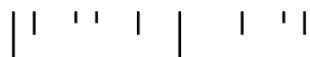


A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS COMO FERRAMENTA DE
DESCONSTRUÇÃO DE CONCEÇÕES ALTERNATIVAS
SOBRE O SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO:
um estudo com crianças do 2.º ciclo de
escolaridade

Ana Catarina Martins Ferreira

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino
Supervisionada II e
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2019-2020



A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS COMO FERRAMENTA DE
DESCONSTRUÇÃO DE CONCEÇÕES ALTERNATIVAS
SOBRE O SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO:
um estudo com crianças do 2.º ciclo de
escolaridade

Ana Catarina Martins Ferreira

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino
Supervisionada II e
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientador: António Almeida

2019-2020

| | ' ' | | ' ' |

AGRADECIMENTOS

Finalizando a elaboração deste relatório que culmina o meu percurso académico, gostaria de dedicar esta secção a todos os que me encorajaram e me ajudaram, de alguma forma, para a sua conclusão. A todos, expresso os meus sinceros agradecimentos por tudo o que me ensinaram e tudo o que acrescentaram para a pessoa que sou hoje.

Agradeço especialmente:

Aos meus pais, os verdadeiros responsáveis por ter chegado até aqui, por me terem proporcionado a oportunidade de lutar pelo meu sonho, acreditando sempre e dando-me força quando mais precisei.

À minha restante família, à que está longe e à que criei aqui, que me apoiou e incentivou neste percurso.

Ao Bruno, que em certos momentos acreditou mais em mim do que eu própria. Obrigada pela motivação, por estares sempre disponível e por nunca me deixares desistir.

A todos os meus amigos e amigas que me acompanharam ao longo de todo ou parte deste percurso. Obrigada por de uma maneira ou de outra terem estado presentes nos bons e maus momentos seja a nível académico, ou a nível pessoal.

Às minhas estrelinhas, avó, avô e Ni que, mesmo tendo partido, me continuaram a dar força.

Ao meu orientador, António Almeida, que me ajudou a concretizar este trabalho, pela sua prontidão, sinceridade, pelo seu apoio durante todo este percurso do Mestrado e acima de tudo por ter acreditado em mim.

A todos os alunos e professores cooperantes que colaboraram com este estudo e que tornaram possível esta investigação.

A todos os meus professores, desde os que me inspiraram a seguir este caminho aos que me acompanharam nele na Escola Superior de Educação de Setúbal e na Escola Superior de Educação de Lisboa.

E por último àqueles que de forma inesperada passaram e passam na minha vida e que, de alguma forma, conseguem fazer a diferença.

RESUMO

O relatório que se apresenta desenvolve-se no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Numa primeira parte, o relatório apresenta uma descrição sintética da prática de intervenção pedagógica ocorrida no 2.º Ciclo do Ensino Básico, assim como uma análise crítica, reflexiva e fundamentada da mesma.

Numa segunda parte, o relatório apresenta um estudo empírico intitulado *A Abordagem Baseada na Resolução de Problemas como ferramenta de desconstrução de concepções alternativas sobre o Sistema Cardiovascular: um estudo com crianças do 2.º ciclo de escolaridade*, que teve como finalidade estudar algumas das concepções alternativas que os alunos adquirem no seu quotidiano, isto é, as noções erradas que os mesmos possuem acerca do funcionamento natural daquele sistema do corpo humano. Tendo em vista a desconstrução dessas concepções implementou-se um estudo que permitisse averiguar se uma prática pedagógica centrada na Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas seria vantajosa para a alteração das mesmas sobre o sistema cardiovascular.

O estudo tem características de uma investigação-ação, recorrendo a dados de natureza quantitativa e qualitativa. Participaram no estudo 41 alunos, uma vez que o mesmo envolveu duas turmas, uma de 6.º ano e outra mista de 5.º e 6.º ano (grupo experimental e grupo de controlo, respetivamente). Os dados foram recolhidos através da administração de um questionário (antes e depois do ensino formal do sistema cardiovascular) e de uma grelha de observação e avaliação.

Os resultados do estudo indicam que a metodologia ABRP se mostrou eficaz na desconstrução das CA inicialmente identificadas.

Palavras-chave: Concepções alternativas; Sistema Cardiovascular; Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas; Intervenção; 2.ºCEB.

ABSTRACT

This report was developed as part of the course of Supervised Teaching Practice II, of the Master's Degree in Teaching 1st Cycle of Primary Education and of Mathematics and Sciences in the 2nd Cycle of Primary Education.

The first part of the report presents the context where Teaching Practice occurred, and a reflexive analysis of the pedagogical intervention practice implemented in 2nd Cycle.

The second part of the report presents an empirical study entitled *Problem-Based Learning as an instrument to deconstruct misconceptions about circulatory system: a study with students of the 2nd cycle of Basic Education*. The purpose of this study is to analyze some common ideas and misconceptions that students gain from everyday trial. Some misconceptions are at odds with accepted science and can provide a vulnerable foundation for new concepts. In order to deconstruct these misconceptions a study was implemented to understand if Problem-Based Learning would be an effective approach to transform misconceptions about circulatory system into scientifically acceptable ideas.

To this end, a mixed research methodology of quantitative and qualitative nature was used, as well as action research. The study involved 41 students from two classes (experimental group and control group). The data was collected through questionnaire surveys (before and after intervention) and observation and evaluation grids.

The results of the study indicate that Problem-Based Learning proved to be an effective approach in deconstructing the initially verified misconceptions.

Key words: Misconceptions; Human Circulatory System; Problem-Based Learning; Intervention; 2nd cycle of Basic Education.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	1
1. ^a PARTE	4
2. PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA NO 2.º CEB.....	4
2.1. Caracterização do contexto socioeducativo.....	5
2.1.1. A instituição	5
2.1.2. As turmas.....	5
2.1.3. A ação pedagógica das orientadoras cooperantes.....	6
2.1.4. Problematização dos dados do contexto.....	7
2.1.5. Objetivos gerais e estratégias de intervenção e de integração curricular	8
2.1.6. Processos de avaliação e regulação.....	10
2.2. Análise crítica e reflexiva da prática no 2.º CEB	13
2. ^a PARTE	22
3. Estudo Empírico	22
3.1. Apresentação do Estudo	23
3.2. Fundamentação Teórica.....	25
3.2.1. Concepções Alternativas	25
3.2.1.1. A aquisição das concepções alternativas	26
3.2.1.2. Concepções alternativas sobre o Sistema Cardiovascular Humano	28
3.2.1.3. Como ultrapassar as concepções alternativas.....	30
3.2.2. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP).....	33
3.2.2.1. História e Origem da ABRP	33
3.2.2.2. Caracterização da ABRP	34
3.2.2.3. O papel do professor	36
3.2.2.4. A utilização da ABRP no ensino e aprendizagem das ciências.....	37
3.3. Metodologia.....	38
3.3.1. Natureza do estudo.....	38
3.3.2. Caracterização da amostra	40
3.3.3. Métodos e técnicas de recolha de dados	40
3.3.4. Métodos e técnicas de análise de dados	42
3.3.5. Design de intervenção	43
3.3.6. Princípios éticos.....	45

3.4. Apresentação dos Resultados.....	46
3.5. Conclusões	53
Reflexão Final.....	56
Referências	61
Anexos	68
Anexo A – Horário Semanal das Turmas	69
Anexo B – Avaliação das Aprendizagens	70
Anexo C1 – Avaliação do Objetivo Geral 1 do PI	71
Anexo C2 – Avaliação do Objetivo Geral 2 do PI	71
Anexo C3 – Avaliação do Objetivo Geral 3 do PI	72
Anexo C4 – Avaliação do Objetivo Geral 4 do PI	72
Anexo D – Grelha de Observação e Avaliação relativa às Atividades ABRP (por preenche.....	73
Anexo E – Primeira versão do Inquérito por Questionário (antes da validação dos peritos).....	74
Anexo F – Versão Final do Inquérito por Questionário (depois da validação dos peritos).....	78
Anexo G – Grelha destinada aos peritos para avaliar a pertinência do Inquérito por Questionário.....	82
Anexo H – Critérios de Correção do Inquérito por Questionário	84
Anexo I – Planificação das Sessões de Ciências Naturais da Turma de Intervenção	86
Anexo J – Atividade ABRP A: Estrutura do Sistema Cardiovascular	92
Anexo K – Atividade ABRP B: A Circulação e a Função dos Constituintes do Sangue	94
Anexo L – Atividade ABRP C: Preservação da Saúde Cardiovascular	96
Anexo M – Grelha de Cotações e Classificações do Pré-teste	98
Anexo N – Grelha da Cotações e Classificações do Pós-teste.....	99

Anexo O – Grelha de Observação e Avaliação relativa às Atividades ABRP (preenchida).....	100
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Processo cíclico da ABRP	36
Figura 2 - Respostas à questão "Quais os órgãos que pertencem ao sistema cardiovascular?"	48
Figura 3 - Respostas à questão "O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito)" no pré-teste	49
Figura 4 - Respostas à questão "O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito)" no pós-teste.....	49
Figura 5 - Resposta à questão "Os batimentos cardíacos podem aumentar com:" no pré-teste.	50
Figura 6 - Respostas à questão "Os batimentos cardíacos podem aumentar com:" no pós-teste.....	50
Figura 7 - Questão 8 "O que é que acontece ao sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé".	51
Figura 8 - Respostas à questão "A cor azul do sangue venoso utilizada em imagens será a cor real deste tipo de sangue no nosso corpo?"	52

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Potencialidades e Fragilidades das Turmas.....	7
Tabela 2 - Objetivos Gerais e respectivas Estratégias Globais de Intervenção.....	9
Tabela 3 - Médias das idades das turmas e respetivo desvio padrão	40
Tabela 4 - Plano de ação.....	43
Tabela 5 - Médias do pré-teste e o valor de probabilidade obtido após aplicação do t-test.....	46
Tabela 6 - Principais CA dos alunos das turmas.....	47
Tabela 7 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós-teste e respectivas médias.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB	Ciclo do Ensino Básico
ABRP	Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
PES II	Prática de Ensino Supervisionada II
PPIP	Projeto-piloto de Inovação Pedagógica
NEE	Necessidades Educativas Especiais
CA	Conceção Alternativa
TPC	Trabalhos para Casa
PI	Plano de Intervenção
PASEO	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
SPCE	Sociedade Portuguesa das Ciências de Educação

1. INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' |

O presente relatório enquadra-se no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) com vista à obtenção do grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, pela Escola Superior de Educação de Lisboa.

Este documento divide-se em duas partes principais. Na primeira parte é apresentada a prática de intervenção pedagógica realizada no 2.º Ciclo e na segunda parte o Estudo Empírico. A elaboração deste documento teve por base a realização da PES II, na qual se vivenciou o funcionamento de uma escola sede de um agrupamento, localizado na margem sul, nomeadamente, numa turma mista de 5.º e 6.º ano e numa turma do 6.º ano de escolaridade do 2.º CEB. Durante e após o estágio foram elaborados um Plano de Intervenção (PI) e um Dossiê de Estágio, que se revelaram importantes na realização do presente relatório. Neste sentido, o PI elaborado teve por base a identificação das potencialidades e fragilidades diagnosticadas nas duas semanas de observação, com intuito de definir a problemática de intervenção, para se poderem delinear estratégias para atingir os objetivos de intervenção estipulados. Já o dossiê resultou na combinação dos materiais preparados e aplicados no contexto, assim como incluiu a avaliação dos objetivos estipulados no PI.

Deste modo, a primeira parte deste relatório encontra-se dividida em três capítulos: **Introdução**, que visa apresentar a estrutura global do relatório com a síntese de cada uma das partes incluídas; **Prática de ensino supervisionada no 2.º CEB**, que contempla uma descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB; **Análise crítica da prática ocorrida no 2.º CEB**, que corresponde a uma análise crítica, reflexiva e fundamentada da prática pedagógica.

A segunda parte deste documento refere-se ao estudo empírico intitulado “A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas como ferramenta de desconstrução de concepções alternativas sobre o Sistema Cardiovascular: um estudo com crianças do 2.º ciclo de escolaridade”, desenvolvido no contexto da prática pedagógica. Por sua vez, este estudo encontra-se dividido em cinco capítulos: **Apresentação do estudo**, onde se contextualiza a problemática, referindo-se os motivos da sua escolha e se identificam os objetivos do estudo e as respetivas questões de investigação; **Fundamentação teórica**, que contempla a revisão da literatura associada à problemática, de forma abreviada e concisa; **Metodologia**, na qual é realizada uma caracterização sumária do contexto e dos participantes (amostra)

e onde são referidas as opções metodológicas (natureza do estudo, métodos, design/procedimentos de recolha e análise de dados e respetivos instrumentos). Neste capítulo, são ainda enunciados os princípios éticos tidos em consideração no processo de investigação; **Apresentação dos Resultados**, que apresenta os resultados do estudo e sua discussão, fazendo referência às questões e aos objetivos específicos do estudo e também ao quadro teórico apresentado na fundamentação; **Conclusões**, onde são apresentadas as principais conclusões do estudo, assim como os constrangimentos que surgiram no seu desenvolvimento.

De seguida, é ainda elaborada uma **Reflexão final** onde se enaltece o contributo da experiência desenvolvida na PES II em termos da prática pedagógica vivenciada e da investigação desenvolvida para a aquisição de competências profissionais, assim como se identificam os aspetos significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional e as dimensões a melhorar no exercício futuro da profissão.

Por fim, são apresentadas as **Referências** utilizadas para apoiar as ideias deste relatório, seguidas pelos **Anexos** referenciados no decorrer do mesmo.

1.ª PARTE

2. PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA NO 2.º CEB

| | ' ' | | ' ' |

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

2.1.1. A instituição

A prática decorreu numa instituição de ensino público de um agrupamento de escolas na margem sul. A escola localizada na Quinta do Conde dispunha de quatro valências de ensino: pré-escolar, 1.º CEB, 2.º CEB e 3.º CEB. A maioria da população escolar era de nacionalidade portuguesa, com alguns alunos provenientes do Brasil e países de leste. Para além disso, 31,4% dos alunos beneficiava de Ação Social Escolar.

É importante referir que esta escola estava inserida no Projeto-piloto de Inovação Pedagógica (PIIP), sendo o mesmo implementado tendo em conta as diretivas enunciadas no Despacho nº 3721/2017 de 7 de Abril que visa “promover o sucesso e a qualidade das aprendizagens de todos os alunos, através do reforço da autonomia das escolas na conceção e adoção de projetos educativos próprios” (Direção Geral de Educação, s.d.). O agrupamento desta escola dispunha de setenta e cinco por cento de autonomia e flexibilidade curricular, e adotava medidas específicas que o diferenciava de outros agrupamentos, como: a eliminação de períodos, o trabalho por semestres, programas de Tutorias e E-turma e redução da dispersão curricular. Para além disso, o mesmo tinha como missão principal “criar uma escola que responda às necessidades de todos os alunos, potencie as suas máximas capacidades e permita que cresçam e aprendam como indivíduos felizes” (Projeto Educativo, 2015, p.2).

Segundo o Estudo de avaliação do PIIP (2019), este tipo de projetos trouxeram “ganhos assinaláveis no combate à desistência e retenção escolares, sendo que na grande maioria dos contextos, a tendência aponta para a sustentabilidade destes resultados, associando-se aos mesmos a melhoria da qualidade das aprendizagens” (p.4).

2.1.2 As turmas

A intervenção foi realizada em duas turmas, uma das turmas era constituída por um grupo heterogéneo, constituído por uma turma de 5.º e outra de 6.º ano, sendo que a outra turma era apenas de 6.º ano, uma vez que havendo um número ímpar de turmas não foi possível criar um grupo heterogéneo. A turma do 6.º ano era constituída

por 25 alunos, 12 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, tendo como média de idades 11,08. Nesta turma dez alunos beneficiavam de Apoio Social, dois alunos já tinham sido retidos em anos anteriores e dois alunos estavam identificados com Necessidades Educativas Especiais (NEE). No que concerne à turma de 5.º/6.º, esta encontrava-se dividida em dois turnos de 20 alunos cada, sendo que a prática apenas decorreu no turno que ocupava a sala 10 (o outro turno era da sala 11). No final do primeiro semestre os turnos sofreram alterações, uma vez que alunos do turno da sala 10 passaram para o turno da sala 11 e vice-versa. Este turno era constituído por 20 alunos, dez de 5.º ano e dez de 6.º ano. Destes alunos, 13 eram do sexo feminino e sete do sexo masculino e a média de idades era 10,6. Beneficiavam de Apoio Social sete alunos, um aluno já tinha sido retido em anos anteriores e dois alunos estavam identificados com NEE.

Em geral os alunos eram respeitadores, cumpriam as regras estabelecidas em sala de aula e revelavam respeito pelas professoras. Todavia, ambas as turmas se caracterizavam pelo seu fraco aproveitamento e dificuldades de aprendizagem, sendo muito pouco participativos e possuindo poucos hábitos de trabalho fora da sala de aula.

O horário semanal das turmas (cf. Anexo A) encontrava-se organizado, não por disciplina, mas distribuído em trabalho em pequeno grupo ou individualizado, trabalho de projeto, assembleia de turma, tutoria e educação física. Cada disciplina tinha a sua carga semanal (prevista na lei) distribuída pelas várias áreas mencionadas atrás. Nas salas de aula, os alunos encontravam-se organizados em pequenos grupos heterogéneos de quatro alunos (alguns de cinco conforme o número de alunos). Ambos os grupos/turmas funcionavam em salas contíguas.

2.1.3. A ação pedagógica das orientadoras cooperantes

As orientadoras cooperantes desenvolviam o seu trabalho tendo em conta as medidas que eram propostas pela metodologia do PPIP e pela metodologia de Trabalho de Projeto. Além do mais trabalhavam em cooperação com o conselho de turma constituído pelos professores das diversas áreas disciplinares, de modo a que o contributo para os alunos fosse o maior possível.

Todas as turmas possuíam um projeto de turma que visava a abordagem de uma temática. Assim, os seus horários dispunham de períodos distintos de trabalho

em pequeno grupo e trabalho de projeto, sendo que as orientadoras o geriam consoante as suas necessidades. Para além do projeto de turma e dos trabalhos com base nele, as orientadoras lecionavam outros conteúdos em diversas modalidades.

A avaliação ao longo do semestre diferenciava-se da de outras instituições por ocorrer de forma contínua e através das produções realizadas pelos alunos ao longo tempo e não centrada em um ou dois testes de avaliação por período.

2.1.4. Problematização dos dados do contexto

Com o intuito de identificar as potencialidades e as fragilidades das duas turmas foi realizada uma avaliação diagnóstica nos diferentes domínios através da observação direta (participante e não participante) e de entrevistas às orientadoras cooperantes. Os alunos foram igualmente avaliados no domínio das competências sociais.

Analisando os dados de diagnose e apesar das turmas apresentarem características diferentes, foram identificadas algumas potencialidades e fragilidades comuns que se encontram sistematizadas na tabela seguinte:

Tabela 1- Potencialidades e Fragilidades das Turmas.

	Potencialidades	Fragilidades
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pelas atividades propostas; • Gosto pela matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades no cálculo mental; • Fraco raciocínio matemático; • Dificuldades na interpretação dos enunciados; • Poucos hábitos de trabalho fora da sala de aula.
Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pelos conteúdos abordados; • Interesse por atividades práticas e aulas dinâmicas; • Hábitos de pesquisa e gosto pela metodologia de trabalho de projeto; • Colaboração entre anos para a complementaridade de conhecimentos (5.º/6.º Ano). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades na compreensão e utilização de termos científico; • Poucos hábitos de trabalho fora da sala de aula; • Falta de capacidade de generalização e abstração; • Dificuldades em compreender e interpretar enunciados; • Apresentam algumas conceções alternativas (6.º Ano).
Competências Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Assíduos e pontuais; • Respeitadores de maior parte das regras; • Respeito pelas professoras; • Disponibilidade para ajudar os colegas; • Trabalho cooperativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco participativos em trabalho de grande grupo; • Falta de autonomia na realização de trabalhos.

No geral, as turmas tinham alunos com dificuldades, porém, em ambas as turmas, um grupo de cinco/seis alunos destacava-se por não manifestarem dificuldades de aprendizagem, tendo por isso facilidade na aquisição e compreensão do conhecimento. Para além disso, no total das duas turmas, quatro alunos apresentavam muitas dificuldades de aprendizagem, sendo que algumas tarefas tinham de ser adaptadas. Não obstante, e tendo em conta as potencialidades e fragilidades das turmas em geral, verificou-se que os alunos tinham dificuldades no cálculo mental, no raciocínio matemático, na compreensão de conceitos científicos e possuíam algumas conceções alternativas (CA), assim como mostravam poucos hábitos de trabalho fora da sala de aula.

Desta forma, as questões-problema que se colocaram foram as seguintes:

- *“Que estratégias e atividades utilizar no sentido de desenvolver competências de cálculo mental e raciocínio matemático?”*
- *“Que estratégias e atividades utilizar no sentido de desenvolver a compreensão e interpretação de conceitos e processos científicos?”*
- *“Que estratégias e atividades implementar de modo a desconstruir conceções alternativas?”*
- *“Que estratégias e atividades implementar de modo a promover o estudo autónomo e a realização dos trabalhos de casa?”*

2.1.5. Objetivos gerais e estratégias de intervenção e de integração curricular

Tendo por base as questões-problema formuladas, foi necessário definir os objetivos gerais de intervenção (tabela 2), de modo a que estes pudessem orientar a prática supervisionada. Consequentemente, tornou-se pertinente identificar estratégias globais de intervenção de modo a idealizar atividades que permitissem aos alunos atingir os objetivos definidos (tabela 2).

Tabela 2 - Objetivos Gerais e respectivas Estratégias Globais de Intervenção.

Objetivos Gerais	Estratégias globais de intervenção
<p>Desenvolver competências de cálculo mental e raciocínio matemático</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de tiras de cálculo; • Implementação de jogos matemáticos; • Reflexão sobre as estratégias e processos utilizados no cálculo mental; • Implementar tarefas exploratórias; • Partilha de raciocínios e discussão coletiva.
<p>Desenvolver a compreensão e interpretação de conceitos e processos científicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar tarefas de pesquisa do significado de conceitos científicos; • Construção de um glossário de conceitos.
<p>Desconstruir algumas concepções alternativas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guiões orientadores de pesquisa e seleção de informação; • Apresentação e discussão em grande grupo; • Atividades ABRP; • Atividades práticas e experimentais; • Apresentação de vídeos.
<p>Promover o estudo autónomo e a realização dos trabalhos de casa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos motivacionais para a realização de trabalhos de casa; • Tertúlias.

Para a implementação de todas as estratégias mencionadas foi fundamental dar continuidade ao trabalho previamente realizado pelas cooperantes. Nessa medida, as rotinas dos alunos foram mantidas, no sentido em que se teve por base a sua agenda semanal. Na mesma linha, a organização das salas manteve-se a mesma, permanecendo os alunos em grupos, pois esta distribuição promovia a comunicação e cooperação entre os membros de cada grupo, o acesso a todos os materiais disponíveis na sala e a deslocação livre por parte de todos. Contudo, de modo a responder ao objetivo “Desconstruir algumas concepções alternativas” algumas aulas foram dinamizadas na biblioteca, para um mais fácil acesso a computadores.

Para além disso, a aprendizagem cooperativa continuou a ser privilegiada, uma vez que se constatou que esta produzia diversos benefícios, pois pressupunha a entreatajuda e a partilha de conhecimentos e tarefas. Assim, os alunos das turmas

continuaram a trabalhar em pequenos grupos e em grande grupo. Procurou-se ainda que os alunos se sentissem integrados e envolvidos nas atividades propostas e apelou-se a que participassem ativamente na aquisição de conhecimentos e no planeamento e regulação da aula, expressando os seus interesses e necessidades.

Outro aspeto que se privilegiou foi a valorização dos saberes das crianças, promovendo atividades que refletissem as experiências, os interesses e os conhecimentos prévios dos alunos, não englobando apenas os conteúdos das diferentes áreas disciplinares. Além do mais, a diferenciação pedagógica foi também tida em consideração, uma vez que as cooperantes a privilegiavam. Assim, teve-se sempre em conta que as turmas eram constituídas por alunos com diferentes capacidades e níveis de aprendizagem distintos, respeitando-se sempre as características individuais dos alunos e os ritmos de aprendizagem de cada um.

Na disciplina de Matemática, relativamente aos conteúdos planeados pela professora, foram organizadas atividades com o intuito de concluir o estudo dos sólidos geométricos, realizando atividades relacionadas com a planificação de sólidos e com a relação de Euler. Foram ainda abordados conteúdos como a igualdade de triângulos e o cálculo do volume de sólidos geométricos. Em relação aos objetivos definidos, foram implementados jogos matemáticos e tarefas exploratórias, de modo a apelar à partilha de raciocínios e à discussão coletiva.

Relativamente às Ciências Naturais na turma do 5.º/6.º ano os conteúdos abordados foram maioritariamente os planeados pela professora cooperante, tendo sido lecionados o revestimento dos animais, como se deslocam os animais nos diferentes meios, os regimes alimentares dos animais e as adaptações que possuem em função do seu regime, e os comportamentos dos animais na procura e captura de alimento. No que diz respeito à turma do 6.º foi concluído o estudo do sistema digestivo e, de seguida, as aulas incidiram no sistema cardiovascular, partindo da identificação de CA sobre esse tema, sendo esta a área em que incidiu o estudo realizado.

2.1.6. Processos de avaliação e regulação

A avaliação tem um papel extremamente importante no processo de ensino e aprendizagem, operando como reguladora entre professores e alunos, no âmbito em que fornece a informação essencial para definir os caminhos a seguir (Lemos, Neves,

Campos, Conceição, & Alaiz, 1994). Para avaliar as aprendizagens dos alunos, é relevante que se tenha em conta o percurso percorrido pelos alunos, pois como refere Vasconcelos (2012), “a avaliação não deverá constituir-se como um facto pontual e/ou isolado, mas sim como um conjunto de operações que se influenciam mutuamente” (p.100). Todos os alunos devem ter oportunidade de demonstrar aquilo que sabem, sendo que a avaliação deve apoiar a aprendizagem, de modo a fornecer informações úteis, quer para os professores, quer para os alunos, pois a mesma não deve ser realizada meramente pelos alunos, mas sim para os alunos, orientando-os na melhoria da sua aprendizagem.

Posto isto, a avaliação das aprendizagens dos alunos (cf. Anexo B) aconteceu de um modo sistemático, ao longo das várias tarefas propostas, utilizando-se como principais instrumentos de recolha de dados, as grelhas de observação e registo de avaliação, grelhas de registo do trabalho de casa, questões-aula e mini-testes. Esta avaliação teve em consideração as potencialidades e fragilidades dos alunos das turmas (tabela 1) constatadas no período de observação, de modo a suprimir as suas dificuldades, assim como possibilitar a aquisição de novas aprendizagens e competências, tendo sempre em conta as necessidades, interesses e capacidades dos alunos.

Durante a intervenção utilizou-se maioritariamente a avaliação formativa para melhor compreender se os alunos concretizaram as aprendizagens pretendidas. Ferraz et al. (1994) afirmam que a avaliação formativa é um processo contínuo e interativo que é desenvolvido pelos alunos face às tarefas propostas. Segundo os mesmos autores este processo permite também diagnosticar em que ponto se encontram os alunos e qual a orientação que se deve tomar para o desenvolvimento da aprendizagem. Esta modalidade foi sem dúvida a mais frequente durante a intervenção, sendo também a privilegiada pela professora cooperante e pela instituição. Deste modo, tentou-se sempre que os alunos fossem os principais intervenientes na avaliação das suas aprendizagens, através de discussões em grupo e da hétéro e autoavaliação, e das sugestões e opiniões dadas pelo professor sobre as produções dos alunos.

OG1: *Desenvolver competências de cálculo mental e raciocínio*

No que diz respeito ao primeiro objetivo geral (cf. Anexo C1), e de um modo geral, é possível afirmar que se assistiu a uma evolução dos alunos em relação ao

modo como explicitavam o seu raciocínio, tanto oralmente como na forma escrita. Tal foi visível nas correções das tarefas de grupo, uma vez que nesses momentos tentou-se sempre privilegiar a partilha de raciocínios e discussão coletiva. Para além disso, quando comparados os resultados do primeiro mini-teste (realizado anteriormente ao período de intervenção), com os resultados do segundo mini-teste (realizado durante a intervenção), e atendendo que ambos continham a resolução de problemas acerca do mesmo conteúdo, foi possível verificar uma evolução na explicitação do raciocínio utilizado para os diferentes problemas e que se traduziu por uma melhoria dos resultados globais. Relativamente ao cálculo mental, devido ao pouco tempo e aos conteúdos que tinham de ser abordados, não foi possível conseguir implementar todas as estratégias que se pretendia, pelo que não se considera ter ocorrido evolução neste aspeto ao longo da intervenção.

OG2: *Desenvolver a compreensão e interpretação de conceitos e processos científicos*

Em relação ao segundo objetivo (cf. Anexo C2), constatou-se uma evolução ao longo da intervenção. Devido a ter sido dada continuidade à metodologia utilizada pelas professoras cooperantes e pela escola, isto é, continuando a implementar-se a metodologia de trabalho de projeto, tornou-se fácil implementar estratégias e atividades que conduziram à consecução deste objetivo. No âmbito da disciplina de Ciências Naturais foram preparados guiões e desenvolvidas atividades de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) que incentivavam para a pesquisa de informação de modo a que pudessem responder às questões colocadas. Todavia, alguns alunos demonstraram dificuldade em avaliar a informação recolhida e até mesmo entendê-la.

OG3: *Desconstruir algumas concepções alternativas*

No que concerne ao terceiro objetivo geral (cf. Anexo C3) é possível afirmar que este foi talvez o objetivo mais bem atingido, embora apenas tenha sido trabalhado na turma do 6.º F. No início da intervenção foi administrado um questionário acerca do sistema cardiovascular, com o intuito de se identificar CA sobre este sistema. Da sua análise, foi possível constatar-se que muitos alunos possuíam CA sobre o sistema cardiovascular. Contudo, no decorrer das atividades ABRP foi perceptível que os alunos foram conseguindo desconstruir as suas concepções erróneas iniciais, através da

pesquisa de informação em fontes diversas, de forma a realizar o produto final associado às tarefas solicitadas.

OG4: *Promover o estudo autónomo e a realização dos trabalhos de casa*

O quarto e último objetivo geral (cf. Anexo C4) foi parcialmente atingido. Relativamente à realização dos TPC, os alunos da turma do 6.º ano continuaram a não cumprir os poucos trabalhos que eram solicitados para casa. A título de exemplo, numa aula quando se verificou quem tinha realizado o TPC constatou-se que a maior parte da turma não o tinha feito. Perante esta situação, estabeleceu-se um diálogo com os alunos com o intuito de os levar a compreender a importância da realização deste trabalho, tendo-lhes sido dada nova oportunidade para a sua realização até à aula seguinte. Na aula seguinte, após verificação de quem tinha feito o TPC, o resultado foi praticamente o mesmo, tendo sido poucos os alunos que tinham aproveitado a oportunidade dada. Não obstante, relativamente à turma do 5º/6º é de salientar a adesão às tertúlias realizadas nas duas turmas e o empenho da maioria dos alunos nas mesmas, uma vez que este tipo de atividade requeria, previamente, a leitura de textos o que consistia em TPC.

Atendendo aos resultados obtidos da avaliação dos objetivos gerais, foi possível afirmar que a sua consecução não foi plena. De modo, a que os objetivos pudessem ser atingidos no seu todo seria necessário um maior período de intervenção que possibilitasse gerir as estratégias de intervenção com as diversas atividades já implementadas pela instituição e os projetos de turma. Assim, de um modo geral, e tendo em conta os objetivos gerais apresentados, considerou-se que os alunos necessitavam de ser mais responsáveis e empenhados, assim como continuavam a precisar de desenvolver novas estratégias de estudo, de modo a terem um melhor aproveitamento.

2.2. Análise crítica e reflexiva da prática no 2.º CEB

Neste capítulo procura-se realizar uma análise crítica, reflexiva e fundamentada sobre a prática pedagógica desenvolvida no contexto de estágio do 2.º CEB. Assim, esta reflexão incide, fundamentalmente, sobre os seguintes aspetos: (i) desenvolvimento e competências esperadas dos alunos; (ii) métodos de ensino-

aprendizagem: processos de organização e desenvolvimento do currículo; (iv) relação pedagógica; (v) processos de regulação e avaliação.

Relativamente ao primeiro aspeto **desenvolvimento e competências esperadas dos alunos**, é muito importante que a escola de hoje não encare os alunos como meros sujeitos passivos, promova um ensino de qualidade e sucesso para todos e se adeque aos diferentes contextos sociais. Para tal, importa criar condições essenciais para o desenvolvimento de competências nos alunos que permitam a manifestação de um comportamento ativo, autónomo, solidário e responsável. De modo, a cumprir a missão de promoção de melhores aprendizagens, o Governo inscreveu no seu programa uma política educativa que permite “a gestão do currículo de forma flexível e contextualizada, reconhecendo que o exercício efetivo de autonomia em educação só é plenamente garantido se o objeto dessa autonomia for o currículo” (Despacho n.º 5908/2017, p.13881).

Deste modo, a prática de ensino supervisionada II foi desenvolvida num agrupamento ao qual foi conferido a possibilidade de participar neste projeto de desenvolvimento curricular, com o propósito de procurar as melhores opções para o seu projeto educativo e assim alcançar as características definidas para o perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. Este projeto denominado Projeto-piloto de Inovação Pedagógica (PIIP), possui o grande objetivo de “criar e implementar soluções alternativas, indutoras da qualidade das aprendizagens de todos os alunos e de uma taxa de retenção tendencialmente nula” (Direção Geral de Educação, s.d.). O agrupamento em causa adotava medidas específicas que o distinguiam de outros agrupamentos tais como programas de Tutorias e E-turma, eliminação de períodos letivos e a redução da dispersão curricular, sempre com o propósito de dotar todos os alunos das competências necessárias ao seu pleno desenvolvimento pessoal e social.

Com base numa análise do contexto socioeducativo dos alunos das duas turmas, nas potencialidades e fragilidades, nos seus interesses e no sentido de os dotar não só de competências transversais, mas também de competências específicas para cada área curricular, foram definidos quatro objetivos.

Relativamente ao primeiro objetivo: Desenvolver competências de cálculo mental e raciocínio, foi relevante ponderar a importância do cálculo mental no ensino formal. De acordo com Teixeira (2014), o cálculo mental é fundamental para desenvolver o sentido de número, pois, assim os alunos podem distanciar-se do algoritmo, que muitas vezes é mecanizado, sem perceberem realmente o conceito de

número e as relações que se estabelecem entre os próprios números. O sentido de número é então a “capacidade para decompor números, usar como referências números particulares... usar relações entre operações aritméticas para resolver problemas, estimar, compreender que os números podem assumir vários significados e reconhecer a grandeza relativa e absoluta dos números” (Ponte et al., 2007, p. 13).

No entanto, o desenvolvimento desta capacidade não se verifica nos dias de hoje. De acordo com Bourdenet (citado por Carvalho, 2011), “com o uso crescente da calculadora, perdeu-se o hábito de calcular mentalmente, remetendo para segundo plano a aprendizagem de competências básicas de cálculo. Os alunos têm cada vez menos capacidade de cálculo mental e mais dificuldade com as operações básicas” (p.1).

Tal como é referido nas Aprendizagens Essenciais do 2.º CEB (2018), um dos focos principais na aprendizagem da matemática diz respeito ao pensamento algébrico e, como tal, pretendeu-se que todos os conteúdos lecionados estivessem associados a competências fundamentais para o desenvolvimento de conhecimentos sobre os temas, os processos e os métodos matemáticos, assim como às competências que se consideravam relevantes para qualquer área do conhecimento, nomeadamente: trabalho autónomo, colaborativo e de carácter interdisciplinar.

Assim, de modo a desenvolver o objetivo “Desenvolver competências de cálculo mental e raciocínio” promoveram-se mais situações que envolveram a utilização do cálculo mental, para além do que já era habitual que consistia no questionamento de simples operações. Acima de tudo, pretendeu-se que os alunos exercitassem o raciocínio e o demonstrassem aos restantes colegas. Dessa forma, foram obrigados a pensar sobre as estratégias matemáticas utilizadas e, os colegas, principalmente os que apresentavam mais dificuldades, podiam confrontar-se com explicações mais simples dadas pelos seus pares. Deste modo, mais importante que a concretização de todas as tarefas desenvolvidas foi o destaque dado às estratégias utilizadas para a sua realização, abrindo novas oportunidades de construção de conhecimento matemático. Nos momentos de correção em grupo, os alunos apropriaram-se de novas estratégias de resolução apresentadas pelos colegas, abrindo o leque de possibilidades acerca das estratégias que lhes eram mais convenientes para cada situação. Carvalho & Ponte (2013) referem que, para além das tarefas que são propostas aos alunos de forma constante e refletida e que promovem o desenvolvimento de competências, deve proceder-se a um momento de

discussão coletiva, onde são partilhados os argumentos e justificações para os seus raciocínios.

No que respeita ao segundo objetivo “Desenvolver a compreensão e interpretação de conceitos e processos científicos” é interessante assinalar que, na grande maioria dos casos, a dificuldade dos alunos deveu-se à falta de cultura geral e à debilidade no domínio de vocabulário, impedindo a progressão da aprendizagem em termos de compreensão e até retenção do próprio conhecimento. Desta forma, tornou-se essencial envolver o aluno na construção do seu conhecimento, potenciando a sua curiosidade.

Com base na metodologia utilizada pela escola, a compreensão e interpretação de conceitos e processos científicos iniciava-se no aluno, mesmo que esse *input* fosse dado pelo professor. Assim, tentou-se, sempre, suscitar a curiosidade e disponibilizar ferramentas (acesso à internet, livros, entre outros recursos) dando espaço ao aluno para que o mesmo pudesse construir esse conhecimento. Por outro lado, o facto de se trabalhar por ciclos, no âmbito em que as turmas eram maioritariamente heterogéneas, constituídas por alunos de 5.º e 6.º ano (à exceção de uma turma de 6.º ano), ajudou a otimizar os resultados de uma aprendizagem cooperativa. Vygotsky (1934) revela nas suas observações que os alunos aprendem mais e melhor quando trabalham em cooperação com companheiros mais capazes, uma vez que o aluno não constrói o seu conhecimento na forma puramente individual mas através da interação social.

Procurou-se dentro daquilo que era possível desenvolver projetos práticos e interativos, inspirados em princípios como, por exemplo, os apresentados pela Fundação Gulbenkian, através do projeto Ciência em três. Os três princípios que regem as atividades promovidas nesta plataforma são: questionar, explorar e descobrir o mundo que os rodeia. O facto de se colocar os alunos num papel ativo, permite-lhes mais facilmente desmistificar conceitos e apropriarem-se desses termos e processos científicos.

No terceiro objetivo, “Desconstruir concepções alternativas”, o foco prendeu-se com a desconstrução de algumas ideias pré-concebidas existentes nos alunos. Neste sentido, as crianças acabam por desenvolver estratégias para obter explicações sobre como, e por que razão, os fenómenos acontecem. Assim, os alunos acabam por formar crenças, teorias, significados e explicações sobre os mais variados conceitos científicos. Desta forma, considera-se que é necessário recorrer a estratégias e a atividades inovadoras que permitam à criança o confronto entre a sua ideia e a

cientificamente correta, conduzindo-a a um conflito cognitivo, tendo como finalidade, a aprendizagem significativa. Como é referido por Santos (1992) as CA mostram-se bastante resistentes à mudança, sendo que em muitos casos os alunos acabam por desenvolver concepções diferentes das que se esperava que aprendessem, as quais podem vir a influenciar aprendizagens futuras e a impedir a construção do saber científico.

Por fim, o último objetivo, “Promover o estudo autónomo e a realização dos trabalhos de casa”, é transversal a qualquer área de conhecimento. A metodologia por projeto, dominante no estabelecimento de ensino onde decorreu a PES II, colocou em causa a ideia de trabalho de casa, como principal fonte de trabalho e estudo autónomo. Apesar de não ser uma prática muito usual, por não ser uma tarefa muito solicitada, em alguns momentos a elaboração dos trabalhos de casa permitiu o estudo autónomo, bem como ajudou a consciencializar os alunos para as suas dificuldades. Assim, torna-se importante refletir sobre este tipo de trabalho e sobre as vantagens que este pode trazer quando aplicado corretamente e não em demasia. Algumas tendências educativas mais recentes não evidenciam um grande entusiasmo pelos trabalhos de casa, pois se se pretende que o aluno tenha um papel ativo na sua aprendizagem, este não deve simplesmente executar que o mandam fazer, sem primeiro perceber o porquê dessa solicitação (Ballenato, 2008). Contudo, atualmente, este trabalho não necessita de ser somente prescrito pelo professor, podendo também ser desenvolvido pelo próprio aluno, ao ser confrontado com as suas dificuldades e necessidades. Durante a realização dos trabalhos de casa, os alunos desenvolvem competências de autorregulação como a gestão do tempo, o desenvolvimento de estratégias para a realização dos trabalhos e a reflexão sobre o seu desempenho, entre outras (Trautwien & Koller citados por Ribeiro, Costa, & Cruz, 2005). No ensino básico os alunos tendem a sofrer uma grande influência parental no seu desempenho escolar e essa influência reflete-se na consecução e qualidade dos trabalhos de casa. Alunos com muito apoio familiar acabam por ter a tarefa facilitada; já outros nem tanto, dado que alguns pais não mostram interesse na educação dos filhos e outros não se sentem preparados para os ajudar. Nestas situações os alunos podem não sentir o apoio necessário para a consecução de tarefas escolares em casa, o que pode ajudar a justificar a não realização de trabalhos de casa.

Também relevante é a quantidade de trabalhos que os professores solicitam, uma vez que no 2.º ciclo esta solicitação pode partir de vários professores num

mesmo dia. Além do mais, para o desenvolvimento integral da criança é necessário o seu envolvimento em atividades não estruturadas, sem uma finalidade escolar obrigatória. Assim, para que as crianças tenham tempo para brincar é necessário que as atividades escolares não se prologuem para casa de uma forma sistemática.

De um modo geral, trabalhar por projeto foi uma mais-valia para a motivação intrínseca dos alunos, pois este método aumenta o sentimento de pertença e de responsabilidade dos alunos, o que facilitou a aquisição de alguma autonomia. São inúmeras as estratégias que podem ser adotadas no sentido de otimizar a capacidade de estudo autónomo dos alunos. Segundo a Direção Geral da Educação (DGE), a política educacional nacional portuguesa tem como objetivo a construção de uma escola de qualidade para todos, com o objetivo de inclusão e de articulação com a família e com a comunidade. Desta forma, as aprendizagens pretendem basear-se em princípios da Aprendizagem Dialógica, procurando o sucesso educativo através da intervenção de todos. As tertúlias foram então uma das estratégias utilizadas e que mostraram bons resultados, permitindo uma evolução concetual acerca dos conceitos abordados. Segundo o Caderno-Tertúlias dialógicas (Direção Geral de Educação), “As Tertúlias Científicas fortalecem o diálogo entre ciência e sociedade, estreitam relações e reforçam a capacidade dos participantes de questionar, buscar informações e discutir os grandes mistérios debatidos pela ciência” (p.15).

No que concerne ao segundo tópico **métodos de ensino-aprendizagem: processos de organização e desenvolvimento do currículo**, tentou-se sempre dar continuidade ao trabalho realizado pelas orientadoras cooperantes devido à inovação das medidas implementadas pela escola. Como já mencionado anteriormente, a escola onde decorreu a prática encontrava-se a desenvolver um PPIP que pretendia dar resposta a problemas identificados na instituição, tais como o insucesso e indisciplina, as dificuldades de alguns alunos em acompanhar percursos curriculares tradicionais, entre outros, como tal foram definidos objetivos a atingir. Em conformidade, e segundo o Plano de Inovação (2019), os objetivos gerais da instituição eram a diminuição da retenção ao longo do ensino básico, a promoção do sucesso educativo e a resposta ao desafio de operacionalização do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e das Aprendizagens Essenciais, munindo os alunos das competências essenciais ao seu perfeito desenvolvimento como cidadãos.

O processo ensino aprendizagem consistia em metodologias interativas, nomeadamente, o trabalho de projeto e o trabalho em grupo. Através destas metodologias, ambas as professoras cooperantes pretendiam que o aluno tivesse um papel ativo na sua própria aprendizagem. Assim, ambas promoviam a autonomia, privilegiavam a abordagem de situações-problema, as situações do quotidiano dos alunos e a intervenção responsável dos alunos, assim como utilizavam, frequentemente como recurso, atividades que implicassem a colaboração entre pares e a experimentação e investigação. Na prática das professoras cooperantes, estas estratégias surgiam como gestoras do processo de aprendizagem, encontrando-se de acordo com os pressupostos de Niza (1998) que defende que uma participação ativa e direta dos alunos, na gestão deste processo, permite a cada criança desenvolver atitudes, valores e competências éticas e sociais. Assim, através da PES II, conclui-se que a metodologia de trabalho de projeto promove uma aprendizagem em que a criança é construtora do seu conhecimento, sendo as suas capacidades e opiniões respeitadas e valorizadas. Ao mesmo tempo desenvolve capacidades como a autonomia, a criatividade e o sentido de cooperação entre colegas e professores. Para além disso, esta metodologia possibilita também a diferenciação pedagógica. Ou seja, esta considera as características individuais de cada aluno, assim como os seus interesses, necessidades e ritmos, ao requerer que os alunos adequem as suas ações e singularidades, de modo a atingir um objetivo comum. De salientar o orgulho dos alunos ao apresentarem os seus projetos finais à comunidade escolar. Esta fase de sistematização visual dos trabalhos é assim caracterizada como “uma espécie de celebração, um meio simbólico de reconhecer o que foi conquistado e apreendido pelo grupo durante o projeto” (Edwards et al. citado por Vasconcelos, 2012, p.17).

De salientar que durante a intervenção, e em sintonia com o que era praticado pelas professoras cooperantes, tentou-se sempre optar pela diferenciação pedagógica e ter em atenção determinados aspetos, como as capacidades cognitivas dos alunos, os seus estilos e ritmos de aprendizagem, os fatores socioeconómicos e as culturas/etnias dos alunos. Neste sentido, foi dada atenção a todos os alunos individualmente, e não apenas aos alunos com NEE, ajudando-os maioritariamente nas atividades/projetos realizados e na construção de mini-testes diferenciados. A diferenciação pedagógica está incluída nos “processos e ensino/aprendizagem à luz do que é aprender e da criação de condições para que ela seja mais efetiva. A diferenciação pedagógica está no centro da construção pedagógica da sociedade do

conhecimento e do direito à educação” (Pinto citado por Pinto, 2007). A escola deve assim promover a igualdade de oportunidades de sucesso dos alunos, não ignorando as diferenças da comunidade escolar, devendo criar condições para que todos os alunos possuam recursos materiais e espaços que permitam melhorar as suas aprendizagens. Já o professor considera-se que ao diferenciar o ensino tem que deixar que cada aluno desenvolva as suas capacidades ao seu próprio ritmo, promovendo um ensino para todos. Contudo, como Santos (s.d) menciona, um ensino para todos não significa que se exija menos dos alunos, mas sim que se faça uma gestão curricular que se traduz pelo reconhecimento de que os alunos não aprendem todos da mesma maneira, nem ao mesmo ritmo. Isto é, os professores devem então “procurar ajustar as práticas de ensino aos alunos que têm, às suas características pessoais e colectivas, aos seus pontos fortes e menos conseguidos” (Santos, s.d, p.3). Todavia a mesma autora refere que para tal é indispensável que se domine múltiplas estratégias de ensino, assim como se possua um grande conhecimento sobre os alunos.

No que diz respeito à **relação pedagógica**, Amado (2005) afirma que esta consiste no contacto “entre pelo menos dois seres humanos, em que um deles procura, de modo mais ou menos sistemático e intencional e nas mais diversas circunstâncias, transmitir ao outro determinados conteúdos culturais (educar)” (p.11). No 2.º CEB, devido a vigorar o regime de pluridocência (um professor por cada uma das áreas disciplinares) e devido à faixa etária em que os alunos se encontram, a relação entre professor-aluno pode ser mais distante e menos afetiva, quando comparada com a do ciclo de escolaridade anterior. Contudo, na prática, tanto em termos de experiência própria, como decorrente da observação da postura das professoras orientadoras, a relação professor-aluno foi sempre muito boa. Na mesma linha, uma das prioridades foi, sempre, a criação de um ambiente seguro e organizado por parte do professor, implicando os alunos nas decisões e escolhas dentro da sala de aula, assim como a abordagem clara e entusiasmada de conteúdos, recorrendo a metodologias ativas. Para além disso foi sempre fornecido apoio individual e acrescido aos alunos com maiores dificuldades, encorajando-os no desempenho das tarefas e transmitindo feedback construtivo a toda a turma.

De salientar, que a relação aluno-aluno era também muito boa, uma vez que o trabalho colaborativo desenvolvido na escola fez com que os alunos fossem muito

preocupados uns com os outros, estando a interajuda muito presente no seu quotidiano.

Em relação à colaboração entre professores, o trabalho colaborativo entre docentes era constante, devido a trabalharem em conselho de turma para consecução do projeto de turma. Este conselho era constituído pelos docentes responsáveis pelas diferentes áreas disciplinares da turma, que trabalhavam articuladamente entre si. Por sua vez, a diretora de turma era a pessoa que orientava o conselho de turma. O facto de os professores estarem habituados a trabalhar em colaboração facilitou a inclusão das estagiárias. No entanto, foi possível perceber que por vezes a diversidade de opiniões dificultava a comunicação e o desenvolvimento do projeto de turma.

Por fim, no que concerne aos **processos de regulação e avaliação**, segundo Marques (2001), “avaliar é um processo contínuo e sistemático que acompanha o acto educativo de modo a permitir o seu constante aperfeiçoamento” (p.72). Na mesma linha, de acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (2007), a avaliação deve ter em conta a idade, a experiência e as necessidades de cada aluno. No contexto de estágio o trabalho dos alunos foi orientado com base num plano que englobava competências de cada área de conhecimento e os alunos desenvolviam projetos que potenciavam as aprendizagens de cada área. Assim, a avaliação era essencialmente formativa, com foco nas competências previstas pelo PASEO. De acordo com o Decreto-Lei 139/2012, a avaliação formativa é contínua e sistemática, assumindo uma função diagnóstica que permite ao professor, ao aluno, ao encarregado de educação e a outros adquirir informação acerca do desenvolvimento das aprendizagens, com o intuito de ajustar estratégias pedagógicas. Semestralmente era realizada a avaliação sumativa dos alunos, isto é, o calendário da escola funcionava com interrupções letivas de seis em seis semanas, para se realizarem essas avaliações formais. Este tipo de avaliação traduz-se “na formulação de um juízo global sobre a aprendizagem realizada pelos alunos, tendo como objetivos a classificação e certificação” (Decreto-Lei 139/2012, p.3481). Nesses momentos de avaliação, o conselho da turma reunia-se e formulava a ficha do aluno, que era posteriormente disponibilizada aos encarregados de educação.

2.ª PARTE

3. Estudio Empírico

| ' ' | | ' ' |

Ao longo do terceiro capítulo, do presente documento, descrevem-se todas as etapas da investigação desenvolvida, no âmbito da PES II. Assim, este encontra-se dividido em cinco subcapítulos: (i) apresentação do estudo; (ii) fundamentação teórica; (iii) metodologia; (iv) apresentação dos resultados; e (v) conclusões.

O primeiro subcapítulo contextualiza a problemática, referindo os motivos da sua escolha, assim como se identificam os objetivos do estudo e as respetivas questões de investigação.

De seguida, apresenta-se a fundamentação teórica, que contempla a revisão da literatura associada à problemática, de forma abreviada e concisa.

No terceiro subcapítulo descreve-se a metodologia, na qual se descrevem o contexto e a amostra e se enunciam as opções metodológicas adotadas na investigação (natureza do estudo, métodos, design/procedimentos de recolha e análise de dados e respetivos instrumentos). Neste subcapítulo, são ainda referidos os princípios éticos tidos em consideração no processo de investigação.

No quarto subcapítulo apresentam-se e discutem-se os resultados, fazendo referência às questões e aos objetivos específicos do estudo e também ao quadro teórico apresentado na fundamentação.

De modo a concluir o presente capítulo identificam-se as principais conclusões do estudo, assim como os constrangimentos que surgiram no seu desenvolvimento.

3.1. Apresentação do Estudo

Segundo Sousa & Baptista (2014) a escolha do tema de investigação deve ter em conta três critérios: o critério da familiaridade do objeto de estudo; o critério da afetividade; e o critério dos recursos. No presente contexto, o tema escolhido deve ser um com o qual o autor se encontre familiarizado, assim como deve resultar de uma motivação pessoal, devendo aproveitar a realização das práticas para verificar e assegurar os meios necessários para a investigação.

A literatura indica-nos que as crianças quando chegam à escola trazem ideias e pensamentos com os quais interpretam os fenómenos que ocorrem em seu redor. No entanto, estas ideias podem revelar-se muito resistentes à alteração e podem influenciar negativamente as novas aprendizagens (Carmichael et al., 1990). Esta ideias são conhecidas por concepções alternativas ou erróneas “que aparecem como alternativa a versões científicas de momentos aceites, não podendo ser encaradas

como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização” (Martins et al., 2006, p. 29).

Deste modo, o estudo realizado emergiu antes da prática, tendo-se completado no decurso da mesma. Isto é, a investigação surgiu do interesse em saber se algumas CA já identificadas por outros investigadores, também se manifestavam nos alunos onde decorreu a prática. Todavia, dado o facto de o contexto onde a prática decorria privilegiar metodologias ativas, surgiu também a oportunidade de utilizar a metodologia ABRP como instrumento para desconstruir as CA e continuar assim a privilegiar aprendizagens centradas no papel ativo dos alunos. Ainda assim, os temas de Ciências Naturais que estavam previstos ser lecionados facilitaram a investigação que viria a ser realizada. Nesse sentido, considerou-se pertinente desenvolver um estudo através do qual fosse possível compreender as potencialidades da ABRP como ferramenta de desconstrução de concepções alternativas sobre o sistema cardiovascular. Assim, definiu-se a seguinte questão-problema: **Que potencialidades oferece a metodologia ABRP na desconstrução de concepções alternativas sobre o sistema cardiovascular em alunos do 2.º CEB?**

Com o intuito de responder à questão-problema, definiram-se as seguintes **questões de investigação:**

- (i) Que concepções prévias apresentam os alunos sobre o sistema cardiovascular antes da leção do tema?
- (ii) Quais as vantagens e as desvantagens de uma abordagem ABRP na desconstrução dessas CA?
- (iii) Que eficácia nessa desconstrução ocorre nos alunos após uma prática centrada no uso da ABRP?

A partir destas questões, delinearam-se os seguintes **objetivos gerais:**

1. Identificar as CA sobre o sistema cardiovascular nos alunos, tendo por base os resultados de investigações sobre o tema já realizadas;
2. Conceber atividades sobre o sistema cardiovascular, segundo os princípios da ABRP;
3. Identificar as vantagens e desvantagens da aplicação da ABRP em contexto de 2.ºCEB com base no conteúdo lecionado e na observação dos alunos;

4. Verificar mudanças nas CA identificadas inicialmente, após se ter utilizado a abordagem ABRP para lecionar o sistema cardiovascular.

3.2. Fundamentação Teórica

Segundo Coutinho (2014) um dos objetivos de uma investigação é produzir informação que “possa contribuir para uma melhor compreensão do fenómeno social em estudo, o que implica, necessariamente, identificar toda a investigação anterior relevante com a qual esse fenómeno se relaciona” (p.59). Assim, no presente subcapítulo é apresentada a revisão de literatura, na qual a investigação é enquadrada teoricamente e são definidos conceitos fundamentais para o estudo.

3.2.1. Concepções Alternativas

Pessoas diferentes podem ter noções distintas de crenças, conhecimentos e outras concepções. Todavia tais pré-conceitos prejudicam a aprendizagem e o ensino (Dochy, 1997).

Ao longo do tempo a evolução habilitou os humanos da capacidade de desenvolver ideias explicativas que facilitam a compreensão do mundo à sua volta. As pessoas refletem sobre as suas experiências do passado quando constroem as suas ideias. Assim para que um novo facto ou conceito faça sentido, elas precisam de ancorá-lo nalguma ideia já estabelecida e construída anteriormente, pois se não o fizerem será mais difícil relembrar e mobilizar essa nova informação no futuro. Estes processos cognitivos ocorrem frequentemente na sala de aula, na qual os alunos “não absorvem factos como uma esponja”. Muito pelo contrário, os alunos procuram subconscientemente e automaticamente as ideias que já possuem, de modo a poderem interligá-las com a nova informação abordada nas aulas. Este processo corresponde ao princípio essencial do construtivismo (Allen, 2014).

Solé (1999) refere que um aluno aprende quando é capaz de produzir uma representação pessoal de um conteúdo que pretende aprender, uma vez que essa produção tem o intuito de se aproximar do conteúdo com o objetivo de aprendê-lo. Assim, o professor deve ter sempre em conta o meio social dos seus alunos e a diversidade de alunos que se encontram na sala de aula, pois a construção de conhecimento pressupõe um processo pessoal e dinâmico, colocando de lado a ideia

de que o aluno é um recetor passivo de conhecimentos transmitidos. Deste modo, o aluno deve ser visto como um sujeito ativo que já possui ideias sobre diversos domínios que afetam diretamente a interpretação do mundo e que servem de base para a construção de novos conhecimentos (Martins & Veiga, 1999).

Algumas das concepções preconcebidas pelos alunos podem constituir constrangimentos para a aquisição de novos conhecimentos, sendo designadas por concepções alternativas (Allen, 2014). Estas concepções apesar de não corresponderem ao conceitos aceites pelas comunidades científica e escolar podem ter poder explicativo para o aluno que as possui, tendo para ele algum significado. São assim ideias de referência e de interpretação da informação transmitida pelo professor, da leitura de livros/manuais, entre outras fontes (Santos, 1998).

Neste sentido, é claro que os alunos já possuem algumas ideias referentes a assuntos abordados em contexto formal de aprendizagem antes dos mesmos serem ensinados na escola, ou até porque já o foram em anos de escolaridade anteriores. Desta forma, as ideias preconcebidas pelos alunos em experiências educacionais e em momentos informais devem ser tidas em especial consideração. Assim, de modo a que se possa proporcionar uma aprendizagem significativa é preferível que no início de uma aula ou da lecionação de um tópico, os professores tentem identificar as concepções que os seus alunos já possuem e que possam ser revelantes para a aprendizagem dos conceitos que irão ser introduzidos.

3.2.1.1. A aquisição das concepções alternativas

As crianças acabam por desenvolver estratégias para obter explicações sobre como, e por que razão, os fenómenos acontecem de determinada forma. O conhecimento prévio do tema, bem como a forma com que os professores exploram os temas/conceitos hoje em dia, levará conseqüentemente à criação de concepções que podem aproximar-se ou distanciar-se dos processos cientificamente comprovados, agindo como uma barreira para o sucesso da aprendizagem.

O número de estudos no âmbito das CA tem aumentando progressivamente. Neste sentido tem sido feito um grande esforço para explicar e ajudar a compreender as formas através das quais os alunos veem e interpretam o mundo ao seu redor.

Muitos dos investigadores referem que a maior parte das CA tem origem na linguagem comum e procedimentos pouco refletidos utilizados na sua experiência do

quotidiano. Nessa linha, Carrascosa (2005) identifica algumas causas da origem das CA, referindo que elas se devem essencialmente: (i) às experiências físicas do quotidiano; (ii) à comunicação verbal, escrita e visual; (iii) à existência de erros conceituais em manuais; (iv) às CA dos professores; (v) e ao uso de metodologias e estratégias de ensino desadequadas. Relativamente à primeira causa, o autor refere que o carácter repetitivo das experiências do quotidiano, assim como a forma da criança interpretar essas experiências levam a interiorizar de modo acrítico concepções sobre os fenómenos do dia a dia. Para além disso, o autor refere ainda que quanto mais as CA são construídas a partir das experiências do dia a dia de modo acrítico, mais difícil será a sua desconstrução. No que concerne à segunda causa mencionada anteriormente, o autor menciona que os alunos têm por hábito comunicar utilizando a linguagem que veem e ouvem no dia a dia nos meios de comunicação social, na sua comunidade, em livros, entre outros. Nessa linguagem, diversos conceitos possuem significados diferentes daqueles que são aceites pela comunidade científica, o que leva a que os alunos quando os estudem na escola lhes transfiram o significado do dia a dia e não aquele que é considerado cientificamente correto. No que concerne à terceira causa, alguns manuais didáticos apresentam erros conceituais que podem decorrer de definições simplificadas ou de informações incompletas. Além do mais, algumas imagens, figuras e esquemas apresentados nos manuais podem levar os alunos a criar CA. Em relação à penúltima também Viennot (1979) refere que o próprio ensino pode levar à criação de CA, pois quando os professores possuem CA, estes não concebem estratégias para as questionar uma vez que não estão conscientes delas. Muitos professores dependem vivamente dos manuais da disciplina para ensinar, tal como o fizeram enquanto estudantes, o que leva a crer que muitas das suas CA foram adquiridas por esta via, sendo posteriormente transmitidas aos seus alunos (Soyibo, 1995). Assim, quando tal se verifica, evidencia que o conhecimento científico dos professores não é suficiente, e que precisam de formação adequada que os conduza à percepção das ideias incorretas que possuem. Por fim, no que toca à última causa, Furió (1996) refere que as CA são por norma persistentes e tendem a não se modificar facilmente com estratégias de ensino convencionais, isto é, através de um modelo de ensino aprendizagem centrado no professor, onde existe maioritariamente uma aquisição concetual. No mesmo sentido, Pozo (1996) menciona que se aprender consiste num processo pessoal e ativo em que existe construção de conhecimento, então o aluno não pode ser visto como um mero recetor passivo de

saberes transmitidos. Como tal, no processo de ensino aprendizagem o professor deve considerar o aluno como um sujeito ativo, que detém vivências e conhecimento que o permitem lidar com o dia a dia, condicionando, de forma determinante, as novas aprendizagens.

3.2.1.2. Concepções alternativas sobre o Sistema Cardiovascular Humano

A aprendizagem do corpo humano e de conceitos associados ao mesmo envolve o conhecimento e a compreensão de como o corpo e as suas estruturas funcionam e realizam certos processos que são essenciais para a sobrevivência. O conhecimento do sistema circulatório é essencial não só por ser um sistema fisiológico “chave”, mas também para que os alunos percebam a importância das doenças cardiovasculares e adotem um estilo de vida saudável (Birch, 1982; Cheng & Gilbert, 2015).

Até à data, foram realizados diversos estudos acerca do conhecimento científico dos alunos com o propósito de identificar a compreensão que os mesmos detêm sobre conceitos de determinados domínios das ciências. O sistema circulatório foi um dos domínios analisados, uma vez que algumas CA conhecidas se relacionam com este sistema. O conhecimento que os alunos possuem sobre o sistema circulatório influencia o seu entendimento sobre o conceito de homeostasia, uma vez que o sangue que circula no corpo é essencial para a manutenção das condições estáveis de funcionamento no organismo. Alunos que compreendem cientificamente como o sistema circulatório funciona, conseguem também compreender a relação deste sistema com os restantes sistemas do corpo humano e assim considerar a função central que o sistema circulatório possui no processo de homeostasia (Alkhaldeh, 2007).

Após a leitura das várias referências bibliográficas que apoiam este relatório identificaram-se várias concepções sobre o sistema cardiovascular humano, nomeadamente em relação ao padrão circulatório, à localização e forma do coração, ao que provoca o aumento dos batimentos cardíacos e à cor do sangue. De entre as demais optou-se por se considerar as CA que serão mencionadas seguidamente, visto serem as que mais se enquadram com o contexto escolar onde decorreu a investigação.

Aurandin e Mintzes (citados por Manjón & Angón, 2009) realizaram um estudo sobre CA do sistema circulatório com alunos de vários níveis de ensino, incluindo estudantes universitários. Neste estudo, os investigadores enunciaram que as CA relativas ao padrão do sistema circulatório são das concepções mais difíceis de mudar, algo que vieram a confirmar com os resultados finais do seu estudo. Através desse estudo os investigadores concluíram que quanto mais velhos eram os inquiridos e quanto mais formação possuíam, maior tendência tinham para incluir os pulmões no sistema, contudo faziam-no incorretamente. Neste sentido Manjón & Angón (2009) realizaram também um estudo acerca do padrão circulatório no qual inquiriram 153 alunos com idades entre os 17 e os 23 anos. Foi pedido aos inquiridos que identificassem o tipo de padrão a que obedece a circulação sanguínea, selecionando entre as várias figuras que ofereciam caminhos diferentes de uma gota de sangue desde o coração até ao dedo do pé. Os resultados mostraram então que os inquiridos tinham dificuldades de compreensão em termos do caminho correto, sendo que foram identificados seis modelos do caminho da gota de sangue. Um dos modelos consistia num sistema aberto em que a gota ia do coração para o pé e não voltava, logo estava incorreto. Outro dos modelos consistia num sistema fechado mas não incluía os pulmões (circulação sistémica), e estava por isso incompleto. Outros três modelos foram agrupados e também considerados incorretos, uma vez que consistiam em sistemas fechados com o caminho para os pulmões incorreto. Por fim, o último modelo, continha o caminho correto para os pulmões e incluía a circulação sistémica e a pulmonar, estando assim cientificamente correto.

Relativamente à forma e localização do coração, Allen (2014) refere que os alunos frequentemente desenham o coração humano com a forma de um coração “cartoon” no lado esquerdo do peito. Na verdade o coração localiza-se no centro do peito inclinado para a esquerda, atrás do esterno e tem aproximadamente o tamanho de um punho cerrado. A forma do coração humano tem a parte inferior pontiaguda e a parte superior possui um pequeno declive que separa as duas aurículas. O autor supramencionado realça que a maneira mais precisa de desenhar um coração humano é desenhando uma forma assimétrica oval e pontiaguda e que essa é também a representação mais simples para ensinar a crianças pequenas.

No que concerne aos batimentos cardíacos, os alunos acreditam que estes aumentam apenas durante o exercício físico para fazer os músculos funcionar. Já quando os músculos estão inativos, então não existe razão para o coração bater mais

depressa, independentemente da situação. Não obstante, é cientificamente sabido que mesmo quando uma pessoa está parada, em repouso, a frequência cardíaca pode aumentar. Para além disso o consumo de certas drogas como a cafeína, nicotina, cocaína e medicamentos para a asma também aumentam os batimentos cardíacos, assim como estar doente ou possuir alguma doença crónica (Allen, 2014). Segundo Allen (2014), com a evolução, os vertebrados foram-se adaptando às situações perigosas que foram enfrentando. Desta forma, o corpo humano está preparado, fisicamente, para aumentar o fornecimento de sangue aos músculos, de modo a que estes trabalhem mais eficazmente e possam enfrentar uma ameaça. Todavia, esta resposta do corpo humano pode também acontecer em situações onde não existe perigo, como situações de *stress*.

Por fim, a última conceção revista refere-se à cor do sangue. Cheng & Gilbert (2014) mencionam que as imagens dos livros/manuais podem contribuir para CA uma vez que essas imagens utilizam cores, símbolos e ícones para representar processos que podem induzir em erro. Os autores dão o exemplo das artérias e das veias, representados nos livros, a vermelho e azul respetivamente. Na mesma linha, Allen (2014) refere ser frequente a ideia de que o sangue arterial é vermelho, por ser rico em oxigénio, e que o sangue venoso é azul, por ser rico em dióxido de carbono. Contudo, o sangue venoso é de facto vermelho escuro, algo que se pode comprovar aquando uma colheita de sangue para análise; já o sangue arterial é vermelho vivo devido aos elevados níveis de oxigénio. O autor alerta que esta CA se deve também ao facto de as veias que se observam melhor no corpo parecerem azuis. Todavia explica que tal se deve a uma falsa impressão da cor, no sentido em que esse azul não passa de uma mera ilusão de ótica, causada por um fenómeno denominado dispersão de Rayleigh.

3.2.1.3. Como ultrapassar as conceções alternativas

Os professores, como agentes de mudança na construção de conhecimento, quando ensinam devem ter em conta o conhecimento prévio dos seus alunos sobre um determinado assunto, contrariando o modelo de educação mencionado por Freire (1955) no qual o professor desconhece o que o aluno sabe, a sua cultura, interesses, necessidades, entre outros e transmite conhecimento como se o aluno fosse vazio de ideias.

Segundo Allen (2014), para os professores, a parte que se torna mais fácil no processo de ultrapassar as CA é a identificação das CA, sendo a sua desconstrução a parte mais complexa e mais difícil de conseguir. O autor indica ainda que a transformação das CA em concepções cientificamente aceitáveis corresponde ao processo denominado de mudança conceitual.

Vários investigadores propõem abordagens para a mudança conceitual. A maior parte destas abordagens exige que o aluno seja confrontado com concepções que vão contra aquilo que creem, de modo a provocar um conflito que requer ser ultrapassado. De acordo com Menino & Correia (2001), a modificação das concepções exige não só “a mudança dos produtos de pensar (conteúdos)” (p.102), mas também “rupturas no próprio pensar – rupturas progressivas, lentas, com as metodologias internas e naturais da conceptualização” (p.102). Contudo, Allen (2014) salienta que para que haja mudança conceitual o aluno tem de estar aberto a aceitar novos conceitos e disposto a mudar as suas concepções e que para isso os conceitos a serem adquiridos têm que ser inteligíveis (têm que ser percebidos/entendidos), plausíveis (realmente funcionam e são capazes de resolver discrepâncias atuais) e frutuosos (com capacidade para resolver problemas futuros, uma vez que a CA não o permite).

Nesta linha, Pires (2010) alude para o facto de que independentemente do modelo de ensino de mudança conceitual, todos eles devem assentar nos seguintes quatro pilares: a identificação das concepções por parte do professor; a consciencialização das concepções por parte do aluno que as possui; a mudança das concepções por parte do aluno, resultante, muitas vezes, de conflitos cognitivos impulsionados pelo professor; e, por fim, a utilização das novas concepções pelo aluno em diversas situações, promovidas pelo professor.

Para identificar as CA dos alunos, o professor poderá recorrer a estratégias informais ou mais formais como: o diálogo, esquemas, desenhos com legendas, pedir que os mesmos interpretem factos do dia a dia, colocar os alunos em situações em que têm de encontrar a resposta para um determinado problema, ou organizar as atividades experimentais tendo em conta a sequência Prevê, Observa, Compara, Explica, e Aplica (POCEA). A sequência POCEA, pode ser realizada em atividades e/ou experimentais, sendo utilizada na organização dos guiões, desde que,

- a) se criem situações que, para ser interpretadas, exijam que os alunos invoquem as suas concepções originais; b) se ajudem os alunos a formularem

as suas ideias clara e explicitamente (mantendo sempre uma atitude não avaliadora); e c) se promova o debate entre os alunos sobre os prós e os contra das diferentes explicações que apresentam. Estes procedimentos, durante a exploração das atividades, criam conflito cognitivo, se não em todos os alunos, pelo menos em muitos deles. O conflito cognitivo também pode ser desencadeado apresentando acontecimentos/fenómenos/situações discrepantes. (Pires, 2010, p. 15)

Dentro do modelo de mudança conceitual, Pires (2010) ressalva que a aprendizagem de novos conteúdos pode ser feita por assimilação ou por acomodação, isto é, por Captura Conceitual e Troca Conceitual, respetivamente. A Captura Conceitual, como o nome indica, acontece quando o aluno parte das concepções que já possui para trabalhar as novas, isto é, interliga o conhecimento que já tem com o novo conhecimento. Todavia, as concepções que o aluno já possui podem ser desadequadas e não terem qualquer ligação com as novas e, neste caso, é necessário que o aluno adquira o novo conhecimento na sua estrutura cognitiva, realizando a aprendizagem por Troca Conceitual. Assim, quando as CA são incompatíveis com os conceitos científicos a aprender é necessário retificá-las, tomando-se consciência das mesmas, de modo a promover uma desorganização estrutural que vai levar a uma nova reorganização estrutural. Ou seja, a troca conceitual consiste na troca das CA por conceitos científicos que se reconciliam com as estruturas conceituais existentes (Santos, 1991).

Watts e Gilbert (1983) propõem que o professor encontre estratégias que favoreçam a mudança conceitual, no sentido em que o mesmo deve criar situações que obriguem os alunos a recorrer às concepções que possuem, pedindo-lhes que o façam verbalmente ou graficamente. No decorrer deste processo, os autores referem que o professor deve ajudar os alunos a clarificar as suas ideias (evitando a avaliação), debatendo com os alunos as vantagens e desvantagens das suas concepções, de modo a chegar a uma concepção o mais generalizável possível.

Assim, Pires (2010) conclui que as estratégias de mudança conceitual não só mostram a importância que as ideias prévias dos alunos têm no processo de aprendizagem, mas também que a aprendizagem acontece quando existe envolvimento ativo do aluno na construção do seu conhecimento. O autor salienta ainda que tal pode ser conseguido através do trabalho de grupo (aprendizagem

cooperativa), da resolução de problemas (promovendo metodologias em que o processo ensino/aprendizagem tem início num problema/situação problema), do trabalho de projeto e das atividades experimentais/práticas. Todavia, para que o aluno adquira conhecimento e desenvolva competências, é preciso tempo e muito envolvimento por parte dos alunos.

3.2.2. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)

Os métodos tradicionais de ensino colocam o professor como a pessoa com autoridade perante o aluno. Contudo, a evolução da tecnologia e as mudanças sociais têm alterado a maneira como vemos o processo ensino-aprendizagem, promovendo a emergência das chamadas “metodologias ativas”. Nestas metodologias, o aluno está no centro do processo de ensino-aprendizagem, no qual participa ativamente, sendo responsável pela construção de conhecimento. Contrariamente ao ensino tradicional, os alunos têm a oportunidade de experimentar e descobrir assim como desenvolvem, simultaneamente, o trabalho cooperativo e o trabalho colaborativo. É desta forma, que surge a ABRP, uma metodologia que pretende descentrar o processo de ensino-aprendizagem do professor.

3.2.2.1. História e Origem da ABRP

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), designada em inglês por Problem-Based Learning (PBL), acredita-se que foi inspirada na teoria pedagógica de John Dewey, a Pedagogia Ativa, que defendia que o professor devia partir de um assunto informal, do quotidiano do aluno, de modo a estimular o pensamento do mesmo (Deslile, 2000; O’Grady et al., 2012). Não obstante, segundo Vasconcelos e Almeida (2012), a ABRP enquadra-se numa perspetiva socioconstrutivista da aprendizagem, mais precisamente nas interações entre pares e na importância conferida ao papel mediador do professor na aprendizagem. Assim, de acordo com estes autores, para os alunos “é essencial a partilha da aprendizagem com os seus pares” (p.9), sendo que o trabalho é organizado em pequenos grupos, e o professor “é responsável pela aprendizagem grupal tutorada, que promove a aceleração cognitiva da zona de desenvolvimento proximal” (p.9).

A metodologia ABRP teve o seu começo, tal como é concebida atualmente, no final dos anos 60, tendo sido implementada pela primeira vez na área da medicina, na

Universidade de McMaster, no Canadá (Herried, 2003), uma vez que se acreditava que os alunos tinham que colocar em prática, no quotidiano, os conhecimentos teóricos (Deslile, 2000; O'Grady et al., 2012). Assim, foram desafiados vinte alunos do mestrado em medicina a experimentar um modelo curricular centrado na resolução de um determinado problema, em pequenos grupos, com orientação tutorial e sem recurso às aulas expositivas a que estavam acostumados (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Devido ao sucesso que a ABRP teve ao espalhar-se pelo mundo, esta não ficou restrita à educação em medicina, sendo que foi implementada noutras áreas do ensino superior, tais como a Educação em Engenharia e principalmente a Educação em Ciências. Mais tarde a ABRP foi também alargada ao ensino básico e secundário. Em Portugal, a aplicação da ABRP já começou a ser generalizada na Educação em Medicina, encontrando-se numa fase inicial/introdutória na Educação em Ciências e no Ensino em Ciências. No entanto, Vasconcelos & Almeida (2012) referem que se espera que o

ensino desta metodologia na formação inicial e contínua de professores de ciências, contribua para o seu desenvolvimento no ensino das ciências nos vários níveis de ensino não superior, nas áreas interdisciplinares nas quais a participação das ciências é determinante e se estenda eventualmente a outras áreas do saber após uma avaliação da sua pertinência e aplicabilidade. (p.10)

3.2.2.2. Caracterização da ABRP

O questionamento é algo constante no dia a dia e por sua vez revela-se decisivo no desenvolvimento da cognição. Não obstante, apesar da capacidade de formular perguntas emergir antes da idade escolar, o ambiente formal de educação em que a criança/aluno se encontra torna-se indispensável para o desenvolvimento do questionamento (Oliveira citado por Pinto, Torres, Moutinho, Almeida, & Vasconcelos, 2015). Desta forma, Palma & Leite (citados por Pinto, Torres, Moutinho, Almeida, & Vasconcelos, 2015) referem que o nível de questionamento dos alunos, em contexto formal, encontra-se diretamente relacionado com a metodologia de ensino praticada na escola, ou na sala de aula, e que as “metodologias de ensino centradas no aluno e

motivadas por problemas complexos e intrínsecos às experiências vivenciadas pelos próprios alunos estimulam o questionamento” (p.670).

Posto isto, a ABRP é uma metodologia que se enquadra nas características mencionadas no parágrafo anterior, como se vai provar mais à frente, pois não só inclui questionamento, análise, conceptualização, síntese, criatividade, mas também envolve a resolução de problemas e o construtivismo. A ABRP é assim uma metodologia centrada no aluno, que permite que os alunos aprendam ativamente, ao pedir-lhes que resolvam problemas do quotidiano (Lambros, 2013). Para além disso, na ABRP os alunos desenvolvem o seu trabalho em pequenos grupos, em trabalho colaborativo, o que permite o desenvolvimento de competências sociais extremamente importantes, assim como contam com o apoio dos colegas no processo ensino-aprendizagem (Barrows, 1996). Vasconcelos & Almeida (2012) referem que esta metodologia desenvolve competências como a comunicação, a tomada de decisões e a auto e hetero avaliação, assim como motiva os alunos a questionar e a procurar soluções. Por sua vez esta metodologia é vantajosa para o desenvolvimento dos alunos, no âmbito em que promove o pensamento crítico e a capacidade de argumentação (Vasconcelos & Almeida, 2012).

A ABRP obedece a um conjunto de etapas e princípios que “podem e devem ser seguidos através de uma pluralidade de estratégias e recursos, aspecto relevante para acentuar o seu enorme potencial no desenvolvimento do raciocínio científico do aluno” (Vasconcelos & Almeida, 2012, p.11).

Vasconcelos & Almeida (2012) mencionam que a primeira fase se refere à apresentação do cenário aos alunos, que já se encontram divididos em pequenos grupos, sendo de referir que este momento é imprescindível. O cenário funciona como desencadeador do problema e pode ser apresentado de diversas formas e em diversos formatos como apresentações PowerPoint, textos de manuais, fichas formativas, pequenas exposições que contextualizam a situação-problema, entre outros. “Após esta apresentação, os processos de ensino e de aprendizagem desenrolam-se segundo uma estrutura organizada que engloba fases obrigatórias” (Lambros citado por Vasconcelos & Almeida, 2012, p.22) como se pode compreender a partir da interpretação da Figura 1.

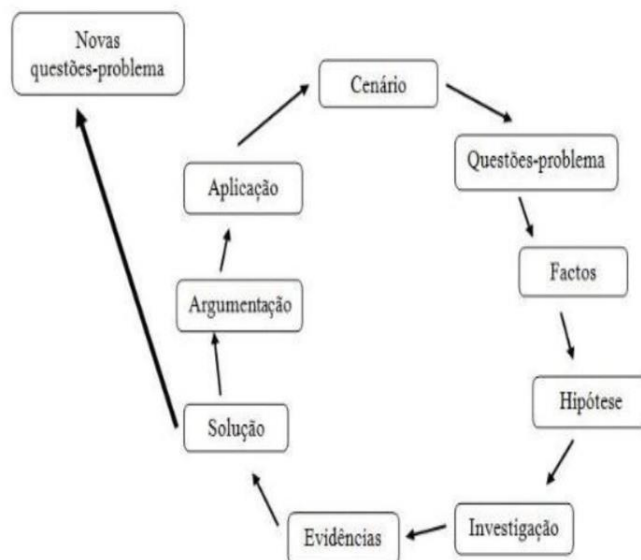


Figura 1 - Processo cíclico da ABRP

Fonte: Vasconcelos, C. & Almeida, A., 2012

Posteriormente à apresentação do problema, os alunos definem os **factos** do problema e registam as questões a que têm de dar resposta, numa ficha de monitorização. De seguida, passam à fase de **investigação**, na qual formulam algumas **hipóteses** e descobrem **evidências** que os ajudam a argumentar na procura de resposta ao problema. Posto isto, os alunos listam as **soluções** possíveis (Vasconcelos & Almeida, 2012).

3.2.2.3. O papel do professor

Segundo O'Grady et al., (2012), a educação exige que o professor esteja em constante atualização, de modo a que este possa desenvolver novas capacidades distintas das que usa tradicionalmente. Daí surge o papel de tutor, o papel de quem cria situações de aprendizagem e as acompanha de forma continuada.

No decorrer das atividades ABRP, o papel do professor é de tutor e facilitador da aprendizagem, promovendo o trabalho colaborativo. Ao contrário das aulas tradicionais que se centram no professor, na ABRP o professor controla a aprendizagem, assim este deve:

i) definir um ambiente de aprendizagem que promova o trabalho grupal; ii) intervir no processo se os alunos necessitarem, nomeadamente colocando questões adicionais; iii) realizar pequenas exposições facilitando a aprendizagem; iv) monitorizar e avaliar os alunos ao longo da sua aprendizagem (Vasconcelos & Almeida, 2012, p.23).

Para além destes aspetos, o professor tem um papel muito importante na identificação e erradicação de conceções alternativas dos alunos, quando estes estão perante uma resolução incorreta do problema. O professor tem então de saber quando e como intervir, uma vez que o mesmo tem de dominar não só os conteúdos lecionados, como também tem que saber gerir a sua intervenção sem afetar o trabalho colaborativo e o funcionamento do grupo (Vasconcelos & Almeida, 2012).

Em suma, o professor é um dos responsáveis pelo sucesso do processo de aprendizagem e apesar do trabalho ser descentrado do professor, este tem sempre o papel de acompanhar continuamente os seus alunos, promovendo a autonomia individual e do grupo.

3.2.2.4. A utilização da ABRP no ensino e aprendizagem das ciências

No ensino superior, de acordo com Camp (1996), a ABRP já é usada no ensino das ciências e da saúde há muito tempo, tendo tido bastante sucesso, o que levou a supor-se que seria uma metodologia eficaz para combater a má preparação dos alunos do básico e secundário nas áreas das ciências. Segundo Osborne e Dillan (citados por Vasconcelos & Almeida, 2012) essa má preparação parecia estar relacionada com os conteúdos e metodologias presentes nos currículos que se revelavam pouco motivadores para os alunos.

De modo, a combater a falta de motivação dos alunos, a Educação em Ciências teve que procurar metodologias de ensino e de aprendizagem que promovessem “no aluno um conhecimento efetivo e facilmente transferível” que facilitasse “a mobilização dos saberes em situações quotidianas ou profissionais” e que de certo modo beneficiasse “uma avaliação de conhecimentos e capacidades necessários à literacia científica” (Vasconcelos & Almeida, 2012, p.7).

Nos dias de hoje, é dado muito valor à eficácia do ensino das ciências por investigação. Não obstante, as Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais

referem que esta disciplina tem como propósito aumentar a curiosidade dos alunos pelo mundo natural, assim como o interesse pela ciência. Neste documento é ainda enfatizada “a relevância da ciência no dia a dia e a sua aplicação na tecnologia, na sociedade e no ambiente, o ensino das Ciências Naturais, contextualizado em situações reais e atuais de onde podem emergir questões-problema orientadoras das aprendizagens” (p.2). Para além disso, no mesmo documento é também referido que as temáticas abordadas nas Ciências Naturais constituem-se como uma boa maneira para realizar metodologias como o trabalho de projeto e o trabalho colaborativo, permitindo desenvolver aprendizagens interdisciplinares.

Assim, partindo a ABRP de uma situação-problema para a qual se procura uma solução através de atividades de investigação, esta torna-se uma metodologia relevante para o ensino das ciências. Esta metodologia pode então ajudar os alunos a aprenderem e vivenciarem aspetos essenciais da investigação científica, como recolher factos, procurar soluções, argumentar, comunicar, entre outros. Para além disso, a ABRP permite recorrer a problemas científicos e sociocientíficos na sua contextualização. (Vasconcelos & Almeida, 2012).

3.3. Metodologia

No presente subcapítulo descrevem-se os processos metodológicos que apoiaram a investigação. “A metodologia de investigação consiste num processo de seleção da estratégia de investigação, que condiciona, por si só, a escolha das técnicas de recolha de dados, que devem ser adequadas aos objetivos que se pretendem atingir” (Sousa & Baptista, 2014, p.52). Deste modo, primeiramente, é apresentada a natureza do estudo, seguida por uma caracterização da amostra. Posteriormente, são explicitados os métodos e instrumentos de recolha e análise de dados e o design de intervenção. Por fim, são apresentados os princípios éticos tidos em consideração no processo de investigação.

3.3.1. Natureza do estudo

Tendo em conta o objeto de estudo, optou-se por adotar uma metodologia do tipo misto, ou seja, que conjuga métodos quantitativos com métodos qualitativos. De acordo com Sousa & Baptista (2014), cada método possui potencialidades e, por isso,

a sua integração pode permitir uma melhor compreensão dos fenómenos e, dessa forma, dar respostas mais seguras a problemas mais complexos, tornando o processo de investigação mais consistente.

No que se refere ao seu propósito, o presente estudo insere-se no paradigma investigação-ação, uma vez que a investigação foi delineada para a resolução de problemas emergentes na prática. Segundo Bogdan & Biklen (1994), a investigação-ação é uma metodologia que “consiste na recolha de informações com o objetivo de promover mudanças sociais” (p.292) na qual “o investigador se envolve activamente na causa da investigação” (p.293).

Sousa & Baptista (2014) referem que a investigação-ação pretende obter resultados em duas vertentes, sendo elas a ação e a investigação, com base num processo em espiral (ação, observação, planificação, reflexão), de modo a obter uma mudança na comunidade e a aumentar a compreensão por parte do investigador e da comunidade. De acordo com estes autores, a investigação-ação possui três modalidades, nomeadamente a técnica, a prática e a crítica ou emancipadora, sendo que estas modalidades se baseiam em diferentes critérios. A técnica realiza-se “quando o investigador externo propõe a experimentação de resultados de investigações externas” (Sousa & Baptista, 2014, p.66). Nesta modalidade os objetivos e o desenvolvimento metodológico são delineados previamente pelo investigador. Na investigação prática o investigador possui um papel ativo e autónomo, sendo que é ele quem orienta o processo de investigação. Já na crítica ou emancipadora, o papel do investigador é intervir no próprio processo, no qual procura a “implementação de soluções que promovam melhorias” (Sousa & Baptista, 2014, p.66).

Assim, e tendo por base o que é preconizado por Sousa & Baptista (2014), é possível afirmar que a investigação levada a cabo neste estudo se enquadra nas modalidades prática e crítica. Tal pode ser explicado pelo papel ativo do investigador, uma vez que foi ele quem conduziu o processo de investigação. Deste modo, o investigador começou por diagnosticar o problema, com base nas fragilidades da turma, interveio na transformação do problema, construindo e propondo um plano de ação e procurou refletir e interpretar os resultados obtidos.

3.3.2. Caracterização da amostra

O contexto sobre o qual incidiu este estudo refere-se às duas turmas do 5.º/6.º e 6.º ano de escolaridade já mencionadas e apresentadas anteriormente. As duas turmas participantes no estudo foram as turmas nas quais decorreu a PES II no âmbito das Ciências Naturais. Deste modo, recorreu-se a um método de amostragem não probabilístico, uma vez que o estudo abrange uma amostragem por conveniência.

Para a consecução deste estudo foi necessário definir um alvo de intervenção, denominado grupo experimental (Turma 1), e um grupo de comparação que não é alvo de intervenção, designado por grupo de controlo (Turma 2).

Inicialmente, previa-se que o estudo incidisse sobre 45 alunos, tendo-se verificado um decréscimo deste número no decorrer da investigação. A ausência de um aluno na Turma 1 e de três alunos na Turma 2, aquando da aplicação do pré-teste, são as causas desse decréscimo. Assim, o estudo incidiu então em 41 alunos, 24 da Turma 1 e 17 da Turma 2.

A Turma 1 era constituída por 24 alunos, 12 raparigas e 12 rapazes, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos (tabela 3). Um aluno era repetente e dois alunos encontravam-se ao abrigo do Decreto Lei 54/2018.

Por sua vez, a Turma 2, era constituída por 17 alunos, 11 raparigas e seis rapazes, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos (tabela 3). Um aluno era repetente e dois alunos encontravam-se ao abrigo do Decreto Lei 54/2018.

As médias de idade de cada turma e o desvio padrão encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Médias das idades das turmas e respetivo desvio padrão

	Média	Desvio Padrão
Turma 1	11,41667	0,909059
Turma 2	11,05882	0,802246

Nota: Tabela elaborada pela autora do relatório.

3.3.3. Métodos e técnicas de recolha de dados

Para a realização do presente estudo foram utilizados, diferentes métodos e técnicas de recolha de dados. De acordo com Sousa & Baptista (2014) este conjunto

de processos “permite recolher dados empíricos que são uma parte fundamental do processo de investigação” (p. 70).

Neste sentido, e em conformidade com os objetivos e natureza do estudo, privilegiou-se, como técnica de recolha de dados, a observação direta com recurso a uma grelha de observação e avaliação e o inquérito por questionário.

Relativamente à observação direta, esta foi adotada aquando da recolha de dados para a presente investigação, nomeadamente na identificação das fragilidades e potencialidades da turma para consecução do PI, durante a execução das atividades ABRP e na apresentação dos produtos finais. Quivy & Campenhoudt (2005) referem que os métodos de observação direta “constituem os únicos métodos de investigação social que captam os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmo, sem mediação de um documento ou de um testemunho” (p.196). Observar constitui assim um processo orientado pelo objetivo de recolher informações, que serão codificadas e transmitidas a terceiros, requerendo atenção voluntária e inteligência (Damas & Katele, 1995).

Com o intuito de uma maior e melhor eficácia na observação do desempenho dos alunos no decorrer da execução das atividades ABRP e na apresentação dos produtos finais, recorreu-se a uma grelha de observação e avaliação. A grelha de observação e avaliação possuía duas partes, uma dedicada à expressão oral, isto é, destinava-se a avaliar a apresentação dos produtos finais, e outra relativa à execução do trabalho em continuidade. Na primeira parte (apresentação) pretendeu-se observar e avaliar a postura corporal, o tempo despendido, a articulação de ideias/coesão do discurso, a voz, ritmo e entoação e também a linguagem e o vocabulário utilizado pelos alunos. Na parte referente à execução do trabalho observou-se e avaliou-se todo o processo que levou ao produto final, assim como as competências individuais desenvolvidas no decorrer do mesmo. Na procura de dados o mais objetivos possível, a grelha de observação e avaliação (cf. anexo D) foi discutida com a OC.

Utilizou-se ainda a técnica de inquérito por questionário que, de acordo com Sousa & Baptista (2014), consiste na formulação de um conjunto de questões, acerca de um tema, com o objetivo de recolher informações, inquirindo um determinado grupo da população em estudo, o qual “permite recolher uma amostra dos conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos (p.91). O inquérito distingue-se então de sondagens simples devido ao facto de visar “a verificação de hipóteses teóricas e a análise das correlações que essas hipóteses sugerem” (Quivy & Campenhoudt, 2005).

O questionário administrado era do tipo misto, isto é, continha questões de resposta aberta que permitem respostas de maior profundidade, dando ao inquirido maior liberdade de resposta, e questões de resposta fechada que possibilitam obter respostas que facilitam o tratamento e análise de informação (Sousa & Baptista, 2014). A validação entre pares por parte de peritos e a sua pilotagem são duas fases essenciais na consecução de um questionário. Como tal, depois da avaliação por três peritos, a primeira versão (cf. anexo E) deste instrumento sofreu algumas reestruturações, tanto na formulação de perguntas como no seu ordenamento, dando origem a um questionário conciso (cf. anexo F) com instruções claras e de resposta rápida, identificado apenas pelo género, idade, turma e escola, de modo a garantir o anonimato dos participantes. De salientar que os peritos possuíam uma grelha (cf. anexo G) para avaliar a pertinência de cada questão e a sua formulação. Normalmente, após a reestruturação de um questionário é, por norma, realizada uma pilotagem em alguns indivíduos que não façam parte da amostra. Todavia, no contexto da PES II tal não foi possível por limitações de tempo.

3.3.4. Métodos e técnicas de análise de dados

Sousa & Baptista (2011) referem que no decorrer de uma investigação quantitativa ou qualitativa deve selecionar-se o tipo de análise de acordo com os objetivos e com o instrumento de recolha de dados utilizado. Assim, em relação à análise dos dados recolhidos neste estudo recorreram-se a dois modos distintos, tendo em conta a sua natureza (quantitativa ou qualitativa). Segundo Quivy & Campenhoudt (2005), a maioria dos métodos de análise de dados e informações têm em conta uma ou duas categorias, sendo elas a análise estatística de dados e a análise de conteúdo.

Para uma análise global dos dados recolhidos através do pré-teste optou-se por corrigi-lo como se de um teste de tratasse. Para tal, atribuíram-se cotações às questões e criaram-se critérios de correção (cf. anexo H), de modo a comparar-se os resultados finais obtidos.

Vivemos num período em que “a utilização dos computadores transformou profundamente a análise de dados” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.222) e em que a “estatística descritiva e a expressão gráfica dos dados são muito mais do que simples métodos de exposição de resultados” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.223). Desta

forma, os dados de natureza quantitativa provenientes do pré-teste foram analisados recorrendo a estatística inferencial através do *software* SPSS. Já os dados resultantes do pós-teste e da grelha de observação e avaliação foram analisados recorrendo a estatística descritiva.

Numa fase inicial, para se verificar a homogeneidade das turmas, verificou-se a distribuição dos dados recolhidos, de modo a verificar se seguiam uma distribuição normal. Para tal, e tendo em conta que a amostra era constituída por menos de 50 sujeitos aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk, no qual se se obteve o seguinte valor de probabilidade - $p=0,116$. Uma vez que o valor era superior a 0,05, então foi possível concluir-se que os dados seguiam uma distribuição normal.

Posto isto, a comparação entre a média obtida pelas duas turmas no pré-teste foi efetuada com recurso a estatística paramétrica, tendo sido utilizado o t-teste.

Por sua vez, no que concerne aos dados de natureza qualitativa, optou-se por analisá-los tendo em conta a análise de conteúdo, que consiste na “manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem” (Bardin, 2010, p.46). Num primeiro momento esta técnica foi utilizada na análise das questões de resposta aberta do inquérito por questionário e num segundo momento na análise dos produtos finais das atividades ABRP.

3.3.5. Design de intervenção

O design de intervenção do presente estudo encontra-se dividido em seis fases: (i) identificação das fragilidades da Turma 1, no âmbito do PI; (ii) construção de um questionário que incluiu algumas CA sobre o sistema cardiovascular presentes na literatura; (iii) administração do questionário (pré-teste) às duas turmas (experimental e controlo) para levantamento das conceções dos alunos em relação ao sistema cardiovascular humano; (iv) design e implementação de atividades ABRP construídas com o intuito de desconstruir as CA previamente identificadas; (v) apresentação dos produtos finais resultantes das atividades ABRP; (vi) administração do questionário referido na segunda fase (pós-teste) para verificar se as CA se mantinham.

Na tabela 3 são apresentadas as atividades propostas para o plano de intervenção que visam a desconstrução das CA através de uma metodologia em que o processo ensino/aprendizagem teve início num problema/situação problema. Todas

estas atividades se encontravam contempladas na planificação das sessões de Ciências Naturais da Turma 1 na qual se encontram detalhados os conteúdos, objetivos específicos, descrição das atividades, tempo dispensado, recursos e indicadores e instrumentos de avaliação (cf. anexo I).

Tabela 4 - Plano de ação

Atividades desenvolvidas	Objetivos
Administração do inquérito por questionário (pré-teste).	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das concepções dos alunos relativamente ao sistema cardiovascular.
Apresentação e explicitação das atividades ABRP.	
Realização das atividades ABRP por parte dos diferentes grupos na biblioteca da escola.	<ul style="list-style-type: none"> • ABRP A (cf. Anexo J): <ul style="list-style-type: none"> - Descrever aspetos morfológicos e anatómicos do coração de um mamífero; - Legendar esquemas representativos da morfologia e anatomia do coração humano; - Relacionar a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham. • ABRP B (cf. Anexo K): <ul style="list-style-type: none"> - Indicar a estrutura do sangue e a função dos principais constituintes; - Descrever a circulação sistémica e a circulação pulmonar; - Distinguir sangue venoso de sangue arterial; - Descrever as principais etapas do ciclo cardíaco; • ABRP C (cf. Anexo L): <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar os estilos de vida com as doenças cardiovasculares; - Identificar o que é uma doença cardiovascular e dar exemplos dessas; - Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular; <p>Demonstrar como proceder em caso de ausência de sinais de ventilação e de circulação.</p>
Apresentação do produto final das atividades ABRP.	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano; • Explicar o processo de elaboração do produto final e autoavaliar-se.
Administração do inquérito por questionário (pós-teste).	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se os alunos desconstruíram as CA que possuíam.

Nota: Tabela elaborada pela autora do relatório.

Com o intuito de explorar todas as CA identificadas foram concebidas e implementadas três atividades ABRP (cf. Anexos J, K e L), sendo que tiveram como foco o sistema cardiovascular humano. A ABRP A centrou-se na estrutura do sistema cardiovascular, a ABRP B teve como foco a circulação e a função dos constituintes do sangue e, por fim, a ABRP C incidiu na preservação da saúde cardiovascular. Devido ao pouco tempo disponível não foi possível a realização de todas as atividades por parte de todos os grupos. Deste modo, tendo em conta que existiam seis grupos e três atividades chegou-se à conclusão de que a melhor solução seria que dois grupos realizassem a mesma atividade. Assim, os grupos 1 e 2 realizaram a ABRP A, os grupos 3 e 4 a ABRP B e os grupo 5 e 6 a ABRP C.

No âmbito do plano de ação do estudo existem algumas informações pertinentes a acrescentar, pois condicionaram a consecução do mesmo, tendo em conta o que estava previsto. É importante referir que devido à metodologia de trabalho utilizada pela escola (projeto de turma), os alunos se encontravam a concluir trabalho e apresentações aquando do início de intervenção/investigação o que levou a um decréscimo nos tempo letivos previstos para a realização da mesma. Além disso, as atividades de carnaval, as avaliações entre momentos letivos e uma greve também contribuíram para a não lecionação de quatro aulas previstas.

Outra das informações que importa referir diz respeito à situação de pandemia. Devido a esta situação, como é sabido, as escolas encerraram a 16 de abril, pelo que aquando da aplicação do pós-teste à Turma 1, a 12 de abril, já muitos alunos da turma se encontravam ausentes, tendo sido apenas possível administrar o questionário a cinco alunos. Na mesma linha, o encerramento das escolas até ao final do ano letivo impossibilitou a aplicação do pós-teste à Turma 2, bem como a caracterização da prática da turma de controlo, algo que seria necessário para a análise comparativa.

3.3.6. Princípios éticos

Devido a uma investigação em Ciências da Educação decorrer em contextos humanos muito complexos é da responsabilidade do investigador respeitar um conjunto de princípios, requerendo da sua parte “uma ponderação especialmente exigente sobre os possíveis impactos da investigação” (SPCE, 2014).

Desta forma, tendo em conta que o presente estudo envolve grupos humanos vulneráveis, nomeadamente crianças, durante o decorrer do mesmo teve-se em

consideração os princípios enunciados na Carta Ética, elaborada pela Sociedade Portuguesa das Ciências de Educação (SPCE). Assim, em conformidade com a Carta Ética da SPCE, esta investigação: (i) informou todos os sujeitos da amostra sobre o processo de investigação, de forma clara, obtendo um consentimento informado; (ii) garantiu o anonimato e respeitou os direitos de todos os participantes; (iii) divulgou com os participantes os resultados da investigação (SPCE, 2014).

Uma vez que a investigação contou com a participação de indivíduos menores de idade, que se encontram privados da sua capacidade de decisão, antes de iniciar o estudo, foi necessário enviar um pedido de consentimento aos respetivos encarregados de educação.

3.4. Apresentação dos Resultados

No presente subcapítulo apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos através da administração e análise de um inquérito por questionário aplicado em momento de pré-teste e pós-teste, assim como os resultados retirados da grelha de observação e avaliação.

O pré-teste administrado, em forma de inquérito por questionário, foi construído de modo a diagnosticar as CA da Turma 1 e da Turma 2, sobre o sistema cardiovascular presentes na literatura consultada antes do início da investigação.

Importa referir que um dos objetivos da administração deste questionário antes da intervenção era verificar se ambas as turmas possuíam domínio semelhante dos conteúdos acerca do sistema cardiovascular. Ou seja, se as duas turmas poderiam ser consideradas comparáveis antes do momento da intervenção. Através da análise de dados do pré-teste, a tabela 5 apresenta a média, o desvio padrão, a variância das duas turmas e o valor de significância após utilização do t-teste para verificação da homogeneidade das turmas.

Tabela 5 - Médias do pré-teste e o valor de probabilidade obtido após aplicação do t-test

Turmas	Média	N	Desvio Padrão	Variância	t-test (p.)
1	62,7917	24	13,17847	173,672	0,601
2	60,3824	17	15,15908	229,798	
Total	61,7927	41	13,90053	193,225	

Nota: Tabela elaborada pela autora do relatório com recurso ao SPSS

Como já mencionado, a Turma 1 é a experimental e a Turma 2 a de controlo. As médias obtidas pelas duas turmas são razoáveis, tradutoras de alguns conhecimentos sobre o sistema cardiovascular, o que pode ser explicado pelo facto do tema já ter sido abordado na área do Estudo do Meio no 3.º ano de escolaridade. As médias mostram ainda que as turmas eram semelhantes, tal como comprovou o t-teste realizado, tendo-se obtido um valor de probabilidade de $p=0,601$, o que revela que as duas turmas eram equivalentes pois o valor obtido era maior que $p=0,05$.

Após a análise dos questionários e por sua vez da sua grelha de correção em Excel (cf. anexo M), foi possível identificar as principais CA presentes nas duas turmas, apresentadas na tabela 6, de modo a criar as atividades ABRP para as desconstruir.

(Tabela 6) - Principais CA dos alunos das turmas

Principais CA
Identificação dos pulmões como órgão do sistema cardiovascular humano.
O coração localiza-se no lado esquerdo/centro do nosso tórax.
Os batimentos cardíacos apenas aumentam com o exercício físico.
O sangue depois de sair do coração segue em direção ao dedo do pé e volta diretamente para o coração. O sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo do pé permanece lá.
A cor real do sangue venoso é azul.

Nota: Tabela elaborada pela autora do relatório

Como já referido, o mesmo questionário foi administrado no fim da intervenção (pós-teste), de modo a identificar se as CA tinham sido desconstruídas. Contudo, devido à pandemia do vírus COVID-19 esta ferramenta apenas foi administrada a cinco alunos da Turma 1 (aluno 9, 10, 12, 15 e 16 no anexo M), não tendo sido possível administrar o pós-teste à Turma 2.

Após a análise dos resultados do pré-teste dos cinco alunos, verificou-se, que estes possuíam também algumas das CA apresentadas na tabela anterior (tabela 5). Com o fim da intervenção, e com os dados dos dois momentos (anexo M e N, respetivamente) desta subamostra analisaram-se e compararam-se os resultados finais obtidos (tabela 7).

Tabela 7 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós-teste e respectivas médias

Aluno	Idade	Total pré-teste	Total pós-teste
9	11	74,5	96
10	11	56,5	90
12	11	30	68
15	11	63,5	90
16	11	58,5	96
		Média	Média
		56,6	88

Nota: Tabela elaborada pela autora do relatório com recurso ao Excel

No grupo, no pré-teste, apenas se verificou uma nota negativa. Já no pós-teste nenhum dos alunos obteve um resultado negativo. A média do valor total do questionário no pré-teste foi de 56,6% passando para 88% no pós-teste.

Com o intuito de compreender se as atividades ABRP foram eficazes na desconstrução das CA identificadas foi essencial a comparação das respostas às questões que concorrem de forma mais direta para as CA identificadas.

Relativamente à conceção errada de identificação dos pulmões como órgão do sistema cardiovascular humano, após análise da questão de resposta fechada referente a essa CA (questão 1 do anexo F) apresentam-se os resultados comparativos nos dois testes no gráfico seguinte (Fig.2).

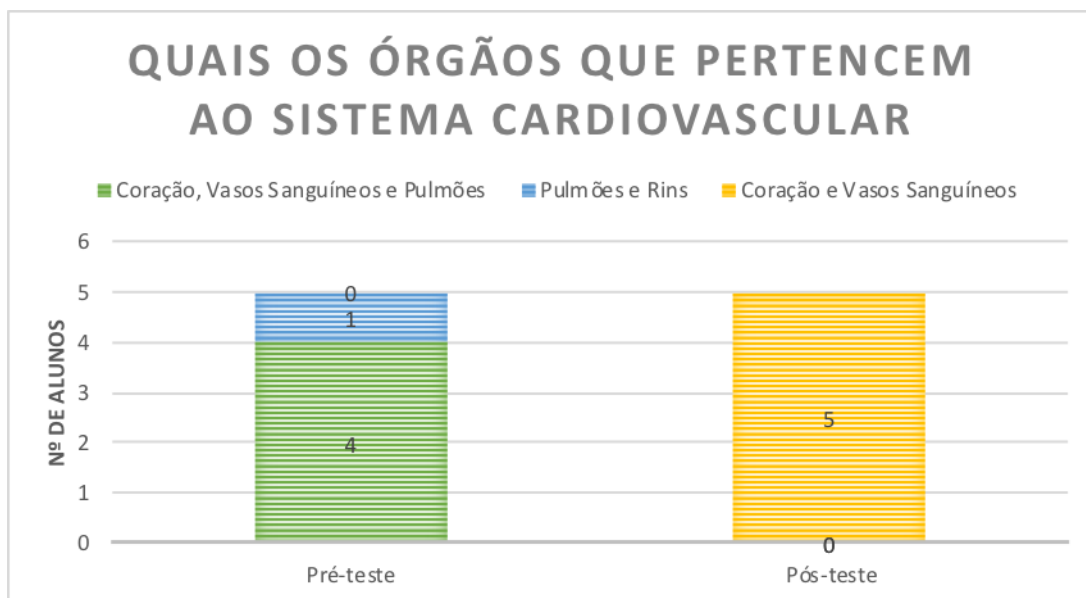


Figura 2 - Respostas à questão "Quais os órgãos que pertencem ao sistema cardiovascular?"

Analisando o gráfico da Figura 2, é perceptível que no pré-teste quatro dos cinco alunos confundem órgãos do sistema cardiovascular e do sistema respiratório, pois identificam os pulmões como órgão pertencente ao sistema cardiovascular. Já um outro aluno seleciona os pulmões e os rins como órgãos pertencentes ao sistema, mostrando não ter conhecimento sobre o assunto em questão. É importante referir que este aluno (aluno 12) está sinalizado como tendo necessidades educativas especiais. Todavia, no pós-teste verificou-se que houve uma grande evolução nesta conceção, uma vez que os cinco alunos selecionaram o coração e os vasos sanguíneos como resposta correta.

No que respeita à questão acerca da localização do coração (questão 4 do anexo E), no momento de pré-teste apenas um aluno dos cinco transcreve a localização correta (Fig. 3), isto é, refere que o coração se localiza ao centro, inclinado para a esquerda do nosso tórax (peito). A maioria deste pequeno grupo (três alunos) transcreve a opção ao centro, sendo que apenas um outro aluno transcreve a opção à esquerda.

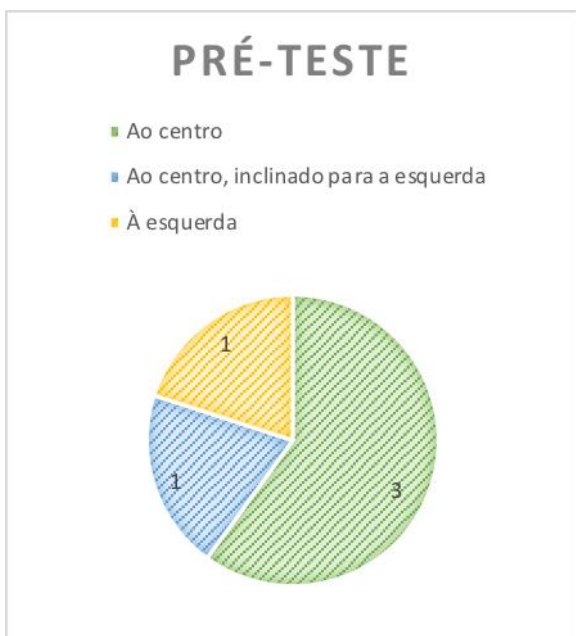


Figura 3 - Respostas à questão "O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito)" no pré-teste

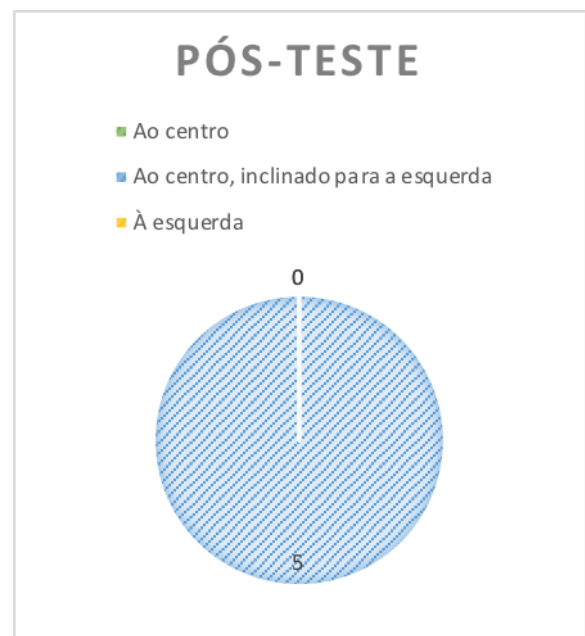


Figura 4 - Respostas à questão "O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito)" no pós-teste.

Analisando a figura 4 é possível constatar a reconstrução desta CA em todos os alunos, uma vez que no momento de pós-teste os cinco alunos transcreveram a localização “ao centro, inclinado para a esquerda”.

Na questão referente à razão pela qual os batimentos cardíacos podem aumentar (questão 7 do anexo E), construíram-se os dois gráficos abaixo tendo em conta dos dois momentos.

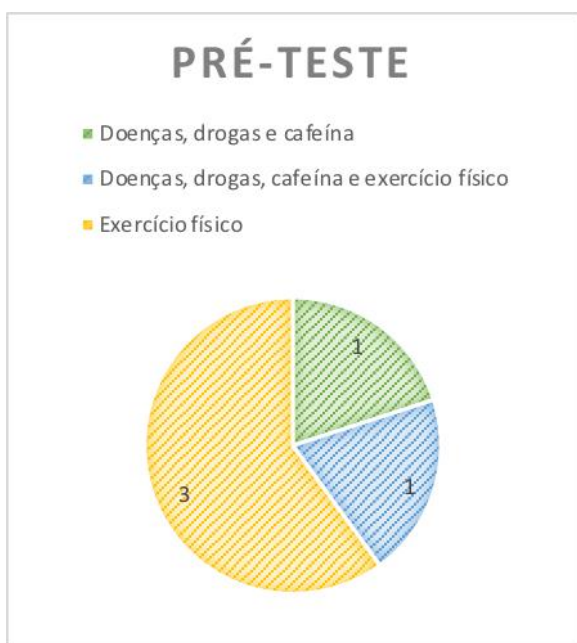


Figura 5 - Resposta à questão "Os batimentos cardíacos podem aumentar com:" no pré-teste.

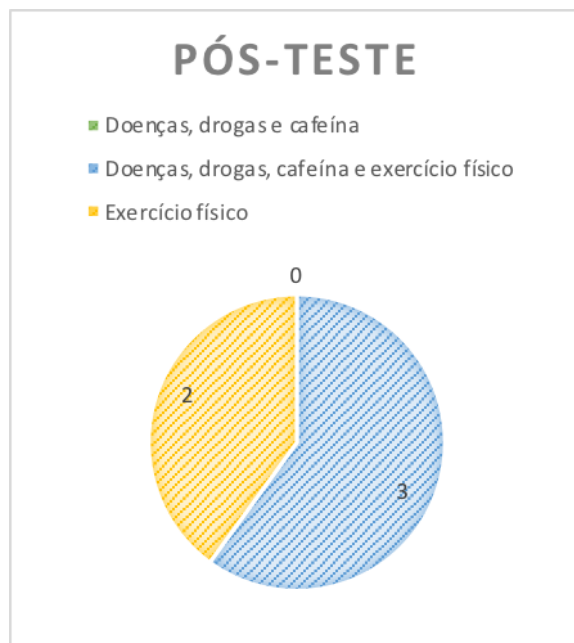


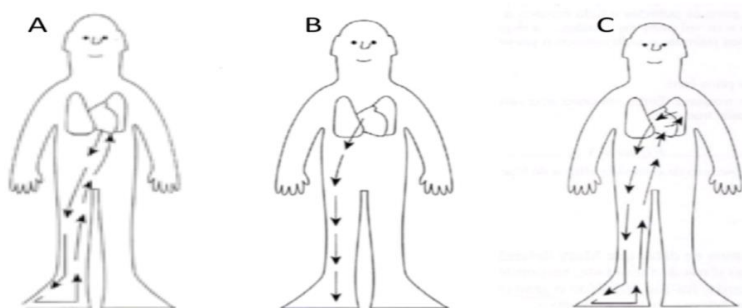
Figura 6 - Respostas à questão "Os batimentos cardíacos podem aumentar com:" no pós-teste.

No pré-teste, como apresentado na figura 5, três alunos assinalam o exercício físico, desvalorizando assim as doenças, as drogas e a cafeína. Pelo contrário um outro aluno assinala as doenças, as drogas e a cafeína, desvalorizando a opção do exercício físico. Neste momento apenas um aluno seleciona todas as opções (doenças, drogas, cafeína e exercício físico) como causas para o aumento dos batimentos cardíacos. Aquando do momento de pós-teste (Fig.6) dois alunos selecionaram a opção do exercício físico, enquanto que os restantes três selecionaram corretamente todas as opções. Através da análise das grelhas de correção do questionário (anexo K e L) é possível constatar que dois dos três alunos que apenas selecionaram o exercício físico no pré-teste, passaram a selecionar corretamente todas as opções no pós-teste. Contudo, um aluno manteve a sua resposta, selecionando apenas o exercício físico no pós-teste. Já o aluno que selecionou no pré-

teste (aluno 12) as doenças, as drogas e a cafeína como causa para o aumento dos batimentos cardíacos, num momento de pós-teste apenas selecionou o exercício físico, mostrando não ter tido qualquer evolução nesta concepção.

Relativamente à questão oito de resposta fechada (Fig.7) pode constatar-se o seguinte:

8. O que é que acontece ao sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé? Assinala com um X o modelo que representa o percurso realizado pelo sangue no corpo humano.



- Modelo A** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e volta diretamente para o coração.
- Modelo B** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e permanece lá.
- Modelo C** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé, depois vai para o coração, para os pulmões e volta ao coração.

Figura 7 - Questão 8 "O que é que acontece ao sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé".

No momento de pré-teste, três alunos assinalaram o modelo considerado cientificamente correto (Modelo C) em que a gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé, depois vai para o coração, para os pulmões e volta ao coração. Por sua vez, um outro aluno selecionou o modelo A, modelo esse que se inicia no coração, vai até ao órgão alvo e regressa, sem incluir os pulmões nesse percurso, enquanto o último aluno selecionou o modelo B que supõe a existência de uma única via do coração ao órgão alvo, neste caso o dedo do pé. Num momento de pós-teste as respostas não foram muito distintas, sendo que os alunos que inicialmente selecionaram o Modelo C mantiveram a sua resposta e o aluno que no pré-teste selecionou o Modelo A passou também a selecionar o Modelo C. No entanto, o aluno

que selecionou no pré-teste o Modelo B como resposta, no pós-teste selecionou o Modelo A. Esta resposta pode dever-se ao facto de o aluno ter adquirido conhecimento, mas não o ter compreendido na integra, uma vez que acaba por não incluir os pulmões no percurso.

No que concerne à última conceção errada de que a cor real do sangue venoso é azul construiu-se o gráfico seguinte.

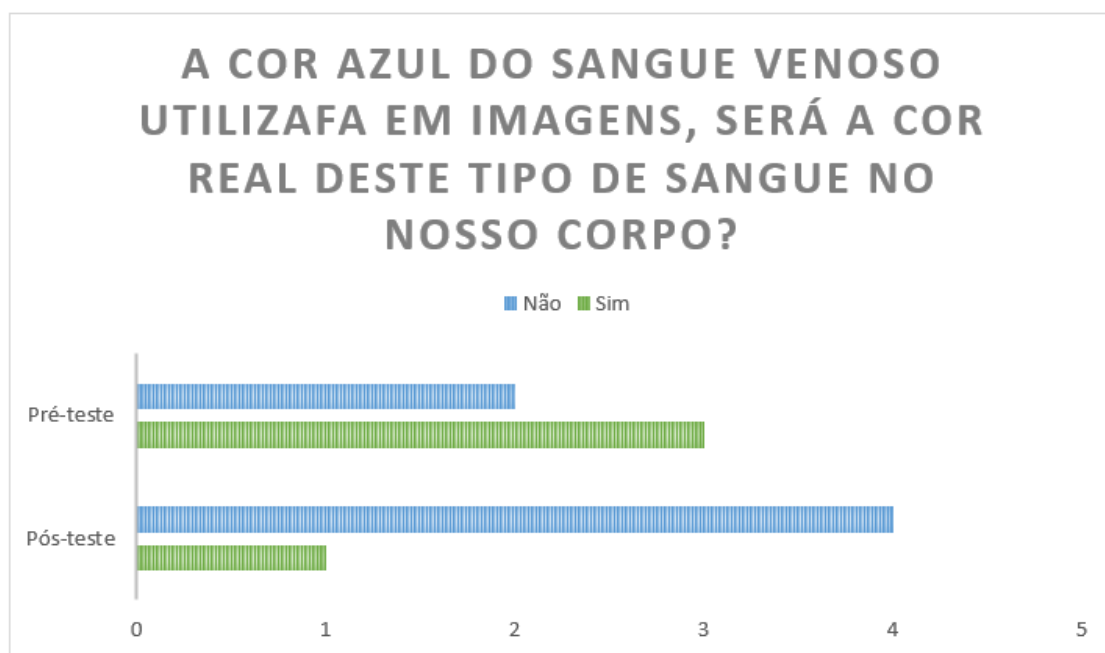


Figura 8 - Respostas à questão "A cor azul do sangue venoso utilizada em imagens será a cor real deste tipo de sangue no nosso corpo?"

Para esta conceção concorriam uma questão e uma justificação. Na primeira os alunos tinham apenas de responder "Sim" ou "Não" à questão "A cor do sangue venoso utilizada em imagens, será a cor real deste tipo de sangue no nosso corpo". De uma forma geral, houve uma boa evolução do pré-teste para o pós-teste, pois, como é perceptível nos dados apresentados na figura 8, no segundo momento apenas um aluno respondeu que "Sim", tendo os outros quatro alunos respondido "Não". Por sua vez, na segunda parte era pedido aos alunos que tinham respondido "Não", anteriormente, que indicassem qual seria a cor real do sangue venoso. No pré-teste um dos dois alunos que responderam "Não" justificou a sua resposta dizendo "A cor real é vermelha", já o outro aluno justificou "A cor real é vermelho escuro", sendo esta última resposta a considerada totalmente correta. No pós-teste todos os alunos

justificaram que a cor real do sangue venoso era vermelho escuro, exceto o aluno que manteve a sua resposta de que o azul era a cor real do sangue venoso.

Através da análise da grelha de observação e avaliação (cf. anexo O) é ainda possível destacar a eficácia da metodologia ABRP no desempenho da turma e por sua vez dos grupos em geral. As classificações dos alunos nos trabalhos em geral foram positivas à exceção de seis alunos que, por razões distintas, não conseguiram evidenciar rendimento escolar. Um destes alunos, para além de não ter estado presente na apresentação do produto final, pouco ou nada contribuiu para a consecução do mesmo, sendo um aluno caracterizado pela OC como complicado e por faltar muito. Outros dois alunos não compareceram na apresentação do produto final e os restantes três não possuíam o produto final na apresentação do mesmo pois a colega que o possuía não compareceu na aula.

No decurso das atividades ABRP a maioria dos alunos teve um comportamento autónomo, uma vez que apenas seis dos 25 estudantes da turma apresentaram um fraco nível de autonomia na pesquisa de informação, o que equivale a 24% da turma. Além disso, a turma apresentou uma muito boa gestão dos pequenos grupos, na medida em que 100% dos alunos apresentou predisposição para distribuir tarefas aos elementos do seu grupo, tendo sido das primeiras coisas que efetuaram quando iniciaram o trabalho. Outro aspeto positivo a realçar na consecução das atividades foi a apresentação dos produtos finais. A turma em geral revelou uma grande capacidade de comunicação, com 55% da turma presente a mostrar um bom ou muito bom rendimento na expressão oral e os restantes um rendimento razoável.

Todavia, a maior dificuldade dos alunos prendeu-se com a seleção de informação para dar resposta a uma questão-problema, no âmbito em que não conseguiam identificar qual a informação necessária e correta para responder a uma pergunta, algo perceptível nos produtos finais. Nos produtos finais é de assinalar que os alunos de alguns grupos, apesar de selecionarem informação para dar resposta a uma questão e apesar de essa estar correta, não a entenderem convenientemente (cf. Anexo O).

3.5. Conclusões

A conclusão de um trabalho é uma das partes mais importantes de um trabalho. Esta consiste na síntese do processo de investigação e dos dados retirados,

que respondem aos objetivos definidos, integrando, normalmente, o capítulo final de um trabalho, sendo que esta investigação não é exceção (Sousa & Baptista, 2011). Segundo Sousa & Baptista (2011), é nas conclusões que os resultados principais “são revistos e, de uma forma objetiva e sintética, as respostas encontradas no processo de investigação são dadas” (p.121). Deste modo, antes de iniciar a apresentação das conclusões, importa lembrar os objetivos gerais:

1. Identificar as CA sobre o sistema cardiovascular nos alunos, tendo por base os resultados de investigações sobre o tema já realizadas;
2. Conceber atividades sobre o sistema cardiovascular, segundo os princípios da ABRP;
3. Identificar as vantagens e desvantagens da aplicação da ABRP em contexto de 2.ºCEB com base no conteúdo lecionado e na observação dos alunos;
4. Verificar mudanças nas CA identificadas inicialmente, após se ter utilizado a abordagem ABRP para lecionar o sistema cardiovascular.

Relativamente ao primeiro objetivo, primeiramente foi necessário verificar a existência de CA nos intervenientes. Deste modo, a administração do inquérito por questionário revelou-se essencial para esta identificação. Analisados os resultados, foi possível concluir que a amostra apresentava essencialmente cinco CA acerca do sistema cardiovascular humano.

No que concerne ao segundo objetivo, a implementação de atividades ABRP como ferramentas de investigação exigiu um grande investimento na preparação das atividades e na organização de conteúdos. Como tal, foram concebidas três atividades ABRP claras e concisas sobre diferentes conceitos do sistema cardiovascular, baseadas em problemas reais, de modo a que os alunos aprendessem conteúdos e desenvolvessem o pensamento crítico.

Em relação ao terceiro objetivo, analisados os resultados, consideram-se como vantagens da ABRP: a autonomia do aluno, uma vez que o professor deixa de ter o total controlo na aprendizagem que os alunos efetuam; a cooperação com os colegas, no âmbito em que as atividades permitiram a interação de alunos com diferentes capacidades, fomentando a ajuda; e a capacidade de comunicação que os alunos foram ganhando ao longo do tempo ao apresentar os produtos finais, algo que

foi possível concluir neste contexto no pouco tempo de intervenção, devido aos alunos já estarem acostumados à apresentação de trabalhos, uma vez que trabalhavam maioritariamente com a metodologia de trabalho de projeto. No que toca às desvantagens na aplicação das atividades ABRP, neste estudo salienta-se a dificuldade na seleção de informação nas fontes de informação, algo que pode vir a melhorar com a consecução de mais atividades deste tipo. Para além disso, a questão da implementação do trabalho de grupo pode também constituir uma desvantagem. Apesar de na Turma 1 este aspeto ter sido notado apenas em casos pontuais, foi visível que alguns alunos tendem a trabalhar mais que outros, uma vez que se limitavam a realizar a sua parte do trabalho, não sabendo o que os restantes membros do grupo tinham feito, ou o que constava no todo do produto final. E, por fim, considera-se como desvantagem o tempo que é necessário despendido para este tipo de atividade, pois numa disciplina com poucos tempos semanais, como foi o caso das Ciências Naturais na Turma 1, foram necessárias diversas semanas para a conclusão dos produtos finais. No entanto, considera-se que este constrangimento podia não acontecer caso a metodologia fosse aplicada de forma continuada.

Por fim, relativamente ao último objetivo, importa referir que se constatou uma mudança conceptual muito significativa no grupo de cinco alunos. Perante os resultados é possível afirmar que o ensino com base na inclusão de atividades ABRP se mostrou eficaz na desconstrução das CA inicialmente confirmadas, tendo-se verificado uma total mudança concetual na CA relativa aos **órgãos que pertencem ao sistema cardiovascular** e na CA referente à **localização do coração no nosso tórax**. Em relação à CA, de que **apenas o exercício físico provoca o aumento dos batimentos cardíacos**, três alunos, no período pós intervenção conseguem identificar que tanto as doenças, como as drogas, a cafeína e o exercício físico podem aumentar os batimentos cardíacos. No entanto, dois alunos continuaram a mostrar a CA que possuíam, assinalando apenas a educação física. No concerne à CA alusiva ao **caminho que uma gota de sangue faz depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé** e à CA relativa à **cor real do sangue venoso**, a maioria dos alunos, no período de pós intervenção, mostraram ter desconstruído as suas CA, uma vez que em cada CA apenas um aluno continuou a mostrar a existência da mesma.

Reflexão Final

| ' ' | | ' ' |

Terminado todo o trabalho, é fundamental refletir e avaliar todo o percurso percorrido até ao momento. Deste modo, a presente reflexão serve como conclusão de todo o processo, pois é importante que se reflita acerca das aprendizagens realizadas e da experiência em si, de modo a detetar não só as coisas que correram bem, mas também as que correram mal, com o intuito de melhorar e de aprender com as mesmas. Em concordância, Mosqueira (2017) afirma que “o desenvolvimento da capacidade de reflexão sobre a realidade é extremamente importante para o contexto onde se desenrola a ação educativa e sobre o seu impacto na aprendizagem dos alunos” (p.50).

A PES é uma componente fundamental na formação de professores, pois possibilita a vivência de momentos de aprendizagem prática, que possibilitam vivenciar a realidade da futura profissão. De acordo com Tamagnini (citado por Nóvoa, 1992, p. 18) deve existir uma “(...) necessidade de um equilíbrio entre as três dimensões essenciais à formação de qualquer professor: preparação académica, preparação profissional e prática profissional”.

Ao longo destes dois anos da PES tive a oportunidade de contactar com diferentes contextos que por sua vez possuíam características distintas. Como tal, o período de observação (duas semanas anteriores à intervenção) foi extremamente importante, pois foi possível identificar as metodologias de trabalho, as dinâmicas das OC, a organização da escola, o planeamento, as relações professor-aluno, assim como as potencialidades e fragilidades dos alunos, entre outros. Desta forma, durante o mesmo procurei observar e questionar as professoras com a finalidade de esclarecer dúvidas que envolvessem as suas práticas diante dos alunos e das escolas, de modo a conceder-me maior segurança durante a intervenção. Como já referido a PES II decorreu numa escola pública inserida no PPIP, implementado de acordo com as diretivas enunciadas no Despacho nº 3721/2017 de 7 de abril que visa “promover o sucesso e a qualidade das aprendizagens de todos os alunos, através do reforço da autonomia das escolas na conceção e adoção de projetos educativos próprios” (Direção Geral de Educação, s.d.).

Ao longo da licenciatura e também do mestrado, as metodologias de trabalho foram um tema constante em diferentes UC, mas mais precisamente as metodologias em que a aprendizagem é centrada no aluno, ou seja, os métodos que deslocam o foco do professor para o aluno. No contexto da prática as OC desenvolviam o seu trabalho tendo em conta as medidas propostas pela metodologia do PPIP e pela

metodologia de Trabalho de Projeto. Trabalhavam em cooperação com o conselho de turma constituído pelos professores das diversas áreas disciplinares. Assim, os mesmos atuavam em conjunto para que o contributo para os alunos fosse o maior possível. Neste sentido, saliento a importância do uso de metodologias ativas e centradas nos alunos, que cativam não só os alunos como também os professores. Na minha opinião o ensino através deste tipo de metodologias favorece o desenvolvimento dos alunos, uma vez que: as aprendizagens significativas são fruto das vivências ativas do próprio aluno; o aluno participa responsabilmente no processo de aprendizagem, e o aluno aprende a aprender, isto é, para além dos conteúdos o aluno ganha a capacidade de interiorizar o processo constante de aprendizagem. Nestas metodologias o papel conferido ao professor é bastante importante pois, segundo Gobbi (1998), o professor tem que ser o facilitador do processo aprendizagem e deve possuir certas qualidades, como a autenticidade, a capacidade de compreender empaticamente o aluno e a aceitação e confiança, uma vez que

se os professores aceitam os alunos como eles são permitem que expressem os seus sentimentos e atitudes sem condenação ou julgamentos, planeiam atividades de aprendizagem com eles e não para eles, criam uma atmosfera de sala de aula relativamente livre de tensões e pressões emocionais (Rogers, citado por Gobbi et al., 1998, p.27).

Desta forma, o facto de o contexto já se basear em metodologias ativas facilitou a aplicação deste estudo através da ABRP. A elaboração do presente estudo foi extremamente importante pois ajudou a enaltecer a importância que os professores devem dar aos conhecimentos prévios dos alunos, às concepções que levam para a sala de aula, assim como à seleção de estratégias mais adequadas para promover um ensino em ciências direcionado para a mudança conceitual e com base no ensino por pesquisa e resolução de problemas.

De um modo geral, considero que tanto a prática, como o estudo foram bem conseguidos, tendo em conta o panorama atual e toda a situação que não permitiu concretizar a sua conclusão como era desejado, pretendendo ter em conta tudo o que aprendi com ele nas minhas futuras práticas. Não obstante, importa realçar que apesar de não ter conseguido implementar o estudo como pretendia foi construído um design coerente.

Como já referido a prática foi essencial no meu processo de formação enquanto professora, pois permitiu o meu desenvolvimento pessoal e a vivência de diferentes experiências profissionais. Todavia ainda tenho um longo caminho de aprendizagem pela frente, uma vez que existem certos aspetos enquanto profissional que ainda preciso de melhorar no exercício da docência.

Relativamente aos aspetos positivos, saliento a facilidade como o par de estágio foi recebido por parte dos alunos, pois foram bastante recetivos face às propostas que o par apresentou ao longo das aulas, bem como o comportamento e o respeito que demonstraram pelo mesmo ao longo de toda a intervenção. Morgado (2004) refere que a qualidade das interações entre os mesmos é um ponto fulcral na criação de um ambiente positiva na sala de aula.

Outro aspeto positivo que considero importante realçar foi a disponibilidade de todos os professores. O par foi recebido muito positivamente por todos os professores, sentindo-se integrado, rapidamente, por toda a comunidade escolar, desde docentes a não docentes. Essa receção foi uma mais valia para o processo de desenvolvimento da PES II, pois em muitas atividades que o par desenvolveu pôde contar com o apoio de outras pessoas que enriqueceram a prática. No que diz respeito às OC, estas foram incansáveis no trabalho conjunto, uma vez que para além de construírem recursos e materiais para as aulas com o par, davam sempre feedback do trabalho desenvolvido, de modo a que o par conseguisse melhorar e ultrapassar as suas dificuldades. No meu caso em particular, a minha maior dificuldade refere-se à gestão da aula, pois em certos momentos tendo a não ser muito assertiva e falta-me a confiança. Contudo, penso que isso seja normal pois como refere Serrazina & Oliveira (2002) “as questões relacionadas com a gestão de sala de aula constituem um verdadeiro problema para os professores em início de carreira” (p.56). Contudo, as professoras cooperantes deram sempre muito apoio neste aspeto, “puxando-me” sempre para cima, de modo a que estivesse mais confiante.

Um outro aspeto menos positivo, mas igualmente importante, diz respeito ao trabalho a pares, pois a turma foi organizada em pares de modo a que pudesse existir uma partilha de ideias e opiniões. Todavia, devido ao contexto, o par sentiu a necessidade de colocar um pouco de lado o trabalho a pares, mais precisamente na construção de recursos e materiais, de modo a economizar tempo. Tal deveu-se ao facto de o par trabalhar com duas turmas muito distintas, no âmbito em que uma era de 5.º/6.º ano e a outra exclusivamente de 6.º ano. Assim sendo, as turmas

encontravam-se a abordar conteúdos diferentes, com professores cooperantes diferentes e por sua vez com hábitos distintos. Por fim, um outro aspeto que gostaria de abordar está relacionado com o período de tempo do estágio, uma vez que este é muito curto impossibilitando-nos de desenvolver mais tarefas, de modo a que os objetivos possam ser atingidos na totalidade. Para além disso, devido ao facto da escola possuir diversos projetos e atividades, os tempos letivos ficaram bastante condicionados. Não obstante, todos estes aspetos contribuíram para a minha flexibilidade enquanto professora, pois foram vários os momentos em que tive que adequar a minha ação consoante as adversidades que surgiam.

Em suma, gostaria de salientar que estes dois anos de mestrado contribuíram muito positivamente para a minha formação, não só a nível profissional, mas também pessoal. Este trabalho representa assim o culminar de cinco anos, que se refletem em momentos de aprendizagem que permitiram enriquecer a minha futura carreira de docente.

Referências

| ' ' | | ' ' |

- Alkhalwaldeh, S. A. (2007). Facilitating conceptual change in ninth grade students' understanding of human circulatory system concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 371-385.
- Allen, M. (2014). *Misconceptions in Primary Science*. Berkshire: Open University Press.
- Amado, J. (2005). *Observação e análise da Relação Pedagógica*. Relatório de disciplina — Concurso para Professor Associado. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Ballenato, G. (2008). *Educar sem gritar: pais e filhos - convivência ou sobrevivência*. Lisboa: Esfera dos Livros
- Baptista, C. S., & Sousa, M. J. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios – segundo Bolonha* (3ª ed.). Lisboa: Edições de Ciências Sociais e Política Contemporânea.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.
- Birch, D. A. (1982). Cardiovascular Health: Helping Students Understand the Circulatory System. *Health Education*, 13(1), 59-59.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Camp, G. (1996). Problem-Based Learning: a paradigm shift or a passing fad?. *Medical Education Online*, 1(2), 1-6.
- Carmichael, P., Driver, R., Holding, B., Phillips, I., Twigger, D., & Watts, M. (1990). *Research on students' conceptions in science: A bibliography*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds, United Kingdom.
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas em la actualidad (Partel). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka*, 2(2), 183-208.

- Carvalho, R. (2011). *Calcular de cabeça ou com a cabeça?* Torres Vedras: Escola Básica Integrada Padre Vítor Melícias.
- Carvalho, R., & Ponte, J. (2013). *O papel das tarefas no desenvolvimento de estratégias de cálculo mental com números racionais*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Cheng, M. M. W., & Gilbert, J. K. (2015). Students' Visualization of Diagrams Representing the Human Circulatory System: The use of spatial isomorphism and representational conventions. *International Journal of Science Education*, 37(1), 136-161.
- Damas, M. J., & Ketele, J.M. (1985). *Observar para avaliar*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho. *Diário da República n.º 129 – I Série*. Ministério da Educação, Lisboa.
- Delisle, R. (2000). *Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas*. Porto: ASA.
- Despacho Normativo n.º 3721/2017 de 7 de abril. *Diário da República n.º 85 – 2.ª Série*. Ministério da Educação e Ciência, Lisboa.
- Despacho n.º 5908/2017 de 5 de julho. *Diário da República n.º 128 – II Série*. Gabinete do Secretário de Estado da Educação.
- Direção Geral da Educação (s.d.). Notícias - Projeto Piloto de Inovação pedagógica. Consultado a 18 de janeiro de 2020 em <https://dge.mec.pt/noticias-2>
- Direção Geral da Educação. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação - Direção Geral de Educação.
- Direção Geral da Educação (2019). Estudo de avaliação do Projeto-Piloto de Inovação Pedagógica. Consultado a 18 de janeiro de 2020 em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/relatorio_de_avaliacao_externa_do_ppip.pdf
- Dochy, F.J.R.C. (1997). A line of argument for innovation in teaching and assessment starting from students' conceptions and misconceptions in learning processes. *European Journal of Agricultural Education and Extension*, 3(4), 231-239.

- Ferraz, M. J., Carvalho, A., Dantas, C., Cavaco, H., Barbosa, J., Tourais, L., & Neves, N. (1994). *Avaliação formativa: algumas notas*. In D. Fernandes (Coord.), *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: IIE
- Freire, P. (1995). *À Sombra desta Mangueira*. São Paulo: Olho D'água.
- Furió, C. (1996). Las concepciones del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultado e tendências. *Alambique*, 7, 7-17.
- Gobbi, M. (1998). *Participation in post- compulsory education and training*. Labour Market Bulletin.
- Herried, C. F. (2003). The Death of Problem-Based Learning?. *Journal of College Science Teaching*, 32, 364-366.
- Lambros, A. (2013). Problem-Based Learning: from theory to practice. In L. Leite, A. S. Afonso, L. Dourado, S. Morgado, T. Vilaça (Orgs.), *Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas* (pp.2-11). Braga: Centro de Investigação em Educação – Instituto de Educação – Universidade do Minho.
- Lemos, V., Neves, A., Campos, C., Conceição, J., & Alaiz, V. (1994). *A nossa avaliação da aprendizagem – O direito ao sucesso*. Lisboa: Texto Editora.
- López-Manjón, A., & Angón, Y. P. (2009). Representations of the human circulatory system. *Journal of Biological Education*, 43(4), 159-163.
- Marques, R. (2001). *Saber educar: Guia do professor*. Lisboa: Editorial Presença.
- Martins, I. P., & Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação educacional - Ministério da Educação.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Menino, H., & Correia, S. (2001). Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor e reprodução. *Educação & Comunicação*, 4, 97-117.

- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 5º ano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Morgado, J. (2004). *Qualidade na Educação – Um desafio para os professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Mosqueira, P. (2017). O papel da supervisão pedagógica nos primeiros anos da prática docente no 1.º Ciclo do Ensino Básico – Estudo de Caso (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa). Consultado em <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18709/1/Patr%C3%ADciaMosqueira.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar. (Trad.)*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1.º ciclo do Ensino Básico. *Inovação*, 11, 1-26.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. *In Os professores e a sua formação*, 13-33. Lisboa: Dom Quixote.
- O’Grady, G., Yew, E.H.J., Goh, K.P.L., & Schmidt, H.G. (2012). *One-day, One-problem. An approach to Problem-Based Learning*. Singapore: Springer.
- Pinto, J. (2007). Individualização e diferenciação: duas gestualidades para lidar com a diferença. In J. Pinto J. Lopes; I. Santos & J. Brilha. *Diferenciação pedagógica na formação* (pp. 53-63). Lisboa: Instituto do Emprego e Formação Profissional.
- Pinto, Torres, Moutinho, Almeida, & Vasconcelos. (2015). Promover o questionamento junto de alunos de Ciências do Ensino Básico. *Interações*, 39, 667-679.
- Pires, D. (2010). Didáctica das Ciências. *Textos de apoio não editados*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança. Bragança - Portugal.
- Plano de Inovação. (2019/2024). Consultado a 29 de abril de 2020, em http://aeboaagua.org/ebiba/wp-content/uploads/2020/01/PLANO-DE-INOVAÇÃO-Final_corrigido-OG.pdf

- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Guimarães, F., Breda, A., Sousa, H., Menezes, L., Martins, G., & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Pozo, J. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique*, 7, 18-26.
- Projeto Educativo. (2011/2015). Consultado a 15 de fevereiro de 2020, em http://aeboaagua.org/ebiba/wpcontent/uploads/2011/11/PE_v1_05_2.pdf?fbclid=IwAR3NSeimkfBgz-yTkaaykiq-dqKYI3W8i_8LT3J--bwqLa0kBVUij0NHAi0
- Quivy, R., & Campenhout, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ribeiro, I., Costa, M., & Cruz, J. (2005). Atitudes face aos TPC – diferenças em função do ano e do contexto. *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho.
- Santos, L. (s.d.). *Diferenciação pedagógica: um desafio a enfrentar*. Universidade de Lisboa: Instituto de Educação. Consultado a 31 julho, 2020, em <http://area.fc.ul.pt/pt/artigos%20publicados%20nacionais/Diferenciacao%20Pedagogica%20Noesis.pdf>
- Santos, M. (1991) *Mudança conceptual na aprendizagem*. In Didáctica da Biologia. Universidade Aberta, pp. 106-126.
- Santos, M. E. (1992). *Para uma Mudança Conceptual na Sala de Aula*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M. E. (1998). *Mudança Conceptual na Sala de Aula. Um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2002). Novos professores: Primeiros anos de profissão. *Quadrante* 6, 1, 55 - 73.
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014). *Instrumento de regulação ético-deontológica: Carta ética*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

- Solé I. (1999). Disponibilidade para el aprendizaje y sentido del aprendizaje. In C. Coll., E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé & A. Zabala (Eds.), *El constructivismo en el aula* (pp. 25-45). Barcelona: Graó.
- Sousa, F., Alonso, L., & Roldão, M. C. (2013). (Orgs.). *Investigação para um Currículo Relevante*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Soyibo, K. (1995). A Review of Some Sources of Students' Misconceptions in Biology. *Singapore Journal of Education*, 15(2), 1-11.
- Teixeira, R. (2014). *Cálculo mental: um estudo sobre as estratégias utilizadas por alunos do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Tertúlia Dialógica – Comunidade de Aprendizagem (s.d.). Direção Geral da Educação. Consultado em <https://www.comunidadeaprendizagem.com/uploads/materials/6/580d15e17ff1060840d2c6606046dc28.pdf>
- Vasconcelos, C., & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Porto: Porto Editora.
- Vasconcelos, T. (Coord.). (2012). *Trabalhos por projectos na educação de infância: mapear aprendizagens, integrar metodologias*. DGIDC : Ministério da Educação.
- Viennot, L. (1979). *Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire*. Paris: Hermann.
- Vygotsky, L. S. (1934). Pensamento e Linguagem. Tradução de Nelson Garcia. Disponível em <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>. (Acedido a 20 de janeiro de 2020).
- Watts, D. M., & Gilbert, J. (1983). Enigmas in school science: Students' conceptions for scientifically associated words. *Research in Science and Technological Education*, 1, 161-171.

Anexos

| | " | | |

Anexo A – Horário Semanal das Turmas

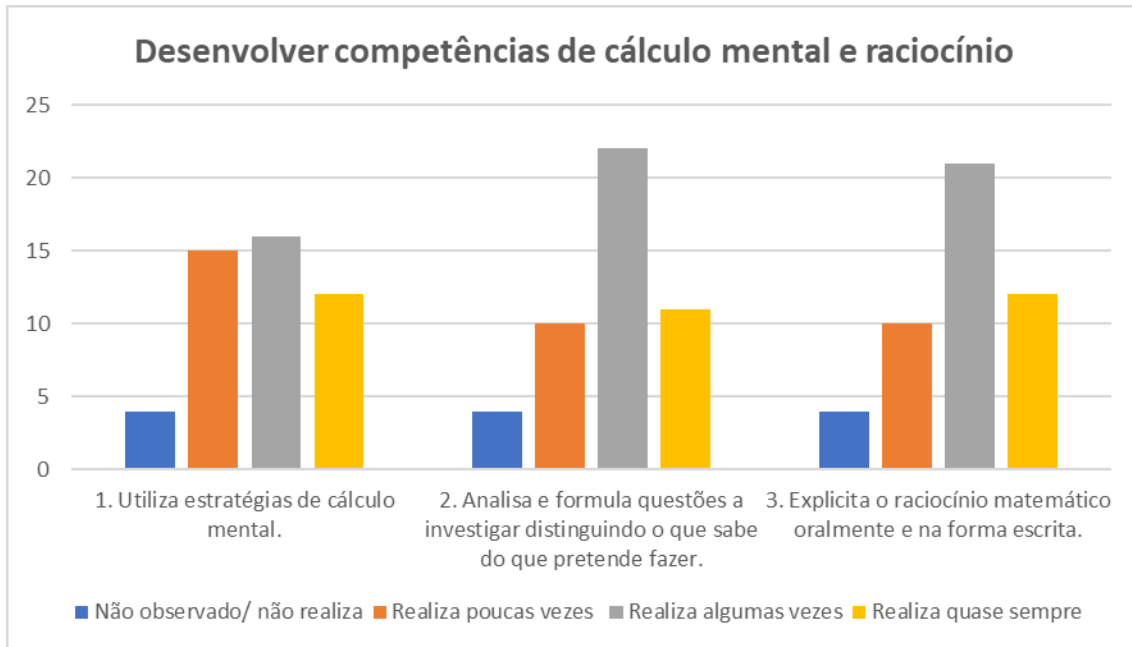
Tempos	2.ª feira			3.ª feira			4.ª feira			5.ª feira			6.ª feira		
	Professor	Disc.	sala	Professor	Disc.	sala	Professor	Disc.	sala	Professor	Disc.	sala	Professor	Disc.	sala
08:10-09:00				PROJ Margarida Coelho	ING	13	EF Catarina Felix	EF	GIN	EF Catarina Felix	EF	GIN	TPG Alexandra Amaral	CN	13
09:00-09:50	PROJ Teresa Ramos	MAT	13	AT Margarida Coelho	AT	13	TPG Filipe Manso	PORT	13						
10:05-10:55	PROJ Helena Ferreira	EV/ET	Oficina	PROJ João Reigado	EMUS	SEM	TPG Teresa Ramos	MAT	13	TPG Teresa Ramos	MAT	13	PROJ Helena Ferreira	EV/ET	Oficina
10:55-11:45										TPG Margarida Coelho	ING	13			
12:00-12:50	TPG Margarida Coelho	ING	13	TPG Filipe Manso	PORT	13	TPG Ana Salgueiro	HGP	13	PROJ Filipe Manso	PORT	13	PROJ Ana Salgueiro	HGP	13
12:50-13:40				TPG Filipe Manso	PORT	13	TPG Ana Salgueiro	HGP	13	PROJ Alexandra Amaral	CN	13			
13:50-14:40													TUTORIA Filipe Manso Margarida Coelho Ana Velho Ana Salgueiro		13
14:40-15:30															
15:45-16:35															
16:35-17:25															
17:35-18:25															

Tempos	Segunda	sala	Terça	sala	Quarta	sala	Quinta	sala	Sexta	sala
08:10-09:00	Ana Pereira MAT - I.P. Grupo	S10	Ana Pereira a) CN	LabCN	Noémia Romão EM - PROJ	S10 SEM	Margarida Coelho ING - I.P. Grupo	S10	Ana Pereira CN - I.P. Grupo	LabCN
09:00-09:50	Ana Pereira MAT - I.P. Grupo	S10	Catarina Félix EF	S10 Ginásio	Noémia Romão EM - PROJ	S10 SEM	Carlos Cepa POR/HGP - TPGrup	S10	Catarina Félix EF - I.P. Grupo	S10 Ginásio
10:05-10:55	Carlos Cepa POR/HGP - I.P. Grupo	S10	Noémia Romão AssT	S10	Carlos Cepa POR/HGP - PROJ	S10	Carlos Cepa POR/HGP - TPGrup	S10	Ana Marques EV/ET - PROJ	EVT
10:55-11:45	Carlos Cepa POR/HGP - I.P. Grupo	S10	Ana Pereira MAT	S10	Carlos Cepa POR/HGP - PROJ	S10	Catarina Félix EF - I.P. Grupo	S10 Ginásio	Ana Marques EV/ET - PROJ	EVT
12:00-12:50	Ana Marques EV/ET - PROJ	EVT	Ana Pereira MAT	S10	Ana Pereira CN - PROJ	S10	Margarida Coelho ING - PROJ	S10	Ana Pereira MAT - I.P. Grupo	S10
12:50-13:40	Margarida Coelho ING - PROJ	S10								
13:50-15:30			TUTORIA Ana Pereira Ana Marques Margarida Coelho Catarina Félix Noémia Romão Carlos Cepa							

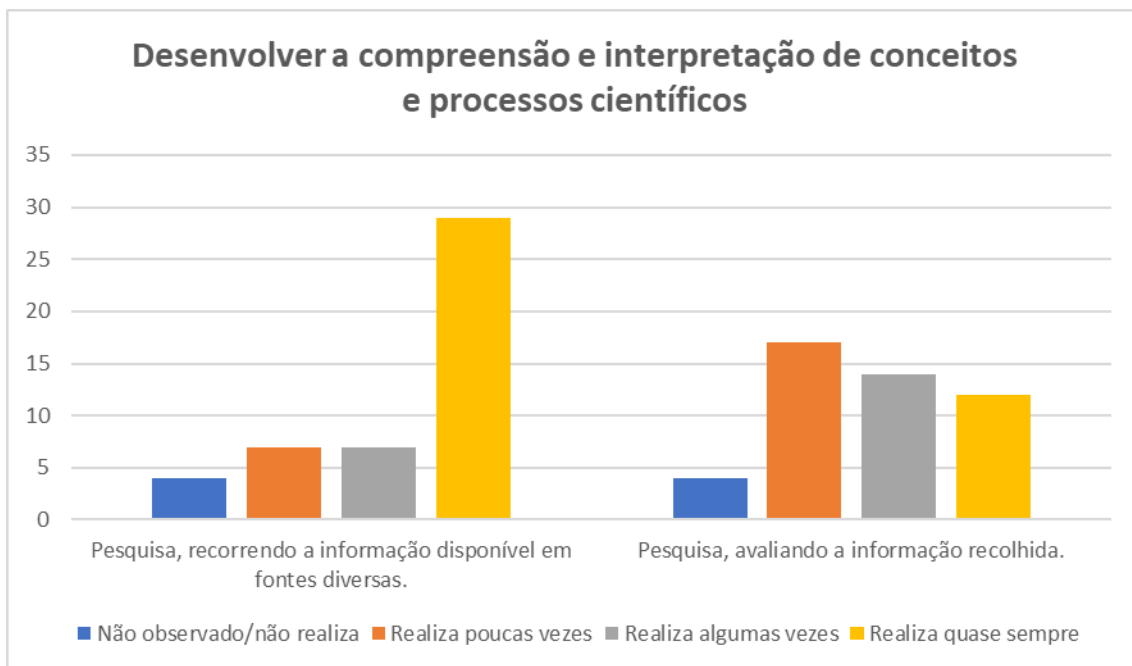
Anexo B – Avaliação das Aprendizagens

Área Curricular	Modalidade de Avaliação		Técnica de recolha de dados	Instrumentos de avaliação
	Formativa	Sumativa		
MAT	<ul style="list-style-type: none"> -TPC - Participação - Trabalhos de grupo - Tarefas exploratórias - Jogos Matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Questões-Aula - Tiras de cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta - Análise documental 	<ul style="list-style-type: none"> - Produções de alunos - Grelhas de observação de registo - Notas de campo
CN	<ul style="list-style-type: none"> - TPC - Participação - Trabalhos de grupo - Questionário diagnóstico - Tarefas feitas em aula - Atividade experimental - Projetos - Guião -ABRP 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do guião - Questões-Aula 		

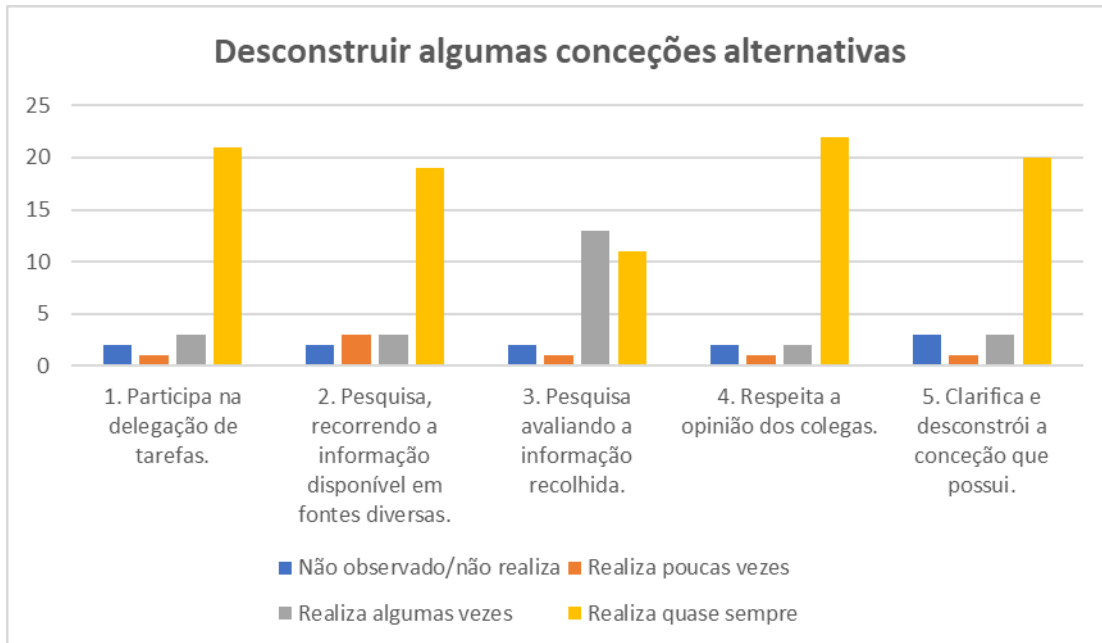
Anexo C1 – Avaliação do Objetivo Geral 1 do PI



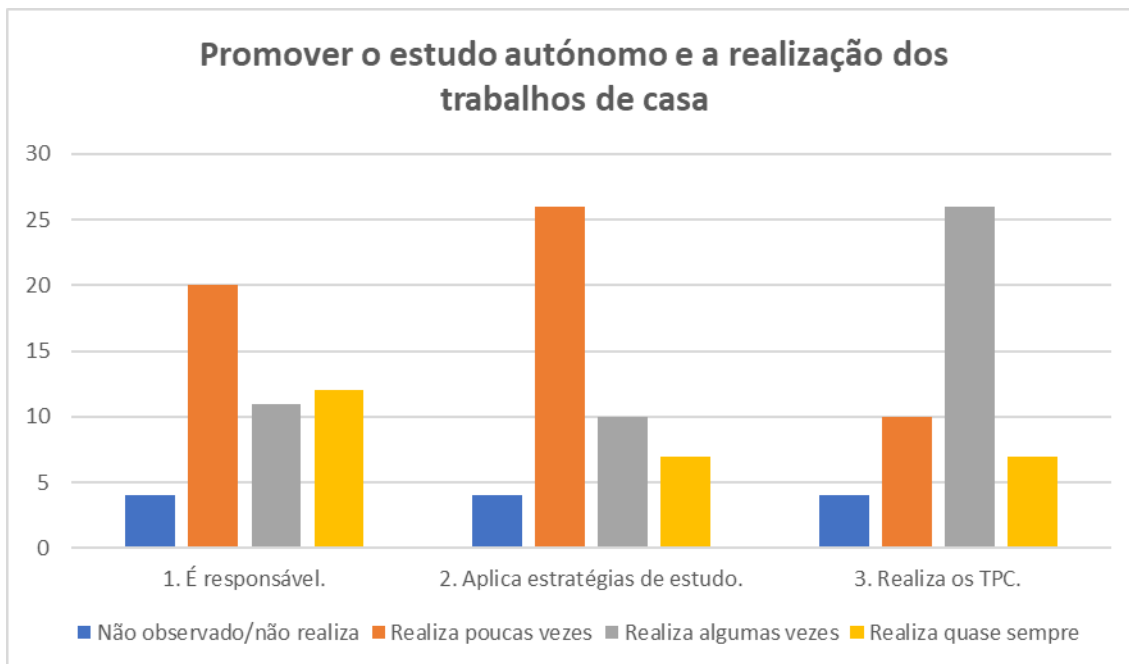
Anexo C2 – Avaliação do Objetivo Geral 2 do PI



Anexo C3 – Avaliação do Objetivo Geral 3 do PI



Anexo C4 – Avaliação do Objetivo Geral 4 do PI



Anexo E – Primeira versão do Inquérito por Questionário
(antes da validação dos peritos)

Nome: _____ Data: ____ / janeiro/ 2020

O SISTEMA CARDIOVASCULAR

1. Dos seguintes órgãos seleciona com um x **todos os que constituem o sistema cardiovascular.**

- Coração
- Estômago
- Fossas Nasais
- Pulmões
- Vasos Sanguíneos
- Sangue
- Rins

2. Em relação a cada afirmação seguinte, assinala com um V se a consideras verdadeira e com um F se a consideras falsa.

a) A função do Sistema cardiovascular é transportar nutrientes e oxigénio para as células, e transportar as substâncias da atividade celular para os órgãos que as vão eliminar _____

b) A função do Sistema cardiovascular é degradar os alimentos para obter os nutrientes que são necessários às células em todas as suas funções _____

c) A função do Sistema cardiovascular é expulsar as substâncias tóxicas ou desnecessárias presentes no organismo e regular os níveis de água e de sais minerais presentes nele _____

d) A função do Sistema cardiovascular é assegurar a reprodução humana e permitir a continuação da espécie humana _____

3. Das imagens seguintes assinala com um X, qual a que representa melhor o aspeto do coração humano.

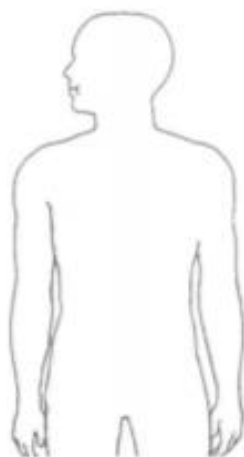


4. O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito).

Transcreve uma das seguintes localizações para o espaço em branco na frase do ponto 4.

- ao centro
- à esquerda
- à direita
- ao centro, inclinado para a esquerda
- ao centro, inclinado para a direita

4.1. Assinala na figura o sítio onde se localiza o coração.



5. Qual a principal função do coração? Selecciona com um x a opção correta.

- Bombear sangue para todo o corpo
- Expulsar substâncias tóxicas
- Transportar nutrientes para as células
- Todas as opções anteriores
- Nenhuma das opções anteriores

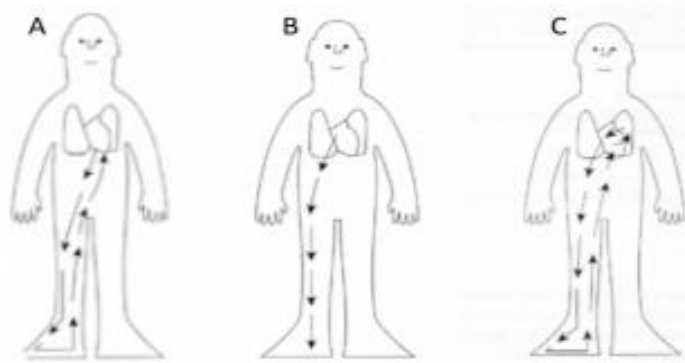
6. Já ouviste falar em pulsação/batimentos cardíacos? Em que locais do teu corpo podes senti-la/los?

7. Assinala a opção correta.

Os batimentos cardíacos podem aumentar com...

- Coração
- Doenças
- Drogas
- Cafeína
- Exercício físico
- Todas as opções anteriores
- Nenhuma das opções anteriores

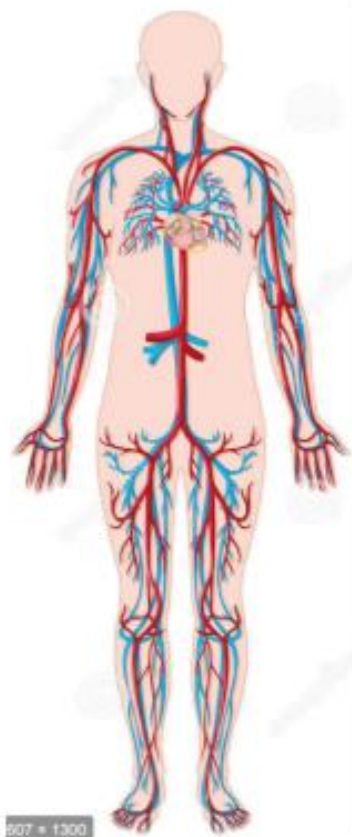
8. O que é que acontece a uma gota de sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé? Assinala com um X o modelo que representa o percurso realizado pelo sangue no corpo humano.



- Modelo A** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e volta diretamente para o coração.

- Modelo B** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e permanece lá.
- Modelo C** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé, depois vai para o coração, para os pulmões e volta ao coração.

9. Observa a imagem.



9.1. Nas frases seguintes risca o que está mal para tornares a frase verdadeira.

- a) O sangue arterial é rico em **oxigênio/dióxido de carbono**.
- b) O sangue venoso é rico em **oxigênio/dióxido de carbono**.

Anexo F – Versão Final do Inquérito por Questionário
(depois da validação dos peritos)

Escola: _____ Turma: _____ Idade: _____
Género: _____ Data: ____ / janeiro / 2020

O SISTEMA CARDIOVASCULAR

1. Selecciona com X os seguintes órgãos que pertencem ao sistema cardiovascular.

- Coração
- Estômago
- Fossas Nasais
- Pulmões
- Vasos Sanguíneos
- Rins

2. Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

a) A função do Sistema cardiovascular é transportar nutrientes e oxigénio para as células, e transportar as substâncias da atividade celular para os órgãos que as vão eliminar. _____

b) A função do Sistema cardiovascular é deteriorar os alimentos para obter os nutrientes que são necessários às células em todas as suas funções. _____

c) A função do Sistema cardiovascular é expulsar as substâncias tóxicas ou desnecessárias existentes no organismo e regular os níveis de água e de sais minerais nele presentes. _____

d) A função do Sistema cardiovascular é assegurar a reprodução humana e permitir a continuação da espécie humana _____

e) A função do Sistema cardiovascular é assegurar as trocas gasosas do corpo com o meio ambiente bem como transportar o material nutritivo e oxigénio para as células _____

3. Selecciona com um X, a imagem que representa melhor a forma do coração humano.

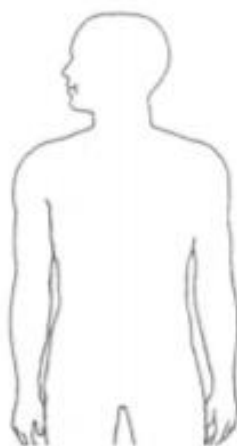


4. Transcreve uma das seguintes localizações para o espaço em branco na frase que se encontra em baixo.

ao centro
à esquerda
à direita
ao centro, inclinado para a esquerda
ao centro, inclinado para a direita

O coração localiza-se _____ do nosso tórax (peito).

- 4.1. Na figura seguinte assinala com um X o sitio onde se localiza o coração.



5. Qual a principal função do coração? Selecciona com um x a opção correta.

- Bombear sangue para todo o corpo
 Expulsar substâncias tóxicas
 Transportar nutrientes para as células
 Todas as opções anteriores
 Nenhuma das opções anteriores

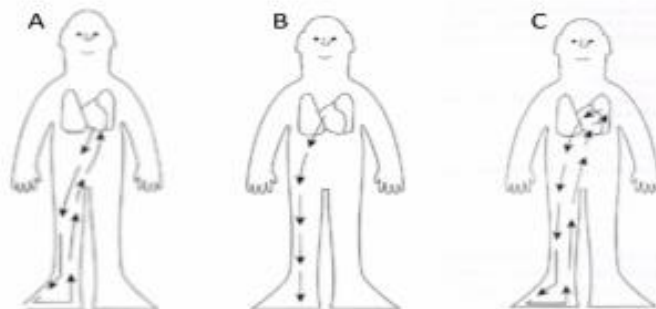
6. Já ouviste falar em pulsação/batimentos cardíacos? Em que locais do teu corpo podes senti-la/los?

7. Assinala a opção correta.

Os batimentos cardíacos podem aumentar com...

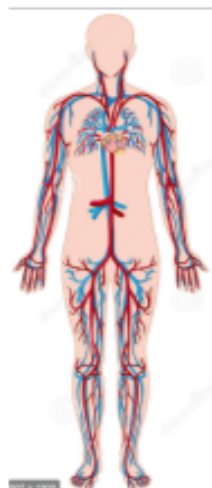
- Doenças
- Drogas
- Cafeína
- Exercício físico
- Todas as opções anteriores
- Nenhuma das opções anteriores

8. O que é que acontece ao sangue depois de sair do coração e seguir em direção ao dedo grande do pé? Assinala com um X o modelo que representa o percurso realizado pelo sangue no corpo humano.



- Modelo A** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e volta diretamente para o coração.
- Modelo B** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé e permanece lá.
- Modelo C** – A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé, depois vai para o coração, para os pulmões e volta ao coração.

9. Observa a imagem.



9.1. Nas frases seguintes risca o que está mal para tornares a frase verdadeira.

- a) O sangue arterial é rico em **oxigénio/dióxido de carbono**.
- b) O sangue venoso é rico em **oxigénio/dióxido de carbono**.

9.2. Responde às alíneas seguintes.

- a) A cor vermelha do sangue arterial utilizada em imagens (como a representada em cima), será a cor real deste tipo de sangue no nosso corpo?

Sim Não

Se respondeste não... indica no espaço seguinte a cor real do sangue arterial no nosso corpo. _____

- b) A cor azul do sangue venoso utilizada em imagens (como a representada em cima), será a cor real deste tipo de sangue no nosso corpo?

Sim Não

Se respondeste não... indica no espaço seguinte a cor real do sangue venoso no nosso corpo. _____

Obrigada pela tua colaboração!

A

Anexo G – Grelha destinada aos peritos para avaliar a pertinência do Inquérito por Questionário

Avaliação por peritos

O questionário seguinte foi construído com a intenção de detetar conceções alternativas acerca do sistema cardiovascular em alunos a frequentar o 2.º ciclo de escolaridade.

Para cada questão gostaríamos que assinale com um X a sua relevância para a finalidade referida, podendo ainda incluir comentários de natureza diversa.

No final gostaríamos que sugerisse uma outra questão que considere pertinente, caso o deseje.



Pergunta 1	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 2	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 3	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 4	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 5	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 6	Relevante Não muito relevante Irrelevante


	Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 7	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 8	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)
Pergunta 9	Relevante Não muito relevante Irrelevante Comentários (pode inserir aqui comentários à própria formulação da pergunta)

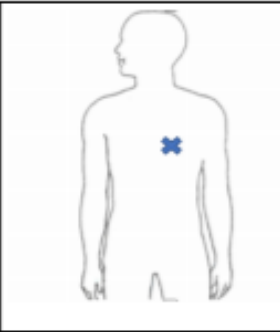
Outras sugestões:

Muito obrigado!

Anexo H – Critérios de Correção do Inquérito por Questionário

PROPOSTA DE CORREÇÃO

1.	<p>Seleciona os seguintes órgãos: Coração, Vasos Sanguíneos (Sem mencionar apenas um deles 6) (Por cada órgão mal assinalado a mais, desconta um ponto e meio, exceto no caso de os órgãos estarem errados que vale zero)</p>	12
2.	<p>Classifica como verdadeira: a) A função do Sistema cardiovascular é transportar nutrientes e oxigénio para as células, e transportar as substâncias da atividade celular para os órgãos que as vão eliminar.</p> <p>Classifica como falsas: b) A função do Sistema cardiovascular é deteriorar os alimentos para obter os nutrientes que são necessários às células em todas as suas funções. c) A função do Sistema cardiovascular é expulsar as substâncias tóxicas ou desnecessárias existentes no organismo e regular os níveis de água e de sais minerais nele presentes. d) A função do Sistema cardiovascular é assegurar a reprodução humana e permitir a continuação da espécie humana. e) A função do Sistema cardiovascular é assegurar as trocas gasosas do corpo com o meio ambiente bem como transportar o material nutritivo e oxigénio para as células.</p> <p>(Cada classificação correta vale 2 até 10 pontos)</p>	10
3.	<p>Seleciona a seguinte imagem:</p> 	6
4.	<p>Transcreve a seguinte localização: ao centro, inclinado para a esquerda</p>	10
4.1	<p>Assinala com um X o seguinte sitio: Considera-se correta se o aluno colocar o X ao centro ligeiramente para a direita no caso de ter acertado na 4. Neste caso, não compreendeu que a imagem está de frente para o observador e isso não deve ser penalizado</p>	6

		
5.	Seleciona com um X a seguinte opção: Bombear sangue para todo o corpo	6
6.	Dá como resposta: Sim. Posso sentir a pulsação no pulso e no pescoço.	6
7.	Assinala como resposta a seguinte opção: Todas as opções anteriores	10
8.	Assinala como resposta o seguinte modelo: Modelo C - A gota de sangue vai diretamente para o dedo grande do pé, depois vai para o coração, para os pulmões e volta ao coração.	10
9. 9.1	Risca o seguinte: a) dióxido de carbono b) oxigênio	6 (3X2)
9.2	Dá como resposta: a) Sim, b) Não; vermelho escuro (Se apenas diz vermelho vale 4 e não 6)	a) 6 b) 12 (6X2)
Total		100

Anexo I – Planificação das Sessões de Ciências Naturais da Turma de Intervenção

Planificação das sessões:			Ano/Turma: 6.º ano Turma F			
Área curricular: Ciências Naturais			Ano letivo: 2019/2020			
Número previsto de alunos: 25			Tema: Processos vitais comuns aos seres vivos			
A intervirm: Ana Catarina Ferreira						
Conteúdos	Objetivos específicos	Descrição de estratégias/atividades	Tempo	Recursos	Avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema digestivo; - Alimentação equilibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os riscos e benefícios dos alimentos para a saúde humana; - Relacionar órgãos do sistema digestivo com as transformações químicas e mecânicas dos alimentos que neles ocorrem; - Relacionar os diferentes tipos de dentes com a função que desempenham; - Explicar a importância de comportamentos promotores do bom funcionamento do sistema digestivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kahoot sobre sistema digestivo e alimentação equilibrada; - Jogo em equipas. 	<p>23/01 (50 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Computador; - Projetor; - Kahoot: https://create.kahoot.it/share/alimentacao-saudavel-e-sistema-digestivo/f1f80777-9c8a-4f7b-bad8-23e669055462 - Telemóveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica os riscos e benefícios dos alimentos para a saúde humana; - Relaciona órgãos do sistema digestivo com as transformações químicas e mecânicas dos alimentos que neles ocorrem; - Relaciona os diferentes tipos de dentes com a função que desempenham; - Explica a importância de comportamentos promotores do bom funcionamento do sistema digestivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta; - Produto final dos alunos.

- Sistema digestivo;	- Relacionar órgãos do sistema digestivo com as transformações químicas e mecânicas dos alimentos que neles ocorrem; - Relacionar os diferentes tipos de dentes com a função que desempenham; - Explicar a importância de comportamentos promotores do bom funcionamento do sistema digestivo.	- Continuação do trabalho realizado pela professora cooperante no âmbito do sistema digestivo; - Apresentação das respostas aos guiões do sistema digestivo.	24/01 (100 min)	- Guião do sistema digestivo; - Manual escolar; - Telemóveis para pesquisa.	- Relaciona órgãos do sistema digestivo com as transformações químicas e mecânicas dos alimentos que neles ocorrem; - Relaciona os diferentes tipos de dentes com a função que desempenham; - Explica a importância de comportamentos promotores do bom funcionamento do sistema digestivo.	- Observação direta; - Produto final dos alunos.
- Plantas e rios.	- Identificar plantas características da sua origem; - Identificar o nome científico das plantas; - Identificar um rio existente na sua origem; - Nomear algumas características do rio.	- Apresentação dos trabalhos realizados no âmbito do projeto de turma “Viagem às minhas origens”.	30/01 (50 min)	- Computador; - Projetor.	- Identifica plantas características da sua origem; - Identifica o nome científico das plantas; - Identifica um rio existente na sua origem; - Nomeia algumas características do rio.	- Observação direta; - Produto final dos alunos.
Não há aula por causa de greve da função pública			31/01			
- Sistema Cardiovascular.		- Apresentação e explicitação das ABRP's	6/02 (50 min)	- Computador;		



		(Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas) que irão ser realizadas nas aulas seguintes acerca do sistema cardiovascular;		- Projetor.		
- Sistema Cardiovascular.	<p>ABRP A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrever aspetos morfológicos e anatómicos do coração de um mamífero; - Legendar esquemas representativos da morfologia e anatomia do coração humano; - Relacionar a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham. <p>ABRP B:</p>	<p>- Realização das ABRP's por parte dos grupos (cada 2 grupos com o mesmo tema) na biblioteca da escola.</p> <p>Nota¹: Na aula de 20/02 alguns não se encontraram presentes devido ao desfile de carnaval.</p> <p>Nota²: Não estive presente na aula de 28/02 por me encontrar doente.</p>	<p>7/02 (100 min) + 20/02 (50 min) + 28/02 (100 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ABRP's; - Computador; - Manual escolar; - Livros da Biblioteca. 	<p>ABRP A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descreve aspetos morfológicos e anatómicos do coração de um mamífero; - Legenda esquemas representativos da morfologia e anatomia do coração humano; - Relaciona a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta; - Produto final dos alunos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Indicar a estrutura do sangue e a função dos principais constituintes; - Descrever a circulação sistémica e a circulação pulmonar; - Distinguir sangue venoso de sangue arterial; - Descrever as principais etapas do ciclo cardíaco; <p>ABRP C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar os estilos de vida com as doenças cardiovasculares; - Identificar o que é uma doença cardiovascular e dar exemplos dessas; - Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do 				<p>ABRP B:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Indica a estrutura do sangue e a função dos principais constituintes; - Descreve a circulação sistémica e a circulação pulmonar; - Distingue sangue venoso de sangue arterial; - Descreve as principais etapas do ciclo cardíaco; <p>ABRP C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaciona os estilos de vida com as doenças cardiovasculares; 	
--	---	--	--	--	---	--

	sistema cardiovascular; - Demonstrar como proceder em caso de ausência de sinais de ventilação e de circulação.				- Identifica o que é uma doença cardiovascular e dar exemplos dessas; - Indica alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular; - Demonstra como proceder em caso de ausência de sinais de ventilação e de circulação.	
Não há aulas devido às avaliações			13/02 e 14/02			
Desfile de Carnaval			20/02			
Atividades sobre diferentes áreas na escola (concurso de jogos matemáticos, torneio desportivo, atividades experimentais nos laboratórios...)			21/02			
- Ambiente.		- Introdução do novo projeto de turma acerca	27/02			

		do ambiente; - Divisão de tarefas e temas a dinamizar por parte de cada grupo. Nota: Não estive presente na aula por me encontrar doente.				
- Sistema cardiovascular.	- Compreender a estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano; - Explicar o processo de elaboração do produto final e autoavaliar-se.	- Apresentação do produto final das ABRP's por parte dos diferentes grupos.	6/03 (100 min)	- Computador; - Projetor.	- Compreender a estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano; - Explicar o processo de elaboração do produto final e autoavaliar-se.	- Observação direta; - Produto final dos alunos.

Anexo J – Atividade ABRP A: Estrutura do Sistema Cardiovascular

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA BOA ÁGUA - 172388 Escola Básica Integrada da Boa Água EB1.º2.ª Quinta do Conde EB1/JI do Pinhal do General JI do Pinhal do General Departamento de Matemática e Ciências	 Boa Água AGRUPAMENTO DE ESCOLAS	<i>Ciências Naturais</i> <i>2.º Ciclo</i>
			Grupo:
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data _____/_____/20____			
Professoras: Alexandra Amaral, Catarina Ferreira, Patrícia Pilar		Conteúdos programáticos: Sistema Cardiovascular Compreender a estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano.	

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)

ESTRUTURA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Objetivos específicos:**
 - ✓ Descrever aspetos morfológicos e anatómicos do coração de um mamífero;
 - ✓ Legendar esquemas representativos da morfologia e anatomia do coração humano;
 - ✓ Relacionar a estrutura dos três tipos de vasos sanguíneos com a função que desempenham.
- Conceitos a mobilizar:** sistema cardiovascular; coração; aurícula; ventrículo; artérias, veias e vasos sanguíneos; válvula.

CASO: O Coração Humano

Problema

O professor João decidiu fazer uma atividade laboratorial com a sua turma e levou o seguinte protocolo.

Prática no laboratório Constituição do coração de um mamífero

Material

- Coração de borrego ou de porco
- Pinça
- Luvas descartáveis
- Bisturi
- Tabuleiro de dissecação
- Palhinha



Procedimento

1. Calça as luvas e coloca o coração na tina de dissecação com a face ventral voltada para cima.

2. Faz uma incisão com o bisturi, iniciando na parte inferior do coração, e corta-o seguindo as linhas assinaladas na figura A.
3. Com a ajuda da pinça, abre o coração.
4. Introduz a palhinha nos vasos sanguíneos e verifica a que cavidades estão ligados.

Observação

1. Observa as cavidades do coração.
2. Examina a espessura das paredes das cavidades.
3. Localiza o orifício e as válvulas que fazem a comunicação das cavidades entre si.

Discussão

1. Quantas cavidades tem o coração?
2. Como comunicam, internamente, essas cavidades?
3. Compara as cavidades superiores com as inferiores quanto à espessura das suas paredes.

Questões-problema:

- ✓ Como é constituído o sistema cardiovascular humano?
- ✓ Onde se situa o coração humano?
- ✓ Como é constituído o coração humano?
- ✓ Como é a estrutura dos vasos sanguíneos?



Produto final:

Elabora uma apresentação na drive onde incluas texto, imagens, vídeos que demonstrem como é constituído o sistema cardiovascular e o coração humano..

Fontes de dados:

- ✓ Manual Escolar;
- ✓ Enciclopédia do Conhecimento – Corpo Humano. Editora: Texto Editores.
- ✓ Endereços eletrónico (consultados a 23 de janeiro de 2020):
 - Vídeo - Coração - o principal órgão do Sistema Cardiovascular:
<https://www.youtube.com/watch?v=zhfasJg5xQk>

Anexo K – Atividade ABRP B: A Circulação e a Função dos Constituintes do Sangue

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA BOA ÁGUA - 172388 Escola Básica Integrada da Boa Água EB12 da Quinta do Mondego EB1/JI do Pinhal do General JI do Pinhal do General Departamento de Matemática e Ciências	 Boa Água AGRUPAMENTO DE ESCOLAS	<i>Ciências Naturais</i> 2.º Ciclo
			Grupo:
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data _____/_____/20____			
Professoras: Alexandra Amaral, Catarina Ferreira, Patrícia Pilar		Conteúdos programáticos: Sistema Cardiovascular Compreender a estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano.	

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)

A CIRCULAÇÃO E A FUNÇÃO DOS CONSTITUINTES DO SANGUE

- **Objetivos específicos:**
 - ✓ Indicar a estrutura do sangue e a função dos principais constituintes;
 - ✓ Descrever a circulação sistémica e a circulação pulmonar;
 - ✓ Distinguir sangue venoso de sangue arterial;
 - ✓ Descrever as principais etapas do ciclo cardíaco;
- **Conceitos a mobilizar:** plasma; elementos figurados; leucócitos; plaquetas; aurícula; ventrículo; ciclo cardíaco; sangue venoso e arterial; grande circulação; pequena circulação.

CASO: O sangue e a sua circulação

Problema

A Maria foi retirar sangue para fazer análises mas quando saiu do laboratório vinha espantada pois achava que o sangue que lhe iriam tirar era azul como já tinha visto no seu manual. Assim, decidiu fazer uma pequena pesquisa e encontrou o seguinte cartaz.



Depois de ler o cartaz a Maria, que era muito curiosa, ficou intrigada com outras questões como: Será que há sempre sangue na mão? Está lá sempre o mesmo sangue? O sangue vem e torna a ir? Como é que isso acontece? De onde vem e para onde vai o sangue? . Posto isto, a Maria decidiu colocar essas questões à sua turma para que pudessem discuti-las.

□ **Questões-problema:**

- ✓ Como é constituído o sangue e o qual é a função dos seus constituintes?
- ✓ O que é a circulação?
- ✓ Que diferenças existem entre o sangue arterial e o sangue venoso?
- ✓ O que é a circulação pulmonar ou pequena circulação?
- ✓ O que é a circulação sistémica ou grande circulação?



□ **Produto final:**

Elabora uma apresentação na drive onde incluas texto, imagens, vídeos que demonstrem como é constituído o sangue e como circula o sangue no organismo.

□ **Fontes de dados:**

- ✓ Manual Escolar;
- ✓ Enciclopédia do Conhecimento – Corpo Humano. Editora: Texto Editores.
- ✓ Endereços eletrónico (consultados a 23 de janeiro de 2020):
 - Vídeo - Coração - o principal órgão do Sistema Cardiovascular:
<https://www.youtube.com/watch?v=zhfasJg5xQk>
 - Vídeo - Sistema Cardiovascular - a parceria entre pulmões e coração:
<https://www.youtube.com/watch?v=i5L5oGsWaxA&t=14s>

Anexo L – Atividade ABRP C: Preservação da Saúde Cardiovascular

 REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO	AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA BOA ÁGUA – 172388 Escola Básica Integrada da Boa Água EB1 2 da Quinta do Ode EB1/J do Pinhal do General J do Pinhal do General Departamento de Matemática e Ciências	 Boa Água AGRUPAMENTO DE ESCOLAS	<i>Ciências Naturais</i> <i>2.º Ciclo</i>
			Grupo:
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data _____/_____/20____			
Professoras: Alexandra Amaral, Catarina Ferreira, Patrícia Pilar		Conteúdos programáticos: Sistema Cardiovascular Compreender a estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano.	

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE CARDIOVASCULAR

- Objetivos específicos:**
 - ✓ Relacionar os estilos de vida com as doenças cardiovasculares;
 - ✓ Identificar o que é uma doença cardiovascular e dar exemplos dessas;
 - ✓ Indicar alguns cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular;
 - ✓ Demonstrar como proceder em caso de ausência de sinais de ventilação e de circulação.
- Conceitos a mobilizar:** saúde cardiovascular; doenças cardiovasculares;

CASO: Doenças cardiovasculares matam 35 mil portugueses por ano

Problema

Um colega teu viu esta notícia no sítio de um jornal e resolveu levá-la à turma para discussão

Cerca de 35 mil portugueses morrem anualmente por doenças cardiovasculares, que continuam a ser a principal causa de morte e representam um terço de toda a mortalidade da população em Portugal.



No Dia Mundial do Coração, que hoje se assinala, as associações ligadas à cardiologia recordam que as doenças cardiovasculares continuam a ser a primeira causa de morte em Portugal, apesar de pelo menos 80% das mortes prematuras por estas patologias poderem ser evitadas.

A Fundação Portuguesa de Cardiologia sublinha que muitas mortes precoces podiam ser prevenidas através do controlo dos quatro principais fatores de risco: tabagismo, alimentação indevida, falta de exercício físico e abuso de álcool.

Das 35 mil mortes por doenças cardiovasculares calcula-se que 20 mil sejam por acidentes cerebrovasculares e mil por enfartes do miocárdio.

"A tendência dos últimos anos mostra uma ligeira redução dos acidentes vasculares cerebrais (AVC) e uma estabilização do número de enfartes do miocárdio", refere a Fundação Portuguesa de Cardiologia, numa mensagem a propósito do Dia do Coração.

Contudo, mais de metade da população portuguesa entre os 18 e os 79 anos apresenta pelo menos dois fatores de risco para a doença cardiovascular. Mais de metade da população adulta tem excesso de peso, 40% sofre de hipertensão, 30% tem o colesterol muito elevado e um quarto da população é fumadora, segundo dados da Sociedade Portuguesa de Cardiologia.

(Adaptado de uma notícia *online* do site SIC Notícias, de 29 de setembro de 2017. Disponível em <https://sicnoticias.pt/pais/2017-09-29-Doencas-cardiovasculares-matam-35-mil-portugueses-por-ano> - consultado a 23 de janeiro de 2020)

□ **Questões-problema:**

- ✓ O que é uma doença cardiovascular?
- ✓ Quais são as doenças cardiovasculares mais frequentes?
- ✓ Qual a relação entre os estilos de vida e as doenças cardiovasculares?
- ✓ Quais são as medidas que promovem o bom funcionamento do sistema cardiovascular?
- ✓ Como proceder em caso de ausência de sinais de ventilação e circulação?

□ **Produto final:**

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte e representam um terço de toda a mortalidade da população em Portugal. Elabora um cartaz, onde incluas texto e imagens que demonstrem a relação entre os estilos de vida e as doenças cardiovasculares, as medidas para o bom funcionamento da saúde cardiovascular e o que fazer em caso de urgência.

□ **Fontes de dados:**

- ✓ Manual Escolar;
- ✓ Endereço eletrónico (consultado a 23 de janeiro de 2020):
 - Sabe como prevenir? – Doenças cardiovasculares: <https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2016/03/DoencasCardiovasculares.pdf>

Anexo M – Grelha de Cotações e Classificações do Pré-teste

	Aluno	Idad	1	2	3	4	4.1	5	6	7	8	9.1	9.2 a	9.2 b	Total
Turma 1	1	11	12	4	6	0	6	6	3	10	0	6	0	0	53
	2	12	0	10	6	0	0	6	6	10	10	6	6	0	60
	3	12	12	4	6	0	0	6	6	0	0	3	6	10	53
	4	11	12	10	6	0	0	6	6	0	10	0	6	10	66
	5	11	10,5	6	6	0	0	6	6	10	10	6	0	6	66,5
	6	13	3	6	6	0	0	6	6	0	10	6	6	6	55
	7	11	10,5	6	6	10	6	6	6	0	10	6	6	6	78,5
	8	12	12	4	6	0	6	6	6	0	0	6	6	6	58
	9	11	10,5	6	6	0	6	6	6	0	10	6	6	12	74,5
	10	11	10,5	6	6	0	0	6	6	0	0	6	6	10	56,5
	11	11	10,5	10	6	0	0	6	6	10	10	0	6	10	74,5
	12	11	0	6	6	0	0	6	6	0	0	0	6	0	30
	13	11	0	6	6	0	0	6	6	10	10	6	6	0	56
	14	11	6	6	6	0	0	6	6	0	10	0	6	12	58
	15	11	10,5	6	6	10	6	0	3	0	10	6	6	0	63,5
	16	11	10,5	4	6	0	0	6	6	10	10	0	6	0	58,5
	17	11	9	6	6	10	6	6	6	10	10	6	6	10	91
	18	11	3	6	6	10	6	0	6	0	0	6	6	6	55
	19	11	10,5	6	6	10	6	0	6	10	10	6	6	0	76,5
	20	11	12	8	6	10	6	0	6	10	0	6	6	10	80
	21	11	4,5	10	6	10	6	0	6	0	0	6	0	6	54,5
	22	11	12	10	6	0	0	6	6	10	10	6	6	10	82
	23	15	10,5	6	6	0	0	6	0	0	10	6	0	10	54,5
	24	12	6	6	6	0	0	6	0	0	10	6	6	6	52
Turma 2	25	10	6	2	6	0	0	6	3	0	0	3	0	0	26
	26	11	12	6	6	0	0	6	6	0	0	6	6	0	48
	27	13	10,5	6	6	10	6	6	6	0	10	6	6	10	82,5
	28	10	3	8	6	0	0	6	0	0	10	6	6	10	55
	29	12	10,5	8	6	10	6	0	6	0	0	6	6	10	68,5
	30	12	12	10	6	10	6	6	6	0	0	6	6	0	68
	31	12	12	8	6	0	0	6	6	0	10	6	6	10	70
	32	10	12	6	6	0	0	6	3	0	10	6	6	10	65
	33	11	12	6	6	10	6	6	6	0	0	6	6	12	76
	34	11	12	6	6	10	6	6	6	0	0	6	6	0	64
	35	10	12	8	6	10	6	6	6	0	10	6	6	0	76
	36	11	10,5	8	6	0	0	6	0	0	0	6	6	6	48,5
	37	11	10,5	6	6	10	6	6	0	0	0	6	0	10	60,5
	38	11	10,5	6	6	0	0	6	0	10	0	6	6	10	60,5
	39	11	3	0	6	0	0	6	6	0	10	0	0	0	31
	40	11	12	4	6	10	0	6	3	0	10	6	6	6	69
	41	11	12	6	6	0	0	6	6	0	10	6	0	6	58
	Média	11,2683	9,03659	6,39024	6	3,65854	2,4878	5,26829	4,60976	2,682927	5,853659	4,97561	4,829268	6	61,79268
	Média 6ªF	11,4167	8,25	6,58333	6	2,91667	2,5	5	5	4,166667	6,666667	4,625	5	6,083333	62,79167
	Média 5ª6ª	11,0588	10,1471	6,11765	6	4,70588	2,47059	5,64706	4,05882	0,588235	4,705882	5,470588	4,588235	5,882353	60,38235

Anexo N – Grelha da Cotações e Classificações do Pós-teste

Aluno	Idade	1.	2.	3.	4.	4.1	5.	6.	7.	8.	9.1	9.2 a)	9.2 b)	Total pós-teste	Total pré-teste
9	11	12	6	6	10	6	6	6	10	10	6	6	12	96	74,5
10	11	12	10	6	10	6	6	6	10	0	6	6	12	90	56,5
12	11	12	6	6	10	0	6	6	0	10	6	6	0	68	30
15	11	12	10	6	10	6	6	6	0	10	6	6	12	90	63,5
16	11	12	6	6	10	6	6	6	10	10	6	6	12	96	58,5

Anexo O – Grelha de Observação e Avaliação relativa às Atividades ABRP (preenchida)

		Execução do trabalho																				Total CI	Total Execução do trabalho (PF+CI)	Total Final (EA - 30% + ET - 70%)
		Expressão Oral						Produto final								Competências individuais								
		Postura corporal	Tempo	Articulação de ideias/coesão do discurso	Voz ritmo e entoação	Linguagem e vocabulário	Total Expressão Oral	Distribuem tarefas	Recorrem às fontes de dados disponibilizadas	São criativos	Respondem às questões do problema	Integram elementos visuais (imagens, vídeos...)	Organizam a informação de forma visualmente agradável	Coerência do discurso textual	Elaboram um produto final	Total PF	Colabora na elaboração do produto final	Pesquisa informação autonomamente	Coopera com os colegas para organizar a informação recolhida	Respeita a opinião dos colegas	É responsável			
Grupo 1 ABRP A	1	4	5	3	4	4	80	5	5	4	3	4	3	3	4	77,5	4	3	4	4	4	76	76,75	77,25
	2	4	5	3	4	4	80	5	5	4	3	4	3	3	4	77,5	4	3	4	3	4	72	74,75	76,325
	3	4	5	3	4	4	80	5	5	4	3	4	3	3	4	77,5	4	3	4	3	4	72	74,75	76,325
	4	0	0	0	0	0	0	5	5	4	3	4	3	3	4	77,5	4	3	4	3	4	72	74,75	76,325
Grupo 2 ABRP A	1	0	0	0	0	0	0	5	5	4	5	5	4	4	5	92,5	4	4	4	4	4	76	84,25	58,375
	2	5	5	4	4	4	88	5	5	4	5	5	4	4	5	92,5	4	4	4	4	4	84	88,25	88,175
	3	0	0	0	0	0	0	5	5	4	5	5	4	4	5	92,5	1	1	1	1	1	20	56,25	39,375
	4	5	5	4	5	4	92	5	5	4	5	5	4	4	5	92,5	4	4	4	4	4	84	88,25	89,375
	5	3	5	3	3	3	68	5	5	4	5	5	4	4	5	92,5	3	3	3	3	3	64	78,25	75,175
Grupo 3 ABRP B	1	3	5	3	3	3	68	5	5	4	4	4	4	4	4	85	3	3	3	3	3	60	72,5	71,15
	2	5	5	4	5	4	92	5	5	4	4	4	4	4	4	85	4	4	4	4	4	84	84,5	86,75
	3	3	5	3	3	3	68	5	5	4	4	4	4	4	4	85	3	3	3	3	3	64	74,5	72,55
	4	3	5	4	4	4	80	5	5	4	4	4	4	4	4	85	4	4	4	4	4	84	84,5	83,15
Grupo 4 ABRP B	1	4	5	4	5	4	88	5	5	3	3	3	3	3	3	70	4	4	4	3	4	76	73	77,5
	2	2	5	2	2	2	52	5	5	3	3	3	3	3	3	70	2	2	2	3	2	44	57	55,5
	3	5	5	4	5	4	92	5	5	3	3	3	3	3	3	70	4	4	4	4	4	80	75	80,1
	4	2	5	2	2	2	52	5	5	3	3	3	3	3	3	70	2	2	2	3	2	44	57	55,5
Grupo 5 ABRP C	1	3	5	2	3	3	64	5	5	0	2	0	0	0	0	30	2	2	2	3	2	44	37	45,1
	2	3	5	3	3	3	68	5	5	0	2	0	0	0	0	30	2	2	2	3	2	44	37	46,3
	3	3	5	2	3	3	64	5	5	0	2	0	0	0	0	30	2	2	2	3	2	44	37	45,1
	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	2	0	0	0	0	30	4	4	4	4	3	76	53	37,1
Grupo 6 ABRP C	1	0	0	0	0	0	0	5	5	2	3	0	3	2	2	55	3	3	3	3	2	56	55,5	38,85
	2	5	5	4	4	3	84	5	5	2	3	0	3	2	2	55	4	4	4	4	4	80	67,5	72,45
	3	3	5	3	3	3	68	5	5	2	3	0	3	2	2	55	3	3	2	3	3	56	55,5	59,25
	4	5	5	3	4	3	80	5	5	2	3	0	3	2	2	55	3	3	3	3	3	60	57,5	64,25