que era pretendido. Relativamente ao estudo do “Sistema Respiratório Humano”, no fim de cada aula era sempre feito o balanço da aula, tendo por base os objetivos que tinham sido estabelecidos inicialmente. Sempre que possível na aula seguinte eram retomados os objetivos da aula anterior para fazer o balanço da aula.

Quando os alunos têm conhecimento dos objetivos pretendidos, eles próprios podem fazer a avaliação das suas aprendizagens e deste modo participar na construção do seu próprio processo de aprendizagem.

Relativamente ao estudo do “Sistema Cardiovascular”, no início de cada aula foram também fornecidos os objetivos de aprendizagem, porém optámos por utilizar os cartões semáforo para verificar se os objetivos estavam a ser atingidos.

Esta técnica, “os cartões semáforo”, funciona do seguinte modo: cada aluno tem um conjunto de três cartões com as cores verde, amarelo e vermelho; o cartão verde significava que o aluno tinha compreendido bem os conteúdos, o amarelo que compreenderam a maior parte mas mesmo assim gostavam de receber alguma ajuda e o vermelho significava que não tinha entendido e que precisavam de ajuda (Lopes & Silva, 2012). Ao utilizar esta técnica o professor consegue ter uma visão geral da situação da turma e o nível de compreensão de cada aluno, podendo prestar ajuda aos alunos que tinham mais dificuldade.

Relativamente ao 1.º CEB os objetivos não eram fornecidos aos alunos pois a docente responsável pela turma tinha afixado na parede o plano curricular (figura 40), onde se encontravam definidos os objetivos que os alunos tinham que atingir a cada disciplina. Quando os alunos atingiam um objetivo tinham que ir ao *placard* assinalar, caso estivessem com dificuldades pediam ajuda ao professor.

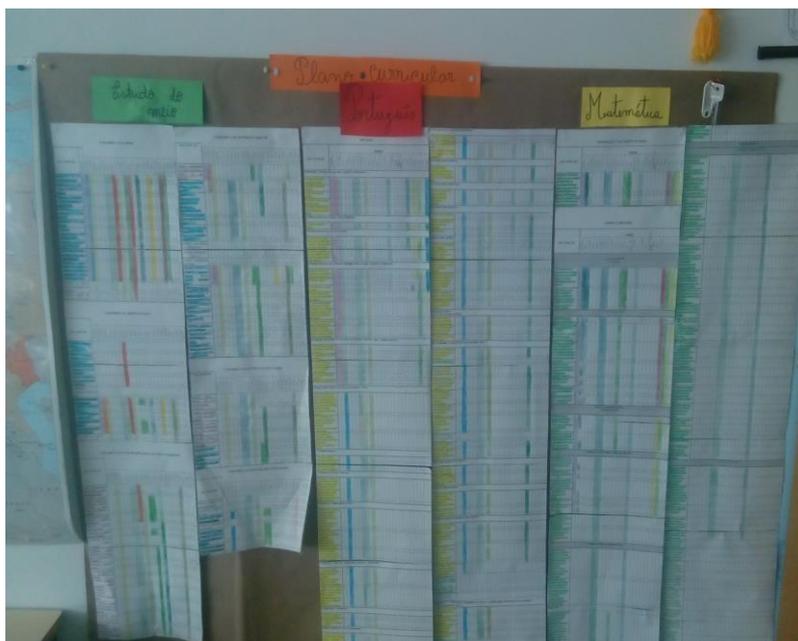


Figura 40- Plano curricular (Fonte: Autoria própria)

5.2.5- Recursos audiovisuais

Os recursos audiovisuais foram um recurso bastante utilizado em toda a prática de ensino, no 2.º CEB. A utilização do vídeo em sala de aula permitiu-nos introduzir novos assuntos, para assim despertar a curiosidade dos alunos, para demonstrar fenómenos e também para consolidar os conhecimentos. Por exemplo, durante a lecionação dos constituintes do sistema respiratório humano, falámos da laringe que contém a epiglote e qual a sua função e conseqüentemente da situação de engasgamento. Durante esta discussão um aluno referiu que se fazia “uma coisa” quando as pessoas estavam engasgadas o que levou a falarmos da “Manobra de Heimlich”. Todos os alunos se mostraram bastante interessados para perceber o que era. Na aula seguinte, com o auxílio de um vídeo, a técnica foi elucidada aos alunos, alertando sempre para o facto de não a podermos realizar pois não tínhamos conhecimentos para tal. Relativamente ao assunto “Ventilação pulmonar” e “Trocias gasosas ao nível dos alvéolos e dos tecidos”, também foram utilizados alguns vídeos para consolidar os conhecimentos e melhor visualizarem como estes fenómenos ocorriam. Contudo, sabemos que nem sempre é fácil manter os alunos atentos a um vídeo, por isso, à medida que íamos visualizando o vídeo íamos fazendo pequenas pausas e colocando questões. Outra técnica que utilizámos foi fornecer aos alunos uma ficha de interpretação do vídeo. No final os alunos tinham que responder a algumas questões sobre os conteúdos visualizados. Deste modo tinham que estar atentos.

Ainda, no âmbito do tema “Sistema Cardiovascular”, foram utilizados alguns vídeos de apoio à lecionação. Por exemplo, na temática “Vasos sanguíneos”, foi utilizado um vídeo para consolidar as aprendizagens. À medida que íamos visualizando as imagens dos diferentes vasos sanguíneos, antes do áudio, eram feitas paragens e os alunos foram questionados sobre as características daquele vaso. Relativamente aos temas “Circulação sistémica e Circulação Pulmonar” e “Ciclo cardíaco”, também utilizámos um vídeo de apoio. Uma vez que são temas muito teóricos, decidimos mostrar através do vídeo como estes processos ocorrem no nosso corpo. Pensamos que deste modo melhorámos a compreensão dos conteúdos. Numa outra atividade prática de dissecação do coração, que realizámos, recorremos a um pequeno vídeo para melhor ilustrar a anatomia deste órgão. Constatámos que os alunos estavam ansiosos por realizar a atividade e ficaram bastante entusiasmados o que levou a que colocassem inúmeras questões.

A utilização do *PowerPoint*, como recurso didático, foi também bastante frequente no decorrer da prática de ensino. Utilizámos o *PowerPoint* como suporte para o desenvolvimento dos conteúdos que iam sendo lecionados e discutidos. Considerámos que este é um recurso bastante útil pois permite a apresentação de imagens, vídeos, gráficos, etc. Podemos, deste modo, tornar as aulas mais interativas e dinâmicas. Tivemos sempre em atenção o cumprimento das regras na sua elaboração. A utilização do *PowerPoint* também nos permitiu criar jogos didáticos cativando assim a atenção dos alunos. Pelo *feedback* recebido, os alunos gostaram bastante dessas atividades pois permitiram fazer uma revisão geral da matéria de uma forma mais lúdica.

5.2.6- Trabalhos para casa

Durante a prática pedagógica, no 2.º CEB, os trabalhos de casa foram frequentes. Optámos por adotar esta prática pois o professor cooperante valorizava-a bastante e insistia na sua realização. Os trabalhos de casa permitem que o aluno consolide os conhecimentos obtidos e por vezes para tomar conhecimento das dificuldades que sentem. Para além disto permite que o professor obtenha *feedback* relativamente à realização dos mesmos. A partir de um dado momento, na nossa prática, começámos a utilizar os cartões semáforo para que o aluno se expressa-se relativamente à realização dos mesmos. Quando os alunos realizavam trabalhos de casa era-lhes pedido que levantassem o cartão correspondente ao grau de dificuldade que sentiram ao realizá-los. Deste modo, se o aluno levantasse o cartão vermelho significava que teve bastantes dificuldades, o cartão amarelo significava que teve algumas dificuldades e o cartão verde significava que não teve qualquer dificuldade. Esta prática permitiu-nos ter uma visão geral do estado da turma sobre a compreensão da matéria e na correção dar mais atenção aos pontos onde os alunos demonstraram dificuldades. Sendo assim, os trabalhos de casa tiveram uma função formativa, pois permitiu-nos perceber se os alunos tinham alguma dificuldade.

Como sabemos os trabalhos de casa são um assunto bastante controverso. Esta é uma atividade que se encontra presente em praticamente todas as culturas e níveis de ensino, fazendo parte das rotinas diárias da maioria das crianças em idade escolar. São vários os estudos feitos, sobre os efeitos positivos e negativos dos trabalhos de casa. Cooper (2007) e Kralovec & Buell (2000) citados por Silva & Lopes (2015:94), apresentamos de seguida um quadro que contém os efeitos positivos e negativos dos trabalhos de casa no desempenho e aprendizagem escolar.

Quadro 3 Aspectos positivos e negativos dos trabalhos de casa (adaptado de Silva & Lopes, (2015:94))

Aspectos positivos	Aspectos negativos
<ul style="list-style-type: none"> • Melhor retenção do conhecimento; • Aumento do nível de compreensão dos conteúdos; • Melhora o pensamento crítico; • Melhor concetualização • Melhoria no processamento de informação; • Enriquecimento curricular; • Incentivo à aprendizagem nos tempos livres; • Melhoria nos hábitos e competências de estudo; • Maior autodisciplina; • Maior autocontrolo; • Melhoria na organização do tempo; • Maior independência na resolução de problemas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de interesse pelos conteúdos académicos; • Fadiga física e emocional; • Inibição no acesso às atividades de lazer e comunitárias; • Pressão para os realizarem e com bom desempenho; • Confusão de técnicas de ensino (os professores ensinam de uma maneira e os pais de outra); • Cópia dos trabalhos pelos colegas; • Ajuda excessiva além da tutoria; • Agravamento do fosso entre “bons” e “maus” alunos;

Como podemos ver são vários os aspectos positivos e negativos dos trabalhos de casa, sendo assim, cabe a cada professor decidir se deve marcar trabalhos de casa ou não.

5.2.7- Trabalho prático

Como já referimos durante a PES, no 2.º CEB, foram abordadas as temáticas “Sistema Respiratório humano” e “Sistema Circulatório humano”, relativamente ao 1.º CEB, foi abordada a temática do “Ar”. Assim sendo, sempre que possível tentámos desenvolver algumas atividades práticas. A nosso ver podiam ter sido realizadas mais, mas devido à escassez do tempo não foi possível. Deste modo, começaremos por fazer uma breve descrição das atividades práticas desenvolvidas no 2.º CEB e posteriormente as atividades desenvolvidas no 1.º CEB.

É importante salientar, que antes de realizarmos qualquer trabalho prático foi feita uma abordagem teórica dos conteúdos a abordar. Deste modo, as atividades práticas desenvolvidas tiveram como objetivo motivar os alunos, desenvolver as habilidades técnicas em laboratório, desenvolver a capacidade de raciocínio, competências de observação e também para consolidar conhecimentos e colmatar possíveis dúvidas.

Deste modo, o primeiro trabalho prático decorreu no dia 25 de novembro de 2016, numa aula de 90 minutos, no âmbito do tema “Sistema Respiratório humano”. Para a realização da atividade, os alunos foram organizados em díades. Pretendíamos com esta atividade estudar os movimentos respiratórios, mais concretamente as alterações que ocorrem durante a inspiração e a expiração. Para realizarmos o trabalho os alunos seguiram o protocolo que se encontrava no manual, que pode ser consultado na tabela seguinte.

Tabela 13 - Material e procedimento da atividade "Mecanismo de ventilação" (Adaptado de Motta & Viana, 2015)

 Materiais	 Procedimento
Fita métrica	1- Pede ao teu colega que encha os pulmões de ar o mais que puder. Mede o perímetro da cavidade torácica e regista.
Papel	2- Pede ao teu colega que esvazie os pulmões, mede o perímetro da cavidade torácica e regista.
Balão de borracha	3- Coloca um pedaço de papel na palma da mão e aproxima-o do nariz, inspirando com força;
	4- Coloca a abertura do balão na boca e fecha-a. Inspira com força pelo nariz e expira pela boca.

Durante a realização do trabalho, os alunos foram registando as observações feitas. Após a realização da atividade foi entregue, a cada par, um conjunto de cartões com as alterações que ocorrem durante a ventilação. Aos alunos foi pedido que os colocasse pela ordem correta. Para ser mais perceptível observar o que ocorre no interior do nosso corpo foi utilizado um vídeo como complemento. Quando todos os grupos terminaram procedemos ao debate em grande grupo, para obter uma conclusão final. Esta atividade foi utilizada como estratégia de aprendizagem.

Como complemento desta atividade foi pedido aos alunos que se organizassem em grupos de quatro elementos e foi-lhes entregue um guião (Anexo 1), para que construíssem um simulador da caixa torácica. Após a construção do modelo os alunos tinham que responder a um guião de interpretação da atividade. Com esta atividade pretendeu-se que os alunos trabalhassem em grupo, desenvolvendo capacidades do domínio sócio afetivo e também desenvolver capacidades de interpretação de um protocolo.



Figura 41 - Simuladores construídos pelos alunos (Fonte: Autoria própria)

No âmbito do estudo do “Sistema Circulatório humano”, foram desenvolvidas três atividades práticas. A primeira decorreu, no dia 6 de janeiro de 2017, numa aula de 90 minutos. Após o estudo dos constituintes do sangue e da análise de uma imagem referente à observação de uma amostra de sangue ao microscópio, os alunos foram desafiados a observarem amostras de sangue definitivas ao microscópio e a identificarem os seus constituintes (Apêndice B7). Com esta atividade pretendeu-se consolidar conhecimentos e desenvolver nos alunos a capacidade de observação. Foi notório o entusiasmo, pois a maior parte nunca tinha utilizado o microscópio. A segunda atividade prática foi de lápis e papel e teve como principal objetivo a interpretação de análises de sangue. Esta decorreu, no dia 12 de janeiro, numa aula de 45 minutos. Os alunos foram organizados em díades e foi entregue a cada grupo um guião de interpretação de análises de sangue e

um boletim de análises ao sangue (Anexo B9). Com esta atividade os alunos não tinham apenas que comparar os resultados com os valores de referência, para além disso eram colocadas questões relacionadas com o dia-a-dia e situações em que tinham que recorrer a conhecimentos anteriores e relacioná-los com os novos conceitos. Na nossa opinião esta atividade foi importante. Defendemos que a Escola também tem como função preparar os alunos para situações do dia-a-dia e consideramos que esta atividade foi pertinente pois permitiu aplicar os conteúdos a situações concretas.

Uma última atividade prática, relativa a este tema, foi desenvolvida, no dia 13 de janeiro de 2017, numa aula de 90 minutos, e consistiu na dissecação do coração de um mamífero. Esta atividade teve como objetivo a identificação da anatomia interna do coração para assim ser mais fácil entender os conteúdos que iam ser lecionados posteriormente. A atividade foi realizada em grande grupo seguindo o protocolo presente no livro e que pode ser consultado na tabela abaixo.

Tabela 14- Material e procedimento da atividade "Dissecação do coração de um mamífero" (Adaptado de Motta & Viana, 2015)

Material	Procedimento
Tabuleiro de dissecação	1- Calça as luvas. Com a ajuda da pinça, coloca o coração no tabuleiro, com a face ventral voltada para cima. Observa o exterior do coração e identifica as estruturas que estudaste. 2- Corta o coração e observa o seu interior. 3- Introduce a sonda nos vasos sanguíneos. Tenta descobrir a que cavidades estão ligados.
Luvas descartáveis	
Tesoura	
Pinça	
Sonda	
Coração de porco	

À medida que íamos seguindo o protocolo os alunos iam observando e tocando no coração e iam sendo questionados acerca do que estavam a observar. Todos os passos foram realizados pelos alunos à exceção do corte que foi realizado por nós, por uma questão de segurança. Para além de melhorar a compreensão de conteúdos esta atividade permitiu também o contacto com algum material de laboratório. Após a realização da atividade procedemos à discussão, em grande grupo, sobre alguns aspetos observados. Explorámos algumas questões como por exemplo: “ Quantas cavidades observamos no

interior do coração?”, “ Comparando a espessura das aurículas e dos ventrículos o que podemos concluir?”, ”Qual o ventrículo mais musculoso?”, entre outras.

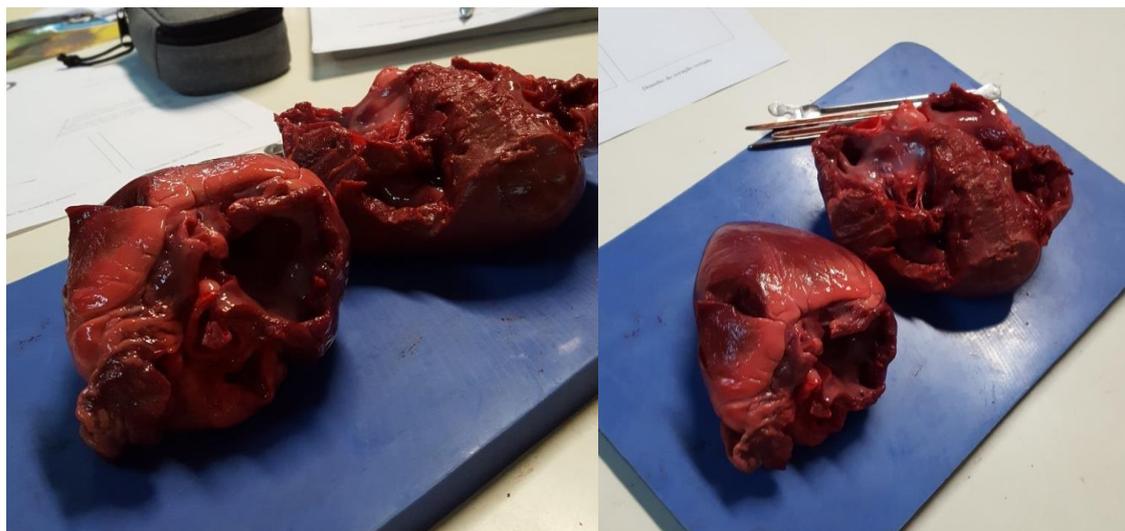


Figura 42- Dissecção do coração (Fonte: Autoria própria)

Relativamente às atividades desenvolvidas no 1.º CEB, como já referimos anteriormente, a temática trabalhada foi o “Ar”. A primeira atividade⁴ decorreu, no dia 27 de abril de 2017, e consistiu numa aula de campo. Para o lançamento desta atividade propusemos a seguinte questão problema “ A qualidade do ar é a mesma em todos os pontos da cidade?”. Antes de iniciarmos a nossa saída de campo, ainda na sala de aula, foi feito um diálogo com os alunos sobre o ar, recorrendo a um documento PowerPoint. Este diálogo teve também como objetivo reestruturar algumas conceções alternativas que os alunos tinham sobre o ar, nomeadamente que o maior constituinte do ar é o oxigénio. Após a exploração dessa questão demos início ao debate sobre outras questões, mais concretamente: “Só é possível verificar a qualidade do ar através de instrumentos próprios?” e ainda “Há seres vivos capazes de verificar a qualidade do ar?”. Depois de colocarmos estas questões os alunos tiveram algum tempo para refletir e de seguida iniciámos o debate. Na primeira questão os alunos disseram que tínhamos que utilizar aparelhos para verificar como estava a qualidade do ar e na segunda questão disseram que havia seres vivos capazes de verificar a qualidade do ar, quando questionados quais eram esses seres vivos responderam de imediato que era o “Homem”. Após este debate fizemos um pequeno diálogo sobre os líquenes, dando a conhecer aos alunos este indicador natural da qualidade do ar.

⁴ O protocolo da atividade realizada foi adaptado de Oliveira et al., 2015.

Após este debate os alunos foram organizados em grupos de trabalho. À medida que nos fomos dirigindo para o rio cabril foram observando a abundância de líquenes em diferentes locais e foram feitos os registos. Assim que chegamos ao local para além de observarem a quantidade de líquenes ainda foram estudados a fauna e a flora do local e foi feita uma pequena limpeza ao rio. Quando regressámos à escola em grande grupo foi feito o debate das observações e foi dada a resposta à questão inicial. Com a realização desta atividade os alunos foram logo capazes de retirar outras ilações. Houve um aluno que referiu que na aldeia onde o avô morava havia ainda mais líquenes do que no rio cabril, afirmando que a qualidade do ar lá era melhor. Quando questionado sobre o local onde morava o avô o aluno respondeu: “o meu avô mora numa aldeia distante da cidade e lá há poucos carros e não há fábricas e aqui na cidade há muitos carros e o rio cabril está perto da cidade, por isso é que na aldeia do meu avô a qualidade do ar é melhor”. Como podemos constatar esta atividade foi bastante interessante e despertou-lhes curiosidade pois houve alunos que disseram que nos sítios onde moravam iam ver se havia muitos ou poucos líquenes.



Figura 43- Trabalho de campo- observação de líquenes (Fonte: Autoria própria)

A segunda atividade prática⁵ decorreu no dia 3 de maio de 2017, desencadeada pela seguinte questão problema: “O ar ocupa espaço?”. Antes de iniciarmos a atividade foi entregue um protocolo a cada aluno. Após darem as primeiras respostas à questão problema os alunos foram organizados em pequenos grupos. A realização da atividade decorreu de forma satisfatória. Posteriormente foi feito o debate em grande grupo, para

⁵ O protocolo da atividade realizada foi adaptado de Rodrigues & Oliveira, 2015.

assim chegarmos a uma conclusão final. Na nossa opinião a realização desta atividade foi importante, pois quando analisámos os questionários realizados no pré-teste, verificámos que a maioria dos alunos pensava que o ar não ocupava espaço.

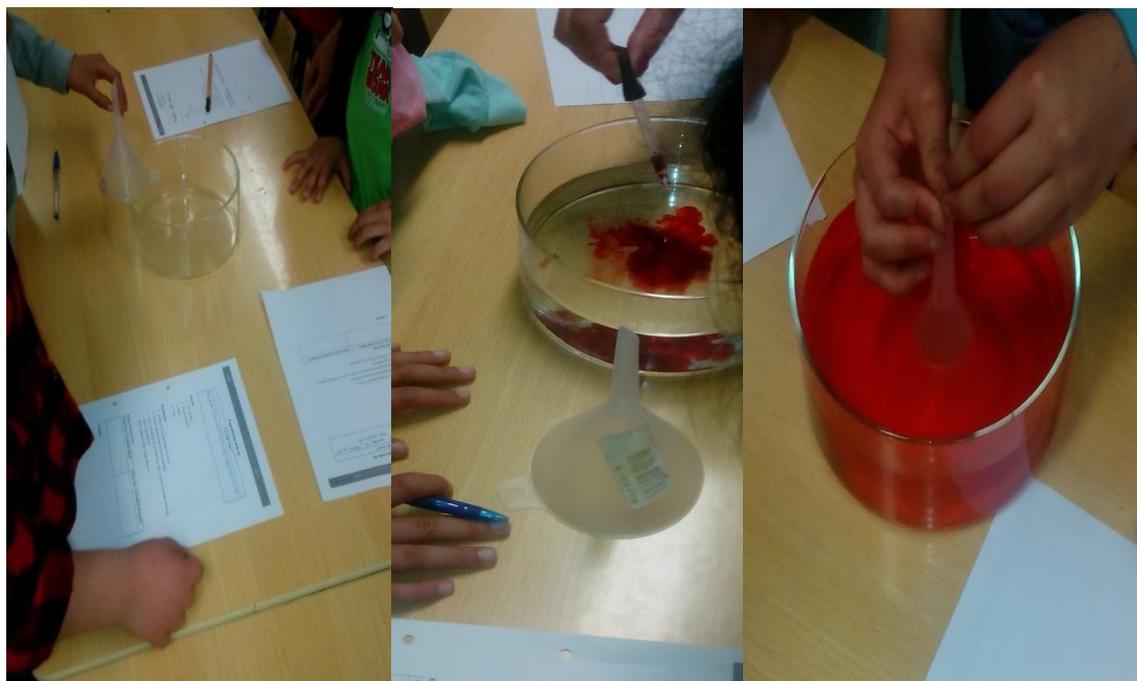


Figura 44 - Atividade prática: "O ar ocupa espaço?" (Fonte: Autoria própria)

A terceira atividade⁶ foi desenvolvida, no dia 17 de maio de 2017, tendo como questão problema: "Quem ocupa mais espaço, o ar quente ou o ar frio?". À semelhança da atividade anterior, no início foi entregue a cada aluno, um guião da atividade (Anexo C6). Para dar início à atividade os alunos tinham que começar por responder à questão problema. Assim que todos terminaram foram ouvidas e discutidas algumas opiniões. Contrariamente à atividade realizada anteriormente, esta foi executada por nós e os alunos iam acompanhando a sua realização. Tomámos esta decisão pois esta atividade envolveu o manuseamento de água quente e de uma placa de aquecimento. No entanto, em algumas etapas os alunos participaram mais ativamente. Quando terminámos a atividade discutimos as observações feitas e retirámos as principais conclusões.

O quarto trabalho prático⁷ decorreu no dia 22 de maio de 2017, tendo a seguinte questão problema: "O ar tem peso?". Uma vez mais foi distribuído o protocolo (Anexo C7) a cada aluno. Os alunos começaram por tentar responder à questão problema. Seguidamente, em grande grupo, foi discutido qual era o material que seria necessário

⁶ O protocolo da atividade realizada foi adaptado de Rodrigues & Oliveira, 2008.

⁷ O protocolo da atividade realizada foi adaptado de Rodrigues & Oliveira, 2015

para realizar a atividade. Posteriormente, os alunos foram organizados em grupos e realizaram a atividade. Após a realização da atividade foi feito o debate em grande grupo e retiradas as principais conclusões. Com esta atividade também foi possível fazer a distinção entre peso e massa e nas conclusões finais foi possível constatar que os alunos já utilizavam o termo massa. Uma vez mais no pré-teste a maioria dos alunos respondeu que o ar não tinha peso, daí achamos pertinente a realização desta atividade. Achamos que deste modo os alunos foram capazes de reestruturar o seu pensamento.

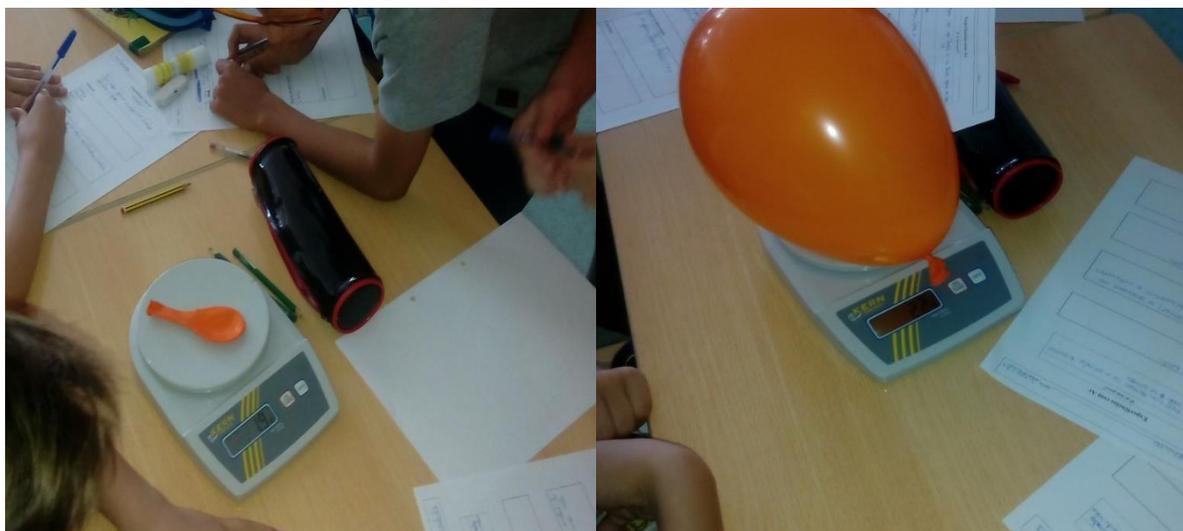


Figura 45- Atividade prática: "O ar tem peso?" (Fonte: Autoria própria)

A última atividade prática⁸ foi desenvolvida no dia 24 de maio de 2017, tendo como questão problema: "Porque é que quando há um incêndio devemos manter tudo fechado?". Os alunos foram organizados em grupo e foi-lhes entregue um guião da atividade (Anexo C9).

Após todos os alunos realizarem a atividade o representante de cada grupo comunicou à turma as conclusões do seu grupo. Houve grupos que referiram que o ar foi consumido e a partir daí fomos debatendo até chegarmos à resposta que era pretendida, ou seja, o oxigénio é que alimenta a combustão.

⁸ O protocolo da atividade realizada foi adaptado de Rodrigues & Oliveira, 2015



Figura 46- Atividade prática- combustão (Fonte: Autoria própria)

Com a realização dos trabalhos práticos em ambos os ciclos podemos concluir que este se constitui como uma boa estratégia no processo de ensino aprendizagem. Permite que os alunos compreendam melhor os conteúdos, motiva-os para a aprendizagem, as aulas ficam mais dinâmicas e despertam mais o interesse pelas ciências. Ao professor permite observar a destreza dos alunos na utilização do material, a relação com os colegas em grupo, a entreaajuda e o empenho demonstrado, tudo isto são elementos importantes.

A utilização do TP permite que os alunos desenvolvam competências técnicas práticas, procedimentais, trabalhar com os outros, comunicar, entre outras. Permite ainda despertar a curiosidade, fomentar atitudes, desenvolver interesse e fascinar os alunos (Wellington, 1996; citado por Santos, 2002:42). Como podemos constatar a utilização do TP permite-nos atingir vários objetivos, deste modo é importante começar desde cedo a incluir a realização de atividades nas rotinas da sala de aula.

5.3- Reflexão global sobre a prática pedagógica

O Estágio pedagógico é considerado uma etapa importante no nosso processo de desenvolvimento e de aprendizagem. Este proporciona-nos a aquisição de atitudes e conhecimentos relacionados com a nossa futura profissão. Durante esta etapa há uma troca de experiências entre pessoal docente e pessoal não docente, havendo troca de ideias relativas a planificações, estratégias e recursos. Durante esta fase procurámos sempre dar resposta às dificuldades que foram surgindo para que tudo corresse da melhor forma.

Como já foi referido anteriormente, começámos por realizar o Estágio II, correspondente ao estágio no 2.º ciclo. Este decorreu na Escola Básica Monsenhor Jerónimo do Amaral numa turma do 6.º ano de escolaridade, constituída por 18 alunos. A instituição, na nossa, opinião tinha boas condições e tinha o material necessário à lecionação das aulas. Inicialmente começámos por fazer um período de observação, que nos permitiu conhecer a turma, as aulas que o professor lecionava e quais as estratégias e materiais utilizados para que depois preparássemos as nossas aulas atempadamente. Assim que soubemos os conteúdos que íamos lecionar começámos logo por fazer uma primeira proposta de planificação com a supervisão da professora cooperante da UTAD. Após ter sido realizada apresentámos a nossa proposta ao professor cooperante e este demonstrou-se desagradado. Tínhamos planificado as nossas aulas utilizando estratégias construtivistas, porém o professor pediu que utilizássemos o método que ele utilizava que consistia essencialmente na leitura e análise dos textos do manual adotado. Tendo em conta o objetivo que tínhamos para realizar o nosso estudo essa metodologia de ensino ia contra o que queríamos estudar, sendo assim em diálogo com o professor tentámos conciliar o método de ensino utilizado por ele e o que nós queríamos implementar. Optámos por utilizar o método de instrução direta, pois pareceu-nos o mais adequado permite-nos ensinar mais em menos tempo, visto que estávamos um bocado pressionados para cumprir os conteúdos que nos tinham sido atribuídos. Procurámos cumprir todas as etapas desta estratégia, utilizando sempre que possível outros métodos e recursos, como por exemplo o questionamento, a utilização de mapas de conceitos, o trabalho prático, a utilização de recursos multimédia, entre outros.

O questionamento, enquanto estratégia de ensino-aprendizagem, esteve sempre presente em todas as regências e permitiu-nos atingir vários objetivos. A utilização de mapas de conceitos também foi bastante positivo pois serviu para que os alunos

conseguissem relacionar e hierarquizar os conceitos, demonstrando que tinham compreendido o que lhes tinha sido apresentado. A utilização desta estratégia facilitou a compreensão de significados e conteúdos e serviu também para fazer a revisão de matérias. Relativamente aos recursos audiovisuais, achámos também que foi uma boa escolha, pois permitiu-nos cativar a atenção dos alunos e demonstrar fenómenos que de outro modo não seriam possíveis de observar. Ao longo da visualização íamos sendo fazendo pequenas pausas e questionando os alunos para assim obtermos *feedback* sobre a compreensão do mesmo. Relativamente à utilização do trabalho prático, na nossa opinião, foram uma mais-valia, permite-nos alcançar vários objetivos, entre outros: despertar o interesse e a curiosidade dos alunos para além de permitirem que os alunos desenvolvam várias competências. O facto de disponibilizarmos os objetivos de aprendizagem aos alunos a nosso ver foi uma boa estratégia, pois permitiu que os alunos autonomamente fizessem uma monitorização do seu processo de aprendizagem e deste modo poderem regular todo o processo de ensino aprendizagem.

Em suma, a realização da prática de ensino supervisionada foi uma experiência bastante enriquecedora e gratificante, pois deu para conhecer um bocadinho do que é uma sala de aula e o que é lecionar. Contudo, na nossa opinião pensámos que este período deveria ser mais longo.

Capítulo VI- CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Neste último capítulo iremos apresentar as conclusões resultantes da nossa prática pedagógica e dos estudos realizados. Durante a nossa prática pedagógica, as estratégias, recursos e métodos utilizados assentaram nos pressupostos construtivistas. Como já vimos no capítulo II, o construtivismo, coloca o aluno no centro de todo o processo de ensino aprendizagem e as suas ideias prévias são tidas em consideração. Deste modo, ao longo da nossa prática educativa procurámos sempre que possível seguir esta teoria.

Como atrás referimos o pressuposto construtivista parte das ideias prévias dos alunos, sendo assim, é importante que o professor faça o seu diagnóstico antes de seleccionar as estratégias de ensino. As ideias que os alunos trazem para a sala de aula, normalmente, encontram-se muito enraizadas, e deste modo, não são facilmente eliminadas com estratégias tradicionais. Na nossa prática pedagógica antes de iniciarmos a leccionação dos conteúdos realizámos o levantamento das ideias prévias tanto com os alunos no 1.º como os do 2.º CEB.

Após a análise dos dados obtidos através dos questionários foi-nos possível identificar algumas CA's. Relativamente ao estudo II, realizado durante o Estágio II, foi-nos possível concluir que os alunos tinham algumas CA's acerca do sistema respiratório e do sistema circulatório. Relativamente ao sistema respiratório constatámos que em ambas as turmas alguns alunos incluíram a boca como um órgão pertencente ao sistema respiratório, porém no pós-teste a maior parte dos alunos já não o fez. No entanto, na turma com a qual comparámos os nossos resultados houve um aumento da percentagem de alunos a incluir a boca. Como já tínhamos detetado a existência desta CA, optámos por realizar um mapa de conceitos para que os alunos sistematizassem o seu conhecimento e o consolidassem. Podemos afirmar que foi uma boa opção pois os resultados no pós-teste da turma A foram bastantes satisfatórios.

Outra das CA's identificada, prendeu-se com o facto de os alunos associarem o termo “respiração” à entrada e saída de ar dos pulmões. Esta conceção foi identificada em ambas as turmas, contudo, no pós-teste, cerca de 81,25% dos alunos da turma A já foi capaz de responder corretamente, pelo contrário, na turma B nenhum aluno foi capaz de o fazer. Esta CA está muito presente nos alunos pois geralmente referimo-nos no nosso quotidiano à respiração como sendo a entrada e saída de ar dos pulmões. Para que

houvesse reestruturação desta ideia foi realizado um trabalho prático sobre o mecanismo de ventilação e foi explicado aos alunos o que era a respiração, fazendo assim a distinção entre estes dois termos. Através da análise dos resultados podemos afirmar que a estratégia e os recursos foram adequados pois a maioria dos alunos foi capaz de reestruturar o seu pensamento.

Fazendo agora o balanço relativo às principais conclusões obtidas sobre o sistema circulatório. Relativamente à morfologia do coração foi-nos possível concluir que em ambas as turmas havia desconhecimento. Identificámos algumas CA's, em ambas as turmas, desenharam o coração do seguinte modo (♥), porém após a lecionação na turma A, nenhum aluno o fez. O mesmo não se verificou na turma B, pois alguns alunos continuaram a fazer o coração deste modo (♥). Outra das CA's que detetámos diz respeito à cor do sangue arterial e do sangue venoso. No pré-teste em ambas as turmas a maior parte dos alunos referiu que o sangue arterial era vermelho e o sangue venoso era azul. Porém, no pós-teste mais de metade dos alunos da turma A já respondeu corretamente, o mesmo não se verificou na turma B. Está conceção que encontra-se muito presente nos alunos, pois geralmente, as representações nos manuais que aparecem relativas ao sistema circulatório o sangue venoso surge com cor azul, e o sangue arterial com cor vermelha. Deste modo, cabe ao professor alertar para o facto de ser apenas uma representação e não corresponder à realidade. Durante a lecionação dos conteúdos tentámos sempre que possível utilizar imagens em que o sangue arterial surgisse com um vermelho mais vivo e o sangue venoso com um vermelho mais escuro.

Relativamente ao estudo 1, realizado no Estágio I, também aqui foram encontradas várias CA's relativas à temática “o ar”.

Uma das CA's identificadas refere-se ao facto de o ar ter massa e ocupar espaço. Quando questionados sobre este facto a maioria dos alunos respondeu que o ar não ocupa espaço nem tem massa. Após a realização das atividades práticas os alunos constataram que as suas ideias prévias estavam erradas, o que levou a que houvesse um conflito cognitivo e uma reestruturação a nível do conhecimento. Prova disso foram as respostas dadas no pós-teste onde 100% dos alunos já foram capazes de responder corretamente e deram justificação satisfatória dos fenómenos ocorridos. Quando questionados sobre o ar quente ocupar mais espaço do que o ar frio, a maior parte dos alunos no pré-teste referiu que era falso pois o ar ocupa sempre o mesmo espaço. Depois de ser realizado o diálogo

e a atividade experimental uma vez mais houve um conflito cognitivo que pensamos ter levado os alunos a mudarem a sua forma de pensar.

Na nossa opinião achamos que as estratégias e recursos que utilizamos foram adequados, pois na maioria dos casos houve uma reestruturação do pensamento dos alunos. As estratégias que utilizamos tinham como objetivo desenvolver várias competências nos alunos, mais concretamente, competências cognitivas, procedimentais e altitudinais para que houvesse uma aprendizagem significativa. É importante ainda salientar que o sucesso da utilização de determinada estratégia depende de alguns fatores, como por exemplo o interesse dos alunos, as condições que a escola oferece entre outras. As estratégias adotadas durante a nossa prática como já referimos no nosso ponto de vista foram eficazes, porém o sucesso de uma determinada estratégia pode variar nos diferentes anos letivos, ou até mesmo dentro do mesmo ano. Sendo assim, é importante que o professor faça a monitorização das aprendizagens e sempre que considerar oportuno faça os ajustes necessários reajustar a estratégia aplicada.

Na nossa opinião a realização destes dois estudos foi importante pois permitiu-nos fazer o levantamento de algumas CA's dos alunos. Contudo, para estudos futuros sugerimos que a amostra seja mais alargada, podendo mesmo ser aplicado a diferentes graus de ensino. Sugerimos ainda a realização de um estudo sobre as CA's alternativas ao nível dos docentes.

Relativamente à aplicação das estratégias pretendidas deparamo-nos com algumas dificuldades ao nível do 2.º CEB. Em primeiro lugar a nossa falta de experiência poderá ter levado a que o professor cooperante se mostrasse reticente relativamente à aplicação de algumas estratégias, o que comprometeu a realização de algumas atividades que tínhamos planeado, e em segundo lugar a falta de tempo. Em relação ao estágio 1, sempre tivemos liberdade para aplicar as estratégias que pretendíamos.

O estágio supervisionado permitiu colocar em prática alguns dos conteúdos que foram adquiridos ao longo do mestrado, mais concretamente em relação a métodos, estratégias e recursos e fazer uma reflexão sobre a sua eficácia. Na nossa opinião o estágio é de extrema importância pois é uma pequena preparação para o nosso futuro enquanto professores.

Referências Bibliográficas

Arroio, A.; Diniz, M.; & Giordan, M. (2005). A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo Professor de Ciências. In *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru, pp.1-10.

Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p735.pdf>

Arruda, S.; & Villani, A. (1994). Mudança Conceitual no Ensino de Ciências. In *Caderno Brasileiro de Ensino da Física*, V.11, N°2, pp. 88-99. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165586.pdf>

Atlas de Anatomia Humana. (1998). Madrid, F.G.P- Editores

Bandeira, C.; & Jordão, R. (2011). A fotossíntese: estudo das concepções alternativas. In *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Universidade Estadual de Campinas, 5 e 9 de dezembro de 2011. pp.1-12. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0335-1.pdf>

Belo, J. (2013). *Líquens como Bioindicadores: Qualidade do ar em centros urbanos*. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/adrianaheloisa940091/lquens-comobioindicadores-qualidade-do-ar-em-centros-urbanos>

Caldas, I.; & Pestana, M. (2003). *Terra Viva*. Porto: Santillana.

Câmara Municipal de Vila Real. Acedido em: www.cm-vilareal.pt/

Coutinho, C.; Sousa, A.; Dias, A.; Bessa, F.; Ferreira, M.; & Vieira, S. (2009). Investigação- Acção: Metodologia preferencial nas práticas educativas. In *Psicologia Educação e Cultura*, V. 13, N° 2, pp 355- 380. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10148/1/Investiga%C3%A7%C3%A3o_Ac%C3%A7%C3%A3o_Metodologias.PDF

Domingues, A.; & Duarte, M. (2008). A História da Ciência no Ensino Básico: uma intervenção pedagógica no tema “Origem da vida”. In *Boletín das ciencias*. N°66, pp.127-128. Espanha: ENCIGA. Disponível em: http://www.enciga.org/files/boletins/66/Domingues_Maria_Armanda_A_Historia_da_Ciencia_no_Ensino_Basico.pdf

Dourado, L. (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. In *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, V.5, N° 1, pp. 192- 212. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf

El-Hani, C.; & Bizzo, N. (2002). Formas de construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual. In *Revista Ensaio*, V.04, N°01, pp.40-64. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v4n1/1983-2117-epec-4-01-00040.pdf> *Enciclopédia do Corpo Humano*. (2002). Porto: Civilização, Editores.

Enciclopédia Geral da Educação. (s.d.). Lisboa: Oceano, V.4

Explora a Ciência em Acção. (2002). Porto: Civilização, Editores

- Fernandes, E. (2014). *David Ausubel e a aprendizagem significativa*. Disponível em: <http://historias.interativas.nom.br/aulas/wpcontent/uploads/2017/03/AprendizagemSignificativa.pdf> Gomes, A. (s.d). *Recursos Educativos/ Recursos Didacticos- Síntese Reflexiva*. Disponível em: https://blackmirror.files.wordpress.com/2007/07/sr_recursos.pdf
- Guedes, L.; Silva, M.; & Lopes, J. (2015). A Aprendizagem Cooperativa na prática independente do método instrução direta. Benefícios psicológicos, académicos e sociais. In *Revista Eletrónica de Educação e Psicologia*, Nº 4, pp. 1-15. Disponível em: http://edupsi.utad.pt/images/PDF/Revista4/Artigo%20A%20aprendizagem%20cooperativa%20na%20prtica%20Final_12%20Out.pdf
- Grande Dicionário Visual da Ciência*. (1998). Lisboa: Editorial Verbo.
- Grilo, P.; Jimenez, V.; & Macias, C. (2005). As concepções alternativas e o ensino das ciências. In *Elvas- Caia*, Nº3, pp.283-293.
- Jesus, L. (2014). *Ensinando o Sistema Circulatório no Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-27042015-155241/pt-br.php>
- Jesus, L.; & Pacca, J. (2013). A construção do Sistema Circulatório na História e na Sala de Aula. In *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- IX ENPEC*. Águas de Lindónia, 10 a 14 de novembro de 2013, São Paulo. pp.1-8. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0683-1.pdf>
- Lagarto, C. (2011). *A aprendizagem do Sistema Circulatório humano no 6.º Ano de escolaridade do Ensino Básico. – Um estudo exploratório*. Tese de Metrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar. Faro: Universidade do Algarve
- Leite, L. (2001). *Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências*. Ministério da Educação: Departamento do Ensino Secundário (DES). Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10295/1/Contributos%20para%20uma%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20mais%20fundamentada%20do%20trabalho%20laboratorial%20no%20ensino%20das.pdf>
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. *et al.* (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, pp. 91- 108. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10039/1/As%20actividades%20laboratoriais%20e%20a%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20aprendizagens%20dos%20alunos.pdf>
- Lopes, J.; & Silva, H. (2010). *O professor faz a diferença*. Lisboa: Lidel.
- Luís, N. (2004). *Concepções dos alunos sobre Respiração e Sistema Respiratório- Um estudo sobre a sua evolução em alunos do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Educação. Instituto de Educação e Psicologia: Universidade do Minho. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/928/1/Tese.pdf>
- Machado, C. (2012). *Metodologias no Ensino das Ciências no 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Vila Real: UTAD. Disponível em: https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/7084/1/msc_ccamachado.pdf

Martins, I.; & Veiga, M. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. Disponível em:

http://blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/Livros_Brochuras/03_analiseCurriculoEscolaridadeBasica_972-8353-76-6.pdf

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB*. 2ª Edição. Lisboa: Ministério da Educação. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf

Matias, O.; & Martins, P. (2015). *Natura 6*. Porto: Areal Editores.

Mazzioni, S. (2013). As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: Concepções de alunos e Professores de Ciências Contábeis. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo*. V.2, Nº1, pp. 93-109. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/AT/article/view/1426/2338>

Meireles, C. (2013). *Desenvolvimento de um Protótipo Físico para a Simulação do Sistema Respiratório Humano*. Tese de Mestrado em Engenharia Mecatrónica. Braga: Universidade do Minho

Ministério da Educação/Deb. (2001). *Currículo Nacional Do Ensino Básico Competências Essenciais*, Lisboa: MED.

Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico-1.º Ciclo*. Departamento da Educação Básica. 4.ª Edição.

Moreira, M. (2006). Mapas Conceituais e Diagramas V. *Textos de Apoio ao Professor de Física*. Nº 3, pp. 9-58. Disponível em: http://www.mettodo.com.br/ebooks/Mapas_Conceituais_e_Diagramas_V.pdf

Moreira, M. (2013). Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais. In *Textos de Apoio ao Professor de Física*. V. 24, Nº 6. Disponível em: http://www.mettodo.com.br/ebooks/Mapas_Conceituais_e_Diagramas_V.pdf

Motta, L.; & Viana, M. (2015). *Viva a Terra!*. Porto: Porto Editora

Movimento da Escola Moderna. Acedido em: <http://www.movimentoescolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>

Nogueira, T. (2014). *A importância do Trabalho Prático no Ensino das Ciências: Um estudo sobre a Fotossíntese com alunos do 6.º ano*. Relatório final de estágio para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Vila Real: UTAD. Disponível em:

https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/4940/1/msc_tpmanogueira.pdf

Novak, J.; & Cañas, A. (2010). A Teoria Subjacente aos Mapas Conceituais e como elaborá-los e usá-los. In *Práxis Educativa*, V.5, Nº 1, pp. 9-29. Ponta Grossa. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>

Oliveira, C.; Marques, C.; & Rodrigues, I. (2015). *Atividades práticas de ciências para professores e educadores*. Moreira da Maia: Edições Galvão Meirinhos.

Oliveira, S. (2005). Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. *Educar*. N° 26, pp. 233-250. Curitiba. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010440602005000200016&script=sci_abstract&tlng=pt

Peralta, C.; Calhau, M.; & Sousa, M. (2012). *Páginas da Terra*. Porto: Porto Editora.

Ribeiro, R. (2012). *Métodos, estratégias e recursos de ensino-aprendizagem de orientação construtivista: as atividades laboratoriais no ensino das ciências*. Relatório de Estágio em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Vila Real: UTAD. Disponível em: https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2383/1/msc_rapribeiro.pdf

Rodrigues, A. (2012). *Estratégias de ensino-aprendizagem de orientação construtivista aplicadas ao ensino das ciências no 11.º ano de escolaridade*. Relatório de Estágio em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Vila Real: UTAD. Disponível em: https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2377/1/msc_acgrodrigues.pdf

Rodrigues, I.; & Oliveira, C. (2008). *Guia de actividades experimentais para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico*

Rodrigues, I.; & Oliveira, C. (2015). *Atividades práticas de ciências para a educação pré-escolar e ensino básico*. Moreira da Maia: Edições Galvão Meirinhos.

Rodrigues, M.; & Vieira, R. (2011). Concepção de Trabalho Experimental de educadores de infância e as suas práticas didáctico-pedagógicas. In *Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Braga, 29 de setembro a 1 de outubro, Instituto de Educação: Universidade do Minho. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6338/3/ActasENEC.pdf>

Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1ª Edição

Santos, O. (s.d). *Recursos didácticos: Uma melhoria na qualidade da aprendizagem*. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito__fde094c18ce8ce27adf61aedf31dd2d6.pdf

Santos, P. (2010). *A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007*. Dissertação de Mestrado em Educação. São Paulo: Faculdade de Educação. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde26042010-092942/pt-br.php>

Silva, H.; & Lopes, J. (2015). *Eu, Professor, Pergunto*. Lisboa: PACTOR- Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação.

Schein, Z.; & Coelho, S. (2006). O papel do questionamento: Intervenções do Professor e do Aluno na construção do conhecimento. In *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. V.23, N° 1, pp. 68-92. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6291>

Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*. V.12, pp. 72-85. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>

Teixeira, A. (2011). *Concepções alternativas em ciência: um instrumento de diagnóstico*. Dissertação de Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/7816/1/Teixeira_2011.pdf

Terence, A.; & Filho, E. (2006). Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In XXXVI ENEGEP. Fortaleza, 9 a 11 de outubro de 2006: Brasil. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR540368_8017.PDF

Trindade, V. (2000). O papel do trabalho prático no ensino da Geologia. *Trabalho prático e experimental na Educação em Ciência*. Braga: Universidade do Minho. Departamento da Educação.

Valadares, J. (s.d). Estratégias Construtivistas e investigativas no Ensino das Ciências. In *Conferência no Encontro “O Ensino das Ciências no âmbito dos Novos Programas”*. Porto, 4 de maio, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Programas/CE_Programa/publicacoes_estrat_const.pdf

Valadares, J. (s.d). *O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/ Acção/ Reflexão*. Disponível em: http://proformar.pt/revista/edicao_13/ensino_exp_ciencias.pdf

Fontes das imagens

- [1]- http://8.fotos.web.sapo.io/i/B9602a901/4073019_zv4mP.png
- [2]- <http://blogfisioterapia.com.br/wp-content/uploads/2017/05/inspiracao-ehttp://blogfisioterapia.com.br/wp-content/uploads/2017/05/inspiracao-e-respiracao.jpg>
- [3]- <http://blogfisioterapia.com.br/wp-content/uploads/2017/05/inspiracao-ehttp://blogfisioterapia.com.br/wp-content/uploads/2017/05/inspiracao-e-respiracao.jpg>
- [4]- <http://1.bp.blogspot.com/-vZtPvAvss1g/U-zD07JSHYI/AAAAAAAAACbI/00mHPH62R3I/s1600/hematose%2Bpulmonar.png>
- [5]- <https://image.slidesharecdn.com/sistemarespiratrio-100517152610https://image.slidesharecdn.com/sistemarespiratrio-100517152610-phpapp02/95/sistema-respiratrio-14-728.jpg?cb=1274110050phpapp02/95/sistema-respiratrio-14-728.jpg?cb=1274110050>
- [6]- http://www.netxplica.com/figuras_netxplica/exanac/sistemas/coracao.interior.png
- [7]- [http://alunosonline.uol.com.br/upload/conteudo/images/sangue\(1\).jpg](http://alunosonline.uol.com.br/upload/conteudo/images/sangue(1).jpg)
- [8]- http://www.classe.es/salud/img/d_globuloblanco.jpg
- [9]- https://scontent.cdninstagram.com/t51.2885-15/e35/14334758_1816362085313906_48029901_n.jpg?ig_cache_key=MTMzODY5MzgwNTkxMzcyMjgxOQ%3D%3D.2
- [10]- <http://4.bp.blogspot.com/-bTwqAbYNwvg/UTKNWpsW5AI/AAAAAAAAAJM/8XY-HaKEvwE/s1600/circulacao+sist%C3%A9mica+ou+gande+circula%C3%A7%C3%A3o.png>
- [11]- http://www.museuescola.ibb.unesp.br/images/ciclo.cardiaco_.areal_1.png
- [12]- <https://image.slidesharecdn.com/composiodoar-100903230808https://image.slidesharecdn.com/composiodoar-100903230808-phpapp01/95/composio-do-ar-5-728.jpg?cb=1283555341phpapp01/95/composio-do-ar-5-728.jpg?cb=1283555341>

Apêndices

Apêndice 1- Questionário recolha de dados estudo 1

O presente questionário é anónimo e destina-se à recolha de dados para uma investigação no âmbito do Ensino das Ciências.

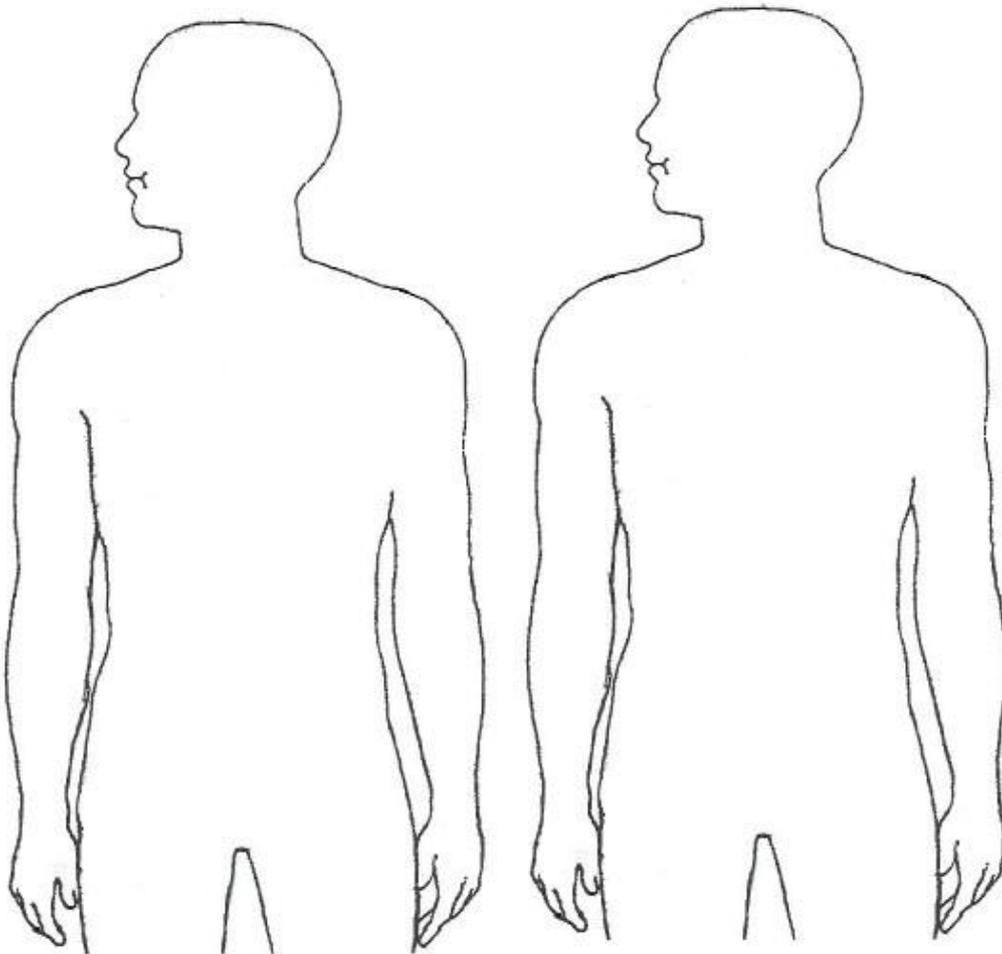
Obrigada pela tua colaboração.

Idade: ___ Sexo: M__ F__

LEIA COM ATENÇÃO CADA

QUESTÃO E TENDE RESPONDER A TODAS AS QUESTÕES.

- 1- Desenhe e legende nas figuras seguintes o Sistema Respiratório e o Sistema Circulatório.



Sistema Respiratório

Sistema Circulatório

1- Assinale, nas seguintes afirmações as verdadeiras (v) e as falsas (f). Se não souber responder deixe em branco.

- a) A respiração é a entrada e saída de ar dos pulmões ____
- b) A função dos pulmões é purificar o sangue ____
- c) A respiração é essencial à vida e realiza-se ao nível dos pulmões ____
- d) Respirar é inspirar oxigénio do ar ____
- e) A inspiração é a entrada de ar nos pulmões ____
- f) Durante a inspiração o ar pode entrar pela boca ____
- g) O ar inspirado é formado apenas por oxigénio ____
- h) A quantidade de dióxido de carbono presente na inspiração e na expiração é a mesma ____
- i) Durante a expiração o diafragma sobe a cavidade torácica e os pulmões diminuem de volume ____
- j) Respiração é o processo pelo qual as células obtêm energia ____
- k) O sistema respiratório é constituído pelas vias respiratórias e pelos pulmões ____
- l) Os pulmões são semelhantes a sacos plásticos ____
- m) Durante a inspiração há um aumento de volume da caixa torácica os pulmões aumentam de volume e o diafragma sobe ____

2- Existe alguma relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório?

Assinala a Resposta correta.

Sim

Não

3- Caso tenhas respondido afirmativamente diz qual?

4- Explique por palavras suas porque inspiramos e expiramos rápido quando corremos.

5- Assinale, nas seguintes afirmações as verdadeiras (v) e as falsas (f). Se não souber responder deixe em branco.

- a) O coração tem como função produzir e bombear o sangue ____
- b) As artérias são rígidas ____
- c) O sangue arterial é vermelho e sangue venoso é azul ____
- d) O coração tem a mesma espessura em todas as partes que o constituem ____
- e) As paredes das veias são mais espessas do que as das artérias ____
- f) Os capilares são os vasos sanguíneos com maior diâmetro ____
- g) O sangue circula fora dos vasos sanguíneos ____
- h) Nas artérias só circula sangue arterial ____
- i) As paredes das artérias são mais finas do que as das veias ____
- j) Os glóbulos vermelhos são os elementos menos abundantes no sangue ____
- k) Os glóbulos vermelhos contêm uma substância, designada de hemoglobina, que dá a cor vermelha ao sangue ____
- l) As plaquetas apresentam sempre a mesma forma ____
- m) Os leucócitos podem ter forma variada ____
- n) A grande circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo direito até à aurícula esquerda, passando por todo o corpo ____
- o) A pequena circulação é o trajeto do sangue desde o ventrículo esquerdo, passando pelos pulmões, até à aurícula direita ____

7- Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas nos pulmões.

8- Explique por palavras suas como se dão as trocas gasosas ao nível dos tecidos.

Apêndice 2- Questionário recolha de dados estudo 2

O presente questionário é anónimo e destina -se à recolha de dados para uma investigação no âmbito do Ensino das Ciências.

Obrigada pela tua colaboração.

Idade:_____ Sexo:_____

LEIA COM ATENÇÃO CADA QUESTÃO E TENDE RESPONDER A
TODAS AS QUESTÕES.

1- Assinale, nas seguintes afirmações as verdadeiras (v) e as falsas (f). Se não souber responder deixe em branco.

- a) O ar tem peso ____
- b) O ar ocupa espaço__
- c) Na natureza há fenómenos que consomem ar ____
- d) O maior constituinte do ar é o oxigénio____
- e) O ar é uma mistura de gases____
- f) O ar quente e o ar frio ocupam o mesmo espaço____
- g) Numa cidade a qualidade do ar é a mesma em todos os locais__
- h) Só é possível verificar a qualidade do ar através de instrumentos próprios____
- i) Há seres vivos que conseguem detetar se o ar está mais ou menos poluído____
- j) Há reações entre substâncias que produzem gases____
- k) O ar exerce força sobre os objetos____
- l) O ar quente ocupa mais espaço que o ar frio__
- m) O ar nas montanhas é mais pesado que nas praias__

Apêndice A

Sistema Respiratório

Apêndice A1- PowerPoint

Lição nº 30 24/11/2016

Sumário

6. Como funciona o sistema respiratório humano;

- Sistema Respiratório humano;
- Resolução das questões aula da pág 64 do manual;
- Ficha formativa nº1;




6. Como funciona o sistema respiratório humano?

O que vais aprender

- 6.1- Legendar esquemas representativos da morfologia do sistema respiratório humano.
- 6.2- Descrever o mecanismo de ventilação, com recurso a atividades práticas.
- 6.3- Relacionar as características morfológicas dos alvéolos pulmonares com as trocas gasosas alveolares.
- 6.4- Caracterizar as trocas gasosas ocorridas ao nível dos alvéolos pulmonares e dos tecidos.
- 6.5- Referir o papel do sangue nas trocas gasosas.
- 6.6- Indicar as principais causas das doenças respiratórias mais comuns.
- 6.7- Reconhecer a importância das regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório.

No final desta aula deves ser capaz de:

- 1. Referir a função do sistema respiratório;
- 2. Legendar o sistema respiratório humano;
- 3. Localizar os órgãos do sistema respiratório em esquemas representativos;
- 4. Referir a função de cada órgão do sistema respiratório;

Para Refletir

“Em algumas situações, conseguimos ficar alguns dias sem nos alimentar ou beber água, porém poucos minutos sem respirar. Porquê?”



Função do Sistema Respiratório

O sistema respiratório tem como função a **obtenção de oxigénio**. Esse oxigénio é levado até às células, através da corrente sanguínea. Já nas células o oxigénio mais os **nutrientes** provenientes do sistema digestivo **produzem energia**.



Manual Pág. 64

Sistema respiratório humano

O sistema respiratório é constituído pelos pulmões e pelas vias respiratórias.

A **faringe** faz a ligação das fossas nasais com a laringe. É um tubo comum aos sistemas respiratório e digestivo.

A **traqueia** é um tubo formado por anéis incompletos, que se bifurca em dois **brônquios** que se vão ramificando em tubos cada vez mais finos, os **bronquíolos**, que terminam nos **alvéolos pulmonares** - sacos de dimensões microscópicas.

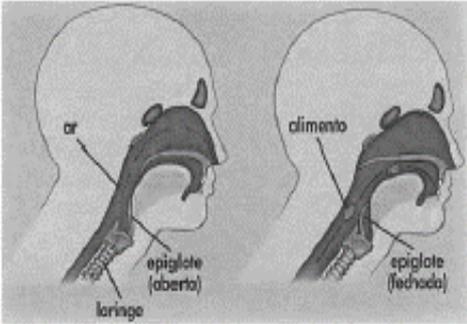


As **fossas nasais** são o local por onde o ar entra e é filtrado do pó e das impurezas, é aquecido e humedecido.

A **laringe** faz a ligação entre a faringe e a traqueia. É o local onde estão localizadas as cordas vocais.

Os **pulmões** são os principais órgãos do sistema respiratório e os mais volumosos do organismo. Estão situados na cavidade torácica, envolvidos por uma membrana. Têm forma cônica, cuja base assenta no **diafragma** - principal músculo respiratório.

Apêndice A2- Síntese órgãos do sistema respiratório

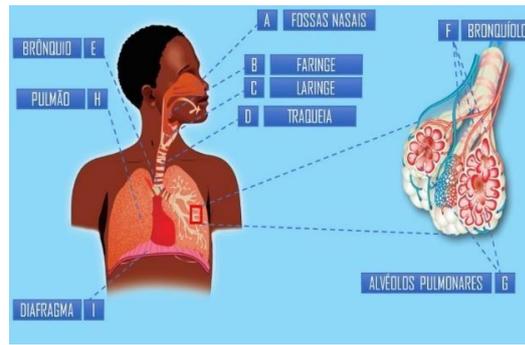
Órgão	Função	
Fossas nasais	Local onde o ar é: - Filtrado; - Humedecido; -Aquecido;	
Faringe	-Faz a ligação das fossas nasais com a laringe; -É um tubo comum aos sistemas respiratório e digestivo;	
Laringe	-Faz a ligação entre a faringe e a traqueia e é o local onde se encontra a epiglote; - Quando há entrada de ar a epiglote abre para que o ar siga para a laringe, quando estamos engolimos os alimentos a epiglote fecha e o bolo alimentar segue para o esôfago;	
Traqueia	- É um tubo com 20 anéis; - Tem cerca de 10 a 12,5 cm; - Ramificam-se em dois brônquios,	
Brônquios	-Localizam-se nos pulmões; - Os brônquios fazem a ligação da traqueia com os pulmões;	
Bronquíolos	- São as ramificações mais finas dos brônquios;	
Alvéolos Pulmonares	- Localizam-se nas extremidades dos bronquíolos; - Local onde ocorrem as trocas gasosas;	
Pulmões	- Principais órgãos do sistema respiratório; - Órgãos mais volumosos do organismo; - Têm forma cônica; - São elásticos e esponjosos; - O pulmão esquerdo é menor que o pulmão que o pulmão direito;	

Apêndice A3- PowerPoint

Lição nº 31,32 25/11/2016

Sumário

- Verificação e correção do trabalho de casa;
- Atividade prática: "Mecanismo de ventilação";
 - Ventilação pulmonar;
- Realização das questões aula da pág 66 do manual;
- Revisões para a ficha de avaliação nº 2;

Manual Pág.64

Questões aula

1- Descreve a morfologia do sistema respiratório humano.
R:O sistema respiratório é constituído por pulmões e vias respiratórias.

2- O que é o diafragma?
R:O diafragma é o principal músculo do sistema respiratório.



No final desta aula deves ser capaz de:

- ☑ - Caracterizar o movimento de inspiração;
- ☑ - Caracterizar o movimento de expiração;
- ☑ - Descrever o trajeto do ar;
- ☑ -Desempenhar com responsabilidade os papéis atribuídos.
- ☑ - Colaborar no trabalho de grupo.

Inspiração

O diafragma contrai e desce → Os músculos intercostais contraem e as costelas sobem → A cavidade torácica aumenta de volume → Os pulmões aumentam de volume → O ar entra

Expiração

O diafragma relaxa e sobe → Os músculos intercostais relaxam e as costelas descem → A cavidade torácica diminui de volume → Os pulmões diminuem de volume → O ar sai

Manual Pág.66

Ventilação Pulmonar

No ser humano, são os movimentos respiratórios que permitem a **ventilação pulmonar** - processo através do qual o ar circula para dentro e para fora dos pulmões.

A ventilação inclui a **inspiração** - entrada de ar nos pulmões - e a **expiração** - saída de ar dos pulmões.

Manual Pág.66

Inspiração

Músculos intercostais contraem-se, alargando a caixa torácica → Ar inspirado

Durante a **inspiração**, o diafragma contrai-se e desce, os músculos intercostais contraem e as costelas sobem. A cavidade torácica aumenta de volume, os pulmões aumentam de volume e o ar entra.

INSPIRAÇÃO
Contração do diafragma

Expiração

Manual Pág.66

Músculos relaxam, diminuindo o volume da caixa torácica → Ar expirado

Durante a **expiração**, o diafragma relaxa e sobe, os músculos intercostais relaxam e as costelas descem. A cavidade torácica diminui de volume, os pulmões diminuem de volume e o ar sai.

EXPIRAÇÃO
Relaxamento do diafragma

Apêndice A4- Esquema mecanismo de ventilação



Nota: Foi entregue a cada aluno as diferentes partes do esquema, o que era pretendido era que eles o ordenassem com base na atividade prática que realizaram e com o auxílio de um vídeo.

Apêndice A5- Ficha de trabalho

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
	Aluno: _____
Ciências Naturais - 6º ano	

- 1- Consulta a informação da página 64 do teu manual e completa o texto com os termos corretos.

O ar entra pelas _____ onde o é aquecido, humedecido e filtrado, seguidamente segue para a _____ que é um órgão pertencente ao sistema respiratório e ao sistema digestivo. De seguida segue para a _____ onde se encontra a epiglote, que durante a ingestão de alimentos se fecha para evitar a entrada de alimentos para as vias respiratórias.

Depois de passar pela laringe o ar segue para a _____ que é um tubo formado por anéis incompletos, que se bifurca em dois _____ que se vão ramificando em tubos cada vez mais finos, os _____, que terminam nos _____.

Os alvéolos pulmonares encontram-se nos _____ que são os principais órgãos do sistema respiratório e os mais volumosos do organismo.

Têm forma cónica, cuja base assenta no _____ que é o principal músculo do sistema respiratório.

Apêndice A6- TAF “tirar do saco”



TIRA DO SACO			
PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3	PERGUNTA 4
PERGUNTA 5	PERGUNTA 6	PERGUNTA 7	PERGUNTA 8
PERGUNTA 9	PERGUNTA 10	PERGUNTA 11	PERGUNTA 12
PERGUNTA 13	PERGUNTA 14	PERGUNTA 15	PERGUNTA 16
PERGUNTA 17	PERGUNTA 18	PERGUNTA 19	PERGUNTA 20
PERGUNTA 21			

PERGUNTA 1

ONDE É QUE OS RUMINANTES ARMAZENAM OS ALIMENTOS?

NA PANÇA.

PERGUNTA 2

POR ONDE É QUE AS AVES ELIMINAM AS FEZES?

PELA CLOACA.

PERGUNTA 3

QUAIS SÃO AS TRANSFORMAÇÕES QUE OCORREM NO PROVENTRÍCULO?

AS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

PERGUNTA 4

QUAIS AS TRANSFORMAÇÕES QUE OCORREM NA MOELA?

AS TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS.

PERGUNTA 5

UM RUMINANTE TEM UM ESTÔMAGO SIMPLES OU COMPOSTO? JUSTIFIÇA.

TEM UM ESTÔMAGO COMPOSTO, PORQUE É CONSTITUÍDO POR VÁRIOS COMPARTIMENTOS DESIGNADOS BARRETE, PANÇA, FOLHOSO E COALHEIRA.

PERGUNTA 6

PORQUE É QUE A VACA É UM RUMINANTE?

A VACA É UM RUMINANTE PORQUE, OS ALIMENTOS VOLTAM DA PANÇA À BOCA PARA SEREM MASTIGADOS.

PERGUNTA 7

LEGENDA A FIGURA:

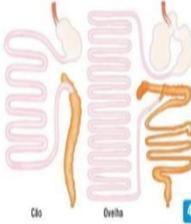
1	ESÓFAGO
2	PAPO
3	PROVENTRÍCULO
4	MOELA
5	CLOACA
6	INTESTINO

PERGUNTA 8

LEGENDA A FIGURA:

1	GLÂNDULAS SALIVARES	6	PANÇA
2	ESÓFAGO	7	INTESTINO DELGADO
3	BARRETE	8	INTESTINO GROSSO
4	FOLHOSO	9	ÂNUS
5	COALHEIRA		

PERGUNTA 9



REFERE O REGIME ALIMENTAR DE CADA UM DOS ANIMAIS. JUSTIFICA COM OS DADOS DA FIGURA.

CÃO – CARNÍVORO. OVELHA HERBÍVORO. A OVELHA APRESENTA ESTÔMAGO COMPOSTO E INTESTINO MAIS COMPRIDO QUE O CÃO.

PERGUNTA 10

REFERE AS ETAPAS DA RESPIRAÇÃO.

VENTILAÇÃO, RESPIRAÇÃO CELULAR E RESPIRAÇÃO EXTERNA.

PERGUNTA 11

O QUE É A VENTILAÇÃO?

É O FLUXO DE AR PARA DENTRO E PARA FORA DOS ÓRGÃOS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO.

PERGUNTA 12

O QUE É A RESPIRAÇÃO EXTERNA?

É A TROCA DE GASES ENTRE OS ÓRGÃOS RESPIRATÓRIOS E O SANGUE.

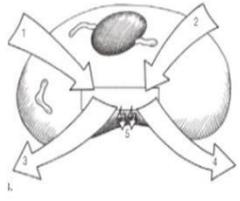
PERGUNTA 13

O QUE É A RESPIRAÇÃO CELULAR?

É A UTILIZAÇÃO DO OXIGÊNIO PELAS CÉLULAS E A ELIMINAÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO E ÁGUA.

PERGUNTA 14

COMPLETA A FIGURA



1	NUTRIENTES
2	OXIGÊNIO
3	DIÓXIDO DE CARBONO
4	VAPOR DE ÁGUA
5	ENERGIA

PERGUNTA 15

COMPLETA AS FRASES SEGUINTE:

A HEMATOSE PULMONAR É A TROCA GASOSA DE OXIGÊNIO POR DIÓXIDO DE CARBONO E VAPOR DE ÁGUA QUE OCORRE NOS ALVÉOLOS PULMONARES. POR OUTRO LADO, NA HEMATOSE BRANQUIAL OCORRE A TROCA DE OXIGÊNIO POR DIÓXIDO DE CARBONO NAS BRÂNQUIAS, ENTRE A ÁGUA E O SANGUE.

PERGUNTA 16

ORDENA CORRETAMENTE AS ETAPAS SEGUINTE, RELATIVAS AO SISTEMA RESPIRATÓRIO DOS PEIXES.

A - A ÁGUA COM DIÓXIDO DE CARBONO SAI PELO OPÉRCULO;
 B - A ÁGUA BANHA AS BRÂNQUIAS;
 C - A ÁGUA COM OXIGÊNIO DISSOLVIDO ENTRA NA BOCA;
 D - O OXIGÊNIO DIFUNDE-SE DA ÁGUA PARA O SANGUE;

C, B, D, A

← PERGUNTA 17

ESTABELECE A CORRESPONDÊNCIA CORRETA.

1- A GAIVOTA	A- TEM RESPIRAÇÃO TRAQUEAL.
2- A SARDINHA	B- EFETUA AS TROCAS DE GASES AO NÍVEL DOS PULMÕES.
3- O GAFANHOTO	C- UTILIZA AS BRÂNQUIAS PARA RETIRAR DA ÁGUA O OXIGÊNIO QUE NECESITA.
4- A MINHOCA	D- REALIZA AS TROCAS ENTRE AS CÉLULAS E O MEIO ATRAVÉS DA PELE.

1-B 2-C 3-A 4-D

← PERGUNTA 18

REFERE DOIS PROCESSOS RESPIRATÓRIOS QUE OCORRAM NOS HABITATS TERRESTRES.

TRAQUEAL E PULMONAR

← PERGUNTA 19

REFERE DOIS PROCESSOS RESPIRATÓRIOS QUE OCORRAM NOS HABITATS AQUÁTICOS.

BRANQUIAL E CUTÂNEA

← PERGUNTA 20

DÁ UM EXEMPLO DE UM ANIMAL PARA CADA PROCESSO RESPIRATÓRIO.

EXEMPLO:
BRANQUIAL – CARAPAU, SARDINHA (...)
PULMONAR – CÃO, HUMANO (...)
CUTÂNEA – SAPO, LOMBRIGAS (...)
TRAQUEAL – MOSCA, GAFANHOTO (...)

← PERGUNTA 21

COMO EXPLICAS AS DIFERENÇAS DE TEMPERATURA ENTRE O AR INSPIRADO E O AR EXPIRADO?

PORQUE O AR QUANDO É INSPIRADO ENCONTRA-SE À TEMPERATURA AMBIENTE, E O AR EXPIRADO ENCONTRA-SE À TEMPERATURA CORPORAL DO SER VIVO.

Apêndice A7- Ficha de interpretação do vídeo de Paulo Miranda

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
	Aluno: _____
Ciências Naturais - 6º ano	

Com base no vídeo visualizado na aula responde às seguintes questões.

1- Como são constituídos os alvéolos pulmonares?

2- Como se dão as trocas gasosas ao nível dos alvéolos pulmonares?

3- Como descreves o processo de hematose celular?

4- Há alguma relação entre o sistema respiratório e o sistema circulatório?

5- Porque inspiramos e expiramos rápido quando praticámos alguma atividade física?

Ficha formativa Correção

É nos alvéolos pulmonares que se dá a neste processo o passa para o sangue e o e vapor de água passam do sangue para o alvéolo e é expulso através do ar .

O sangue com oxigénio circula por todo o corpo até aos tecidos, nos tecidos o passa do sangue para as células e o passa das células para o a este fenómeno damos o nome de



Doenças do Sistema respiratório Manual Pág.68



O sistema respiratório está exposto diariamente a partículas, microrganismos e substâncias que se encontram no ar. As doenças do sistema respiratório estão frequentemente relacionadas com o consumo do tabaco, a exposição ao fumo do tabaco, a poluição atmosférica e a poluição do ar interior.

Poluição do ar interior Manual Pág.68

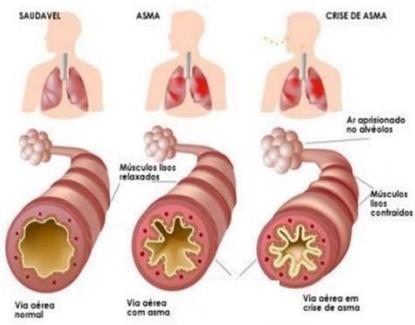
Passas a maior parte do teu dia em ambientes interiores: *escola, casa, transportes, etc.* Esses espaços acumulam **substâncias nocivas**, que chegam a ser mais poluentes que as do ar exterior, principalmente se existir uma deficiente ventilação. São exemplos de poluentes do ar interior:

- fumo do tabaco** – pode provocar doenças respiratórias como o cancro do pulmão, ou ainda agravar os sintomas de asma
- fumo de lareiras** – os poluentes resultantes da combustão em lareiras podem provocar intoxicação, dores de cabeça ou falta de ar.
- microrganismos em suspensão no ar** – alguns desenvolvem-se melhor em ambientes fechados e húmidos e, ao serem inalados, podem provocar infeções respiratórias (como gripes e pneumonias).

ASMA Manual Pág.68

É uma doença caracterizada pela **inflamação crónica** e **hipersensibilidade** a muitos fatores de obstrução das vias respiratórias. A obstrução pode ser devida a fatores do meio como o pólen, os ácaros da poeira, o mofo ou um alimento específico. Os sintomas incluem **difficuldade em respirar, tosse, chiadeira e fadiga.**





SAUDAVEL ASMA CRISE DE ASMA

Via aérea normal Via aérea com asma Via aérea em crise de asma

Músculos lisos relaxados / Músculos lisos contraídos

Ar aprisionado no alvéolos

BRONQUITE CRÓNICA Manual Pág.68

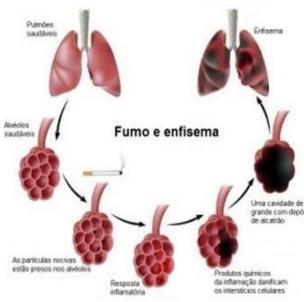
É uma doença caracterizada pela **secreção excessiva de muco*** pelos brônquios acompanhada com tosse. A inalação de fumo de tabaco e de poluentes no local de trabalho provoca a inflamação crónica dos brônquios. Os sintomas são a **tosse e a chiadeira.**



BRÔNQUIO INFLAMADO EXCESSO DE MUCO

ENFISEMA PULMONAR Manual Pág.68

É uma doença caracterizada pela **destruição da parede dos alvéolos pulmonares.** As trocas gasosas alveolares ficam diminuídas e a quantidade de oxigénio que e passa para o sangue diminui. Na maioria dos casos, a causa mais comum é **fumar ou respirar o fumo do tabaco.** Os sintomas são **falta de ar e de fôlego.**



Pulmões saudáveis Pulmões com enfisema

Alvéolos saudáveis Alvéolos destruídos

Fumo e enfisema

As partículas nocivas estão presentes nos alvéolos

Resposta inflamatória

Produtos químicos da inflamação danificam os interstícios celulares

Uma quantidade de ar grande com depósitos de alcatrão

CANCRO DO PULMÃO Manual Pág.67



CANCRO DO PULMÃO

1,6 milhões casos/ano em todo o mundo

1,4 milhões mortes/ano

Em Portugal, mata cerca de 3000 indivíduos por ano

1ª causa de morte nos homens

4ª causa de morte nas mulheres

Maior incidência em homens (1,3 milhões de casos/ano)

Maior incidência em mulheres (0,7 milhões de casos/ano)

É a principal causa de morte nos países desenvolvidos, tanto nos homens como nas mulheres. A grande maioria dos casos de cancro do pulmão é devida ao tabagismo. A exposição ao fumo do tabaco também causa cancro do pulmão. A inalação de poluentes no ar interior, como o amianto*, e o gás radão* também causam cancro do pulmão.

Apêndice A9- Ficha de trabalho “trocas gasosas”

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
	Aluno: _____
Ciências Naturais - 6º ano	

- 1- Consulta a informação da página 67 do teu manual e completa o texto com os termos corretos.

É nos alvéolos pulmonares que se dá a _____, neste processo o _____ passa do ar do alvéolo para o sangue e o _____ e _____ passam do sangue para o ar do alvéolo que é expulso através da _____.

O sangue com oxigénio circula por todo o corpo até aos tecidos. Nos tecidos, o _____ passa do sangue para as células e o _____ passa das _____ para o sangue a este fenómeno damos o nome de _____.

Apêndice A10- Síntese doenças do sistema respiratório

Doença	O que é	Causa
Asma	Inflamação crónica e obstrução das vias respiratórias.	Alérgenos como os ácaros de pó doméstico, pelos de animais, pólen, fumo do cigarro, poluição do ar, inalar cheiro de tintas, entre outros.
Bronquite	A bronquite é uma inflamação dos brônquios que se manifesta por tosse acompanhada de expectoração.	Inalação do fumo do tabaco, poluição do ar, exposição a gases nocivos.
Enfisema pulmonar	É uma doença em que os alvéolos pulmonares vão sendo gradualmente destruídos, reduzindo as trocas gasosas e consequentemente a quantidade de oxigénio que passa para o sangue.	Fumar, inalação do fumo do tabaco, poluição do meio ambiente, alguns fumos industriais, entre outros.
Cancro do pulmão	É a principal causa de morte nos países desenvolvidos. Tanto nos homens como nas mulheres. A grande maioria dos casos de cancro do pulmão é devido ao consumo de tabaco.	Inalação de poluentes no ar como o amianto e o gás radão, exposição ao fumo do tabaco e o consumo de tabaco.
Pneumonia	Inflamação nos pulmões, mais especificamente nos alvéolos, onde ocorrem as trocas gasosas.	Vírus, Fungos, protozoários e, principalmente, bactérias.
Tuberculose	É uma doença causada por uma bactéria, que afeta principalmente os pulmões.	Inalação de ar contaminado com bactéria <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .
Constipação	Tipo mais simples e comum de infeção do sistema respiratório.	É uma doença causada por microrganismos e vírus.

Regras de higiene no equilíbrio do sistema respiratório

- Não fumar;
- Passear a pé nas horas de menor trânsito;
- Inspirar pelo nariz;
- Praticar atividades físicas em zonas verdes;
- Evitar a exposição ao fumo ambiental, do tabaco e a poluentes;

Apêndice A11- Ficha de trabalho

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
Aluno: _____	
Ciências Naturais - 6º ano	

1. Procura, na sopa de letras, as doenças associadas ao sistema respiratório humano e faz corresponder a cada afirmação.

E	N	F	I	S	E	M	A	P	U	L	M	O	N	A	R	C
Q	A	E	T	Y	J	L	O	F	Z	V	W	N	G	O	P	O
Q	T	S	T	U	B	E	R	C	U	L	O	L	R	Y	J	N
A	O	W	M	R	Y	U	I	P	G	Q	L	C	H	R	N	S
Z	U	S	D	A	G	H	J	L	H	A	N	Y	J	E	M	T
C	N	C	C	C	V	B	N	M	Y	A	P	R	K	A	V	I
B	R	O	N	Q	U	I	T	E	C	R	O	N	I	C	A	P
Z	X	C	V	B	N	M	G	M	A	S	D	F	G	F	S	A
P	N	E	U	M	O	N	I	A	Q	W	E	T	Y	O	P	Ç
M	T	U	B	E	R	C	U	L	O	S	E	V	E	E	T	A
A	S	D	F	G	H	J	K	L	P	I	L	H	S	F	R	O

- Inflamação crónica e obstrução das vias respiratórias. _____
- Inflamação dos brônquios que se manifesta por tosse acompanhada por expectoração. _____
- É uma doença causada pela destruição da parede dos alvéolos pulmonares. _____
- Principal causa de morte nos países desenvolvidos. _____
- São doenças causadas por microorganismos e vírus.

2. A saúde do sistema respiratório depende das nossas atitudes diárias. Assinala com um X as atitudes promotoras da saúde respiratória.

- A - Passear a pé em zonas verdes
- B - Ver televisão
- C - Não fumar
- D - Nadar
- E - Andar de bicicleta
- F - Passear numa rua com muito tráfego automóvel
- G - Frequentar centros comerciais
- H - Correr ao ar livre
- I - Preferir restaurantes de fumadores

3. Classifica as afirmações em verdadeiras ou falsas.

São causas das doenças respiratórias...

- 3.1. a poluição atmosférica, pois no ar existem partículas em suspensão que estão na origem do cancro do pulmão e de diversas doenças respiratórias. ___
- 3.2. a prática de exercício físico e de uma vida ao ar livre. ___
- 3.3. a frequência de lugares com muito fumo e pouco ventilados. ___
- 3.4. o consumo de tabaco. ___
- 3.5. o arejamento das casas e a manutenção dos aparelhos de ventilação e ar condicionado. ___

4. Estabelece a correspondência correta entre as atitudes e as suas consequências para o funcionamento do sistema respiratório.

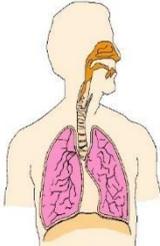
A vida ao ar livre	fortalece os músculos que intervêm na ventilação pulmonar.
A prática de exercício	provocam asma, bronquites, cancro do pulmão, entre outras doenças.
Os ambientes poluídos	permite uma melhor ventilação pulmonar.

Apêndice A 12- Jogo formativo

Este jogo foi elaborado pela professora estagiária, os alunos tinham 1 minuto para responder a cada questão numa folha e só podiam alterar a resposta com a autorização da professora. No final a professora recolheu todos os boletins de resposta e procedeu a sua correção, dando feedback escrito a cada aluno.

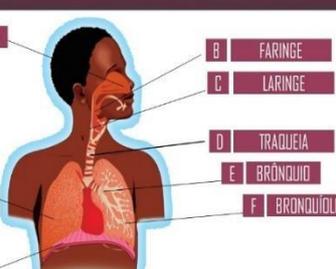


1-O que representa a figura apresentada?



- A- Sistema Respiratório
- B- Sistema Cardiovascular
- C- Sistema Digestivo
- A- Sistema Urinário

2- Faz a legenda da figura seguinte.



- A- FOSNAS NASAIS
- B- FARINGE
- C- LARINGE
- D- TRAQUEIA
- E- BRÔNQUIO
- F- BRÔNQUIOLO
- G- PULMÃO
- H- DIAFRAGMA

3- Local onde o ar é filtrado do pó e das impurezas.

- A- Pulmões
- C- Fossas nasais
- B- Boca
- D- Traqueia

4- Completa a frase seguinte com os termos corretos:

A traqueia é um tubo formado por anéis incompletos, que se bifurca em dois brônquios.

5- Indica qual o principal músculo respiratório.

- A- Músculos intercostais
- B- Esterno
- B- Diafragma
- C- Cartilagem

6- Qual o nome que se atribuí ao processo através do qual o ar circula para dentro e para fora dos pulmões?

VENTILAÇÃO

7- Atribui a cada imagem o termo correto.

A- EXPIRAÇÃO **B- INSPIRAÇÃO**

8- Qual o ar que contém mais dióxido de carbono?

AR EXPIRADO

9- Qual a temperatura a que se encontra o ar inspirado?

O AR INSPIRADO ENCONTRA-SE À TEMPERATURA AMBIENTE.

10- Troca gasosa em que o oxigénio passa do ar do alvéolo para o sangue e o dióxido de carbono e vapor de água passam do sangue para o ar do alvéolo.

HEMATOSE ALVEOLAR/PULMONAR

11- Troca gasosa em que o oxigénio passa do sangue para as células e o dióxido de carbono passa das células para o sangue.

HEMATOSE TECIDULAR

12- Selecciona as principais causas das doenças respiratórias.

A) CAMINHAR AO AR LIVRE
 B) CONSUMO DE TABACO
 C) POLUIÇÃO DO AR INTERIOR
 D) EVITAR AMBIENTES POLUÍDOS
 E) EXPOSIÇÃO AO FUMO DO TABACO

13- Doença causada pela destruição da parede dos alvéolos.

A- Asma B- Bronquite
 C- Pneumonia D- Enfisema pulmonar

14- Doenças causadas por microrganismos e vírus.

A- Asma B- Constipação
 C- Pneumonia D- Tuberculose

15- Selecciona as atitudes promotoras do bom funcionamento do sistema respiratório.

A) CAMINHAREM ZONAS VERDES
 B) FUMAR
 C) INSPIRAR PELO NARIZ
 D) EVITAR A EXPOSIÇÃO AO FUMO
 E) PASSEAR NA HORA DE PONTA

Apêndice B

Sistema Circulatório

Apêndice B1- PowerPoint

Lição nº 40 05/01/2017

Sumário

7- Como funciona o sistema cardiovascular humano?
- Coração humano;



No final desta aula deves ser capaz de :

- Legendar esquemas representativos da morfologia e da anatomia do coração humano;
- Identificar os constituintes do sistema cardiovascular humano;
- Localizar o coração na cavidade torácica;



7. Como funciona o sistema cardiovascular humano?



O sistema cardiovascular humano é constituído pelo sangue, coração e vasos sanguíneos.

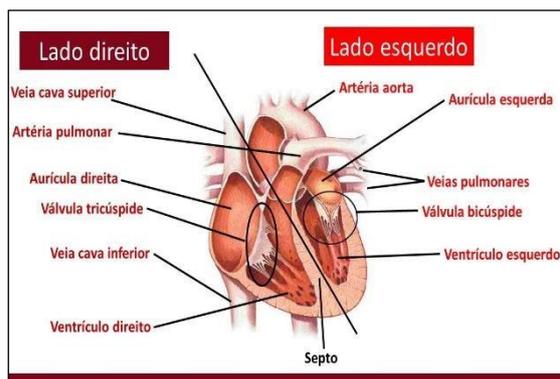
Manual Pág 73

Coração humano

A circulação do sangue através do organismo é assegurada pelo coração – órgão muscular que bombeia o sangue.

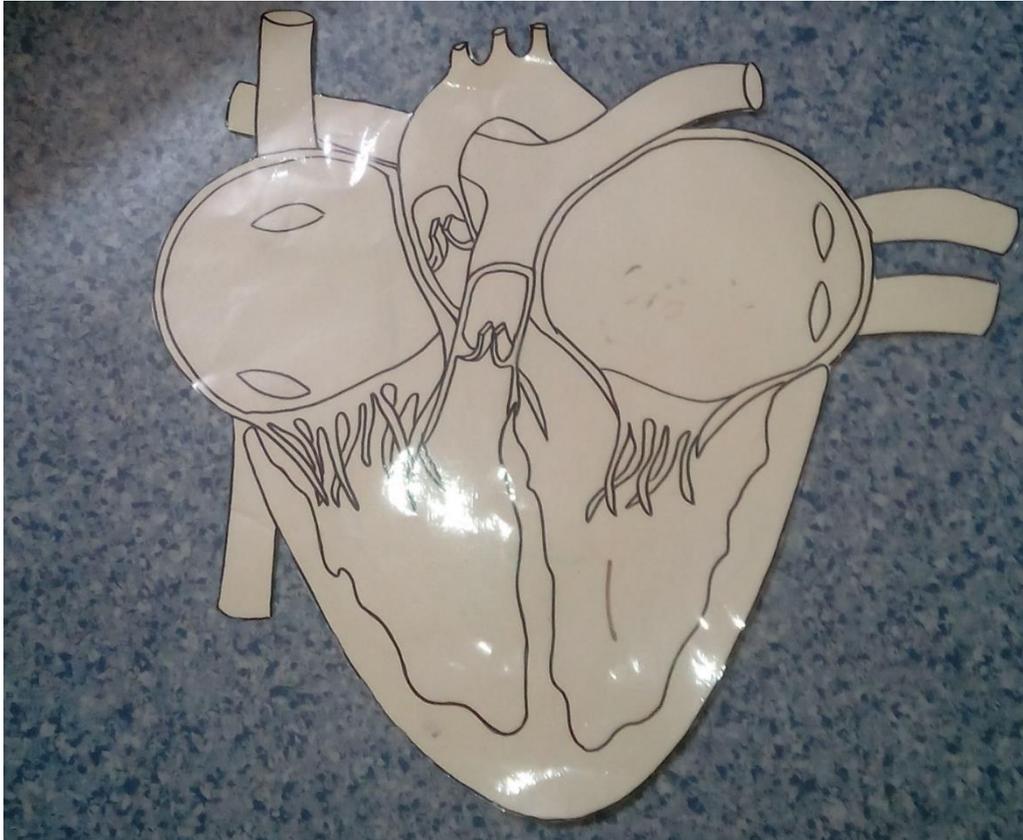


O coração está situado no meio da cavidade torácica, ligeiramente inclinado para o lado esquerdo.



Apêndice B2- Representação do coração

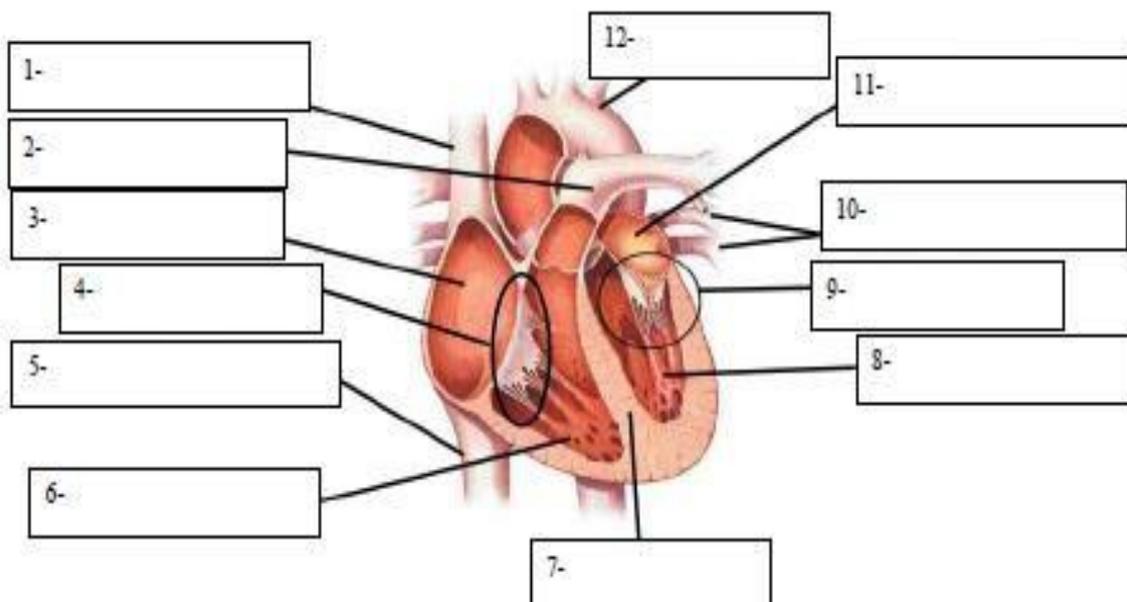
O cartaz a seguir apresentado foi realizado pela professora estagiária. À medida que íamos analisando a informação presente no manual íamos fazendo a legenda do coração. Posteriormente foi utilizado para verificar se os alunos tinham conseguido alcançar um dos objetivos pretendidos, legendar esquemas representativos da morfologia do coração.



Apêndice B3- Ficha formativa

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
Aluno: _____	
Ciências Naturais - 6º ano	
Sistema cardiovascular	

1. Faz a legenda da seguinte figura:



1.1. Que tipo de sangue circula na parte direita do coração?

R: _____

1.2. Que tipo de sangue circula na parte esquerda do coração?

R: _____

1.3. Indica o nome das formações existentes no coração que não permitem que a circulação do sangue, no seu interior, seja invertida?

R: _____

2. Faz a correspondência correta entre as duas colunas.

Coluna I	Coluna II
A) Aurículas	I) Situam-se na parte inferior do coração, são maiores e têm paredes muito espessas.
B) Ventrículos	II) Impedem o retrocesso do sangue.
C) Válvulas	III) Parede central que divide o coração em duas metades, a esquerda e a direita.
D) Septo	IV) Situam-se na parte superior do coração, são mais pequenas e têm paredes mais finas.

3. Onde é que está situado o coração?

R: _____

Apêndice B4- PowerPoint

Lição nº 41;42

06/01/2017

Sumário

- Verificação e correção do trabalho de casa;
 - Vasos sanguíneos;
 - Estrutura do sangue;
 - Função dos constituintes do sangue;
- Observação de amostras de sangue definitivas ao microscópio;



No final desta aula deves ser capaz de :

- Legendar esquemas representativos da morfologia e da anatomia do coração humano;
- Indicar os vários tipos de vasos sanguíneos;
- Relacionar a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham;
- Indicar os constituintes do sangue;
- Indicar a função de cada constituinte do sangue;
- Distinguir os diferentes elementos que constituem o sangue ao microscópio;

Vasos sanguíneos

Manual Pág 74

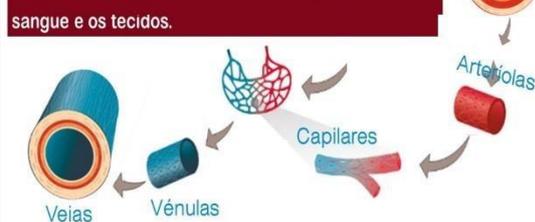
O **sistema cardiovascular** é constituído pelo sangue, pelo coração e pelos vasos sanguíneos. Os vasos sanguíneos são as estruturas por onde circula o sangue em circuito fechado, desde o coração até aos órgãos e destes até ao coração. Os vasos sanguíneos incluem **artérias**, **arteríolas**, **capilares**, **vénulas** e **veias**.



Vasos Sanguíneos

Manual Pág 74

As **veias** são os vasos sanguíneos que transportam o sangue das vénulas até ao coração. As suas paredes são muito mais finas do que as artérias. As veias têm válvulas que impedem o retrocesso do sangue.



Estrutura do Sangue

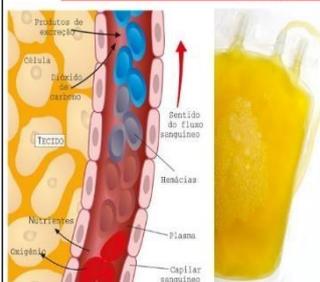
Manual Pág 75

O **sangue** é constituído por plasma e elementos celulares. O **plasma** é um líquido amarelado, essencialmente constituído por água. Os elementos celulares em suspensão no plasma são os glóbulos vermelhos ou **eritrócitos**, os glóbulos brancos ou **leucócitos** e as **plaquetas**.



Funções dos constituintes do sangue

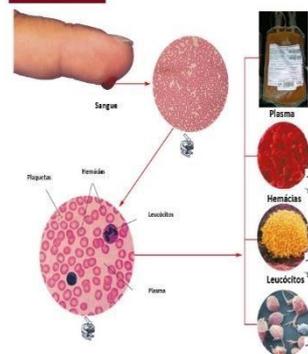
Plasma



O plasma transporta até às células os nutrientes e recebe o dióxido de carbono e outros produtos que elas libertam.

Estrutura do Sangue

Manual Pág 75



O sangue é constituído por plasma e elementos figurados (hemácias,

O **plasma** é constituído por água com substâncias minerais e orgânicas

Os **eritrócitos**, hemácias ou glóbulos vermelhos são células em forma de disco achatado no centro e sem núcleo. São os elementos mais abundantes do sangue e

Os **leucócitos** ou glóbulos brancos são células de forma esférica e com núcleos. São maiores do que as hemácias e podem ter formas variadas.

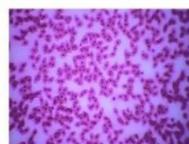
As **plaquetas** são pequenos fragmentos de células sem núcleo. São mais pequenas do que as hemácias e podem apresentar forma esférica,

Hemácias

Manual Pág 76

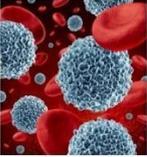


A hemoglobina das hemácias capta o oxigénio e transporta-o desde os alvéolos até às células.



O dióxido de carbono sai das células e uma parte é transportada pelas hemácias até aos pulmões.

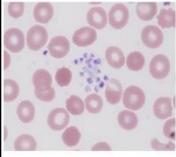
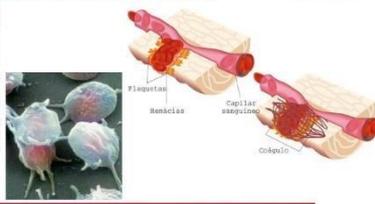
Leucócitos Manual Pág 75



Os leucócitos são os elementos de defesa do sangue. Alguns leucócitos englobam os micróbios e destroem-nos. Outros produzem umas substâncias – anticorpos – que se fixam nos micróbios e os impedem de atuar.



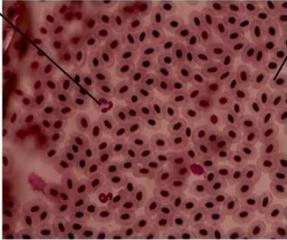
Plaquetas Manual Pág 75

As plaquetas intervêm na coagulação do sangue. Quando ocorre um ferimento, as plaquetas acumulam-se nesse local e mantêm-se unidas para taparem a rutura. Forma-se uma rede que retém os glóbulos vermelhos, originando um coágulo (crosta).

Vamos observar ao microscópio!

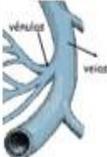
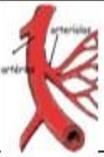
Glóbulos brancos



Glóbulos vermelhos

Sangue de Rã

Apêndice B5 Quadro síntese “Vasos sanguíneos”

Vaso sanguíneo	Características	Função
 <p>Veias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentam válvulas que impedem o sangue de voltar para trás. ▪ As suas paredes são mais finas do que as das artérias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transportam o sangue das vénulas até ao coração. ▪ Entram sempre nas aurículas.
 <p>Artérias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As suas paredes são mais espessas e musculosas do que as das veias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transportam o sangue do coração para as arteríolas. ▪ Saem sempre dos ventrículos.
 <p>Capilares</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os capilares são uma vasta rede de finíssimos canais, com espessura semelhante à de um cabelo, que fazem chegar o sangue a todas as partes do corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os capilares fazem a comunicação entre as artérias e as veias, tornando o sistema circulatório fechado.
 <p>Vénulas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tem diâmetro maior do que os capilares. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolhem o sangue da rede capilar e transportam-no para as veias.
 <p>Arteríolas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultam da ramificação das artérias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transportam o sangue das artérias para a rede capilar.

Apêndice B6 Quadro síntese “constituintes do sangue”

	Características	Função
 Plasma	É constituído por água com substâncias minerais e orgânicas dissolvidas.	Transporte de substâncias.
 Glóbulos vermelhos	Células em forma de disco achatado no centro e sem núcleo. São os elementos mais abundantes no sangue. Tem uma substância chamada hemoglobina que dá a cor vermelha ao sangue.	Transporte de oxigénio e de outros gases.
 Glóbulos brancos	São células de forma esférica e com núcleo. São maiores do que os glóbulos vermelhos.	São os elementos de defesa do organismo.
 Plaquetas	São pequenos fragmentos de células sem núcleo.	Intervêm na coagulação do sangue.

Apêndice B7- Atividade prática: “Observação de amostras de sangue definitivas”

Materiais

- Microscópio ótico;
- Amostras de sangue definitivas;

Procedimento

- 1) Monta o microscópio na bancada corretamente;
- 2) De seguida, observa diferentes as diferentes amostras de sangue definitivas;
- 3) Regista o que observaste.

Apêndice B8 Ficha formativa

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
Aluno: _____	
Ciências Naturais - 6º ano	
Sistema cardiovascular	

1- Completa as frases com os termos corretos.

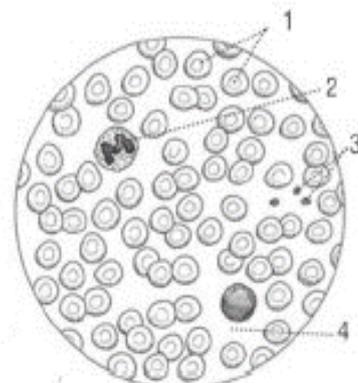
Existem diferentes tipos de _____: as _____, têm paredes grossas e elásticas, que se ramificam em _____, as _____, têm paredes mais finas do que as artérias, que se ramificam em _____, e por fim, os _____, que possuem paredes extremamente finas formadas por uma única camada de células.

2- Classifica cada uma das afirmações em verdadeira (V) ou falsa (F).

- 2.1- As arteríolas resultam da ramificação das artérias. ____
- 2.2- Os capilares arteriais encontram-se na extremidade das arteríolas. ____
- 2.3- As paredes das veias são mais grossas do que as das artérias. ____
- 2.4- Os capilares são os vasos sanguíneos com maior diâmetro. ____
- 2.5- As artérias transportam o sangue do coração para as arteríolas. ____
- 2.6- Os vasos sanguíneos pertencem ao sistema circulatório. ____
- 2.7- O sangue circula fora dos vasos sanguíneos. ____
- 2.8- Nas artérias só circula sangue arterial. ____
- 2.9- As paredes das artérias são mais espessas do que as das veias. ____

3- Faz a legenda da figura seguinte.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____



4- Qual o constituinte do sangue que:

4.1- ocupa a maior parte do seu volume? _____

4.2- tem forma de disco e não tem núcleo? _____

4.3- é de maior dimensão e possui núcleo? _____

4.4- pode apresentar uma forma estrelada? _____

5- Faz corresponder a cada uma das letras da coluna I um constituinte da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A- Transportam oxigénio _____	Glóbulos vermelhos
B- Defendem o organismo _____	Plaquetas
C- Transporta nutrientes _____	Glóbulos brancos
D- Intervêm na coagulação _____	Plasma
E- Transporta a maior parte do dióxido de carbono _____	

Apêndice B9- Atividade prática “Vamos interpretar análises de sangue”

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus 
Grupo: _____	
Ciências Naturais - 6º ano	
“Vamos interpretar análises de sangue?”	

Tendo em conta os boletins de análises que te foram entregues responde às seguintes questões.

1- Qual é o indivíduo que tem mais hemoglobina? Comparando com os valores de referência o que podes concluir?

2- Qual o indivíduo que tem glóbulos vermelhos? Comparando com os valores de referência o que podes concluir?

3- Qual o indivíduo que tem mais plaquetas?

3.1- Tendo em conta a função das plaquetas se o valor se encontrar abaixo do mínimo dos valores de referência e se o indivíduo tiver uma hemorragia o que pode acontecer?

4- Tendo em conta a função dos glóbulos brancos se estes se encontrassem acima do máximo dos valores de referência o que poderia indicar?

5- Sabendo que os triglicéridos são lípidos, darias algum conselho nutricional a algum dos indivíduos?

Apêndice B10- PowerPoint

Lição nº 44;45

13/01/2017

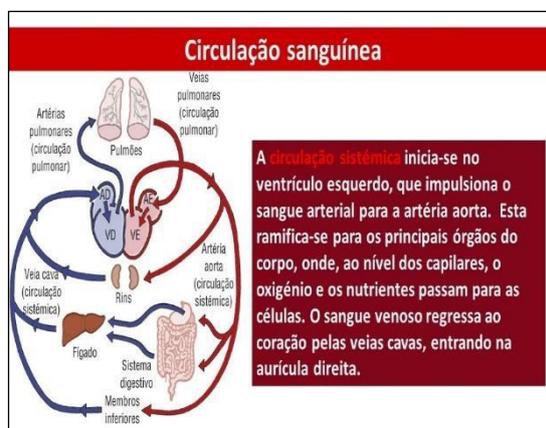
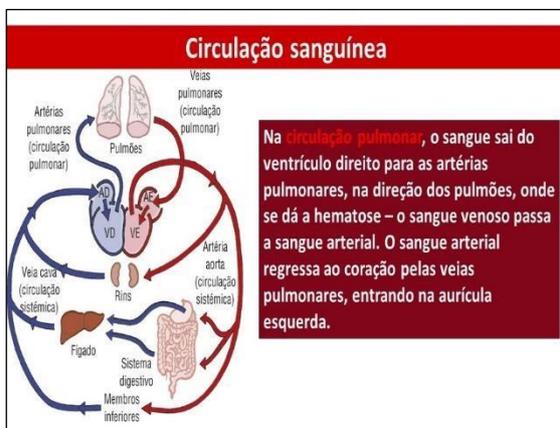
Sumário

- Atividade prática: “Dissecação do coração de um mamífero”.
- Circulação sistêmica e circulação pulmonar;
- Sangue venoso e sangue arterial;



No final desta aula deves ser capaz de :

- Descrever aspetos morfológicos do coração através de uma atividade prática laboratorial;
- Descrever a circulação sistêmica;
- Descrever a circulação pulmonar;
- Distinguir sangue venoso de sangue arterial;

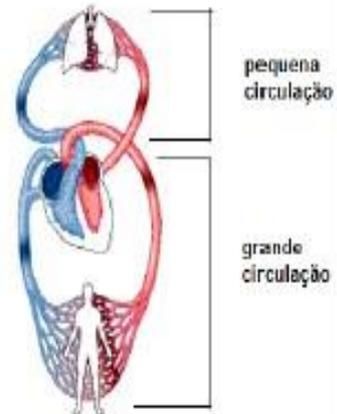


Apêndice B11 Ficha informativa

Pequena circulação

- 1- O sangue venoso sai do ventrículo direito pela artéria pulmonar.
- 2- Passa pelos pulmões onde liberta o dióxido de carbono e recebe oxigénio (hematose pulmonar).
- 3- O sangue, agora arterial, regressa ao coração pelas veias pulmonares, para a aurícula esquerda.

Ventrículo Direito	Artéria pulmonar	Pulmões	Veias pulmonares	Aurícula esquerda
--------------------	------------------	---------	------------------	-------------------



Grande circulação

- 1- O sangue arterial sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta.
- 2- Fornece oxigénio a todas as células do corpo e recebe destas, dióxido de carbono.
- 3- O sangue, agora venoso, regressa ao coração pelas veias cavas, para a aurícula direita.

Ventrículo esquerdo	Artéria aorta	Organismo	Veias cavas	Aurícula direita
---------------------	---------------	-----------	-------------	------------------

Sangue venoso VS Sangue arterial

O sangue arterial circula desde os pulmões até ao coração, sendo impulsionado depois para todos os tecidos do organismo. Destes segue – já como sangue venoso – até ao coração que, depois, o impulsiona até aos pulmões num circuito contínuo.

<div data-bbox="320 1473 523 1529" data-label="Text"> <p>Gases</p> </div> <div data-bbox="242 1541 614 1601" data-label="Text"> <p>Pobre em oxigénio e rico em dióxido de carbono.</p> </div> <div data-bbox="320 1626 523 1682" data-label="Text"> <p>Cor</p> </div> <div data-bbox="268 1697 442 1729" data-label="Text"> <p>Vermelho escuro</p> </div> <div data-bbox="320 1749 539 1805" data-label="Text"> <p>Vasos sanguíneos</p> </div> <div data-bbox="261 1821 617 1892" data-label="Text"> <p>Circula pelos capilares, veias, veias cavas superior e inferior.</p> </div>		<div data-bbox="1043 1464 1246 1520" data-label="Text"> <p>Gases</p> </div> <div data-bbox="968 1529 1272 1597" data-label="Text"> <p>Rico em oxigénio e pobre em dióxido de carbono.</p> </div> <div data-bbox="1043 1603 1246 1659" data-label="Text"> <p>Cor</p> </div> <div data-bbox="968 1675 1128 1706" data-label="Text"> <p>Vermelho vivo</p> </div> <div data-bbox="1043 1727 1262 1783" data-label="Text"> <p>Vasos sanguíneos</p> </div> <div data-bbox="968 1798 1302 1870" data-label="Text"> <p>Circula pelas veias pulmonares, artéria aorta, artérias e capilares.</p> </div>
---	---	--

Apêndice B12 -PowerPoint

Lição nº 46 19/01/2017

Sumário

- Verificação e correção do trabalho de casa;
- Ciclo cardíaco;
- Estilos de vida e doenças cardiovasculares;

No final desta aula deves ser capaz de :

- Descrever as principais etapas do ciclo cardíaco;
- Indicar alguns comportamentos de risco para o sistema cardiovascular;
- Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular;



Ciclo cardíaco

O coração funciona como uma bomba, impulsionando o sangue para os vasos sanguíneos.



O sangue chega ao coração através das veias, entrando nas aurículas. As aurículas contraem-se e o sangue passa para os ventrículos.

As válvulas auriculoventriculares fecham, impedindo que o sangue volte para trás.

Em seguida, os ventrículos contraem-se e o sangue sai dos ventrículos para as artérias.

Depois desta contração, o coração relaxa umas décimas de segundo e reinicia o seu trabalho.

Apêndice B13 -Tabela doenças do sistema circulatório

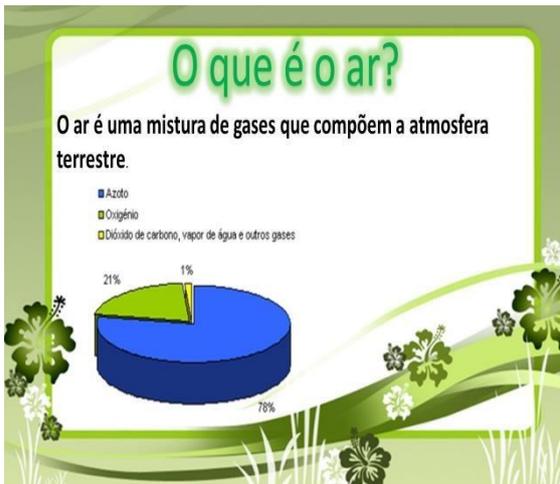
 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	 Agrupamento de Escolas Morgado de Mateus
Aluno: _____	
Ciências Naturais - 6º ano	
“Estilos de vida e doenças cardiovasculares”	

Causas das doenças cardiovasculares	Doenças do sistema cardiovascular	Como prevenir doenças do sistema cardiovascular

Apêndice C

O ar

Apêndice C1 PowerPoint



Apêndice C2 PowerPoint trabalho de campo

Aula de campo "Observação de líquenes"



Material utilizado

- ▶ Lupa;
- ▶ Fita métrica;

Procedimento

- ▶ Pelo caminho ao passar por cima do IP4 observamos os muros e as árvores e registamos o que vimos;
- ▶ Quando chegamos ao rio cabril observamos os muros e as árvores e registamos o que vimos.

Observações

Viaduto por cima do IP4



Rio cabril



Conclusões

Com esta aula de campo podemos concluir que a qualidade do ar não é a mesma em todos os pontos da cidade e que existem indicadores naturais da qualidade do ar.

Junto ao IP4 a qualidade do ar é pior, pois existem poucos líquenes e são muito pequeninos.

Junto ao rio cabril a qualidade do ar é boa, pois existem muitos líquenes de várias dimensões e tipos. Os que vimos foram líquenes encrostados e folheados.



Apêndice C3 Lista de verificação

Lista de verificação – Trabalho experimental

Data: ___/___/___

	Respeita as regras do laboratório;	Fala na sua vez;	Sabe trabalhar em grupo;	Dá a sua opinião na formulação de hipóteses;	Manuseia o material de laboratório corretamente;
1-					
2-					
3-					
4-					
5-					
6-					
7-					
8-					
9-					
10-					
11-					
12-					
13-					
14-					
15-					
16-					
17-					
18-					
19-					
20-					
21-					
22-					

Apêndice C3 PowerPoint atividade prática “ar quente e ar frio”

Ensino experimental
das ciências

O ar



Ensino experimental
das ciências

**Vamos
recordar!**



Vamos experimentar!
Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?

Material

- 1 balão
- tina de água
- garrafa de plástico
- placa elétrica
- gelo



Vamos experimentar!
Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?

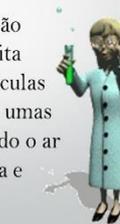
Procedimento

- 1-Coloca um balão no topo de uma garrafa de plástico e introduz a garrafa numa tina com água quente. O que acontece?
- 2- Retira a garrafa de dentro da água quente e coloca-a na tina com gelo. O que acontece?



Vamos experimentar!
Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?

O ar é constituído por partículas que estão afastadas umas das outras e que têm muita energia. Quando o ar é aquecido as partículas ganham ainda mais energia e afastam-se umas das outras, ocupando mais espaço. Quando o ar é arrefecido as partículas perdem energia e juntam-se.



Apêndice C4 Protocolo atividade prática “O ar tem peso?”

Experiências com Ar

O ar tem peso?

Material

--

Procedimento

--

Registro de observações

--

Conclusão

--

Apêndice C5 PowerPoint atividade prática “O ar tem peso”

Ensino experimental
das ciências

O ar



Vamos experimentar!

O ar tem peso?

Material

- 2 balões
- Balança



Vamos experimentar!

Procedimento

- 1-Coloca o balão vazio na balança e regista a sua massa;
- 2- Enche outro balão, coloca-o na balança e regista a sua massa;
- 3- O que podes concluir?



Vamos experimentar!

Conclusão

O ar tem massa porque é constituído por vários elementos e esses elementos têm massa.



Anexos

Anexo 1- Atividade prática “Modelo da cavidade torácica”

Atividade Prática - Modelo Simulador da Caixa Torácica

- Modelo simulador da caixa torácica

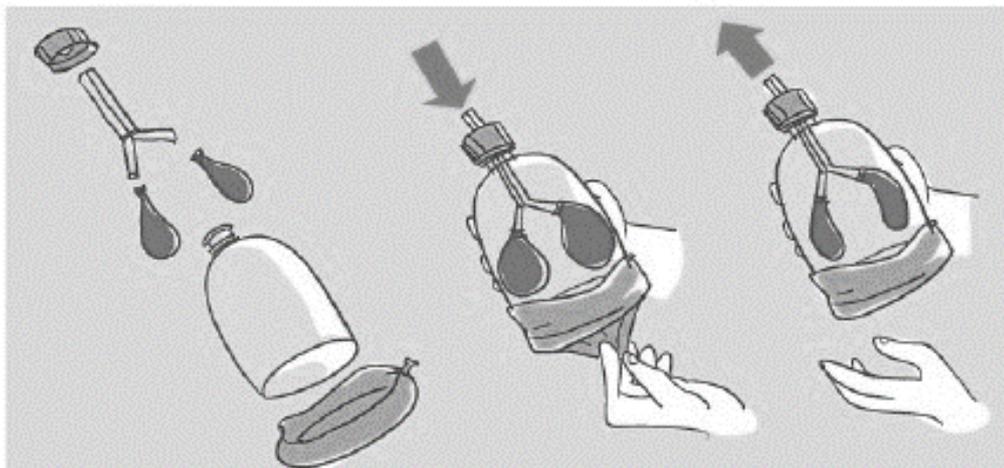
Materiais

- Garrafa e plástico 1,5L
- Balões
- 2 Palhinhas
- Fita-cola

Procedimento

-Construção do simulador da caixa torácica

1. Corta a parte de baixo da garrafa;
2. Faz um furo na tampa de modo a caberem as duas palhinhas;
3. Coloca um balão dentro da garrafa preso à extremidade de cada palhinha tal como na imagem;
4. Coloca um balão na parte de baixo da garrafa para simular o diafragma fixado com fita-cola;

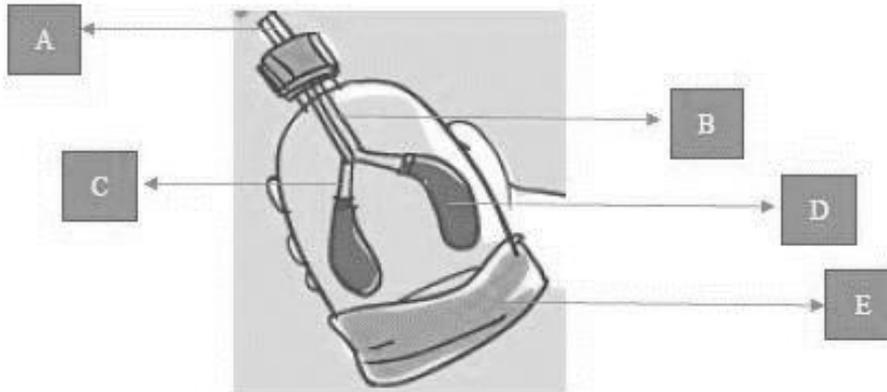


- Simulação dos movimentos respiratórios

5. Empurra a membrana de borracha para fora do simulador;
6. Deixa voltar a membrana de borracha à posição inicial;
7. Repete os dois procedimentos anteriores, mas agora tapa com o dedo a abertura da palhinha. Regista o que observas.

Interpretação

- 1) O modelo que construiste representa a cavidade torácica. Cada letra corresponde a um órgão do sistema respiratório. Indica-os.



- 2) O que acontece quando puxas a membrana de borracha para fora?
- 3) O que acontece quando a membrana volta ao normal?
- 4) Explica os movimentos da caixa durante a inspiração e a expiração.
- 5) O que podes concluir com esta atividade prática?

Anexo 2- Atividade prática “Mecanismo de ventilação”

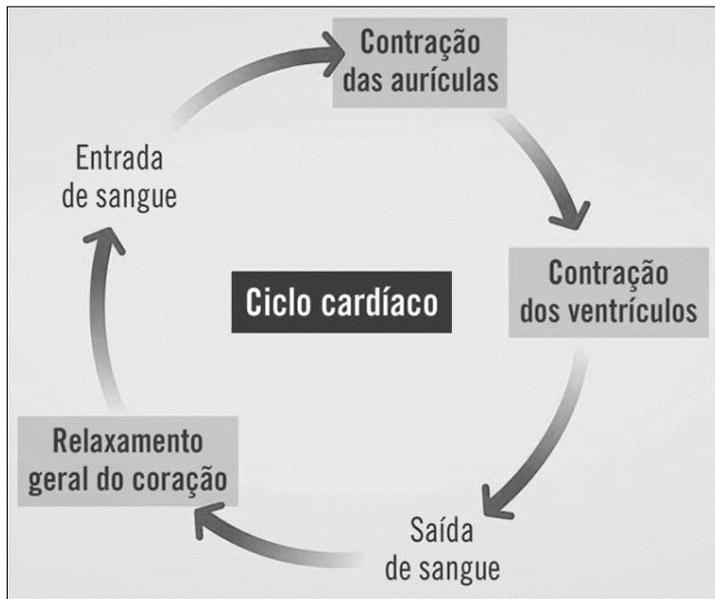
Materiais

- Fita métrica;
- Papel;
- Balão de borracha;

Procedimento

- 1) Pede ao teu colega que encha os pulmões de ar o mais que puder. Mede o perímetro da cavidade torácica e regista.
- 2) Pede aos teus colegas que esvazie os pulmões, mede o perímetro da cavidade torácica e regista.
- 3) Coloca um pedaço de papel na palma da mão e aproxima-o do nariz, inspirando com força.
- 4) Coloca a abertura do balão na boca e fecha-a. Inspira com força pelo nariz e expira pela boca.

Anexo 3 – Ciclo cardíaco



Anexo 4 Protocolo atividade prática “O ar ocupa espaço?”

Experiências com Ar *O ar*

ocupa espaço?

Material

- Tina de vidro;
- Corante alimentar;
- Funil;
- Água.

Procedimento

- Enche a tina com água quase até ao topo;
- Adiciona algumas gotas de corante alimentar;
- Tapa a extremidade de um funil com o dedo e coloca-o, invertido, dentro da água.
O que observas?
- Retira o dedo do orifício. O que observas?

Registo de observações

Funil com a extremidade tapada

Funil com a extremidade destapada

Conclusão

Anexo 5 Protocolo atividade prática “ar quente e ar frio”

Experiências com Ar

Quem ocupa mais espaço o ar quente ou o ar frio?

Material

- 1 Balão
- tina de água
- garrafa de plástico
- Placa elétrica
- gelo

Procedimento

1-Coloca um balão no topo de uma garrafa de plástico e introduz a garrafa numa tina com água quente. O que acontece?

2- Retira a garrafa de dentro da água quente e coloca-a na tina com gelo. O que acontece?

Registo de observações

Tina com água pequena	Tina com água fria

Conclusão

Anexo 6 Protocolo atividade prática “combustão”

Experiências com Ar

Porque é que quando há um incêndio dentro de casa devemos manter tudo fechado?

Material

- Um prato fundo;
- Um goblé;
- Fósforos;
- Uma vela;

Procedimento

- Coloca a vela dentro do prato;
- Acende a vela;
- Inverte sobre a vela o copo;
- Observa o que acontece. O que podes concluir?

Registo de observações

--

Conclusão