

CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O  
SISTEMA CARDIOVASCULAR EM ALUNOS DO  
2.º CICLO: ESTRATÉGIAS DE  
DESCONSTRUÇÃO RECORRENDO AO  
PENSAMENTO CRÍTICO

Maria Carolina Leal

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada  
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

2024-2025



CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O  
SISTEMA CARDIOVASCULAR EM ALUNOS DO  
2.º CICLO: ESTRATÉGIAS DE  
DESCONSTRUÇÃO RECORRENDO AO  
PENSAMENTO CRÍTICO

Maria Carolina Leal

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada  
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

Júri

Presidente: Natália Vieira  
Arguente: Isilda Rodrigues  
Orientador: António Almeida

2024-2025

| ' ' | | ' ' |

*A educação é a arma mais poderosa que se pode usar para mudar o mundo.*

Nelson Mandela

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha profunda gratidão aos meus pais, pelo apoio incondicional ao longo de todo o meu percurso académico. Obrigada pelas palavras de encorajamento e por acreditarem nas minhas capacidades, mesmo quando eu própria duvidava delas. Sem vocês, não teria chegado até aqui, nem seria a pessoa que sou hoje!

Ao meu Duarte, o meu mais sincero obrigada por toda a paciência, apoio, carinho e pelas palavras constantes de incentivo. Agradeço por todas as vezes em que me ouviste durante horas a treinar os conteúdos das aulas, e por seres sempre o meu revisor de textos de eleição.

Um agradecimento especial às minhas irmãs, Beatriz e Margarida, por estarem sempre presentes, por ouvirem as minhas dificuldades e por conseguirem arrancar-me sorrisos mesmo nos momentos mais difíceis. A vossa companhia foi essencial para aliviar o peso dos desafios enfrentados.

Às minhas primeiras amigas da faculdade – Guida, Mafalda, Teresa e Joantina – obrigada por tornarem uma mudança tão grande em algo leve, alegre e memorável.

E, como não poderia deixar de ser, um enorme obrigada às minhas queridas companheiras de mestrado – Mada, Maria, Chica e Pipa. Sem vocês, este percurso não teria sido possível. Obrigada pela paciência, pela amizade inabalável e por me apoiarem em tantos momentos complicados. Tornaram-se, sem dúvida, uma família para mim.

Agradeço também ao meu orientador, Professor António Almeida, pela sua disponibilidade e pela ajuda excecional prestada ao longo de todo o processo investigativo.

Agradeço ainda às professoras cooperantes que me permitiram entrar nas suas salas de aula e me acolheram de braços abertos. Obrigada, por me terem ensinado tanto, levarei sempre um pouco de cada uma de vocês para a minha prática docente.

Por último, mas não menos importante, agradeço a Deus, que deu sentido a cada etapa deste caminho e me ensinou algo precioso em cada experiência vivida. Sem Ele, tenho a certeza de que não estaria aqui hoje!

## RESUMO

O presente relatório está integrado na Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

O relatório integra a descrição de duas intervenções, uma no 1.º Ciclo do Ensino Básico e outra no 2.º Ciclo, contando também com a apresentação do estudo *Concepções alternativas sobre o sistema cardiovascular em alunos do 2.º ciclo: estratégias de desconstrução recorrendo ao pensamento crítico*. Esta investigação tem como objetivos gerais: (i) identificar as Concepções alternativas dos alunos do 2.º CEB sobre o sistema cardiovascular humano; (ii) avaliar o papel de estratégias recorrendo ao pensamento crítico na desconstrução de Concepções alternativas; (iii) verificar se as Concepções alternativas foram desconstruídas de forma duradoura. Para dar resposta aos objetivos definidos, realizou-se um estudo de caso, com recurso a métodos quantitativos e qualitativos e com características de uma investigação-ação, contando com 17 participantes de uma turma de 2.º Ciclo do Ensino Básico. Como processos de recolha de dados, recorreu-se à administração de um inquérito por questionário aos discentes em três momentos distintos, antes de iniciar a lecionação do conteúdo, no final e cerca de dois meses após findada a abordagem ao sistema cardiovascular, como também à observação direta e participante em sala de aula com registo de notas de campo. Os resultados deste estudo permitiram identificar as principais Concepções alternativas dos discentes sobre o sistema cardiovascular humano e mostraram que a utilização de estratégias que recorrem a algumas capacidades de pensamento crítico apoiou a desconstrução de Concepções alternativas dos alunos. De acordo com os estilos e ritmos de aprendizagem individuais, os efeitos da intervenção foram mais duradouros em alguns alunos.

**Palavras-chave:** Concepções Alternativas; Sistema Cardiovascular Humano; Pensamento Crítico; 2.º Ciclo do Ensino Básico.

## ABSTRACT

This report is part of the curricular unit "Supervised Teaching Practice II" from the second year of the master's degree in teaching Primary Education (1st Cycle) and Mathematics and Science (2nd Cycle).

The report includes the description of two teaching interventions—one in the 1st Cycle of Primary Education and another in the 2nd Cycle—as well as the presentation of the study *Alternative conceptions about the cardiovascular system in the 2nd Cycle: deconstruction strategies through critical thinking*.

This research had the following general objectives:

- (i) to identify the students' misconceptions regarding the human cardiovascular system;
- (ii) to assess the role of strategies based on critical thinking in the deconstruction of such conceptions;
- (iii) to determine whether the misconceptions were deconstructed in a lasting manner.

To address these objectives, a case study was conducted using both quantitative and qualitative methods, incorporating characteristics of action research. The study involved 17 participants from a 2nd Cycle Primary Education class.

Data collection included the administration of a questionnaire to the students at three different moments: prior to the teaching of the topic, immediately after its completion, and approximately two months later. Additionally, direct and participatory classroom observation was carried out, supported by field notes.

The results of this study allowed for the identification of the main misconceptions held by students about the human cardiovascular system. They also indicated that the use of strategies involving certain critical thinking skills supported the deconstruction of these conceptions. According to students' individual learning styles and rhythms, the effects of the intervention proved to be more lasting in some students.

Keywords: Misconceptions; Human Cardiovascular System; Critical Thinking; 2nd Cycle of Primary Education.

## ÍNDICE GERAL

|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO.....   | 1  |
| PARTE I- PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA NO 1.º E NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO.....                 | 4  |
| 1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO.....          | 5  |
| 1.1. Caracterização do contexto socioeducativo.....   | 6  |
| 1.1.1 Caracterização da instituição cooperante.....   | 6  |
| 1.1.2. Ação pedagógica.....   | 6  |
| 1.1.3. Caracterização do grupo turma.....   | 7  |
| 1.2. Problematização sumária dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção..... | 8  |
| 1.2.1. Objetivos gerais e questão de investigação.....  | 8  |
| 1.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular.....                             | 8  |
| 1.2.3. Atividades Implementadas.....  | 9  |
| 1.2.4. Processos de regulação e avaliação.....  | 9  |
| 1.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos.....  | 9  |
| 1.2.4.2. Avaliação dos objetivos do PI.....   | 10 |
| 2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO.....          | 11 |
| 2.1. Caracterização do contexto socioeducativo.....   | 12 |
| 2.1.1. Caracterização da instituição cooperante.....  | 12 |
| 2.1.2. Ação pedagógica.....   | 13 |
| 2.1.3. Caracterização do grupo turma.....   | 13 |
| 2.2. Problematização sumária dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção..... | 14 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.1. Objetivos gerais e questão de investigação.....  | 14 |
| 2.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular .....  | 15 |
| 2.2.3. Atividades Implementadas.....  | 15 |
| 2.2.4. Processos de regulação e avaliação.....  | 15 |
| 2.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos .....   | 16 |
| 2.2.4.2. Avaliação dos objetivos do PI.....   | 16 |
| 3. ANÁLISE CRÍTICA E REFLEXIVA DA PRÁTICA OCORRIDA NO 1.º E NO 2.º<br>CICLOS DO ENSINO BÁSICO .....   | 18 |
| 3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos .....   | 19 |
| 3.2. Métodos de ensino/aprendizagem.....  | 20 |
| 3.3. Relação pedagógica .....   | 21 |
| 3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos<br>sociais.....  | 22 |
| PARTE II- ESTUDO CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O SISTEMA<br>CARDIOVASCULAR EM ALUNOS DO 2.º CICLO: ESTRATÉGIAS DE<br>DESCONSTRUÇÃO RECORRENDO AO PENSAMENTO CRÍTICO..... | 23 |
| 1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO .....   | 24 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....  | 27 |
| 2.1. Conceções Alternativas.....  | 28 |
| 2.1.1. Origem das Conceções Alternativas .....  | 29 |
| 2.1.2. Conceções Alternativas sobre o sistema cardiovascular humano .....   | 30 |
| 2.1.3. Como identificar e desconstruir Conceções Alternativas .....   | 31 |
| 2.2. Pensamento crítico .....   | 33 |
| 3. METODOLOGIA.....   | 36 |
| 3.1. Caracterização do contexto e dos participantes .....   | 37 |
| 3.2. Opções metodológicas .....   | 37 |
| 3.2.1. Natureza do estudo .....   | 37 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2.2. Métodos e técnicas de recolha de dados.....  | 39  |
| 3.2.3. Validação do instrumento.....  | 41  |
| 3.2.3. Métodos e técnicas de análise de dados .....   | 41  |
| 3.2.4. <i>Design</i> de intervenção .....   | 42  |
| 3.3. Princípios éticos do processo de investigação .....  | 45  |
| 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....   | 46  |
| 4.1. Apresentação da análise global dos resultados .....  | 47  |
| 4.2. Apresentação da análise dos resultados por capacidade de pensamento crítico..                | 51  |
| 4.2.1. Capacidade de Focar uma questão: formular critérios para ajuizar possíveis respostas ..... | 51  |
| 4.2.2. Capacidade de Responder a questões de clarificação .....                                   | 53  |
| 4.2.3. Capacidade de Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados ....                 | 55  |
| 4.2.4. Capacidade de Analisar argumentos .....  | 57  |
| 5. CONCLUSÕES .....   | 59  |
| 5.1. Apresentação das conclusões do estudo .....  | 60  |
| 5.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo.....   | 62  |
| PARTE III- REFLEXÃO FINAL.....  | 63  |
| REFERÊNCIAS .....   | 67  |
| ANEXOS .....  | 73  |
| ANEXO A: VERSÃO FINAL DO QUESTIONÁRIO.....  | 74  |
| ANEXO B: NOTAS DE CAMPO .....   | 78  |
| ANEXO C: 1.ª VERSÃO DO QUESTIONÁRIO.....  | 92  |
| ANEXO D: GRELHA DE REGISTO AVALIAÇÃO POR PERITOS .....  | 96  |
| ANEXO E: AVALIAÇÃO POR PERITOS .....  | 99  |
| ANEXO F: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....  | 102 |
| ANEXO G: PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA .....   | 105 |
| ANEXO H: RECURSOS .....   | 110 |

|  |     |
|--|-----|
| ANEXO I: GRELHA DE CORREÇÃO DO 1.º MOMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 129 |
| ANEXO J: GRELHA DE CORREÇÃO DO 2.º MOMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 131 |
| ANEXO K: GRELHA DE CORREÇÃO DO 3.º MOMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 133 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** Desenho da localização dos órgãos do sistema cardiovascular humano ..... 48

## ÍNDICE DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1:</b> Taxonomia do PC por questão do questionário.....  | 40 |
| <b>Tabela 2:</b> Plano de ação.....  | 43 |
| <b>Tabela 3:</b> Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.....   | 49 |
| <b>Tabela 4:</b> Verificação estatística do progresso da amostra entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon. ....  | 50 |
| <b>Tabela 5:</b> Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Focar uma questão em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.....                    | 52 |
| <b>Tabela 6:</b> Verificação estatística do progresso da capacidade de Focar uma questão entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon. ....  | 53 |
| <b>Tabela 7:</b> Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Responder a questões de clarificação em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo..... | 54 |
| <b>Tabela 8:</b> Verificação estatística do progresso da capacidade de Responder a questões de clarificação entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon. ....                     | 54 |
| <b>Tabela 9:</b> Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Deduzir e avaliar deduções em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.....           | 56 |
| <b>Tabela 10:</b> Verificação estatística do progresso da capacidade de Deduzir e avaliar deduções entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.....                               | 57 |
| <b>Tabela 11:</b> Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Analisar argumentos em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.....                 | 57 |

**Tabela 12:** Verificação estatística do progresso da capacidade de Analisar argumentos entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon. .... 58

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>CA</b>     | Conceções Alternativas                               |
| <b>CEB</b>    | Ciclo do Ensino Básico                               |
| <b>DC</b>     | Docente Cooperante                                   |
| <b>MEM</b>    | Modelo da Escola Moderna                             |
| <b>NEE</b>    | Necessidades Educativas Especiais                    |
| <b>PC</b>     | Pensamento Crítico                                   |
| <b>PIT</b>    | Plano Individual de Trabalho                         |
| <b>SPCE</b>   | Sociedade Portuguesa das Ciências de Educação        |
| <b>SPSS</b>   | Software Statistical Package for the Social Sciences |
| <b>T.E.A.</b> | Tempo de Estudo Autónomo                             |
| <b>TECCRI</b> | The European Code of Conduct for Research Integrity  |
| <b>UC</b>     | Unidade Curricular                                   |

# INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório surge no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), com vista à obtenção de 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.

O documento encontra-se dividido em duas partes fundamentais. Na primeira é apresentada uma descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 1.º e 2.º CEB, contando ainda com uma análise crítica da prática em ambos os ciclos de ensino. Já na segunda parte, é apresentado o estudo desenvolvido no 2.º CEB, na área curricular de ciências naturais.

A primeira parte encontra-se dividida em três capítulos. Os dois primeiros focam-se na descrição sumária das práticas pedagógicas desenvolvidas no 1.º e 2.º CEB, estando divididos nos seguintes subcapítulos: (i) caracterização do contexto socioeducativo, onde se apresentam as principais finalidades educativas das instituições cooperantes e a caracterização dos grupos turma; (ii) problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção, onde se referem os objetivos gerais de intervenção, assim como as estratégias globais e de integração curricular adotadas, as atividades realizadas e ainda os processos de avaliação e regulação implementados. No terceiro capítulo é realizada uma análise crítica, reflexiva e fundamentada entre os dois contextos de estágio.

De seguida, na segunda parte do presente relatório, é apresentado o estudo empírico *Conceções alternativas sobre o sistema cardiovascular em alunos do 2.º ciclo: estratégias de desconstrução recorrendo ao pensamento crítico*.

O primeiro capítulo introduz o estudo, definindo o problema de investigação, explicitando os objetivos gerais e específicos, e enunciando as respetivas questões de investigação.

Relativamente ao capítulo dois, é realizada uma revisão da literatura, com o intuito de explicitar os conceitos fundamentais e de sistematizar informação associada ao tema.

O terceiro capítulo descreve a metodologia do estudo, contemplando: (1) a caracterização sumária dos participantes no estudo; (2) a apresentação das opções metodológicas, como a natureza do estudo, métodos e técnicas de recolha e análise de

dados e ainda o design de intervenção; (3) a referência aos princípios éticos que guiaram o processo de investigação.

No capítulo quatro são apresentados os resultados do estudo com recurso a tabelas, notas de campo e imagens recolhidas durante a intervenção.

No último capítulo apresentam-se as conclusões, nas quais se sintetizam as evidências finais do estudo. São também descritos os principais constrangimentos verificados ao longo do seu desenvolvimento.

De seguida, é realizada a reflexão final, onde são identificados os contributos da experiência desenvolvida na PES II e da experiência no processo de investigação para o desenvolvimento pessoal e profissional.

O relatório termina com a apresentação das referências bibliográficas utilizadas ao longo do documento e dos anexos que apoiam e complementam o trabalho apresentado.

PARTE I- PRÁTICA DE  
ENSINO SUPERVISIONADA NO  
1.º E NO 2.º CICLO DO  
ENSINO BÁSICO

| | ' ' | | ' ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA  
DESENVOLVIDA NO 1.º CICLO  
DO ENSINO BÁSICO

| ' ' | | ' ' |

## **1.1. Caracterização do contexto socioeducativo**

No presente capítulo pretende-se caracterizar o contexto físico, social, organizacional e pedagógico da instituição e a turma cooperante onde decorreu a prática no 1.º CEB. Todos os dados apresentados foram recolhidos através de diversos métodos de recolha de dados: (i) análise documental do projeto educativo da escola; (ii) observação direta, recorrendo a notas de campo como instrumento de recolha de dados; (iii) entrevista semi-estruturada à docente cooperante e a sua respetiva análise de conteúdo.

### **1.1.1 Caracterização da instituição cooperante**

A prática educativa no 1.º CEB decorreu numa instituição de ensino privado, localizada na zona metropolitana de Lisboa. Esta instituição alberga valências do Pré-escolar ao 2.º CEB, estando as mesmas distribuídas por três polos distintos. Num dos edifícios encontram-se as salas do berçário e Pré-escolar, enquanto outro polo é frequentado por crianças do jardim de infância e o último por alunos do 1.º e 2.º CEB. Já o 1.º Ciclo era composto por duas turmas de 1.º ano e 3.º ano e apenas por uma do 2.º ano e outra de 4.º ano.

A instituição de ensino adotava o modelo curricular *Movimento da Escola Moderna* (MEM), tendo como principal objetivo exponenciar as potencialidades de cada aluno, através da diferenciação pedagógica, baseando-se numa ação centrada no aluno e não no ensino expositivo. É ainda importante referir que a instituição defende um modelo pedagógico para o século XXI, aplicando uma relação pedagógica personalizada, centrada no conhecimento profundo da pessoa do aluno (Projeto de Educativo).

Este colégio privilegiava o domínio da língua inglesa, sendo que os alunos tinham aulas diárias de inglês, ficando assim mais preparados para o mundo atual e intercultural (Projeto de Educativo).

### **1.1.2. Ação pedagógica**

Em consonância com os princípios pedagógicos da instituição, a docente cooperante (DC) adotava como foco a diferenciação pedagógica, ajustando as atividades, tanto em sala como para casa, às potencialidades e fragilidades de cada aluno. As estagiárias, por sua vez, mantiveram essa postura, demonstrando comprometimento com

uma prática pedagógica sensível e alinhada com as necessidades individuais dos alunos. Assim como no MEM, todo o trabalho realizado em sala partiu das vivências das crianças e era, na sua maioria, proposto por elas. No decorrer da semana existiram diferentes momentos onde foi privilegiado o trabalho a pares ou em grupos.

Relativamente aos processos de avaliação das aprendizagens dos alunos, destacava-se o facto de estes terem acesso a vários instrumentos reguladores, como o Plano Individual de Trabalho (PIT). Como forma de consolidar e verificar conteúdos eram realizadas fichas de verificação individuais.

### **1.1.3. Caracterização do grupo turma**

A turma onde foi realizada a prática de ensino frequentava o 4.º ano de escolaridade, sendo composta por 23 alunos, dos quais 11 eram rapazes e 12 raparigas, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. Este grupo era constituído, maioritariamente, por alunos de nacionalidade portuguesa, contando com seis estrangeiros, dois alunos de nacionalidade norte americana e quatro crianças ucranianas, que apesar de ainda apresentarem algumas dificuldades na escrita, falavam fluentemente português. Todos os alunos eram provenientes de um meio sociocultural e económico alto. Esta turma contava ainda com um aluno com medidas seletivas que dispunha de tarefas diferenciadas e na realização das fichas de verificação tinha acesso a prova lida pela docente. Quando a intervenção teve lugar, dois alunos estavam a ser acompanhados por uma psicóloga e encontravam-se em processo de sinalização.

Em conformidade com as informações dadas pela docente, a turma demonstrou ser bastante interessada e participativa em todas as atividades. As crianças apoiavam-se bastante umas às outras, o que promovia um bom ambiente em sala de aula. A docente acompanhava a turma desde o 1.º ano e implementava atividades em regime de trabalho cooperativo, com o objetivo de potenciar competências nas áreas onde os alunos evidenciavam dificuldades. Sendo assim, a presente turma apresentava um desempenho académico muito positivo e competências sociais muito desenvolvidas.

## **1.2. Problematização sumária dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção**

Durante o período de intervenção foi aplicado um projeto de intervenção que orientou toda a prática. No subcapítulo que se inicia é apresentada a problematização dos dados recolhidos, indicado os objetivos gerais e as estratégias globais de intervenção e de integração curricular, como também as atividades implementadas e os processos de avaliação e regulação.

### **1.2.1. Objetivos gerais e questão de investigação**

Considerando a caracterização da turma e as suas potencialidades e fragilidades, foi definida a seguinte problemática de intervenção: Como melhorar a capacidade de síntese de informação e a ortografia através do trabalho de grupo?

Tendo por base esta questão de investigação formularam-se dois objetivos gerais: (i) desenvolver capacidades de síntese de informação; (ii) melhorar a correção ortográfica na escrita, aplicando corretamente as regras ortográficas em diferentes situações.

### **1.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular**

Com o intuito de desenvolver a capacidade de síntese dos alunos foram aplicadas diversas estratégias de intervenção e de integração curricular. Estas estratégias foram na sua maioria transversais ao currículo e passaram por: (i) explicitar o raciocínio; (ii) realizar sínteses de conteúdos adquiridos, em grande parte dos momentos de aprendizagem, através de respostas a questões que iam sendo colocadas; (iii) trabalhar em grupo. Na área curricular de português, as crianças sublinhavam as ideias centrais dos textos trabalhados e formulavam questões que posteriormente tinham de responder.

Para o segundo objetivo geral, foram implementadas as seguintes estratégias: (i) escrita de palavras ou conceitos específicos das áreas curriculares; (ii) reescrita de textos; (iii) escrita de textos dramáticos em grupo.

Durante todo o tempo de prática foi também utilizado o Tempo de Estudo Autónomo (T.E.A.) e a apresentação de produções, tendo sido dado reforço positivo ao trabalho dos alunos.

### **1.2.3. Atividades Implementadas**

Relativamente às atividades implementadas no período de intervenção destacam-se, na área de matemática, os problemas da semana e as tiras de cálculo mental, utilizadas também semanalmente.

Na área de português, foi realizado o melhoramento de texto em grupo turma, a leitura coletiva do livro *O estranhão* de Álvaro Magalhães e fichas de gramática relativas ao texto melhorado de cada semana. Ainda dentro da componente curricular de português, destacou-se o trabalho realizado em comum com o teatro e o estudo do meio, que passou pela introdução do texto dramático e, de seguida, pela criação, em grupo, de cenas sobre momentos importantes da história de Portugal.

O domínio de estudo do meio foi trabalhado a partir do momento de Temas de estudo, onde os alunos se juntavam em grupos e realizavam a pesquisa e síntese da informação recolhida relativa a um determinado tema desta área.

Por fim, foram ainda realizadas diversas atividades em Educação Física, com destaque para o *Peddy paper* desenvolvido na última semana, que teve como finalidade a consolidação de conteúdos de outras áreas curriculares.

### **1.2.4. Processos de regulação e avaliação**

A avaliação tem um papel importante no processo de ensino/aprendizagem, porque fornece dados sobre o desempenho dos alunos, enquanto nos permite ter acesso a informações vitais para apoiar as crianças a aprender melhor (Pinto & Santos, 2006).

#### **1.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos**

Ao longo do período de prática docente foram recolhidos diversos dados que permitiram avaliar a prestação de cada aluno e da turma no seu todo. Estas informações foram recolhidas a partir da observação direta, tendo sido registadas na forma de notas de campo e grelhas de observação e também através da análise de produções dos alunos.

De uma forma geral, as crianças conseguiram aprender os conteúdos lecionados, apresentando maiores dificuldades na área de matemática, em especial nas igualdades aritméticas com divisões. Devido ao T.E.A. semanal, mesmo as crianças que apresentavam maiores dificuldades eram apoiadas neste tempo e rapidamente conseguiram alcançar os objetivos pretendidos.

#### **1.2.4.2. Avaliação dos objetivos do PI**

Ao longo do projeto, foi possível verificar uma evolução da capacidade de síntese, ainda que pouco acentuada. Os alunos da turma revelaram uma maior facilidade em identificar as ideias principais de textos e em resumir informações de forma oral e escrita. Não obstante, continuaram a demonstrar dificuldade na utilização de estratégias de organização de informação, como a criação de mapas de conceitos e identificação de palavras-chave. Em variados momentos, persistiu a tendência para repetir a informação tal como era apresentada nas fontes, evidenciando que a reformulação por palavras próprias se apresentou ainda como um desafio.

Relativamente à correção ortográfica, observou-se uma melhoria mais consistente. Os alunos passaram a rever os seus textos com maior atenção, aplicando com maior segurança algumas das regras ortográficas trabalhadas em aula. Embora os erros tenham persistido, a sua frequência diminuiu, sobretudo nos momentos de melhoramento de texto. Contudo, a utilização de recursos de apoio à escrita, como o dicionário, manteve-se residual, uma vez que os alunos preferiam confirmar a correção ortográfica com os colegas ou professores, revelando a necessidade de se promover uma maior autonomia na revisão textual.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA  
PRÁTICA PEDAGÓGICA  
DESENVOLVIDA NO 2.º CICLO  
DO ENSINO BÁSICO

|' '' | | ''

## **2.1. Caracterização do contexto socioeducativo**

Em conformidade com o capítulo anterior, todos os dados apresentados foram recolhidos através dos seguintes métodos de recolha de dados: (i) análise documental do projeto educativo e do plano de inovação do agrupamento; (ii) observação direta, recorrendo a notas de campo como instrumento de recolha de dados; (iii) entrevistas semi-estruturadas à docente cooperante e diretora de turma e suas respetivas análises de conteúdo.

### **2.1.1. Caracterização da instituição cooperante**

A prática de ensino supervisionada desenvolvida decorreu numa escola integrada do 1.º, 2.º e 3.º CEB. Esta é uma escola pública, situada no distrito de Setúbal, pertencente a um agrupamento que engloba quatro estabelecimentos na sua totalidade, desde o Ensino Pré-escolar até ao fim do Ensino Básico.

O Agrupamento destaca como missão “Criar uma escola que responda às necessidades de todos os nossos alunos, potencie as suas máximas competências e permita que cresçam e aprendam como indivíduos felizes” (Projeto Educativo do Agrupamento, p.4). Para atingir este fim, o Agrupamento define como objetivos/estratégias: (i) implementar metodologias ativas de ensino e aprendizagem, que desenvolvam a capacidade de pensar, questionar, projetar e agir; (ii) garantir aos alunos a possibilidade de frequentar atividades de complemento curricular de natureza cultural, nomeadamente, desportivas, artísticas, científicas e tecnológicas, de solidariedade e voluntariado; (iii) promover uma cidadania ativa e estilos de vida saudáveis; (iv) investir na criação de condições para que os contextos educativos sejam mais ricos, inovadores e ligados às realidades sociais; (v) colocar a autonomia e flexibilização curricular ao serviço das necessidades e aspirações dos alunos, das famílias e das exigências do mercado de trabalho (Projeto Educativo do Agrupamento).

Decorrente do projeto educativo a escola adotava várias medidas inovadoras. Uma delas era a metodologia de projeto, tendo cada turma pelo menos um projeto comum a todas as disciplinas. Outra medida era a constituição de turmas heterogéneas em termos do ano de escolaridade, dado que são formadas por alunos do 5.º e 6.º ano (Plano de

Inovação do Agrupamento). Os conteúdos de 2.º CEB, previstos nas aprendizagens essenciais, eram mobilizados consoante o projeto de turma que estava em vigor e pela sua pertinência no momento, logo a gestão do currículo era bastante flexível.

É ainda importante ressaltar que todos os alunos tinham um computador da escola, sendo que a mesma substituiu a utilização de manuais físicos por digitais.

### **2.1.2. Ação pedagógica**

As metodologias utilizadas incidiram sobretudo no trabalho de grupo e de pesquisa, de modo que os conhecimentos partissem dos alunos e que, assim, conseguissem obter o conhecimento através da descoberta. No entanto, também foi valorizado o trabalho individual, pois só assim seria possível aos alunos se aperceberem das suas dificuldades.

Relativamente à avaliação, recorreu-se, sobretudo, à observação direta, utilizando instrumentos como grelhas de registo e de observação, bem como fichas de trabalho formativas e outros recursos como *Kahoots* e *Quizzes*. Foram criadas algumas fichas adaptadas para os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), com o apoio da DC e houve um cuidado acrescido na explicação dos conteúdos.

### **2.1.3. Caracterização do grupo turma**

A turma na qual se realizou a prática educativa no 2.º CEB era constituída por quarenta alunos, estando esta dividida em dois turnos de vinte crianças - A e B- ambos com alunos de 5.º e 6.º ano de escolaridade e com idades compreendidas entre os 10 e os 11 anos. Na totalidade da turma, dezoito alunos eram de 5.º ano e vinte e dois de 6.º ano, sendo que apenas quatro crianças estavam assinaladas com NEE, usufruindo de medidas de diferenciação pedagógica (medidas seletivas e universais), e seis alunos tinham nacionalidade estrangeira (brasileira, francesa e angolana), embora fossem fluentes na língua portuguesa. A maioria das crianças pertencia a um meio sociocultural e económico médio.

O ambiente de turma diferia de turno para turno, sendo um mais agitado, mais participativo e interativo, enquanto o outro se apresentava mais calmo e passivo. No que diz respeito ao comportamento, a turma revelou-se tranquila, apesar de, por vezes, alguns

alunos desafiarem a autoridade dos docentes. Os conflitos que existiram eram sobretudo devido à imaturidade dos alunos, pois ainda faziam algumas queixas uns dos outros e por vezes traziam os conflitos do intervalo para a sala de aula.

O grupo estava envolvido em dois projetos de turma anuais: o Projeto *Street Art* e o Projeto Ópera dos Castelos. O primeiro tinha por base as obras de Banksy e de Bordalo II, tendo como objetivo desenvolver uma iniciativa multidisciplinar com especial foco na arte de rua, no ativismo ambiental e na inclusão cultural, assim como na preservação do meio ambiente. Já o Projeto Ópera dos Castelos consistia na apresentação da ópera ligeira “Nos Castelos de D. Afonso Henriques”, de José Carlos Godinho. Este projeto foi desenvolvido por três turmas e promoveu a multidisciplinariedade, incidindo Educação Musical, História e Geografia de Portugal, bem como em Educação Visual e Tecnológica.

De forma a geral, os alunos apresentaram uma grande facilidade no trabalho com as tecnologias digitais, tal como um grande gosto pelas ciências naturais e a geometria, já na área curricular de matemática. As suas grandes dificuldades passaram pela falta de entreajuda e individualismo e, na área de matemática, por conteúdos relacionados com números e operações, sobretudo o cálculo mental.

## **2.2. Problematização sumária dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção**

No subcapítulo que se inicia é realizada a problematização dos dados recolhidos, indicando-se os objetivos gerais, as estratégias globais de intervenção e de integração curricular e, também, as atividades implementadas e os processos de avaliação e regulação.

### **2.2.1. Objetivos gerais e questão de investigação**

Partindo da caracterização da turma e das suas potencialidades e fragilidades, foi definida a seguinte problemática de intervenção: Como desenvolver o pensamento crítico através do cálculo mental e da argumentação científica?

Com base nesta questão de investigação formularam-se três objetivos gerais: (i) desenvolver o pensamento crítico mobilizando competências de organização,

questionamento e partilha de informação; (ii) trabalhar o cálculo mental através da implementação de rotinas; (iii) fomentar competências de argumentação científica.

### **2.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular**

Durante a prática, foram privilegiadas estratégias que colocassem os alunos no centro das suas aprendizagens, através de pesquisa e exploração dos conteúdos de forma autónoma, assim como a partir de debates e partilha de conhecimentos prévios.

Com o objetivo de desenvolver o pensamento crítico foram mobilizadas as seguintes estratégias: (i) discussões em turma; (ii) construção de mapas de conceitos; (iii) *brainstorming*; (iv) recurso às tecnologias digitais.

Para o segundo objetivo, as estratégias passaram pela implementação de rotinas de cálculo mental, nomeadamente o número do dia e o jogo do 24.

Em todas as aulas da componente curricular de ciências naturais foi utilizada pelo menos uma das estratégias apresentadas de seguida, com o intuito de fomentar competências de argumentação científica: (i) *concept cartoons*; (ii) recolha de previsões dos alunos; (iii) trabalho em grupo; (iv) argumentos escritos.

### **2.2.3. Atividades Implementadas**

No que toca às atividades implementadas no domínio das ciências naturais, destacam-se o *brainstorming*, registado no *Mentimeter* ou no quadro, os debates com recurso aos conhecimentos prévios das crianças, as atividades de pesquisa orientada em grupo e as respetivas apresentações, a atividade laboratorial de dissecação de um coração de porco e a utilização de *quizzes* online como forma de consolidação de conteúdos.

Em matemática, as atividades predominantes consistiram em tarefas de exploração seguidas das suas discussões. Contudo, a consolidação dos novos conteúdos foi realizada através de atividades por estações, assim como por meio de um jogo de tabuleiro online desenvolvido na plataforma *Genially*.

### **2.2.4. Processos de regulação e avaliação**

Durante o tempo de prática docente privilegiou-se sempre a avaliação formativa, que pressupõe a participação ativa dos alunos nas tarefas propostas e ocorre naturalmente e frequentemente nos processos de ensino (Fernandes, 2021). Para que esta avaliação

tivesse efeito nas aprendizagens das crianças foi dado *feedback* de forma sistemática com base em informações de qualidade relativas ao que os alunos sabiam e eram capazes de fazer, tal como Fernandes (2021) defende que deve acontecer no decurso da avaliação formativa. Estas informações foram recolhidas a partir da observação direta, registadas na forma de notas de campo e grelhas de observação e também através da análise de produções dos alunos.

#### **2.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos**

Ao longo da intervenção, os alunos demonstraram progresso significativo nas áreas de ciências naturais e matemática, embora com ritmos de aprendizagem variados.

Nas ciências naturais, foram abordados temas como a reprodução dos animais e o sistema cardiovascular. A maioria dos alunos conseguiu compreender os conceitos essenciais, como os diferentes tipos de reprodução, os processos de metamorfose e as principais estruturas do coração. Contudo, algumas noções mais específicas, como os conceitos de embrião e fecundação, apresentaram maior dificuldade de compreensão numa fase inicial. Quanto ao sistema cardiovascular, os alunos adquiriram uma compreensão geral dos conteúdos propostos. No entanto, com mais tempo de lecionação, alguns estudantes poderiam ter aprofundado os seus conhecimentos sobre o ciclo cardíaco e a circulação sanguínea.

Na disciplina de matemática, os estudantes mostraram boa compreensão de conceitos fundamentais como números primos, potências, decomposição em fatores primos, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum, além da área e do volume. Os temas de números primos e potências foram bem recebidos e assimilados com facilidade, o que se refletiu no desempenho nas tarefas realizadas. Por outro lado, alguns conteúdos, como a decomposição em fatores primos, geraram um maior número de dúvidas.

#### **2.2.4.2. Avaliação dos objetivos do PI**

No âmbito do projeto de intervenção, os objetivos delineados centraram-se no desenvolvimento do pensamento crítico, na melhoria do cálculo mental e no reforço das competências de argumentação científica. Relativamente ao pensamento crítico, foi visível a diferença na postura dos alunos durante as discussões em turma, sendo que

começaram a questionar e fundamentar as suas respostas. Embora se tenham registado progressos, constatou-se que um número significativo de alunos ainda tendia a aceitar as informações sem proceder a uma análise crítica aprofundada, evidenciando a necessidade de prosseguir com estratégias que fomentassem uma postura reflexiva e rigorosa na validação dos conteúdos pesquisados.

No que concerne ao cálculo mental, as rotinas implementadas e as tarefas desenvolvidas na disciplina de matemática evidenciaram uma evolução nas estratégias partilhadas e aplicadas pelos alunos, apesar de persistirem dificuldades, sobretudo no que respeita a cálculos envolvendo frações e números decimais.

A argumentação científica foi incentivada através de atividades orais e escritas que propiciaram o aumento da confiança dos alunos na justificação das suas ideias. Todavia, mantiveram-se desafios no uso adequado da terminologia científica e na fundamentação rigorosa das suas opiniões, salientando-se a importância da continuidade do trabalho nesta vertente.

3. ANÁLISE CRÍTICA E  
REFLEXIVA DA PRÁTICA  
OCORRIDA NO 1.º E NO 2.º  
CICLOS DO ENSINO BÁSICO

| ' ' | | ' ' |

A presente reflexão pretende analisar as práticas desenvolvidas em ambos os contextos de estágio de PESII de forma reflexiva e fundamentada, tendo em consideração as caracterizações anteriormente realizadas.

Serão comparadas as potencialidades e fragilidades das duas turmas focando: (i) o desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (ii) os métodos de ensino/aprendizagem, especificamente os processos de organização e de desenvolvimento do currículo; (iii) a relação pedagógica; (iv) os processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

### **3.1. Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos**

As intervenções ocorreram em dois anos de escolaridade distintos. O primeiro estágio foi realizado com um grupo 5.º e 6.º ano do 2.º CEB, enquanto o seguinte decorreu numa turma de 4.º ano do 1.º CEB.

Considerando as idades dos discentes e as vivências partilhadas com os mesmos, é possível afirmar que se encontram no estágio de operações concretas, segundo a teoria de desenvolvimento cognitivo de Piaget (Birney & Sternberg, 2011). Nesta fase as crianças desenvolvem o pensamento lógico e perdem tendências egocêntricas, apesar de se manter a dificuldade em compreender questões abstratas e hipotéticas (Birney & Sternberg, 2011).

Contrariamente ao esperado, as crianças do 1.º CEB demonstraram uma maior maturidade na gestão de questões do quotidiano, como na resolução de conflitos. Já os alunos do 2.º CEB apresentaram uma maior dificuldade em distinguir os momentos de lazer e os de concentração, levando, muitas vezes, conflitos exteriores para a sala de aula e interrompendo intervenções com comentários pouco apropriados ao momento.

Ao analisar as potencialidades e as fragilidades de cada contexto foi possível verificar que estes divergiam bastante. Apesar de as duas turmas terem desenvolvido trabalho em grupo com muita facilidade, no que toca à manifestação das competências da criatividade e do pensamento crítico os alunos revelaram um desempenho díspar. Na

turma de discentes mais novos, ao longo do dia, surgiram diversos momentos que favoreciam a partilha de opiniões sobre o trabalho dos colegas e sobre o próprio desempenho. Além disso, era-lhes dado espaço para propor atividades, o que incentivava o seu pensamento crítico e criativo. No contexto com alunos mais velhos, apesar de estes serem curiosos e colocarem muitas questões, quando solicitados a expor o seu ponto de vista ou a explicitar uma ideia, permaneciam em silêncio ou revelavam dificuldade em desenvolvê-la. No entanto, os alunos do 2.º CEB trabalharam de forma muito intuitiva e rápida com tecnologias, enquanto os do outro ciclo de ensino realizaram poucas tarefas com recurso a tecnologias e, por isso, apresentaram maiores dificuldades.

### **3.2. Métodos de ensino/aprendizagem**

A prática de ensino adotada nos dois locais de estágio foi de natureza socioconstrutivista. Os alunos trabalharam em grupo, o que lhes permitiu alcançar mais do que conseguiriam individualmente, concretizando na prática os pressupostos teóricos de Vygotsky (1996). Foi, assim, oferecido apoio assistido por parte do docente, embora os alunos também pudessem contar com a colaboração mútua entre pares. Não obstante, os momentos de consolidação de conteúdos no 2.º CEB seguiram práticas mais expositivas e centradas no docente, em conformidade com a estrutura e organização definidas pela DC.

Foram privilegiadas metodologias de ensino ativo, que segundo Francisco (2022) colocam as crianças no centro da aprendizagem e lhes atribuem um papel de destaque na construção do seu processo de aprendizagem. O uso deste tipo de metodologias também possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo e ainda outras habilidades cognitivas (Francisco, 2022). Dessa forma, compreende-se a facilidade dos alunos do 1.º CEB em refletir e comentar, uma vez que, ao contrário do ciclo seguinte, o seu processo de aprendizagem baseava-se, na maioria dos casos, em metodologias ativas, muitas delas iniciadas desde o Pré-escolar. Já no 2.º CEB, embora a escola integrasse projetos inovadores, em sala de aula os momentos de aprendizagem conduzidos pela professora cooperante eram predominantemente expositivos. Isso resultou numa diferença significativa no desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes,

especialmente quando, ao longo da prática, foram introduzidas metodologias centradas nos alunos.

De facto, a gestão do currículo na turma do 1.º CEB procurou atribuir um papel mais ativo às crianças, devido às rotinas implementadas. Esta instituição adotava o MEM e graças a rotinas como a organização da agenda semanal, o conselho de turma, o T.E.A. e o balanço do dia, os discentes tinham espaço para tomar as suas próprias decisões e desenvolviam uma maior autonomia e gestão eficiente das suas aprendizagens. Já no 2.º CEB esta gestão foi muito focada nos docentes e, apesar de existir uma grande flexibilidade curricular, devido às turmas serem compostas por alunos do 5.º e 6.º ano, esta acabava por ser implementada de forma complexa e por vezes confusa, principalmente no domínio de matemática. Esta dificuldade surgia devido à necessidade de abordar conteúdos de 6.º ano para os quais os alunos de 5.º ano não tinham as bases necessárias. Um exemplo vivenciado passou pela introdução do conceito de volume, pois os alunos necessitavam destes conteúdos para realizar a prova ModA. No entanto, os alunos de 5.º ano ainda não tinham trabalhado a área e, por isso, foi necessário voltar a trabalhar estes conteúdos com os dois anos de escolaridade.

Em ambos os estágios, foi dada continuidade ao trabalho realizado pelas DC, apesar de terem sido implementadas atividades necessárias à realização da investigação, sempre integradas com a organização das aulas implementada pelas docentes e sem nunca perturbar esse funcionamento.

### **3.3. Relação pedagógica**

A relação pedagógica apresentou características distintas entre o 1.º e o 2.º CEB, acompanhadas por diferenças nos papéis assumidos em contexto de sala de aula. Coelho (2014) refere que os professores do 1.º CEB devem ter o seu foco no acompanhamento regular e sistemático das crianças em todas as áreas curriculares, enquanto os docentes do 2.º CEB devem especificar a sua preocupação em áreas científicas específicas.

Na verdade, a relação com as respetivas turmas foi bastante positiva, apesar de ter evidenciado algumas diferenças. No primeiro estágio (2.º CEB), os alunos apresentaram comportamentos desviantes em sala de aula, perante os quais foi necessário agir, corrigir e ter-se um papel mais vincado na gestão de conflitos. No caso dos discentes mais novos,

a turma apresentava uma dinâmica muito particular, que, como estagiárias, foi necessária compreender e integrar para que se estabelecesse aceitação por parte dos alunos, houvesse um respeito mútuo e uma relação de proximidade.

É importante realçar que as aulas do 2.º CEB foram inteiramente da responsabilidade das estagiárias, o que tornou a relação com estes discentes mais próxima e levou a uma diminuição de comportamentos disruptivos e a uma gestão de conflitos mais eficaz. Cadima et al. (2011) salientam precisamente que quando a relação com os alunos se intensifica, mais facilmente se toma o controlo do comportamento dos alunos.

### **3.4. Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais**

Tal como referido anteriormente, foi sempre tida em consideração a avaliação formativa. Este tipo de avaliação tem um papel fundamental nas aprendizagens dos alunos, pois o seu principal propósito passa por apoiar e melhorar as aprendizagens dos discentes (Fernandes, 2021). Este tipo de avaliação ocorreu de forma integrada nos processos de ensino/aprendizagem, o que permitiu recolher informação e dar *feedback* aos alunos, auxiliando-os a compreender a situação em que se encontravam em relação aos conteúdos e o trabalho e esforço que era necessário para alcançarem os objetivos propostos para o seu ano de escolaridade. Fernandes (2021) realça exatamente esta importância do *feedback* na avaliação formativa.

No 1.º CEB, as crianças foram muito envolvidas nos processos de regulação e avaliação das aprendizagens através de rotinas como: (i) conselho de turma; (ii) organização da agenda semanal; (iii) proposta de atividades; (iv) organização e avaliação do PIT. No 2.º CEB, apesar de ter sido dado *feedback* constante, não existiu este tipo de rotinas que envolvesse os alunos na avaliação. No entanto, aquando da realização de apresentações de trabalhos ou debates de ideias, foi dado tempo aos diferentes elementos do grupo e, posteriormente, a toda a turma para poderem comentar, o que permitiu envolver os alunos no seu processo de avaliação.

PARTE II- ESTUDO  
CONCEÇÕES ALTERNATIVAS  
SOBRE O SISTEMA  
CARDIOVASCULAR EM ALUNOS  
DO 2.º CICLO: ESTRATÉGIAS  
DE DESCONSTRUÇÃO  
RECORRENDO AO PENSAMENTO  
CRÍTICO

# 1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| | ' ' | | ' ' |

O capítulo que se inicia tem a finalidade de apresentar as diferentes fases do estudo efetuado na UC de PES II, no estágio do 2.º CEB. Estão contemplados o tema de investigação e os motivos para a sua seleção e desenvolvimento. De seguida, são apresentados os objetivos do estudo e, finalmente, as questões de investigação.

A presente investigação tem como tema *Concepções alternativas sobre o sistema cardiovascular em alunos do 2.º ciclo: estratégias de desconstrução recorrendo ao pensamento crítico*. Tendo por base os critérios apresentados por Sousa e Baptista (2014), este tema foi selecionado tendo em conta: (i) o critério da familiaridade com o objeto de estudo, revelando ser essencial que o trabalho a desenvolver esteja interligado a experiências prévias do investigador; (ii) o critério da afetividade, remetendo para a ideia de que a seleção do tema a investigar tem de ser do interesse pessoal do investigador; (iii) o critério dos recursos, que menciona a necessidade de antecipar a facilidade de obter os recursos necessários para o desenvolvimento da investigação; (iv) o critério da exequibilidade do estudo, referente à capacidade de responder ao problema através da recolha e análise de dados.

A escolha do tema acima mencionada teve como ponto de partida o gosto e interesse pessoal pelo funcionamento do corpo humano. Enquanto estudante do ensino básico e superior, sempre existiu um grande interesse pelos conteúdos relacionados com a fisiologia e anatomia humana, como também pela realização de atividades laboratoriais que levassem a uma melhor compreensão deste tipo de conteúdos. Na unidade curricular de Didática das Ciências, surgiu igualmente um interesse em compreender e analisar as concepções alternativas (CA) das crianças. Relativamente ao pensamento crítico, este tem sido um tema trabalhado ao longo das várias práticas de ensino supervisionado do mestrado, por, tal como Lopes et al. (2019) indicam, ser essencial para qualquer pessoa construir modelos mentais de decisão, para que, com o tempo, cada indivíduo consiga avaliar diversas situações do quotidiano de forma apropriada e consciente.

Ao iniciar a prática na turna de 2.º CEB, rapidamente se constatou que o tema de estudo seria muito bem recebido pelos alunos, uma vez que revelavam um interesse significativo pelo corpo humano, mas evidenciavam também a necessidade de desenvolver o pensamento crítico, conjugação esta que constituiu a base ideal para a implementação do presente estudo. Importa ainda salientar que o problema em estudo vai

ao encontro das orientações de Sousa e Baptista (2014) no que respeita à escolha de um tema, uma vez que se revela relevante, claro e dotado de importância teórica e prática, sendo a sua formulação isenta de ambiguidades ou margem para dúvidas. Salienta-se ainda que o tema é pertinente para a comunidade científica, pois promove a desconstrução de ideias erradas que influenciam a correta aquisição de conhecimentos e também trabalha capacidades de pensamento crítico essenciais na sociedade do século XXI, presentes nas competências a desenvolver no perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (Martins et al., 2017).

Partindo das motivações para a seleção do tema, surgiram as seguintes questões de investigação: (i) quais as CA que os alunos do 2.º CEB apresentam acerca do sistema cardiovascular humano? (ii) qual a importância do desenvolvimento do pensamento crítico para a desconstrução de CA sobre o sistema cardiovascular humano? (iii) que CA dos alunos foram modificadas na sequência da leção dos conteúdos sobre o sistema cardiovascular humano?

Com base nas questões mencionadas foram formulados três objetivos gerais para o estudo: (i) identificar as CA dos alunos do 2.º CEB sobre o sistema cardiovascular humano; (ii) avaliar o papel de estratégias recorrendo ao pensamento crítico na desconstrução de CA; (iii) verificar se as CA foram desconstruídas de forma duradoura. Foram ainda definidos quatro objetivos específicos: (1) verificar se as CA sobre o sistema cardiovascular humano identificadas na literatura ocorrem nos alunos; (2) conceber atividades que recorram ao pensamento crítico para abordar o sistema cardiovascular humano; (3) verificar que CA foram desconstruídas através de atividades que recorram ao pensamento crítico; (4) avaliar até que ponto as CA trabalhadas foram superadas de forma duradoura.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| " | | " |

No presente capítulo, apresenta-se a fundamentação do tema mobilizando vários autores de referência. Desenvolve-se o quadro teórico relativamente às CA e ao pensamento crítico, interligando-os e apresentando algumas estratégias a adotar em sala de aula para a desconstrução das CA e o desenvolvimento do pensamento crítico.

## **2.1. Concepções Alternativas**

A investigação na Didática das Ciências tem evidenciado, nos últimos tempos, a importância de conhecer as ideias trazidas pelos alunos para a escola, dado que essas mesmas ideias interagem frequentemente com os conceitos científicos a ensinar (Seabra et al., 2019). Martins et al. (2007) defendem também esta ideia afirmando que “aquilo que o aluno já sabe é um fator crítico que afeta a aprendizagem futura” (p. 25).

As CA são “ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento 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” (Cachapuz, 1995, p. 361). Seabra et al. (2019) corrobora esta ideia, referindo que as CA não podem ser encaradas como erros resultantes de distração, respostas precipitadas ou lapsos de memória, pois apresentam uma natureza sistemática que irá influenciar a forma como os alunos interpretam o mundo e, conseqüentemente, a criação de mais concepções erradas.

Furió et al. (2006) apresentam algumas características das CA que os alunos possuem na sua chegada à escolaridade obrigatória, nomeadamente: (i) as CA apresentam uma lógica interna; (ii) as CA são persistentes e não são desconstruídas com estratégias tradicionais; (iii) as CA vão ao encontro de teorias defendidas por cientistas em épocas anteriores; (iv) as CA interagem com o que se ensina na escola. Estas ideias partem das vivências de cada indivíduo ou de um contexto de confiança do mesmo e, por isso, muitas vezes, tornam-se obstáculos à construção de novo conhecimento (Furió et al., 2006).

Como mencionado, antes mesmo de muitos conceitos científicos serem abordados na escola, as crianças já tiveram contato com eles, formando ideias prévias que acabam por levar consigo para os contextos de aprendizagem. Estas ideias podem ser sofisticadas

e ligar várias CA, o que as pode tornar mais fortes, porque cada uma alimenta a outra, construindo-se numa rede conceptual errónea (Allen, 2014). Desta forma, é essencial que o professor identifique as concepções dos discentes acerca dos conteúdos que vai lecionar, naturalmente antes de dar início à sua lecionação (Allen, 2014).

### 2.1.1. Origem das Concepções Alternativas

Todas as crianças tentam desenvolver explicações lógicas para os variados fenómenos científicos com que contactam. As ideias construídas a partir de experiências educacionais e de eventos informais influenciam a sua criação (Allen, 2014). Uma vez construído um modelo explicativo para um determinado fenómeno é muito difícil alterá-lo, principalmente se a CA for criada na primeira infância (Allen, 2014).

A origem da CA pode estar associada a diversas causas: (i) formação de ideias partindo de experiências físicas do quotidiano das crianças; (ii) falta de clareza ou coerência da comunicação verbal, visual e escrita; (iii) influência de livros de texto que contêm erros conceptuais graves; (iv) metodologias utilizadas no processo de ensino/aprendizagem (Carrascosa, 2005; Allen, 2014).

A formação das CA pode ainda ser organizada em origem sensorial, cultural e escolar (Carrascosa, 2005; Pozo & Gómez, 1998). As CA de origem sensorial justificam as concepções espontâneas, que se formam com o intuito de dar sentido a experiências físicas (Carrascosa, 2005). Já as de origem cultural resultam da interação do contexto sociocultural do aluno e da informação transmitida através, por exemplo, da comunicação social (Carrascosa, 2005). Por último, as CA de origem escolar resultam de abordagens deformadas, nomeadamente nos manuais escolares, que conduzem as crianças a compreensões erradas (Carrascosa, 2005).

As CA adquiridas a partir de experiências físicas do quotidiano são as mais persistentes e complicadas de desconstruir. Esta dificuldade deve-se ao facto de as ideias serem formadas partindo de experiências pessoais, neste caso daquilo que a criança observa no seu meio envolvente (Carrascosa, 2005).

A segunda causa defendida por Carrascosa (2005) advém da existência de significados diferentes das palavras na linguagem científica e na linguagem comum. Ou

seja, a linguagem utilizada pelos meios de comunicação, com a qual os alunos têm maior contato, utiliza frequentemente palavras com significados diferentes dos atribuídos pela linguagem científica, o que pode gerar CA (Carrascosa, 2005).

No que concerne aos livros de texto, a realidade é que alguns deles vêm com erros conceptuais graves ou apresentam os conteúdos de uma forma incompleta. Os alunos, por considerarem a informação fidedigna, retêm-na e criam CA (Carrascosa, 2005). É ainda importante referir que apesar de esta causa poder ser menos frequente, não é menos importante se pensarmos no elevado número de alunos que podem utilizar estes livros.

Por último, as CA podem ter como origem as dificuldades dos professores no domínio científico, pois se os docentes apresentarem CA sobre os conteúdos a lecionar dificilmente conseguirão ajudar os seus alunos (Arons, 1980). É assim necessário garantir uma formação científica adequada para todos os professores (Gavela, 2004).

### 2.1.2. Concepções Alternativas sobre o sistema cardiovascular humano

Diversos temas têm sido alvo de estudos para identificar CA nos alunos, sendo um deles o do sistema cardiovascular investigado em diferentes níveis de escolaridade e contextos culturais.

Segundo Allen (2014) e Akcay (2024) as CA sobre o sistema cardiovascular humano que têm sido identificadas com maior frequência são: (i) O coração localiza-se no lado esquerdo do tórax; (ii) o coração bate mais rápido durante a prática de exercício com o objetivo de trabalhar os nossos músculos; (iii) fazer exercício físico é a única forma de o nosso coração bater mais depressa; (iv) o sangue nas nossas veias é azul.

Relativamente à localização do coração, Allen (2014) refere que os discentes frequentemente desenham o coração no lado esquerdo do peito, sendo que culturalmente os gestos que procuram transmitir a ideia de tocar no coração são quase sempre realizados do lado esquerdo do peito. Outra observação que pode levar as crianças a esta CA é o facto de sentirmos o batimento cardíaco ao tocar no lado esquerdo do peito e não ao centro. Isto acontece devido à localização da artéria aorta (mais à esquerda) por onde é transmitida a onda de pulsação (Allen, 2014). Akcay (2024) mostra ainda no seu estudo como vários livros de ciências na Turquia representam em imagens o coração totalmente do lado esquerdo do tórax.

A segunda CA identificada tem por base a ideia de que o coração e os músculos estão ligados, fazendo com que “quando o coração “bombeia”, isso faz com que os músculos se movam diretamente porque o ar (em vez de sangue) é enviado por tubos ocultos que conectam os dois” (Allen, 2014 p. 39)<sup>1</sup>. Esta concepção pode tomar lugar partindo da observação de uma bomba de ar, pois quando a extremidade da bomba é pressionada o ar é forçado através dos tubos e enche algo que está na outra extremidade (Allen, 2014).

No caso da penúltima CA os alunos acreditam com frequência que o coração só bate mais depressa quando da realização de exercício físico. Esta ideia não está correta e é necessário que as crianças compreendam que existem outras razões para que o batimento cardíaco acelere como o consumo de drogas, álcool e açúcar (Allen, 2014).

A CA referente à cor do sangue surge através da representação em livros, muitas vezes manuais escolares, do sistema arterial a vermelho e do sistema venoso a azul (Akçay, 2024). Esta CA pode também surgir da observação do pulso em peles mais claras, onde os vasos sanguíneos aparentam uma cor azulada (Allen, 2014).

O estudo e desconstrução de CA sobre o sistema cardiovascular humano é de grande importância, pois ao substituir as ideias erradas sobre este sistema por outras cientificamente corretas, contribui-se em simultâneo para a desconstrução de CA de outros sistemas do corpo humano, pois tal como Allen (2014) refere, existem CA que se interligam, como por exemplo, a ideia que a função dos pulmões é bombear ar para o coração (sistema pulmonar) e a concepção de que o coração bate mais rápido durante a prática de exercício com o objetivo de trabalhar os nossos músculos (sistema cardiovascular).

### 2.1.3. Como identificar e desconstruir Concepções Alternativas

A identificação e desconstrução das CA desde a mais tenra idade é essencial (Allen, 2014). Esse processo dinâmico de transformação de ideias erradas é denominado Processo de Mudança Conceptual, no qual os alunos desempenham um papel central. Consiste na compreensão de ideias erradas e inconsistências entre conceitos científicos e a sua respetiva substituição por novas ideias coerentes com a realidade (Akçay, 2024).

---

<sup>1</sup> Cf. “when the heart ‘pumps’ then this directly causes muscles to move because air (instead of blood) is sent down hollow tubes that connect the two.”

Allen (2014) indica três momentos que devem ser considerados na abordagem das CA. A primeira fase é a de eliciação, na qual se devem identificar as CA dos alunos, proporcionando às crianças a oportunidade de confrontarem as suas ideias sobre um determinado tema. Nesta fase o autor sugere diferentes formas de recolher estas conceções, como desenhos dos alunos, mapas de conceitos, *concept cartoons*, atividades de *role play*, ou simplesmente escutar as conversas dos alunos (Allen, 2014). No entanto, para identificar as CA recorre-se comumente ao inquérito por questionário ou a discussões sobre o conteúdo a abordar (Seabra et al., 2019).

O segundo momento consiste no reconhecimento das CA dos alunos, permitindo ao docente identificá-las e preparar-se adequadamente para as discussões que ocorrerão nas aulas seguintes. Ainda nesta fase é importante realçar que o professor deve apostar no seu conhecimento da história da ciência, pois muitos dos raciocínios reveladores de CA foram utilizados por cientistas no passado e mais tarde refutados (Carrascosa, 2005).

Por fim, na fase de reconstrução das CA dos alunos, os professores devem: (i) estabelecer conexões com fontes que reflitam as CA identificadas na turma, por exemplo, recorrendo a exercícios previamente resolvidos pelos alunos ou relacionando as conceções com os interesses da turma, como filmes ou livros apreciados pelos discentes; (ii) realizar atividades experimentais ou laboratoriais sempre que possível, permitindo que os alunos façam previsões e cheguem às suas próprias conclusões; (iii) incentivar o trabalho em grupo, estimulando a discussão e o debate entre os alunos, aproximando a sua prática da dinâmica da comunidade científica; e (iv) provocar o conflito cognitivo, apresentando argumentos baseados em ideias contrárias às dos discentes (Allen, 2014). Para esta última fase o autor indica diversas estratégias de ensino que podem ser utilizadas, como: (1) perguntar diretamente aos alunos sobre as suas ideias; (2) solicitar desenhos sobre o conteúdo; (3) trabalhar mapas conceptuais; (4) analisar *concept cartoons*; (5) promover atividades com material científico; (6) optar por atividades de *role play*.

Martins et al. (2007) apresentam algumas estratégias diferentes de Allen para o momento de identificação ou desconstrução de CA: (i) solicitar esquemas ou desenhos com legendas pormenorizadas; (ii) explicar um esquema retirado de um livro; (iii)

promover a discussão de ideias apresentadas por outros alunos; (iv) colocar os alunos em situações que têm de raciocinar de forma negativa; (v) provocar contradição aparente e deixar que os alunos a discutam.

De forma a existir uma desconstrução de CA eficaz, é fundamental que o docente selecione estratégias de ensino adequadas. Nesse processo há que equacionar as ideias erradas identificadas nos alunos, evitando olhá-las negativamente, considerando-as simplesmente erros e optando por atribuir-lhes um papel mais positivo, observando-as como uma oportunidade de selecionar estratégias adaptadas à turma (Astolfi, 1999).

Independentemente da estratégia que se utiliza, o docente “tem um papel crucial, devendo ser o mediador entre as ideias prévias dos alunos e as ideias que se pretende que (re)construam” (Seabra et al., 2019, p. 98).

Por fim, é importante destacar que a reestruturação de novas ideias não implica, necessariamente, a eliminação das CA; pode significar apenas a compreensão de que as ideias anteriores não são adequadas para explicar determinado fenómeno (Seabra et al., 2019). A aprendizagem passa a ver vista “como um processo de (re)construção do conhecimento e o ensino como a ação facilitadora desse processo” (Martins et al., 2007, p. 25).

## **2.2. Pensamento crítico**

Face aos desafios globais do século XXI, o pensamento crítico (PC) assume um papel central nas sociedades mais desenvolvidas, exigindo a formação de cidadãos ativos e preparados para encontrar alternativas perante a complexidade dos problemas quotidianos (Lopes et al., 2019). Mas o que é, então, o pensamento crítico? Segundo Lopes et al. (2019) é uma forma de pensar ponderada e intencional, que envolve processos de reflexão sobre o próprio raciocínio e que se debruça sobre problemas e decisões reais. De forma geral envolve três etapas cíclicas: (i) fazer questões; (ii) dar resposta a essas questões através de um raciocínio de construção, análise e avaliação de informação; (iii) acreditar nos resultados desse raciocínio (Lopes et al., 2019).

Já para Ennis (1985, citado por Vieira, 2000) o PC é uma forma de pensar reflexiva e sensata com o objetivo de decidir no que se deve acreditar ou fazer. O mesmo autor criou uma taxonomia do PC, agrupando as capacidades nas seguintes ordens:

- (i) Clarificação elementar:
  - a. Focar uma questão;
  - b. Analisar argumentos;
  - c. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio.
- (ii) Suporte básico:
  - a. Avaliar a credibilidade de uma fonte;
  - b. Fazer e avaliar observações.
- (iii) Inferência:
  - a. Fazer e avaliar deduções;
  - b. Fazer e avaliar induções (generalizar, formular hipóteses, investigar);
  - c. Fazer e avaliar juízos de valor.
- (iv) Clarificação elaborada
  - a. Forma da definição;
  - b. Estratégia de definição
  - c. Identificar assunções.
- (v) Estratégias e táticas:
  - a. Decidir sobre uma ação;
  - b. Interactuar com os outros.

Documentos de referência para a educação têm em conta várias destas capacidades, como é o caso das Aprendizagens Essenciais onde consta, por exemplo, “Formular e comunicar opiniões críticas e cientificamente relacionadas com CTSA” (Direção-geral da educação, 2018, p. 5). Também ao analisar o Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória (Martins et al., 2017), verifica-se que uma das competências a desenvolver nos alunos é o pensamento crítico, promovido por meio da argumentação de diferentes premissas, da geração de ideias diversas, da formulação de conclusões fundamentadas e da avaliação de resultados. Para além disso, uma das visões presentes neste documento refere que se pretende que à saída da escolaridade obrigatória, o aluno

seja um cidadão “capaz de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e com capacidade de comunicação“ (p.15).

A par do PC também a ciência tem um papel indiscutível na sociedade, apoiando os cidadãos nos desafios que se colocam no presente século, sendo estes claramente distintos dos do século passado (Seabra et al., 2019). Estes novos desafios exigem, por isso, que a educação em ciências promova a literacia científica, formando indivíduos com capacidade de analisar argumentos, fundamentando-os crítica e cientificamente e colocando os alunos como agentes ativos das suas aprendizagens, desenvolvendo, assim, o PC (Mendes & Martins, 2016).

Numa educação em ciências orientada para o PC deve existir um envolvimento ativo do aluno em processos de resolução de problemas, de tomada de decisão e de intervenção, semelhantes aos que ocorrem na vida em sociedade (Aikenhead, 2009; Vieira et al., 2011). Estes processos devem ser trabalhados partindo de debates, pesquisas e da utilização de situações-problema que permitam ao discente desenvolver uma visão integradora das ciências (Aikenhead, 2009; Vieira et al., 2011).

Ao observarmos as estratégias apresentadas anteriormente para a desconstrução de CA, é possível identificar algumas estratégias em comum com as propostas por Lopes et al. (2019) para a promoção do PC, sendo estas: (i) discussão em turma; (ii) *role play*; (iii) mapas conceptuais. Desta forma, ao identificar e desconstruir as CA pode-se também trabalhar o PC.

### 3. METODOLOGIA

| | ' ' | | ' ' |

Este capítulo apresenta a metodologia adotada no processo de investigação, estabelecendo a ligação entre os objetivos previamente definidos e o tema em estudo. Inicia-se com a caracterização do contexto e dos participantes, seguindo-se as opções metodológicas tomadas, onde é apresentada a natureza do estudo, os métodos e técnicas de recolha de dados e sua respetiva validação, os métodos e técnicas de análise de dados e o *design* de intervenção. Por fim, são descritos os princípios éticos que conduziram a investigação.

### **3.1. Caracterização do contexto e dos participantes**

A investigação foi realizada numa instituição de ensino público localizada no distrito de Setúbal, numa turma do 2.º CEB. A turma alvo do estudo era composta por 20 alunos do 5.º e 6.º ano de escolaridade, mas apenas 17 participaram no estudo, dado três estudantes terem faltado a pelo menos um dos momentos de administração do questionário. Os participantes foram 10 do sexo feminino e 7 do sexo masculino e as suas idades estavam compreendidas entre os 10 e os 11 anos de idade. A turma contava também com dois alunos NEE com medidas seletivas ao abrigo do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho.

Desta forma, trata-se de uma amostragem por conveniência, sendo a amostra de carácter não probabilístico. Deste modo, constata-se que os resultados não refletem as características da totalidade dos alunos deste ano de ensino, aplicando-se exclusivamente à amostra estudada (Sousa & Baptista, 2014; Cohen et al., 2000).

### **3.2. Opções metodológicas**

#### **3.2.1. Natureza do estudo**

Tendo em conta o objetivo da investigação, trata-se de um estudo de caso, uma vez que se centrou na análise de um desafio específico confinado a um determinado contexto com o propósito de o compreender e superar. Graham (2010) refere que os estudos de caso têm potencial para transferir conhecimento e capacidades aos intervenientes, incluindo o investigador, uma vez que espelham cenários da vida real.

Os estudos de caso podem ser de diversos tipos: (i) exploratório, utilizado no presente estudo, que têm por objetivo definir hipóteses explicativas para investigações posteriores mais alargadas; (ii) descritivo ou ilustrativo, apresentam uma descrição em detalhada de um fenómeno (o que acontece e porque); (iii) explicativo que se centram na explicação das causas que produziram determinado efeito (Yin, 2018).

Estes tipos de estudo podem integrar métodos quantitativos e qualitativos, assim como diferentes técnicas de recolha de dados, para que seja possível aprofundar a questão em estudo e realizar uma análise rica (Martinson & O'Brien, 2015).

A presente investigação respeita as três etapas que caracterizam por norma um estudo de caso: (1) desenho do estudo de caso, onde é definida a questão e objeto de estudo; (2) condução do estudo de caso, onde se dá a implementação de estratégias de recolha e análise de dados; (3) preparação do relatório de estudo de caso, onde é determinado o público a que se destina e a estrutura e redação do relatório (Martinson & O'Brien, 2015).

No que diz respeito à metodologia, foi adotado um método misto, que integra abordagens quantitativas e qualitativas de forma complementar. Uma vez que se procurou identificar rigorosamente os conhecimentos cientificamente corretos dos alunos, revelou-se apropriado classificá-lo como quantitativo, sendo que este tipo de metodologia se prende na elaboração de um plano estruturado com o fim de obter dados concretos e sólidos (Carmo & Ferreira, 2008). No entanto, recorreu-se também a uma abordagem qualitativa complementar, pois a partir dela foi possível observar e registar dados dos intervenientes e assim compreender as suas ações de forma a dar significado aos resultados obtidos (Carmo & Ferreira, 2008).

No que se refere à finalidade do estudo, este apresentou algumas características de investigação-ação, dado que o estudo foi planeado de forma a alcançar uma solução para um problema identificado nos participantes. Cohen e Manion (1980) definem a investigação-ação como “uma intervenção em pequena escala no funcionamento do mundo real e a verificação próxima dos efeitos de tal intervenção” (p.174). O presente estudo cumpre, também, os três fundamentos importantes da investigação-ação: (i) a importância das decisões em grupo; (ii) o compromisso com a melhoria de uma situação;

(iii) a necessidade de envolvimento dos participantes nas várias fases da investigação (Cardoso, 2014).

### 3.2.2. Métodos e técnicas de recolha de dados

Os métodos e técnicas de recolha de dados são um conjunto de processos que permitem recolher dados empíricos, parte fundamental do processo de investigação (Sousa & Baptista, 2014). Torna-se, por isso, extremamente importante descrever os métodos e as técnicas de recolha de dados utilizados para dar resposta aos objetivos de investigação. No presente estudo as informações foram recolhidas através de um inquérito por questionário, da análise de produções dos alunos e com recurso à observação direta participante, com o registo de notas de campo.

O inquérito por questionário, método utilizado para recolher dados sobre conhecimentos, valores e comportamentos dos participantes (Sousa & Baptista, 2014), foi, neste estudo, utilizado com o objetivo de avaliar conhecimentos. O questionário foi administrado em três momentos distintos da investigação. O primeiro momento teve lugar antes do início da lecionação do sistema cardiovascular humano, com o intuito de identificar as CA dos alunos da turma em relação a este conteúdo. Foi novamente implementado no final da intervenção, desta vez com o objetivo de averiguar a desconstrução das CA dos alunos. O último momento aconteceu algum tempo após a lecionação do sistema cardiovascular humano e permitiu compreender se as aprendizagens realizadas e a desconstrução de conceções erradas foram duradouras.

O questionário elaborado foi de natureza mista, por incluir tanto questões de resposta fechada quanto questões de resposta aberta (anexo A). As questões de resposta aberta permitiram aos inquiridos uma maior liberdade de resposta, contribuindo para um conhecimento mais profundo das ideias dos alunos e a recolha de dados mais concretos no que toca a algumas capacidades do PC (Sousa & Baptista, 2014). Já as perguntas fechadas permitiram uma análise mais direta.

As questões foram ao encontro de CA identificadas na literatura sobre o tema, de modo a permitir verificar se as mesmas também ocorriam nos participantes. Estas foram: (i) o coração localiza-se no lado esquerdo do tórax, CA presente na questão 3 do questionário; (ii) o coração bate mais rápido durante a prática de exercício com o objetivo de trabalhar os nossos músculos, CA possível de identificar na pergunta 5; (iii) fazer

exercício físico é a única forma de o nosso coração bater mais depressa, CA presente na questão 4; (iv) o sangue nas nossas veias é azul, CA possível de identificar nas questões 7.1 a) e b). Para além destas questões, foram ainda adicionadas perguntas relacionadas com os conteúdos do sistema cardiovascular humano, nomeadamente: (1) questão relacionada com os órgãos do sistema cardiovascular humano; (2) pergunta relativa à forma do coração humano; (3) questão relacionada com a possível CA de que todo o sangue arterial circula em artérias e que todo o sangue venoso circula em veias.

O questionário foi também estruturado de forma a articular as questões com as capacidades do PC previamente selecionadas para serem trabalhadas com os alunos durante a prática pedagógica. A tabela 1 apresenta as capacidades de PC associadas às diferentes questões.

**Tabela 1**

*Taxonomia do PC por questão do questionário*

| Questão     | Taxonomia do Pensamento Crítico  |
|-------------|--|
| 1           | Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas |
| 2.1         | Responder a questões de clarificação                                   |
| 3           | Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados                |
| 4           | Analisar argumentos  |
| 5           | Analisar argumentos  |
| 6           | Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas |
| 7.1 a) e b) | Responder a questões de clarificação                                   |

A observação direta participante foi outro método utilizado e consiste na recolha de informação sistemática, através do contacto direto e da participação no processo natural do contexto da prática, nunca intervindo ou manipulando os sujeitos do contexto em questão (Aires, 2011). Este tipo de observação foi privilegiado durante a intervenção, o que permitiu aprofundar o conhecimento relativo às CA dos alunos, tal como concedeu registos em forma de notas de campo (anexo B). Quivy e Campenhoudt (2005) destacam

precisamente a importância deste tipo de observação para a compreensão dos diferentes fenómenos que ocorrem.

### 3.2.3. Validação do instrumento

Antes da administração do questionário, procedeu-se à sua validação com o objetivo de verificar a pertinência das questões formuladas, bem como analisar a sua redação e estrutura geral. Foi então criada uma primeira versão do questionário (anexo C) que foi sujeita à avaliação por peritos de didática das ciências naturais, através do preenchimento de grelhas de registo (anexo D). Estas grelhas permitiram que os peritos avaliassem a relevância de cada questão, tal como tecer outros comentários. No final era também dado espaço para sugestões de outras perguntas ou para a realização de uma apreciação geral do questionário. Partindo da avaliação realizada pelo perito (anexo E) foram realizadas apenas algumas alterações na construção das questões.

Para além desta validação por peritos, foi realizada a pilotagem do questionário, aplicando-o num grupo de 5 alunos com características semelhantes aos da amostra. Eram crianças na mesma faixa etária e no mesmo ano de escolaridade e esta pilotagem teve como objetivos: (i) verificar se todos os participantes compreendiam as questões; (ii) compreender se a linguagem utilizada era adequada às características dos alunos; (iii) verificar se os alunos identificavam mais opções de resposta para as questões fechadas. A pilotagem do questionário permitiu identificar algumas questões que se demonstravam ambíguas para as crianças, que após a sua correção, deram origem à versão final do questionário (anexo A).

### 3.2.3. Métodos e técnicas de análise de dados

No decorrer de uma investigação deve selecionar-se o tipo de análise de acordo com os métodos e técnicas de recolha de dados, tal como dos objetivos do estudo (Sousa & Baptista, 2014).

Com a finalidade de se realizar uma análise mais completa dos dados recolhidos através do questionário, optou-se por atribuir cotações e critérios de correção às diferentes perguntas (anexo F). O questionário foi cotado para 100%, e por isso, foi possível corrigir

o questionário como um teste, facilitando a comparação dos resultados nos três momentos de administração.

A análise de dados das três fases de implementação do questionário foi realizada recorrendo ao Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), onde foram calculadas a média, desvio padrão, máximo e mínimo gerais de cada momento e por capacidade de PC. Para cada capacidade foi associada uma cotação, nomeadamente: (1) focar uma questão: formular critérios para ajuizar possíveis respostas (22 pontos); (2) responder a questões de clarificação (42 pontos); (3) deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados (10 pontos); (4) analisar argumentos (22 pontos). Foi também aplicado o teste de Wilcoxon, estatística não paramétrica, de forma a verificar se as diferenças dos resultados entre o primeiro e o segundo momento, entre o primeiro e o terceiro momento e entre o segundo e o terceiro momento eram estatísticas significativas, tanto para os resultados globais do questionário como para os valores obtidos associados a cada capacidade do PC. O valor de significância adotado foi de  $p. < 0.05$ .

As notas de campo foram retiradas no decorrer das atividades realizadas pelos alunos, de modo a obter relatos reais e com maior detalhe dos acontecimentos em sala aula. Os registos obtidos possibilitaram uma compreensão mais aprofundada das dificuldades enfrentadas pelos discentes em tarefas associadas ao pensamento crítico, bem como viabilizaram a recolha de dados que permitiram a triangulação com os resultados do questionário. Com esse propósito, foram mobilizados alguns excertos das notas de campo na apresentação dos resultados e, nos casos em que continham diálogos dos alunos ou com estes, os seus nomes foram codificados por letras, de modo a preservar o anonimato. As produções dos alunos foram integradas no processo de análise, servindo também como elemento de confronto e triangulação com os dados obtidos por meio do questionário e das notas de campo.

#### 3.2.4. *Design* de intervenção

O design de intervenção do presente estudo organizou-se em 7 fases: (i) identificação das potencialidades e fragilidades dos participantes, no âmbito do projeto de intervenção; (ii) construção de um questionário que englobasse as CA apresentadas na literatura; (iii) validação por peritos e pilotagem do questionário num grupo de alunos não

participantes no estudo; (iv) administração do questionário à amostra; (v) delimitação e implementação de um plano de ação para a desconstrução das CA identificadas, recorrendo a atividades que trabalham capacidades de PC; (vi) administração do questionário após a lecionação; (vii) reaplicação do questionário à turma passados 2 meses, com a finalidade de verificar se as CA desconstruídas o foram de forma duradoura.

É importante referir que ao longo da intervenção foram realizadas atividades recorrendo a estratégias apresentadas para a desconstrução das CA, assim como utilizando estratégias que permitissem desenvolver o PC dentro das capacidades assinaladas no questionário.

Foi planificada uma unidade didática relativa ao sistema cardiovascular humano (anexo G), que permitiu identificar os momentos cruciais da investigação e organizar a articulação da ação pedagógica com a investigação. Na tabela 2 é apresentado o plano de ação do estudo, revelando as várias atividades desenvolvidas e as capacidades de PC privilegiadas em cada uma delas. Ao consultar o anexo H é possível aceder aos recursos elaborados para as sessões apresentadas.

**Tabela 2**

*Plano de ação*

| <b>Data</b> | <b>Sessão</b> | <b>Atividades planeadas</b>   | <b>Capacidades de PC privilegiadas</b>  |
|-------------|---------------|---|---|
| 14/02/2025  | 1             | 1.º momento de administração do questionário.   |   |
| 18/02/2025  | 2             | <i>Brainstorming</i> sobre os órgãos do sistema cardiovascular humano através da plataforma <i>Mentimeter</i> . | - Responder a questões de clarificação  |
| 19/02/2025  | 3             | Apresentação de <i>PowerPoint</i> relativo às funções dos constituintes do sistema cardiovascular humano.       | - Responder a questões de clarificação  |
| 21/02/2025  | 4             | Atividade com <i>concept cartoons</i> .   | - Deduzir e avaliar deduções:<br>Interpretação de enunciados<br>- Analisar argumentos |
| 26/02/2025  | 5             | Atividade laboratorial: dissecação de um coração de porco.  | - Deduzir e avaliar deduções:<br>Interpretação de enunciados                          |

|            |    |   |   |
|------------|----|---|---|
| 07/03/2025 | 6  | Pesquisa guiada em grupo sobre os constituintes do sangue.  | - Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas<br>- Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados |
| 12/03/2025 | 7  | Atividade com óculos de realidade virtual relativa ao ciclo cardíaco.                                     | - Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas<br>- Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados |
| 14/03/2025 | 8  | Debate sobre CA relativas aos batimentos cardíacos.   | - Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas<br>- Responder a questões de clarificação                    |
| 18/03/2025 | 9  | Apresentação de um esquema da grande e pequena circulação.<br>Debate sobre a CA do sangue poder ser azul. | - Responder a questões de clarificação<br>- Analisar argumentos   |
| 19/03/2025 | 10 | Preenchimento de um mapa conceptual sobre o sistema cardiovascular humano.                                | - Focar uma questão: Formular critérios para ajuizar possíveis respostas  |
| 21/03/2025 | 11 | 2.º momento de administração do questionário.   |   |
| 11/06/2025 | 12 | 3.º momento de administração do questionário.   |   |

Por fim, é essencial referir que aquando do início da intervenção, os discentes encontravam-se a terminar conteúdos relacionados com a reprodução nos animais, pelo que foi necessário finalizar essas aprendizagens, para de seguida se poder iniciar o sistema cardiovascular humano até ao final da prática supervisionada no 2.º CEB.

### **3.3. Princípios éticos do processo de investigação**

A investigação apresentada foi desenvolvida com base em normas éticas. The European Code of Conduct for Research Integrity (TECCRI) (2017) foca a importância deste código de conduta na investigação, porque apoia a comunidade de pesquisa numa estrutura para autorregulação, que ajuda a compreender a responsabilidade por trás da investigação.

O presente estudo teve em consideração 4 princípios éticos. A confiabilidade na qualidade da investigação, a honestidade no desenvolvimento da investigação, o respeito pelos participantes e colegas e a responsabilidade pela pesquisa e seus impactos (TECCRI, 2017). Para além destes princípios e sendo a amostra composta por crianças, também foram seguidas as linhas de orientação presentes na carta ética da Sociedade Portuguesa das Ciências de Educação (SPCE) (2020): (i) consentimento informado, porque todos os intervenientes foram informados e esclarecidos no que toca à sua participação na investigação; (ii) confidencialidade e privacidade, sendo que foi garantido o anonimato; (iii) respeito por todos os intervenientes da investigação (SPCE, 2020).

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

| ' ' | | ' ' |

No capítulo que se inicia, serão apresentados os resultados da investigação relativa à identificação e desconstrução de CA sobre o sistema cardiovascular humano, realizada durante o período de prática pedagógica no 2.º CEB. Desta forma, serão analisados os dados recolhidos através do questionário, assim como serão apresentadas as notas de campo referentes ao período de lecionação.

A presente análise será dividida em duas partes, nomeadamente, na apresentação da análise global dos resultados recolhidos e, posteriormente, passando para a apresentação da análise por capacidade de PC.

#### **4.1. Apresentação da análise global dos resultados**

O questionário administrado nos vários momentos foi sempre o mesmo, de modo que a comparação entre os resultados em diferentes momentos pudesse ser realizada. É importante referir, novamente, que em todos os momentos os questionários foram corrigidos como testes com cotação até aos 100%. Para esta correção foram preenchidas grelhas no *Excel* com as cotações detalhadas.

No 1.º momento, o questionário foi administrado com o intuito de identificar as CA dos alunos e verificar se as mesmas iam ao encontro das identificadas na literatura. Como referido no capítulo anterior, as várias perguntas pretendiam identificar as seguinte CA: (i) o coração localiza-se no lado esquerdo do tórax, CA presente na questão 3 do questionário; (ii) o coração bate mais rápido durante a prática de exercício com o objetivo de trabalhar os nossos músculos, CA possível de identificar na pergunta 5; (iii) o exercício físico é a única forma de o nosso coração bater mais depressa, CA presente na questão, 4; (iv) o sangue arterial circula só nas artérias e o venoso nas veias, CA presente na pergunta 6; (v) o sangue nas nossas veias é azul, possível de identificar nas perguntas 7.1 a) e b).

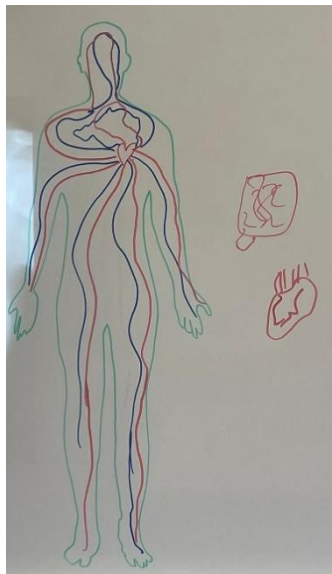
Tendo em conta esta informação foram cotadas todas as respostas de cada discente (anexo I). As CA identificadas em maior número de alunos foram aquelas relacionadas com o sangue, mais especificamente, com a crença de que todo o sangue arterial circula nas artérias, o venoso nas veias, e que este último tem cor azul. A análise das notas de campo revela diversos momentos em que os alunos expressam essas CA (in notas de campo de 28 de fevereiro de 2025, p.88 e de 18 de fevereiro de 2025, p.83):

- Prof: E agora os vasos sanguíneos vamos representá-los a que cor? Temos azul, vermelho e verde.  
I: Azul e vermelho.  
Prof: Porquê?  
EM: Porque se olhar para o pulso é azul.

Em debates e atividades que recorriam ao desenho dos órgãos foi registada outra CA que no inquérito não pareceu ser frequente: o coração localiza-se à esquerda do tórax (in notas de campo, 18 de fevereiro de 2025, p.82 e 83).

### Figura 1

*Desenho da localização dos órgãos do sistema cardiovascular humano*



No final da intervenção, foi novamente administrado o questionário, desta vez com o objetivo de verificar que CA tinham sido desconstruídas e de averiguar as aprendizagens realizadas. Mais de dois meses após o fim da prática, o questionário voltou a ser administrado pela terceira vez para verificar se as aprendizagens tinham sido duradouras. Tal como após a primeira administração, os questionários foram corrigidos e preencheram-se grelhas no *Excel* com as cotações de cada aluno (anexo J e K).

A tabela 3 sintetiza os dados estatísticos relativos ao desempenho dos alunos nos três questionários aplicados ao longo da investigação (Q1, Q2 e Q3). Relativamente à

média, observou-se uma evolução positiva dos resultados, que passou de 58,71% no Q1 para 75,29% no Q2, indicando a desconstrução de CA. A estes valores seguiu-se uma ligeira descida para 69,24% no Q3, mostrando que, apesar do decréscimo entre o Q2 e o Q3, a média final permaneceu superior à inicial, o que permite concluir que pelo menos algumas aprendizagens foram duradouras e algumas CA desconstruídas.

**Tabela 3**

*Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.*

|             |        | Q1       | Q2       | Q3       |
|-------------|--------|----------|----------|----------|
| N           | Válido | 17       | 17       | 17       |
|             | Omisso | 0        | 0        | 0        |
| Média       |        | 58,7059  | 75,2941  | 69,2353  |
| Erro Desvio |        | 13,74666 | 15,39791 | 16,62652 |
| Mínimo      |        | 20,00    | 33,00    | 33,00    |
| Máximo      |        | 74,00    | 89,00    | 91,00    |

Paralelamente, o desvio padrão evidenciou um aumento da dispersão dos resultados ao longo do tempo, 13,75 no Q1, 15,40 no Q2 e 16,63 no Q3, indicando uma crescente heterogeneidade no desempenho dos discentes, possivelmente associada a diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem dos alunos.

No que concerne aos valores extremos, revelou-se uma melhoria significativa nos resultados mais baixos, o que sugere uma melhoria na prestação dos alunos com maiores dificuldades. Da mesma forma, os valores máximos registaram uma evolução ascendente, revelando o aprofundamento das aprendizagens e a desconstrução de CA.

De modo a verificar se as diferenças nas médias assinaladas anteriormente tinham significado estatístico recorreu-se ao teste de Wilcoxon (tabela 4). Os resultados apresentados demonstraram que a diferença entre os valores de cada um dos momentos de administração do questionário é estatisticamente significativa, uma vez que é sempre inferior a 0,05.

**Tabela 4**

*Verificação estatística do progresso da amostra entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.*

|                                | Q2 - Q1             | Q3 - Q1             | Q3 - Q2             |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Z                              | -3,531 <sup>b</sup> | -2,819 <sup>b</sup> | -2,219 <sup>c</sup> |
| Significância Sig. (bilateral) | <0,001              | ,005                | ,027                |

b. Com base em postos negativos.

c. Com base em postos positivos.

Ao analisar as tabelas referentes aos resultados do questionário no segundo momento (anexo J), verifica-se que as questões cujas médias registaram um aumento mais acentuado, foram precisamente as associadas às CA mais presentes pelos alunos no primeiro questionário, sendo a questão com uma diferença maior, a 7.1 b), associada à CA sobre o sangue nas veias ser azul. Dessa forma, é possível afirmar que muitos participantes compreenderam que os sangues venoso e arterial circulam tanto por veias quanto por artérias, além de reconhecerem que o sangue que corre nas veias é vermelho. As questões 1 e 3 evidenciaram igualmente um aumento nas respetivas médias, indicando uma reestruturação conceptual por parte dos participantes no que respeita à constituição do sistema cardiovascular humano e à localização anatómica do coração. Já no terceiro momento de administração do questionário, as médias das perguntas 7.1 a) e b), 1 e 3 desceram, mantendo, no entanto, um valor superior ao inicial, o que indica uma desconstrução eficaz de CA em vários alunos. A questão 6, contrariamente, diminui a sua média para um valor menor ao do primeiro questionário, demonstrando que os conteúdos associados a esta CA não ficaram consolidados.

De forma geral, os dados indicam que a intervenção recorrendo ao PC teve um impacto positivo nas aprendizagens e na desconstrução de CA da amostra, promovendo os desempenhos mais baixos e consolidando os mais elevados. Apesar do aumento da variabilidade dos resultados e do decréscimo significativo entre o segundo e o terceiro momento, pode-se afirmar um percurso de aprendizagem globalmente positivo e uma desconstrução de CA que se revelou eficaz.

## 4.2. Apresentação da análise dos resultados por capacidade de pensamento crítico

Neste subcapítulo, passa-se à apresentação dos resultados referente a cada capacidade do PC, onde se evidencia o desempenho dos alunos em cada momento de administração do questionário com o intuito de compreender a importância do desenvolvimento de capacidades do PC na desconstrução de CA sobre o sistema cardiovascular humano.

### 4.2.1. Capacidade de Focar uma questão: formular critérios para ajuizar possíveis respostas

A capacidade de *Focar uma questão: formular critérios para ajuizar possíveis respostas* (Taxonomia de Ennis em Vieira 2000) estava associada à pergunta 1 do questionário - *Assinala com um X os órgãos que, na tua opinião, pertencem ao sistema cardiovascular*, - identificando possíveis ideias erradas dos órgãos que compõe este sistema e à pergunta 6- *Nas frases seguintes risca o que estiver errado, de forma a tornar a afirmação verdadeira.*- trabalhando a CA de que o sangue arterial só corre em artérias e o venoso em veias. Na 1.<sup>a</sup> pergunta, cada órgão correto tinha a cotação de 5 pontos e cada errado descontava 1 ponto; já na 6.<sup>a</sup> pergunta, cada afirmação correta valia 3 pontos. Ao todo, a presente categoria tinha uma cotação total de 22 pontos.

Da análise da tabela 5, é possível verificar um aumento da média dos resultados, passando de 12% no Q1 para 17,06% no Q2, sugerindo uma melhoria efetiva na capacidade de os alunos identificarem questões relevantes e estabelecerem critérios adequados para avaliar as respostas corretas. Não obstante, no Q3 registou-se uma diminuição da média para 13,12%, e, apesar deste valor ser superior à média inicial, tal resultado poderá revelar uma interrupção no treino desta capacidade após a prática ter terminado.

**Tabela 5**

*Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Focar uma questão em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.*

|             |        | FocarQuesQ1 | FocarQuestQ2 | FocarQuestQ3 |
|-------------|--------|-------------|--------------|--------------|
| N           | Válido | 17          | 17           | 17           |
|             | Omisso | 0           | 0            | 0            |
| Média       |        | 12,0000     | 17,0588      | 13,1176      |
| Erro Desvio |        | 5,19615     | 4,56167      | 5,33716      |
| Mínimo      |        | 3,00        | 6,00         | 1,00         |
| Máximo      |        | 21,00       | 22,00        | 21,00        |

O desvio padrão manteve-se relativamente estável ao longo dos 3 momentos, indicando uma variabilidade moderada entre os desempenhos dos alunos, sem grandes discrepâncias.

Em relação ao valor mínimo, o padrão de desenvolvimento foi semelhante ao da média, sendo que do Q1 para o Q2 existe uma progressão de 3 para 6 e, posteriormente, no Q3, o valor desce, mas desta vez para um valor inferior ao inicial. Esta descida pode ser explicada através da análise das cotações detalhadas dos alunos, que demonstram que alguns discentes diminuíram os valores obtidos nas questões 1 e 6 drasticamente.

Através da aplicação do teste de Wilcoxon (tabela 6) entre o Q1 e o Q2, houve uma diferença estatisticamente significativa, assim como entre o Q2 e o Q3, o que comprova o decréscimo no desempenho desta capacidade. Entre o Q1 e Q3, a diferença não apresentou significado estatístico, apesar de a média no 3.º momento ter sido superior à do 1.º. Estes resultados espelham as estratégias utilizadas na lecionação, que englobaram algumas atividades relativas a esta capacidade, como se verifica no recurso utilizado no dia 14 de março de 2025 (anexo H), apesar de após o fim da prática estas estratégias terem sido, possivelmente, deixadas de ser colocadas em prática. Desta forma, é possível afirmar que esta capacidade apenas revelou melhorias durante a intervenção.

**Tabela 6**

*Verificação estatística do progresso da capacidade de Focar uma questão entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.*

|                                | FocarQuestQ2 -<br>FocarQuesQ1 | FocarQuestQ3 -<br>FocarQuesQ1 | FocarQuestQ3 -<br>FocarQuestQ2 |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Z                              | -3,069 <sup>b</sup>           | -,625 <sup>b</sup>            | -2,931 <sup>c</sup>            |
| Significância Sig. (bilateral) | ,002                          | ,532                          | ,003                           |

b. Com base em postos negativos.

c. Com base em postos positivos.

#### 4.2.2. Capacidade de Responder a questões de clarificação

A capacidade de *Responder a questões de clarificação* (Taxonomia de Ennis em Vieira 2000) esteve associada às perguntas 2.1, 7.1 alínea a e alínea b, contando com um total de 42 pontos no questionário. Estas questões eram abertas e estavam atribuídos até 4 pontos para cada um dos seguintes parâmetros: (i) na questão 2.1, a resposta evidencia uma associação direta com a imagem selecionada e, nas questões 7.1 a) e b), é explicitado que a cor real do sangue é vermelha ou, alternativamente, vermelho escuro; (ii) justifica de forma clara e compreensível, utilizando vocabulário correto; (iii) explica mobilizando conhecimentos prévios. Nas questões 7.1 a) e b) são atribuídos ainda mais 3 pontos caso o aluno assinale a opção correta.

Estes dados obtidos (tabela 7) indicam uma evolução do primeiro para o segundo momento de administração do questionário. A média inicial de 22% em Q1 subiu para 30,12% em Q2, revelando um avanço claro na capacidade de as crianças clarificarem ideias e argumentos. Este crescimento refletiu o impacto das estratégias adotadas, que envolveram momentos de questionamento e exploração coletiva (in notas de campo de 18 de fevereiro de 2025, p.82, de 28 de fevereiro de 2025, p.89). Contudo, no 3.º momento, observou-se uma descida da média para 26%, apesar deste valor se apresentar superior ao de Q1, o que revela oscilações nas performances individuais. A análise do desvio padrão permite compreender esta oscilação, sendo que o valor diminui de Q1 para Q2 e aumentou em Q3. Estes dados mostram que enquanto alguns alunos mantêm o seu progresso, outros regridem. O valor mínimo evolui de 6 para 15 e no 3.º momento volta

ao valor inicial, 6, reforçando esta ideia. Contrariamente, o máximo sobe nos três momentos, demonstrando que alguns alunos verdadeiramente beneficiaram das estratégias utilizadas em sala de aula para promover esta capacidade.

**Tabela 7**

*Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Responder a questões de clarificação em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.*

|             |        | ClarificaçãoQ1 | ClarificaçãoQ2 | ClarificaçãoQ3 |
|-------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| N           | Válido | 17             | 17             | 17             |
|             | Omisso | 0              | 0              | 0              |
| Média       |        | 22,0000        | 30,1176        | 26,0000        |
| Erro Desvio |        | 8,18535        | 5,66659        | 9,86788        |
| Mínimo      |        | 6,00           | 15,00          | 6,00           |
| Máximo      |        | 34,00          | 38,00          | 40,00          |

Após a aplicação do teste de Wilcoxon (tabela 8), verificou-se que esta capacidade apresentou melhorias significativas entre o Q1 e o Q2. Já entre o Q1 e Q3, e apesar da melhor média no 3.º momento, a diferença não se apresentou significado estatístico, assim como o decréscimo entre Q2 e Q3. Assim sendo, esta capacidade melhorou apenas entre o Q1 e o Q2 fruto das atividades desenvolvidas na prática, mas que não perduraram no tempo.

**Tabela 8**

*Verificação estatística do progresso da capacidade de Responder a questões de clarificação entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.*

|                                | ClarificaçãoQ2 -<br>ClarificaçãoQ1 | ClarificaçãoQ3-<br>ClarificaçãoQ1 | ClarificaçãoQ3 -<br>ClarificaçãoQ2 |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Z                              | -3,002 <sup>b</sup>                | -1,538 <sup>b</sup>               | -1,329 <sup>c</sup>                |
| Significância Sig. (bilateral) | ,003                               | ,124                              | ,184                               |

b. Com base em postos negativos.

c. Com base em postos positivos.

Este resultado vai ao encontro da dificuldade identificada nos alunos incluída no projeto de intervenção, que se traduzia na dificuldade em justificar escolhas e opiniões,

como se pode verificar em alguns momentos descritos nas notas de campo, já referentes ao período de intervenção (in notas de campo de 18 de fevereiro, p.80, de 28 de fevereiro, p.88). Apesar de ter ocorrido uma melhoria aquando do fim da lecionação, os discentes necessitavam de continuar a trabalhar esta capacidade de PC para que pudessem progredir, uma vez que o tempo de prática não se demonstrou suficiente para a devolver de forma aprofundada.

#### 4.2.3. Capacidade de Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados

A capacidade de PC de Ennis (1985, citado por Vieira. 2000) de *Deduzir e avaliar deduções: Interpretação de enunciados* está presente no questionário na pergunta 3- *Lê a seguinte conversa entre o Jorge, a Marta e a Ana e assinala com um X qual deles tem uma ideia correta acerca da posição do coração no corpo*. Esta questão tinha uma cotação máxima de 10 valores, que só era atribuída se os alunos seleccionassem a opção que indicava que coração se localiza ao centro do tórax, mas inclinado para a esquerda.

A tabela 9 apresenta os resultados relativos a esta capacidade de PC. Estes valores demonstram uma pequena variação na média obtida entre os três momentos de administração do questionário e dá-nos a indicação de que nos três momentos mais de metade dos alunos localizou o coração corretamente. Estes valores têm uma evolução positiva do Q1 para o Q2, verificando-se depois uma descida de Q2 para Q3 inferior a 1 valor. A partir da análise dos valores máximo e mínimo facilmente se verifica que estes resultados se mantiveram nos três momentos, pois houve sempre alunos com a cotação de 0 e outros de 10.

**Tabela 9**

Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Deduzir e avaliar deduções em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

|             |        | DeduzirAvaliar | DeduzirAvaliar | DeduzirAvaliar |
|-------------|--------|----------------|----------------|----------------|
|             |        | Q1             | Q2             | Q3             |
| N           | Válido | 17             | 17             | 17             |
|             | Omisso | 0              | 0              | 0              |
| Média       |        | 6,4706         | 8,2353         | 7,6471         |
| Erro Desvio |        | 4,92592        | 3,92953        | 4,37237        |
| Mínimo      |        | ,00            | ,00            | ,00            |
| Máximo      |        | 10,00          | 10,00          | 10,00          |

No que concerne ao desvio padrão, é possível verificar que o valor no 1.º momento é mais elevado. Este resultado indica uma grande variação das respostas e reflete as CA manifestadas por alguns dos estudantes, mas também uma diferença no desempenho da competência de PC a avaliar. No 2.º momento, esta variação diminui, o que indica cotações mais semelhantes obtidas pelos diferentes alunos. Na última administração do questionário, o desvio padrão aumenta, aproximando-se do valor do 1.º momento, o que indica novamente uma maior dispersão no desempenho dos alunos com respostas mais discrepantes. Se também se analisar as tabelas *Excel* com a descrição das cotações em cada momento (anexo I, J e K), verifica-se que no Q1 seis alunos responderam de forma errada à pergunta 3, enquanto no Q2 apenas três o fizeram, passando para quatro respostas erradas no Q3.

Da aplicação do teste do Wilcoxon (tabela 10), verificou-se que as diferenças entre os vários momentos nunca foram significativas, pois todos os valores se mostraram superiores a 0,05. Assim, é possível afirmar que não houve uma evolução nesta capacidade do PC e que por isso, a mesma não contribuiu para a desconstrução de CA.

**Tabela 10**

Verificação estatística do progresso da capacidade de Deduzir e avaliar deduções entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.

|                                | DeduzirAvaliar<br>Q2 -<br>DeduzirAvaliar<br>Q1 | DeduzirAvaliar<br>Q3 -<br>DeduzirAvaliar<br>Q1 | DeduzirAvaliar<br>Q3 -<br>DeduzirAvaliar<br>Q2 |
|--------------------------------|--|--|--|
| Z                              | -1,732 <sup>b</sup>                            | -1,000 <sup>b</sup>                            | -1,000 <sup>c</sup>                            |
| Significância Sig. (bilateral) | ,083   | ,317   | ,317   |

b. Com base em postos negativos.

c. Com base em postos positivos.

#### 4.2.4. Capacidade de Analisar argumentos

Por último, também foi trabalhada a capacidade de *Analisar argumentos* (Taxonomia de Ennis em Vieira, 2000). Esta capacidade contava com uma cotação total de 22 pontos, englobando as questões 4 e 5 do questionário.

Na pergunta 4, eram atribuídos 2 pontos por cada classificação correta (verdadeiro ou falso), enquanto na questão 5 a cotação máxima era 10 e só era atribuída quando selecionada a opção correta, sendo que no caso da resposta estar errada a pontuação dada era 0.

A análise dos resultados relativos à capacidade de Analisar Argumentos (tabela 11), revela uma evolução positiva e consistente no desempenho dos alunos ao longo dos três questionários administrados. Assim a média passou de 14,47 no Q1 para 16,12 no Q2 e para 18,12 no Q3. Este crescimento sugere que os alunos desenvolveram esta capacidade, assim como desconstruíram as CA associadas a estas questões.

**Tabela 11**

Comparação dos resultados obtidos no 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do inquérito para a capacidade de Analisar argumentos em termos de média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

|             | AnalisarArgQ1 | AnalisarArgQ2 | AnalisarArgQ3 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|
| N           |               |               |               |
| Válido      | 17            | 17            | 17            |
| Omisso      | 0             | 0             | 0             |
| Média       | 14,4706       | 16,1176       | 18,1176       |
| Erro Desvio | 4,61137       | 4,87189       | 3,56865       |
| Mínimo      | 8,00          | 8,00          | 10,00         |
| Máximo      | 20,00         | 22,00         | 22,00         |

Além do aumento da média, destaca-se a variação do desvio padrão. Nos dois primeiros momentos o valor foi mais elevado, próximo de 5, e no Q3 passou para 3,57, indicando uma maior homogeneidade nas respostas dos discentes e uma melhor consolidação desta capacidade. Este dado é reforçado pelo aumento do valor mínimo para 10, no Q3, o que demonstra um melhor desempenho dos alunos com maiores dificuldades.

Da aplicação do teste de Wilcoxon (tabela 12), verificou-se que, à semelhança da capacidade anterior, nenhuma das diferenças entre os vários momentos se registou estatisticamente significativa, apesar de entre o Q1 e Q3 este valor tenha estado muito próximo de 0,05. A falta de significância estatística pode estar ligada ao facto de, desde o início, os participantes revelarem esta capacidade, o que levou a um progresso menor na análise de argumentos.

**Tabela 12**

*Verificação estatística do progresso da capacidade de Analisar argumentos entre o 1.º, 2.º e 3.º momento de administração do questionário através do teste de Wilcoxon.*

|                                | AnalisarArgQ2       | AnalisarArgQ3       | AnalisarArgQ3       |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                | -                   | -                   | -                   |
|                                | AnalisarArgQ1       | AnalisarArgQ1       | AnalisarArgQ2       |
| Z                              | -1,162 <sup>b</sup> | -1,946 <sup>b</sup> | -1,237 <sup>b</sup> |
| Significância Sig. (bilateral) | ,245                | ,052                | ,216                |

b. Com base em postos negativos.

## 5. CONCLUSÕES

| | ' ' | | ' ' |

No presente capítulo, serão apresentadas as conclusões do estudo *Concepções alternativas sobre o sistema cardiovascular em alunos do 2.º ciclo: estratégias de desconstrução recorrendo ao pensamento crítico* e do grau de consecução dos objetivos gerais da investigação. Identificam-se, ainda, os principais constrangimentos no desenvolvimento do estudo. Segundo Sousa e Baptista (2014), a conclusão é uma parte essencial, pois culmina todas as fases do processo de investigação.

### **5.1. Apresentação das conclusões do estudo**

Primeiro, e antes de iniciar a apresentação das conclusões, importa relembrar os objetivos gerais de investigação, apresentados no capítulo 1:

1. Identificar as CA dos alunos do 2.º CEB sobre o sistema cardiovascular humano.
2. Avaliar o papel de estratégias recorrendo ao pensamento crítico na desconstrução de CA.
3. Verificar se as CA foram desconstruídas de forma duradoura.

No que toca ao primeiro objetivo, foi possível identificar as CA dos participantes a partir da administração do questionário e da observação direta participante. Partindo destes métodos verificou-se que várias CA suscetíveis de serem reveladas no questionário estavam presentes em todos os alunos e que três seguintes eram manifestadas num grande número de alunos: (i) o coração localiza-se à esquerda do tórax; (ii) o sangue das veias é azul; (iii) o sangue arterial circula só nas artérias e o venoso nas veias.

Relativamente ao segundo objetivo, os resultados obtidos apontam para um impacto globalmente positivo da intervenção pedagógica. A média geral dos questionários subiu do primeiro para o segundo momento, refletindo uma melhoria clara no desempenho dos alunos e, conseqüentemente, na desconstrução de várias CA. Já do segundo para o terceiro questionário, a média diminuiu, mantendo um valor superior ao inicial e indicando algumas aprendizagens duradouras e a persistência na desconstrução de algumas CA.

A análise por capacidade de PC revelou progressos acentuados em capacidades como *Focar uma questão* e *Responder a questões de clarificação*, sobretudo entre o primeiro e segundo momento. É necessário destacar que a análise através do teste de

Wilcoxon revelou que, apesar de algumas melhorias nas médias, as diferenças entre os vários momentos de administração do questionário não foram estatisticamente significativas nas capacidades de *Deduzir e avaliar deduções* e *Analisar argumentos*. Estes resultados sugerem que apesar do trabalho desenvolvido, as atividades propostas com o intuito de mobilizar as capacidades de PC referidas anteriormente não se mostraram suficientes para desenvolver a capacidade *Deduzir a avaliar deduções* nos alunos e produzir efeitos mensuráveis no estudo. No caso da capacidade de pensamento crítico de *Analisar argumentos*, a ausência de significância estatística pode dever-se ao facto de os participantes já demonstrarem essa capacidade desde o início. Para além disso, também nas capacidades onde se registaram aumentos da média acentuados, os resultados do teste de Wilcoxon, entre o primeiro e o terceiro questionário, não revelaram significado estatístico e apenas a capacidade de *Focar uma questão* revelou ter significado estatístico, entre o segundo e o terceiro momento, apesar de revelar um decréscimo. Estes dados, em conjunto com a diminuição da média, sugerem que a melhoria verificada durante a prática não se manteve ao longo do tempo, o que pode estar ligado à falta de continuidade de utilização de estratégias que recorrem ao PC.

Desta forma, a não significância estatística das diferenças entre os vários momentos de administração do questionário nas diversas capacidades podem ser fruto do curto tempo de lecionação, pois como referem Lopes et al. (2019) “Engana-se quem pensa que o pensamento crítico é um processo rápido, implícito, automático, não consciente e sem esforço eminente. Pelo contrário, pensar criticamente é algo lento, deliberado e controlado” (p.2). Não obstante, é possível afirmar que as capacidades *Focar uma questão* e *Responder a questões de clarificação* influenciaram a desconstrução de CA, do primeiro para o segundo questionário.

Por último, em relação ao terceiro objetivo, foi possível verificar que algumas das CA foram, de facto, desconstruídas de forma duradoura. Em termos gerais, a média obtida no terceiro questionário superou a do primeiro, sugerindo a consolidação de algumas aprendizagens. Ainda assim, observou-se um decréscimo em relação ao segundo momento, demonstrando que algumas CA voltaram a manifestar-se. O aumento do desvio padrão no terceiro questionário também aponta para uma maior heterogeneidade nos desempenhos dos discentes, sugerindo que os efeitos da intervenção foram mais

duradouros em alguns alunos, provavelmente de acordo com os estilos e ritmos de aprendizagem individuais.

De forma geral, os dados recolhidos demonstram que é possível promover a desconstrução de CA através do desenvolvimento de capacidades do PC, especialmente quando estas são integradas em toda a prática nas estratégias utilizadas em sala de aula. Contudo, a consolidação dessas aprendizagens exige uma continuidade no trabalho docente relacionado com o treino dessas capacidades, de preferência de forma transversal a todas as áreas curriculares, para que estas se desenvolvam nos alunos de forma continuada e efetiva.

## **5.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo**

O estudo desenvolvido apresentou alguns constrangimentos, nomeadamente a duração da prática o que, conseqüentemente, limitou também a recolha de dados.

Como referido anteriormente, a curta duração da prática influenciou os resultados, aspeto que se considera uma limitação do estudo. Também as constantes dúvidas e dificuldades em algumas tarefas por parte dos alunos, foram um desafio para a gestão de tempo dos vários momentos da intervenção. Conteúdos como a pequena e grande circulação foram abordados na última semana de prática, pelo que também não foi possível consolidá-los da forma pretendida.

A recolha de dados, na forma de um inquérito por questionário, ocorreu sempre no final de aulas, para se evitar perder muito tempo dedicado à lecionação. Contudo, no final das aulas os alunos estavam também mais cansados e menos concentrados, o que pode justificar o maior número de respostas erradas que ocorreu.

# PARTE III- REFLEXÃO FINAL

| | ' ' | | ' ' |

Concluída a apresentação dos diversos capítulos deste trabalho, importa ainda refletir sobre os processos que estiveram subjacentes ao seu desenvolvimento. Assim, nesta última parte apresento uma reflexão sobre os contributos da experiência de estágio na PES II, bem como sobre o processo de investigação. Serão ainda identificados aspetos que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

A Prática de Ensino Supervisionada é uma componente essencial na formação de professores, pois promove a vivência de momentos práticos, relacionados com a futura profissão. Chaves (2010) refere que estas experiências práticas são a forma ideal de unir a teoria, da restante formação, com a prática, proporcionando conhecimentos ricos em reflexões e aprendizagem. Posso afirmar que as experiências de prática profissional em diferentes ciclos e contextos influenciaram positivamente a minha formação como professora, pois permitiram-me conhecer diferentes realidades e métodos de ensino/aprendizagem e de gestão de sala de aula. Ser confrontada com problemas quotidianos das escolas, como por exemplo, a indisciplina, também se revelou importante, pois levou-me a desenvolver capacidades fundamentais para um professor e a criar mecanismos para esta gestão de comportamentos.

O estágio no 2.º CEB foi o que mais receei, pois nunca tinha tido uma experiência de lecionação neste ciclo de ensino. Contudo, revelou-se aquele se mostrou mais marcante no meu percurso académico. Não obstante a ocorrência de alguns comportamentos desviantes por parte da turma, a relação de proximidade desenvolvida com os alunos revelou-se fundamental para uma gestão mais eficaz da indisciplina em contexto de sala de aula, favorecendo, assim, a criação de um ambiente mais positivo e facilitador das aprendizagens. Carita e Fernandes (1998) corroboram esta ideia, referindo que o aprofundamento do conhecimento do aluno pelo docente é gerador de uma maior compreensão das necessidades e problemas das crianças, o que capacita o professor para respostas mais adequadas e promove a auto-regulação do discente. Ainda neste contexto, foi-me concedida uma ampla margem de autonomia na conceção de atividades para cada conteúdo, o que contribuiu para o desenvolvimento de uma maior confiança na minha prática pedagógica e permitiu adequar a lecionação às características específicas da turma. Por último, é ainda importante referir que todos os docentes me trataram como colega, aconselhando-me e apoiando-me em toda a minha ação docente.

No 1.º CEB a experiência foi semelhante, tendo sido também muito bem recebida por todos os docentes. Contudo, o contexto apresentava características muito distintas, o que se revelou enriquecedor. Esta instituição adotava o MEM e foi muito interessante observar e poder colocar em prática este modelo de ensino, com o qual tinha tido pouco contacto. Sem dúvida, aplicarei algumas das práticas deste modelo futuramente, como o conselho de turma e o tempo de trabalho em projetos, pois foi visível a forma como impactaram positivamente os alunos.

De forma geral, ambos os estágios foram experiências muito positivas que me possibilitaram adquirir novos conhecimentos e adotar novas práticas.

Relativamente ao processo de investigação desenvolvido e ao estudo aqui apresentado, concluo que este contribuiu para a aquisição de novos conhecimentos e para a adoção de uma postura de professor-investigador, que “requer dos professores um espírito de pesquisa próprio de quem sabe e quer investigar e contribuir para o conhecimento sobre a educação” (Alarcão, 2001, p. 2).

A realização do estudo empírico possibilitou-me identificar as principais CA manifestadas pelos alunos relativamente ao sistema cardiovascular humano, ao mesmo tempo que me proporcionou a vivência do processo de desconstrução dessas concepções no contexto educativo. Esta experiência ajudou-me a identificar que estratégias e atividades foram mais eficazes na alteração destas ideias erradas, assim como me permitiu planear atividades que trabalhassem o PC. No final desta prática, e indo ao encontro das conclusões, percebi que tem de haver um grande foco no desenvolvimento do PC desde o 1.º ano de ano de escolaridade, pois este é um processo demorado, mas valioso. A análise dos dados recolhidos também me permitiu adotar uma postura reflexiva e autocrítica em relação à minha prática e às escolhas realizadas ao longo da intervenção, porque dominar a didática de uma disciplina, neste caso das ciências naturais, não se dita somente pelos muitos anos de serviço, mas também pela articulação refletida de todos os fatores que englobam uma situação específica de aprendizagem (Roldão, 2003).

No que concerne a identificação de aspetos significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional, gostava de destacar o carinho com que fui recebida e integrada nos contextos de estágio, por todos os professores e não-docentes, que se mostraram sempre prontos a ajudar-me e a me aconselhar, mostrando-me aquilo que deve ser um ambiente

saudável e agradável entre colegas. Também não posso esquecer as DC, que me confiaram a sua turma, dando-me liberdade e espaço para desenvolver a minha ação pedagógica, o que me ajudou a criar confiança na minha prática como docente. Por outro lado, sei que ainda há dimensões a melhorar no exercício da prática docente, nomeadamente, a necessidade de realizar uma melhor gestão de tempo das aulas, compreendendo até onde devem ir as discussões e questões. Outra questão a desenvolver passa por manifestar maior confiança e tranquilidade quando é necessário realizar alterações ao que foi planificado.

Todos os diferentes contextos que experienciei ao longo da licenciatura e mestrado tornaram-me a docente que sempre sonhei ser, pronta a aprender mais e preparada a assumir os seus erros e falhas. Guardo a memória de cada aluno que por mim passou, pois para além de me terem tornado professora, ensinaram-me a ser uma pessoa cuidadosa, empática e atenta às necessidades de cada um.

## REFERÊNCIAS

| | " | | " |

- Aikenhead, G. K. (2009). *Educação científica para todos*. Edições Pedagogo.
- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta.
- Akcay, S. (2024). Contents in science textbooks on circulation and respiratory systems that may cause misconceptions. *International Online Journal of Educational Sciences*, 16(1), 55-66. [https://iojes.net/?mod=makale\\_tr\\_ozet&makale\\_id=74137](https://iojes.net/?mod=makale_tr_ozet&makale_id=74137)
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação?. *Cadernos de Formação de Professores*, 1, 21-30. <https://nova-escola-producao.s3.amazonaws.com/bYBeBpJDwTyw23EMBhfR3s3WujJy8MC6KbVNnqGe4PWsZKZ3sNshcj9QaXkp/alarcao01.pdf>
- Allen, M. (2014). *Misconceptions in Primary Science (2.ª ed.)*. Open University Press.
- Arons B. A. (1980). *Thinking reasoning and understanding in introductory physics courses*. Balaban.
- Astolfi, J-P. (1999). *El "error": um media para enseñar*. Díaba Editora.
- Birney, D. P. & Sternberg, R. J. (2011). The Development of Cognitive Abilities. In M. H. Bornstein & M. E. Lamb (Eds.), *Cognitive development: an advanced textbook* (pp. 369-404). Psychology Press.
- Cachapuz, A. (1995). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. In A. D. Carvalho (Org.), *Novas metodologias em educação* (pp. 349-385). Porto Editora.
- Cadima, J., Leal, T. & Cancela, J. (2011). Interações professor-aluno nas salas de aula do 1º CEB: Indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*, 24(1), 7-34. <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v24n1/v24n1a02.pdf>
- Cardoso, A. P. P. O. (2014). *Inovar com a investigação-ação: desafios para a formação de professores*. Imprensa da Universidade de Coimbra.

[https://ucdigitalis.uc.pt/download/wprCkWvCl8KWwpfCmWFoYGhmbGbClg==/inovar\\_com\\_a\\_investigacao.pdf](https://ucdigitalis.uc.pt/download/wprCkWvCl8KWwpfCmWFoYGhmbGbClg==/inovar_com_a_investigacao.pdf)

Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte i). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183-208.  
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3918/3486>

Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação: Guia para autoaprendizagem*. Universidade Aberta.

Carita, A., & Fernandes, G. (1998). *Indisciplina na sala de aula. Como prevenir? Como remediar?* Editorial Presença.

Chaves, F. M. R. (2010). Aprendendo na prática: a importância do estágio para a formação de professores. *Caderno de Investigação Aplicada*, 4, 153-160.  
<http://hdl.handle.net/10437.1/5184>

Coelho, S. I. R. (2014). *A pluridocência no 1º Ciclo*. [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação e Comunicação]. Repositório da Universidade do Algarve. <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/8309?locale=en>

Cohen, L., & Manion, L. (1980). *Research methods in education*. Croom Helm.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, J. (2000). *Research Methods in Education* (5.ª ed.). Taylor & Francis e-Library.

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. *Diário da República*, 1.ª série – N.º 129.

Direção-geral da educação. (2018). *Aprendizagens essenciais: ciências naturais 6.º ano*. Ministério da educação.  
[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/2\\_ciclo/6\\_ciencias\\_naturais.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_ciencias_naturais.pdf)

Fernandes, D. (2021). *Avaliação formativa: Folha de apoio à formação- Projeto de monitorização acompanhamento e investigação em avaliação pedagógica (MAIA)*.

Direção-geral da Educação. [https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-04/Folha1\\_Avaliac%CC%A7a%CC%83o\\_Formativa.pdf](https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-04/Folha1_Avaliac%CC%A7a%CC%83o_Formativa.pdf)

Francisco, C. C. (2022). Metodologias ativas de ensino contemporâneo: aprendizagem baseada em problemas e pensamento crítico. *Absolute Review*, 10(1), 45-54. <https://inovaes.com/absoulute-review-V10-maio-2022-artigo-07.pdf>

Furió, C., Solbes, J., & Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: Tres décadas de investigación. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 48, 64-77.

Gavela, B. (2004). El gran reto de la ciencia española. *El País Semanal*, 1433, 38.

Grahan, A. (2010). *Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público*. Fundação Escola Nacional de Administração Pública. [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/515/1/estudos\\_de\\_caso.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/515/1/estudos_de_caso.pdf)

Lopes, J. P., Dominguez, C., & Nascimento, M. M. (2019). *Educar para o pensamento crítico na sala de aula: Planificação, estratégias e avaliação*. PACTOR.

Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A., Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação. [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)

Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental: Formação de professores*. Ministério da Educação. [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando\\_formacao\\_professores.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf)

Martinson, K. & O'Brien, C. (2015). Conducting Case Studies, In J. S. Wholey, H. P. Hatry; & K. E. Newcomer (Eds), *Handbook of Practical Program Evaluation* (pp. 163-181, 4.<sup>a</sup> ed.). Jossey-Bass.

Mendes, A., & Martins, I. (2016). Cinco orientações para o ensino das ciências: A dimensão CTS no cruzamento da didática e de políticas educativas internacionais. *Revista Ibero-Americana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 33(11), 93-112.

Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Universidade Aberta.

Pozo, J. I., Gómez, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais*. Gradiva.

Roldão, M. C. (2003). *Diferenciação curricular revisitada: conceito, discurso e praxis*. Porto Editora.

Seabra, M., Franco, A., & Vieira, R. M. (2019). Estratégias Didático- Pedagógicas para Inovar no Ensino das Ciências: Desconstruindo Conceções Alternativas de Ciências. *Revista Interações*, 15(50), 92–108. <https://doi.org/10.25755/int.18791>

Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2020). *Instrumento de regulação ético deontológica: Carta ética*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. <https://www.spce.org.pt/PDF/CARTAETICA.pdf>

Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2014). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios- Segundo Bolonha* (5.<sup>a</sup> ed.). Pactor.

The European code of conduct for research integrity. (2023). All European Academies. <https://allea.org/wp-content/uploads/2023/06/European-Code-of-Conduct-Revised-Edition-2023.pdf>

Vieira, C. T. (2000). *O pensamento crítico na educação científica*. Instituto Piaget.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: Atividades para o ensino básico*. Areal Editores.

Vigotsky, L. S. (1996). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes.

Yin, R. (2018). *Case study research and applications: design and methods* (6.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications.

ANEXOS

| " | | " |

ANEXO A: VERSÃO FINAL DO  
QUESTIONÁRIO

| ' ' | | ' ' |

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

# O Sistema Cardiovascular

1. Assinala com um X os órgãos que, na tua opinião, pertencem ao sistema cardiovascular. (Podes assinalar mais do que uma opção)

- Pulmões       Coração       Estômago       Rins  
 Pele       Bexiga       Vasos sanguíneos

2. Rodeia a imagem que melhor representa a forma do coração humano.



2.1. Justifica a tua resposta.

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

3. Lê a seguinte conversa entre o Jorge, a Marta e a Ana e assinala com um X qual deles tem uma ideia correta acerca da posição do coração no corpo.

- Jorge: Descobri que o coração humano está localizado no centro do nosso tórax (zona do peito).
- Marta: A mim sempre me disseram que o coração estava à direita do tórax.
- Ana: Acho que ambos estão errados, porque o coração localiza-se ao centro, mas inclinado para a esquerda do nosso tórax.

4. Assinala com Verdadeiro (V) ou Falso (F) os fatores que, na tua opinião, podem acelerar o nosso batimento cardíaco.

- \_\_\_\_\_ Exercício físico
- \_\_\_\_\_ Consumir bebidas açucaradas
- \_\_\_\_\_ Apanhar um susto
- \_\_\_\_\_ Consumir drogas
- \_\_\_\_\_ Consumir café
- \_\_\_\_\_ Acordar cedo

5. Quando corremos o coração bate mais depressa porque.. (assinala com um X a opção que consideras correta).

- ...precisa de movimentar os músculos do nosso corpo mais rápido.
- ...necessita de bombear sangue mais rápido para os músculos receberem oxigénio e nutrientes.
- ...os batimentos cardíacos têm de ter o mesmo ritmo da nossa marcha.
- ...tende a saltar com os impulsos dados durante a movimentação das pernas.
- ...entra em stress com movimentação rápida do corpo.

6. Nas frases seguintes risca o que estiver errado, de forma a tornar a afirmação verdadeira.

Na artéria aorta circula sangue venoso/sangue arterial.

Na veia cava superior circula sangue venoso/sangue arterial.

Na artéria pulmonar circula sangue venoso/sangue arterial.

Na veia pulmonar circula sangue venoso/sangue arterial.

7. Observa a seguinte imagem.



**7.1.** Responde às seguintes alíneas.

a) Pensas que cor vermelha do sangue arterial utilizada em imagens (como a acima), é a cor real deste tipo de sangue no corpo humano?

Sim

Não

Justifica a tua resposta.

---

---

---

b) Pensas que cor azul do sangue venoso utilizada em imagens (como a acima), é a cor real deste tipo de sangue no corpo humano?

Sim

Não

Justifica a tua resposta.

---

---

---

**Obrigada pela tua participação!**

## ANEXO B: NOTAS DE CAMPO

| | " | | " |

**Dia:** 18/02/2025

**Disciplina:** Ciências Naturais

**Turno:** A

**Sumário:** Sistema cardiovascular: Constituintes e funções.

| <b>Horas</b> | <b>Relatos/Discurso/Situação</b>  | <b>Notas</b> |
|--------------|---|--------------|
| 9:08         | <p>Os alunos passam o sumário escrito no quadro.</p> <p>Professora: Quem terminar de passar o sumário pode ir buscar o computador caso não tenha telemóvel.</p> <p>A professora projeta o site mentimeter com o código que os alunos têm de colocar no seu telemóvel.</p> <p>A primeira pergunta é projetada e os alunos respondem nos seus telemóveis ou computadores.</p> <p>AL: Mas nós ainda não temos isto.</p> <p>Prof explica que esta aula é para discutir ideias.</p> <p>Prof: não é para pesquisar nos Telemóveis e computadores.</p> |              |
| 9:20         | <p>Prof: Posso mostrar as vossas respostas?</p> <p>JA: Esperem...</p> <p>Prof: Os pulmões não fazem parte do sistema cardiovascular, mas sim do sistema respiratório.</p> <p>V: As artérias são vasos sanguíneos.</p>   |              |

|   |  |
|---|--|
| <p>Prof: O que são vasos sanguíneos?</p> <p>V: Somos nós, nós temos vasos.</p> <p>D: somos formados por células.</p> <p>V: As veias, as artérias e começa por e pá.</p> <p>Prof: Também temos músculos. Quem disse músculos?</p> <p>D: Porque quando corremos usamos os músculos.</p> <p>Prof: Turma, o que acham?</p> <p>AL: Não sei nada sobre isto.</p> <p>LC: Os músculos são mais exteriores.</p> <p>Prof: quem disse que as veias fazem parte? Porquê?</p> <p>I: Eu pensei nas veias, não sei explicar.</p> <p>Prof: Destes constituintes que estão aqui quais acham que fazem parte do sistema cardiovascular?</p> <p>G: Coração e vasos sanguíneos?</p> <p>Prof: E porque não as artérias e as veias?</p> <p>Artérias ou vasos, porquê?</p> <p>V: Eu acredito nos vasos.</p> <p>D: porque o sangue está dentro do vaso.</p> <p>I: O sangue corre nas veias.</p> |  |
|---|--|

|      |  |  |
|------|--|--|
|      | <p>Prof: Só corre nas veias?</p> <p>Prof: O que são vasos?</p> <p>V: são coisas.</p> <p>EM: Os vasos sanguíneos andam pelas veias.</p> <p>A prof acaba por realizar um esquema no quadro e explicar que:</p> <p>- vasos sanguíneos são todas as artérias, veias e faltam outros. ca...</p> <p>V: ca... ca... ca...</p> <p>G: Capilares.</p>  |  |
| 9:31 | <p>É projetada a nova pergunta: No corpo humano onde se situam os vasos sanguíneos?</p> <p>Grande parte da turma responde por todo o corpo.</p>  |  |
| 9:33 | <p>Nova pergunta: Em que parte do tórax se situa o coração?</p> <p>Prof: Quem consegue explicar à turma o que é o tórax.</p> <p>I: É a zona do peito.</p> <p>As respostas dos alunos são projetadas.</p> <p>D: Eu acho que o coração está no meio com a ponta na esquerda.</p> <p>AL: eu acho que é à esquerda, porque sempre que coloco a mão no peito eu sinto o coração a bater à esquerda.</p> |  |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      | <p>Prof: Façam isso.</p> <p>Prof: Aluno D, porque acham que é ao centro com a ponta para a esquerda?</p> <p>D: porque vi uma foto do coração.</p> <p>T: Eu sinto o coração a saltar em quase todo o lugar.</p> <p>Prof: Então digam-me quais os locais onde se sente o coração. Porque será que os conseguimos sentir nestes locais?</p> <p>Docente envia esta pesquisa como trabalho de casa a ser discutido na próxima aula.</p> <p>A maioria da turma acha que o coração se localiza à esquerda.</p> |  |
| 9:40 | <p>A docente pede para desenharem o coração na silhueta do corpo humano presente no quadro.</p> <p>Prof: Como vamos desenhar o coração?</p> <p>Alunos mostram o coração utilizado geralmente.</p> <p>Prof: Mas o nosso coração tem esse formato?</p> <p>Turma: Não.</p> <p>Aluno G desenha no quadro o coração humano à esquerda.</p> <p>Prof: E agora os vasos sanguíneos vamos representá-los a que cor? Temos azul, vermelho e verde.</p> <p>I: Azul e vermelho.</p> <p>Prof: Porquê?</p>            |  |

EM: Porque se olhar para o pulso é azul.

T: No meu pulso não vermelho, nem azul, é roxo.

LC: Talvez não conseguimos ver bem a cor por causa da pele.

I? Vocês já se cortaram? sempre que nos cortamos dá para ver que o sangue é vermelho.

EM: O sangue é vermelho, os vasos sanguíneos são vermelhos e azuis.

O aluno vai ao quadro e representa na silhueta os vasos sanguíneos a azul e vermelho.

Prof: Vamos ver se a vossa representação está cientificamente correta.

Docente projeta imagem de uma representação do sistema cardiovascular.

Prof: Está parecido? É igual? E o coração?

E: É no meio mais à esquerda.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Os alunos dizem esquerda, mas na posição deles está à direita. A docente questiona sobre a posição. A turma responde que as posições são ao contrário.</p> <p>Prof: Exato, é como se estivessem a ver ao espelho.</p> <p>É projetada uma imagem de um raio-x ao tórax e os alunos observam a posição do coração novamente.</p> |  |
|--|---|--|

| <p><b>Dia:</b> 19/02/2025</p> <p><b>Disciplina:</b> Ciências Naturais</p> <p><b>Turno:</b> A</p> <p><b>Sumário:</b> Funções dos constituintes do sistema cardiovascular.</p> |  |              |
|--|--|--------------|
| <b>Horas</b>   | <b>Relatos/Discurso/Situação</b>   | <b>Notas</b> |
| 12:30  | <p>V e E questionam o que é a pressão arterial e a professora pergunta se algum aluno sabe.</p> <p>Nenhum sabe responder e a professora procede a explicar através do exemplo de uma torneira.</p> <p>Alunos questionam porque é que sentem calor e porque é que o suor é salgado.</p> <p>Prof diz para eles pesquisarem em casa e depois partilharem com a turma na próxima aula.</p> |              |
| 12:32  | Prof: Qual é a função dos vasos?   |              |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 12:40 | <p>AL: Fazer circular o sangue pelo corpo.</p> <p>Prof: Quais são os 3 vasos sanguíneos que temos no corpo:</p> <p>Alunos em conjunto: Artérias e veias.</p> <p>Falta um- professora</p> <p>V: Capilares</p> <p>Prof: Está perto, capilares.</p> <p>D: Porque é que nos pés não há veias?</p> <p>Prof: Isto aqui é só uma imagem, não é a mais cientificamente correta.</p> <p>LC: Professora se cortarmos um braço, volta a crescer?</p> <p>MG: Mas professora o cabelo tem várias espessuras, os capilares também?</p> |  |
| 12:41 | <p>Professora: Qual será então a função dos capilares.</p> <p>Alunos: Faz a ligação aos órgãos?</p> <p>V: É para transportar as coisas.</p> <p>Professora: A professora ajuda, é onde realizam a troca entre o sangue e os órgãos.</p>   |  |
| 12:47 | <p>EM: O sangue transporta os nossos nutrientes.</p>   |  |
| 12:48 | <p>Prof: Qual é a função do coração?</p> <p>Alunos: bombear sangue pelo corpo.</p>   |  |

| <p><b>Dia:</b> 26/02/2025</p> <p><b>Disciplina:</b> Ciências Naturais</p> <p><b>Turno:</b> A</p> <p><b>Sumário:</b> Dissecção de um coração de porco.</p> |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Horas</b>  | <b>Relatos/Discurso/Situação</b>   | <b>Notas</b> |
| 12:00   | Os alunos entram na sala agitados e a questionar o que está em cima da mesa no centro da sala. Sentam-se nos seus lugares e como habitual passam o sumário para os seus cadernos.  |              |
| 12:10   | <p>A professora questiona os alunos sobre comportamentos a adotar numa atividade laboratorial.</p> <p>V: Estar atento.</p> <p>IS: Não correr e não bater.</p> <p>ME Puxar as mangas para cima.</p> <p>AL: Prender o cabelo.</p> <p>D: Não mexer em nada sem autorização da professora.</p> <p>Prof: E também ouvir com atenção aquilo que está a ser explicado.</p> <p>A professora mostra o coração e os alunos começam a aumentar o volume de fundo.</p> <p>A docente diz para rapidamente responderem às primeiras perguntas.</p> |              |
| 12:30   | A pedido da docente os alunos juntam-se em volta da mesa, mas sem estar em contacto com a mesma.   |              |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>A docente mostra os materiais e dá uma luva a cada aluno.</p> <p>A prof pega no coração e pergunta aos alunos:</p> <p>Qual acham que é o lado esquerdo e o direito?</p> <p>Os alunos respondem tendo por base a ideia de que as direções são as inversas.</p> <p>A professora explica para estarem atentos ao coração estar virado para cima ou para baixo e para a posição da sua ponta.</p> <p>De seguida a prof indica quais são os vasos sanguíneos presentes e um a um cada aluno mexe no coração sentindo a espessura das cavidades internas e dos diferentes vasos sanguíneos.</p> <p>O coração é dissecado e os alunos observam as cavidades tal como o septo.</p> <p>Os estudantes colocam as suas luvas no lixo e respondem às perguntas finais do guião.</p> |  |
|--|--|--|

| <p><b>Dia:</b> 28/02/2025</p> <p><b>Disciplina:</b> Ciências Naturais</p> <p><b>Turno:</b> A</p> <p><b>Sumário:</b> Realização de uma ficha sobre vasos sanguíneos e hemorragias.</p> |   |       |
|---|---|-------|
| Horas   | Relatos/Discurso/Situação   | Notas |
| 12:21   | <p>Aluno: O que é uma hemorragia?</p> <p>SP: É quando há uma ferida e sai sangue.</p> |       |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 12:22 | C: Professora como é que eu justifico isto? Está sempre a perguntar porquê.  |  |
| 12:23 | SP diz que já terminou e a professora pergunta-lhe como é que ele justifica as suas respostas.   |  |
| 12:25 | C: Já terminei.<br><br>Entretanto outros alunos já levantaram o braço para indicar que também já terminaram.   |  |
| 12:27 | A C que já tinha dito ter terminado, necessita de complementar as suas respostas, porque não as justificou.  |  |
| 12:29 | MG após terminar vai ao manual tentar corrigir as suas respostas.  |  |
| 12:32 | Começam a corrigir no quadro.<br><br>Para a pergunta 1 os alunos LC, a I, a JA, a C, Gui, L, AL, V e SP escolheram a opção A<br><br>O IS, SS e MG escolheram a B.<br><br>LC: Escolhi a A porque de todas as vezes que sangrei era vermelho.<br><br>G: Porque o sangue é vermelho.<br><br>V: O sangue dentro das veias ou outro vaso sanguíneo é vermelho, por isso sai vermelho.<br><br>AL: Também porque falámos disso na aula. (Justificação da A)<br><br>MG: Escolhi a B mas afinal acho que o sangue nas artérias é azul (arregaça a manga para mostrar). E também porque as veias antes de sair do corpo não são azuis. |  |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       | <p>Prof: Aqui a MG disse uma coisa importante que foi relativamente ao que vemos no pulso.</p> <p>AL: Oh professora mas se nos cortarmos aqui nas veias sai sempre vermelho.</p> <p>Professora: Então quer dizer que as veias são azuis mas o sangue é vermelho?</p> <p>AL: Sim, professora.</p> <p>Toda a turma concordo com a afirmação.</p> <p>Professora: Qualquer vaso sanguíneo pode ser azul ou só as veias?</p> <p>I: Acho que é só as veias.</p> <p>Prof: Então mas quando vimos o coração vimos algum vaso sanguíneo azul?</p> <p>Alunos: Não.</p> <p>LC: Eu acho que os vasos sanguíneos quando estão em contacto com o ar ficam azuis e quando não estão em contacto com o ar fica vermelho.</p> |  |
| 12:44 | <p>Corrigem a 1.2.</p> <p>Todos votaram na B.</p> <p>V: Porque a ferida está aberta.</p> <p>Prof: Acertaram, muito bem, o que é que temos de fazer então?</p> <p>Turma: Colocar um pano seco e bem limpo e aplicar pressão.</p> <p>SP: Professora às vezes meto toalhitas no nariz.</p>  |  |

**Dia:** 18 /03/2025

**Disciplina:** Ciências Naturais

**Turno:** A

**Sumário:** Apresentação dos cartazes.

Revisão do ciclo cardíaco.

| Horas | Relatos/Discurso/Situação   | Notas |
|-------|---|-------|
|       | <p>Professora: O que é que acham que podem fazer com que o nosso coração acelere?</p> <p>V: Correr.</p> <p>E: Fazer desporto.</p> <p>C: Saltar.</p> <p>T: Ficar nervoso.</p> <p>V: Ansiedade.</p> <p>MG: Medo.</p> <p>JA: Assustar.</p> <p>Professora: Então acham que a aceleração dos batimentos cardíacos só está relacionada com a movimentação do nosso corpo ou com as nossas emoções.</p> <p>V: Por exemplo, quando estamos a ficar sem ar, também faz isso porque precisamos de mais ar e ele tem que trabalhar mais.</p> <p>AL: Quando nos engasgamos.</p> |       |

|  |  |
|--|--|
| <p>Professora: Então e por exemplo quando ingerimos determinadas substâncias.</p> <p>Alunos: Simm, o café, as drogas.</p> <p>T: Sim porque dá-nos energia. É como as bebidas energéticas.</p> <p>Professora: Então e o açúcar?</p> <p>Alunos: Sim!</p> <p>Professora: Porque é que quando fazemos exercício o coração bate mais rápido?</p> <p>T: Porque os músculos e o coração estão em esforço.</p> <p>D: É porque também os nossos músculos precisam de oxigénio.</p> <p>SP: E nutrientes também.</p> <p>AL: O coração tem que acompanhar o movimento do corpo.</p> <p>D: dos músculos.</p> <p>I e AL: Ao mesmo tempo acho que não é isso, porque se não era só para o exercício físico e também acontece por causa das emoções.</p> |  |
|--|--|

ANEXO C: 1.ª VERSÃO DO  
QUESTIONÁRIO

| ' ' | | ' ' |

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

# O Sistema Cardiovascular

1. Assinala com um X os órgãos que pertencem ao sistema cardiovascular.

- Pulmões       Coração       Estômago       Rins  
 Pele       Bexiga       Vasos sanguíneos

2. Rodeia a imagem que melhor representa a forma do coração humano.



2.1. Justifica a tua resposta.

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

3. Lê a seguinte conversa entre o Jorge, a Marta e a Ana e assinala com um X qual deles tem uma ideia correta acerca da posição do coração no corpo.

- Jorge: Descobri que o coração humano está localizado no centro do nosso tórax (zona do peito).
- Marta: A mim sempre me disseram que o coração estava à direita do tórax.
- Ana: Acho que ambos estão errados, porque o coração localiza-se ao centro, mas inclinado para a esquerda do nosso tórax.

**4.** Assinala com Verdadeiro (V) ou Falso (F) se cada um dos seguintes fatores pode acelerar o nosso batimento cardíaco.

- \_\_\_\_\_ Exercício físico
- \_\_\_\_\_ Consumir bebidas açucaradas
- \_\_\_\_\_ Apanhar um susto
- \_\_\_\_\_ Consumir drogas
- \_\_\_\_\_ Consumir café
- \_\_\_\_\_ Acordar cedo

**5.** Quando corremos o coração bate mais depressa porque.. (assinala com um X a opção correta).

- ...precisa de movimentar os músculos do nosso corpo mais rápido.
- ...necessita de bombear sangue mais rápido para os músculos receberem oxigénio e nutrientes.
- ...os batimentos cardíacos têm de ter o mesmo ritmo da nossa marcha.
- ...tende a saltar com os impulsos dados durante a movimentação das pernas.
- ...entre em stress com movimentação rápida do corpo.

**6.** Nas frases seguintes risca o que estiver errado, de forma a tornar a frase verdadeira.

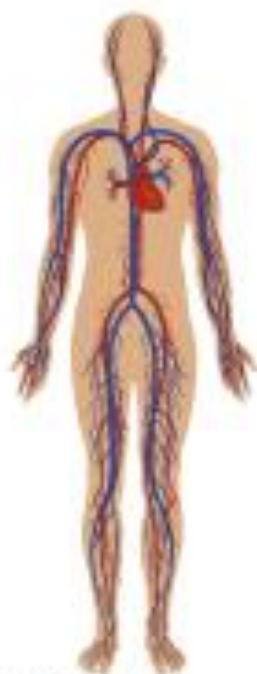
Na artéria aorta circula sangue venoso/sangue arterial.

Na veia cava superior circula sangue venoso/sangue arterial.

Na artéria pulmonar circula sangue venoso/sangue arterial.

Na veia pulmonar circula sangue venoso/sangue arterial.

**7.** Observa a seguinte imagem.



7.1. Responde às seguintes alíneas.

a) Pensas que cor vermelha do sangue arterial utilizada em imagens (como a acima), é a cor real deste tipo de sangue no corpo humano?

Sim

Não

Justifica a tua resposta.

---

---

---

---

b) Pensas que cor azul do sangue venoso utilizada em imagens (como a acima), é a cor real deste tipo de sangue no corpo humano?

Sim

Não

Justifica a tua resposta.

---

---

---

---

**Obrigada pela tua participação!**

ANEXO D: GRELHA DE  
REGISTO AVALIAÇÃO POR  
PERITOS

| ' ' | ' ' |

## Avaliação por peritos

O seguinte questionário foi construído com o intuito de detetar conceções alternativas relativas ao sistema cardiovascular em alunos de uma turma de 2.º ciclo de escolaridade do Ensino Básico.

Cada questão apresenta um espaço para sinalizar com um X a relevância da mesma tendo em conta a finalidade do questionário, referida anteriormente. Está também presente um espaço de comentários de natureza diversa.

No final, existe local reservado para a sugestão de outras questões pertinentes ou para uma apreciação geral do questionário.

|            |  |
|------------|--|
| Pergunta 1 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 2 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 3 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 4 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |

|            |  |
|------------|--|
| Pergunta 5 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 6 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 7 | Relevante ( )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |

Outras sugestões:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

ANEXO E: AVALIAÇÃO POR  
PERITOS

| | ' ' | | ' ' |

## Avaliação por peritos

O seguinte questionário foi construído com o intuito de detetar conceções alternativas relativas ao sistema cardiovascular em alunos de uma turma de 2.º ciclo de escolaridade do Ensino Básico.

Cada questão apresenta um espaço para sinalizar com um X a relevância da mesma tendo em conta a finalidade do questionário, referida anteriormente. Está também presente um espaço de comentários de natureza diversa.

No final, existe local reservado para a sugestão de outras questões pertinentes ou para uma apreciação geral do questionário.

|            |  |
|------------|--|
| Pergunta 1 | Relevante ( x )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 2 | Relevante ( x )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 3 | Relevante ( x )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |
| Pergunta 4 | Relevante ( x )<br>Não muito relevante ( )<br>Irrelevante ( )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta): |


|            |   |
|------------|---|
|            |   |
| Pergunta 5 | Relevante ( <input checked="" type="checkbox"/> )<br>Não muito relevante ( <input type="checkbox"/> )<br>Irrelevante ( <input type="checkbox"/> )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta):<br>* que consideras correta.           |
| Pergunta 6 | Relevante ( <input checked="" type="checkbox"/> )<br>Não muito relevante ( <input type="checkbox"/> )<br>Irrelevante ( <input type="checkbox"/> )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta):<br>Afirmção verdadeira em vez de frase |
| Pergunta 7 | Relevante ( <input checked="" type="checkbox"/> )<br>Não muito relevante ( <input type="checkbox"/> )<br>Irrelevante ( <input type="checkbox"/> )<br><br>Comentário (pode inserir comentários à própria formulação da pergunta):  |

Outras sugestões:

As questões propostas são todas pertinentes, considero que poderia acrescentar uma outra sobre o CA de que o sangue arterial circula nas artérias e o venoso circula nas veias.

ANEXO F: CRITÉRIOS DE  
AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

| ' ' | | ' ' |

| Pergunta | Correção  | Cotação     |
|----------|---|-------------|
| 1        | <p>Seleciona os seguintes órgãos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coração;</li> <li>- vasos sanguíneos.</li> </ul> <p>(Cada órgão correto vale 5 pontos) (Por cada opção colocada a mais perde 1 ponto)</p>  | 10          |
| 2        | <p>Rodeia a imagem:</p>    | 4           |
| 2.1      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A resposta estabelece uma ligação direta com a imagem correta da alínea 2 (4 pontos);</li> <li>- Justifica de forma clara e compreensível, utilizando vocabulário correto (4 pontos);</li> <li>- Explica mobilizando conhecimentos prévios (4 pontos).</li> </ul>  | 12          |
| 3        | <p>Assinala a resposta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ana: Acho que ambos estão errados, porque o coração localiza-se ao centro, mas inclinado para a esquerda do nosso tórax.</li> </ul>  | 10          |
| 4        | <p>Classifica como verdadeiro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercício físico</li> <li>- Consumir bebidas açucaradas</li> <li>- Apanhar um susto</li> <li>- Consumir drogas</li> <li>- Consumir café</li> </ul> <p>Classifica como falsas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar cedo</li> </ul> <p>(Cada classificação correta vale 2 pontos)</p>  | 12<br>(2x6) |
| 5        | <p>Seleciona a opção:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ...necessita de bombear sangue mais rápido para os músculos receberem oxigénio e nutrientes.</li> </ul>  | 10          |
| 6        | <p>As afirmações corretas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Na artéria aorta circula sangue arterial.</li> <li>- Na veia cava superior circula sangue venoso.</li> <li>- Na artéria pulmonar circula sangue venoso.</li> <li>- Na veia pulmonar circula sangue arterial.</li> </ul> <p>(Cada afirmação correta vale 3 pontos)</p>   | 12<br>(3x4) |
| 7.1 a)   | <p>Assinala a opção:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sim (3 pontos)</li> </ul> <p>Justifica a sua resposta com base nos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afirma que a cor do sangue arterial é vermelho (4 pontos);</li> <li>- Justifica de forma clara e compreensível, utilizando vocabulário correto (4 pontos);</li> <li>- Explica mobilizando conhecimentos prévios (4 pontos).</li> </ul> | 15          |
| 7.1 b)   | <p>Assinala a opção:</p>  | 15          |

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
|  | <p>- Não (3 pontos)</p> <p>Justifica a sua resposta com base nos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afirma que a cor do sangue venoso é vermelho escuro (4 pontos);</li> <li>- Justifica de forma clara e compreensível, utilizando vocabulário correto (4 pontos);</li> <li>- Explica mobilizando conhecimentos prévios (4 pontos)</li> </ul> |                       |
|  |   | <p>Total:<br/>100</p> |

ANEXO G: PLANIFICAÇÃO DA  
UNIDADE DIDÁTICA

Semana: 17 a 21 de fevereiro

Aprendizagens essenciais:

- Descrever as principais estruturas do coração de diferentes mamíferos, através da realização de uma atividade laboratorial;
- Discutir a importância dos estilos de vida para o bom funcionamento do sistema cardiovascular, partindo de questões teoricamente enquadradas;
- Aplicar procedimentos simples de detecção de ausência de sinais vitais no ser humano e de acionamento do 112.

| Objetivos   | Conteúdos   | Estratégias   | Conceções alternativas  | Sessões             |
|---|---|---|---|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os constituintes do sistema cardiovascular.</li> <li>- Identificar a forma real do coração humano.</li> <li>- Compreender que o coração se localiza no centro do tórax, com a sua ponta ligeiramente para a esquerda.</li> </ul> | <p>Funções do sistema cardiovascular;</p> <p>Órgãos do sistema cardiovascular;</p> <p>Constituição do coração;</p> <p>Vasos sanguíneos;</p> <p>Hemorragias.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mentimeter;</li> <li>- Legenda de imagens;</li> <li>- Jogos online;</li> <li>- Concept cartoon.</li> </ul> | <p>O coração localiza-se à esquerda do tórax.</p> <p>O coração tem a forma utilizada nos emojis.</p> <p>O ser humano tem sangue azul.</p> | 3 sessões de 50 min |

Semana: 24 a 28 de fevereiro

Aprendizagens essenciais:

- Descrever as principais estruturas do coração de diferentes mamíferos, através da realização de uma atividade laboratorial;
- Discutir a importância dos estilos de vida para o bom funcionamento do sistema cardiovascular, partindo de questões teoricamente enquadradas;

- Aplicar procedimentos simples de deteção de ausência de sinais vitais no ser humano e de acionamento do 112.

| Objetivos   | Conteúdos                                 | Estratégias  | Conceções alternativas  | Sessões                           |
|---|---|--|---|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os constituintes do sistema cardiovascular.</li> <li>- Identificar a forma real do coração humano.</li> <li>- Reconhecer que os vasos sanguíneos não são azuis.</li> </ul> | Constituição do coração;<br>1ºs socorros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividade laboratorial: Dissecção de um coração de porco;</li> <li>- Sessão de suporte básico de vida.</li> </ul> | O coração tem a forma utilizada nos emojis.<br><br>Os vasos sanguíneos podem ser azuis. | 1 sessão de 100 min e 1 de 50 min |

Semana: 3 a 7 de março

Aprendizagens essenciais:

- Relacionar as características das veias, das artérias e dos capilares sanguíneos com a função que desempenham;
- Discutir a importância dos estilos de vida para o bom funcionamento do sistema cardiovascular, partindo de questões teoricamente enquadradas;
- Aplicar procedimentos simples de deteção de ausência de sinais vitais no ser humano e de acionamento do 112.

| Objetivos | Conteúdos  | Estratégias   | Conceções alternativas | Sessões            |
|-----------|--|---|------------------------|--------------------|
|           | Constituintes do sangue;<br><br>Funções dos constituintes do sangue. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa em grupo</li> </ul> |                        | 1 sessão de 50 min |

Semana: 10 a 14 de março

Aprendizagens essenciais:

- Relacionar as características do sangue venoso e do sangue arterial com a circulação sistémica e a circulação pulmonar;
- Discutir a importância dos estilos de vida para o bom funcionamento do sistema cardiovascular, partindo de questões teoricamente enquadradas;
- Aplicar procedimentos simples de deteção de ausência de sinais vitais no ser humano e de acionamento do 112.

| Objetivos   | Conteúdos  | Estratégias  | Conceções alternativas   | Sessões             |
|---|--|--|--|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender que os batimentos cardíacos aceleram, porque é necessário bombear sangue mais rápido para os músculos receberem oxigénio e nutrientes.</li> <li>- Identificar fatores que aceleram os batimentos cardíacos.</li> </ul> | <p>Constituintes do sangue;</p> <p>Funções dos constituintes do sangue;</p> <p>Ciclo cardíaco.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividade de exploração com óculos de realidade virtual;</li> <li>- Discussão em turma;</li> <li>- Debate relativo a dados apresentados.</li> </ul> | <p>Quando corremos os nossos batimentos cardíacos aumentam devido à necessidade de movimentar os músculos mais rápido.</p> <p>Quando corremos os nossos batimentos cardíacos aumentam devido aos batimentos cardíacos terem de acompanhar o ritmo da nossa marcha.</p> <p>Quando corremos os nossos batimentos cardíacos aumentam, porque o coração tende a saltar com os impulsos dados durante a movimentação.</p> <p>Quando corremos os nossos batimentos cardíacos aumentam, porque o coração entra em stress.</p> <p>Os batimentos cardíacos só aceleram quando fazemos exercício físico.</p> | 3 sessões de 50 min |

Semana: 17 a 21 de março

Aprendizagens essenciais:

- Identificar os constituintes do sangue, relacionando-os com a função que desempenham, através de uma atividade laboratorial, efetuando registos de forma criteriosa;
- Discutir a importância dos estilos de vida para o bom funcionamento do sistema cardiovascular, partindo de questões teoricamente enquadradas;
- Aplicar procedimentos simples de deteção de ausência de sinais vitais no ser humano e de acionamento do 112.

| Objetivos  | Conteúdos  | Estratégias  | Conceções alternativas  | Sessões                    |
|--|--|--|---|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender que não existe sangue azul.</li> <li>- Identificar que o sangue arterial não corre só nas artérias.</li> <li>- Identificar que o sangue venoso não corre só nas veias.</li> <li>- Compreender que o sangue arterial é vermelho vivo.</li> <li>- Compreender que o sangue venoso é vermelho escuro.</li> </ul> | <p>Circulação sistémica;</p> <p>Circulação pulmonar;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussão em turma, partindo de imagens;</li> <li>- Mapa de conceitos.</li> </ul> | <p>O ser humano tem sangue azul.</p> <p>O sangue arterial corre somente nas artérias.</p> <p>O sangue venoso corre somente nas veias.</p> | <p>3 sessões de 50 min</p> |

# ANEXO H: RECURSOS

| ' ' | ' ' |

18/02/2025- *Mentimeter* sobre os órgãos do sistema cardiovascular humano (com as respostas dos alunos)



Join at menti.com | Use vote code 85419115 Mentimeter

### Em que zona do tórax se situa o coração?

A word cloud on a pink background with a white circular graphic. The words are in various colors and sizes, representing user responses to the question. The most prominent words are 'lado esquerdo', 'meio esquerda', and 'esquerda do tórax'. Other visible words include 'no lado esquerdo do tórax', 'na esquerda', 'no meio', 'o coração', 'o tórax se situa no', 'canto superior esquerdo', 'artérias vases s coração', 'no lado esquerdo', 'esquerda um pouco ao meio', 'na pele', and 'sangue'.

no lado esquerdo do tórax  
na esquerda  
no meio  
o coração  
lado esquerdo  
meio esquerda  
esquerda do tórax  
artérias vases s coração  
no lado esquerdo  
esquerda um pouco ao meio  
o tórax se situa no  
canto superior esquerdo  
na pele  
sangue

14 17

Join at menti.com | Use vote code 85419115 Mentimeter

### Onde circula o sangue?

A word cloud on a pink background with a white circular graphic. The words are in various colors and sizes, representing user responses to the question. The most prominent words are 'creative', 'fast', 'focus', 'leader', and 'bold'. Other visible words include 'transpiration' and 'inspiration'.

transpiration  
leader bold  
creative  
focus  
fast  
inspiration


14 17

**19/02/2025- Apresentação de PowerPoint relativo às funções dos constituintes do sistema cardiovascular humano.**


# O SISTEMA CARDIOVASCULAR

Funções do Coração, Sangue  
e Vasos sanguíneos


## HOJE VAMOS APRENDER...



Função dos vasos  
sanguíneos.



Descrever o papel do  
sangue no sistema  
cardiovascular.



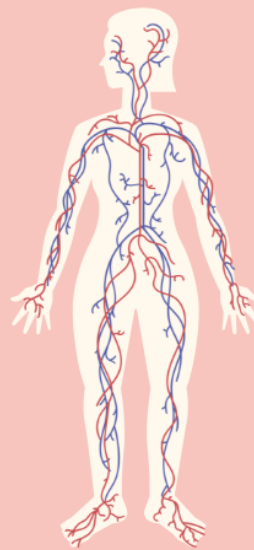
Descrever e nomear as  
principais estruturas do  
coração.

## VASOS SANGUÍNEOS

São como tubos ou vasos ocos, que transportam o sangue por todo o corpo.

Existem três tipos de vasos sanguíneos: veias, artérias e capilares.

Vamos aprender mais sobre eles em breve!



## O SANGUE

É o fluido presente nos vasos sanguíneos.

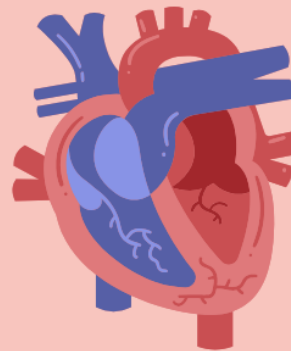
Tem como principal função transportar nutrientes e oxigênio para as células.



## O CORAÇÃO

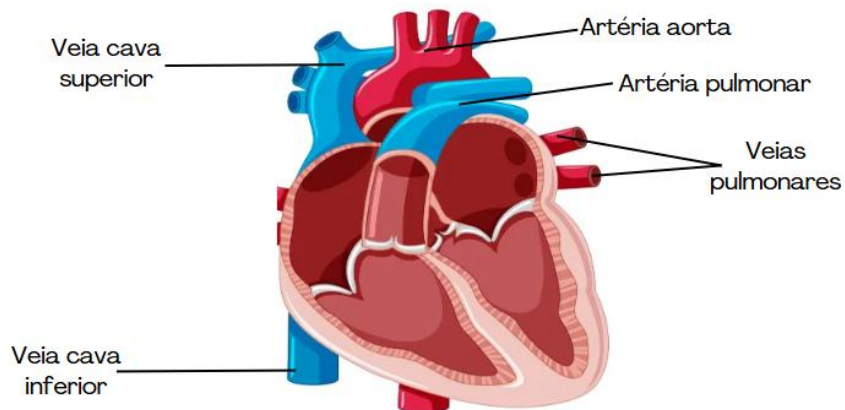
Tem a função de bombear o sangue para todo o corpo.

Pode ser considerado a principal estrutura do sistema cardiovascular.



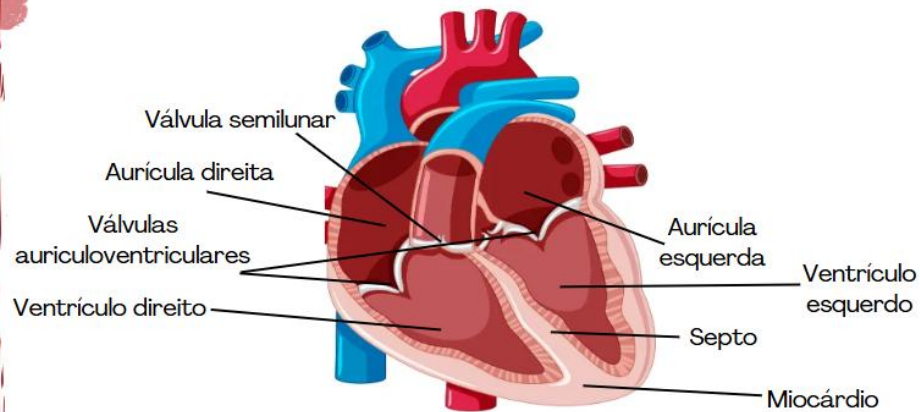
## O CORAÇÃO

Vamos conhecer as estruturas do coração!



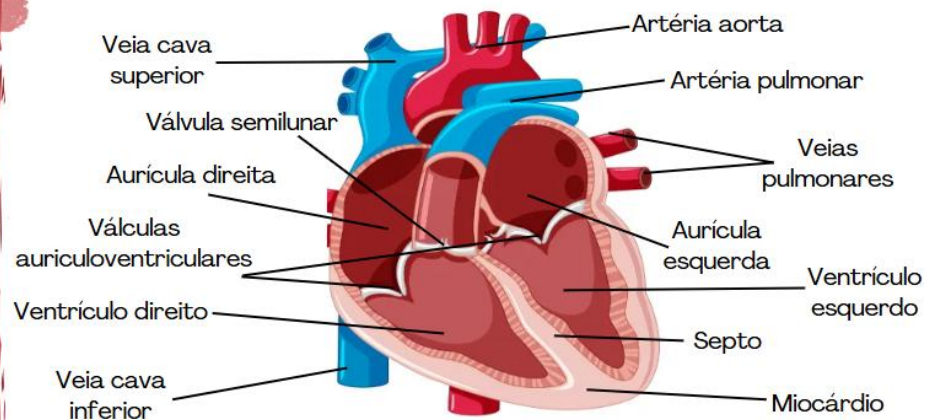
## O CORAÇÃO

Vamos conhecer as estruturas do coração!



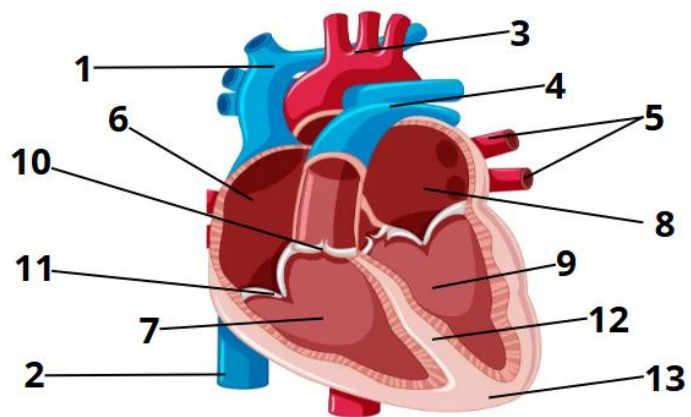
## O CORAÇÃO

Vamos conhecer as estruturas do coração!



## O CORAÇÃO

Agora é a tua vez de legendar as estruturas do coração no teu caderno!



## VASOS SANGUÍNEOS

1. Observa com atenção a seguinte situação.

Um rapaz estava a jogar futebol quando cai e faz um corte no braço. Enquanto isso três amigos começam a discutir sobre a cor do sangue e de como é que ele está a sair do corpo do amigo. No entanto, não conseguem chegar a acordo.



1.1. Concordas com algum dos amigos? Justifica a tua resposta.

1.2. Se fosses a senhora que está a ajudar o rapaz como é que paravas a hemorragia? Os três amigos fizeram as seguintes sugestões:

A: Colocava um pano húmido e soprava para aliviar o ardor.

B: Colocava um pano limpo sobre a ferida e aplicava pressão para estancar o sangue.

C: Se estivesse a sangrar muito deitava-o no chão e esperava que passasse sozinho.

2. Observa a seguinte imagem de uma aula de ciências:



2.1. Quais destas afirmações são verdadeiras? Justifica.

26/02/2025- Atividade laboratorial: dissecação de um coração de porco.

## O CORAÇÃO DOS MAMÍFEROS

NOME: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### ANTES DA ATIVIDADE LABORATORIAL

- QUAL É A FUNÇÃO DO CORAÇÃO?

---

---

---

- COMO ACHAS QUE O CORAÇÃO ESTÁ ESTRUTURADO INTERAMENTE?

---

---

---

- ELABORA UM ESBOÇO DE COMO ACHAS QUE O CORAÇÃO ESTÁ ESTRUTURADO INTERAMENTE.

- **QUESTÃO-PROBLEMA**

**COMO É CONSTITUÍDO O CORAÇÃO DE UM MAMÍFERO?**

- **O QUE VAMOS PRECISAR?**



- **COMO VAMOS FAZER?**



## ATIVIDADE LABORATORIAL

### ■ MATERIAIS - O QUE PRECISAMOS?

- CORAÇÃO DE BOVINO OU PORCO
- LUMAS DESCARTÁVEIS
- TESOURA
- BISTURI
- TABULEIRO
- FITA MÉTRICA OU RÉGUA
- FOLHA DE REGISTO

### ■ PROCEDIMENTO - COMO VAMOS FAZER?

#### OBSERVAÇÃO EXTERNA

1. LIGA AS LUMAS DESCARTÁVEIS;

2. COLOCA O CORAÇÃO NO TABULEIRO DE DISSECAÇÃO;

3. OBSERVA E IDENTIFICA AS DIFERENTES PARTES EXTERNAS DO CORAÇÃO QUE CONSEGUES OBSERVAR;

4. MEDE AS DIMENSÕES DO CORAÇÃO COM A AJUDA DA RÉGUA OU DA FITA MÉTRICA E REGISTA-AS NA FOLHA DE REGISTO.

5. ESQUEMATIZA O CORAÇÃO E IDENTIFICA AS SUAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS EXTERNAS.

#### OBSERVAÇÃO INTERNA

1. LIGA AS LUMAS DESCARTÁVEIS;

2. COLOCA O CORAÇÃO NO TABULEIRO DE DISSECAÇÃO;

3. COM A TESOURA OU BISTURI, FAZ UM CORTE LONGITUDINAL NO CORAÇÃO, DE FORMA A EXPOR AS SUAS CAVIDADES;

4. ANALISA A TEXTURA DO TECIDO QUE CONSTITUI AS PAREDES DO CORAÇÃO E COMPARA AS SUAS ESPESURAS;

5. EXPLORA AS SUAS CAVIDADES, IDENTIFICANDO AS AURÍCULAS, OS VENTRÍCULOS E AS VÁLVULAS.

6. ESQUEMATIZA O CORAÇÃO E IDENTIFICA AS SUAS ESTRUTURAS INTERNAS.

## FOLHA DE REGISTO

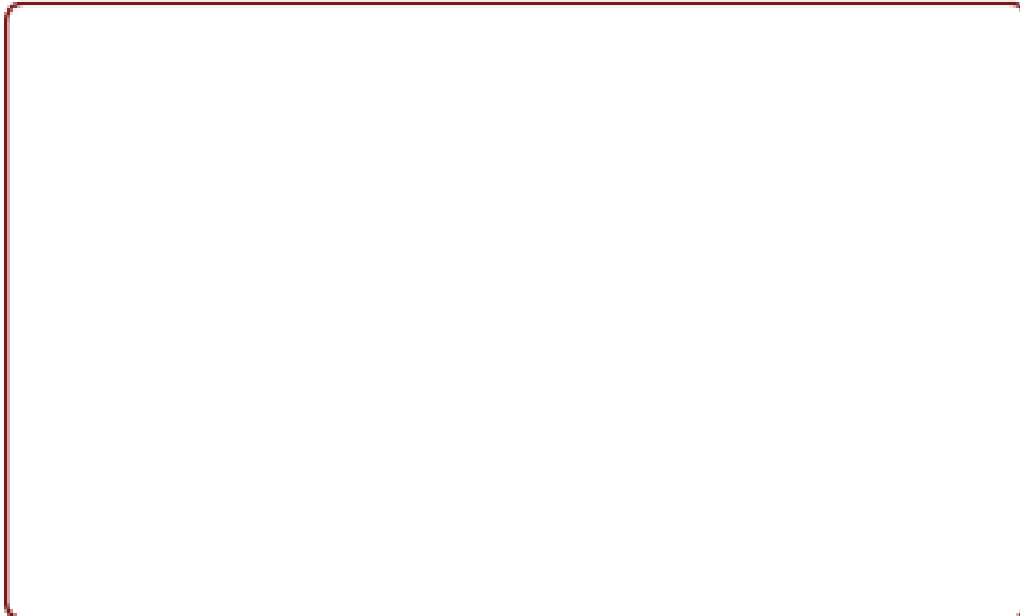
NOME: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### ● OBSERVAÇÃO EXTERNA

RESUME E IDENTIFICA AS SUAS ESTRUTURAS EXTERNAS.



### ● OBSERVAÇÃO INTERNA

QUE CAMADA DO CORAÇÃO APRESENTAVA UMA MAIOR ESPESSURA? E QUAL APRESENTAVA A MENOR?

---

---

---

---

2. ESQUEMATIZA O CORAÇÃO E IDENTIFICA AS SUAS ESTRUTURAS INTERNAS



● CONCLUSÕES

1. QUANTAS CAVIDADES TEM O CORAÇÃO? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. QUAL É A UTILIDADE DAS VÁLVULAS? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. QUAL É A ESTRUTURA QUE IMPEDE QUE AS CAVIDADES DA DIREITA COMUNIQUEM COM AS DA ESQUERDA? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. QUAIS SÃO AS CAVIDADES COM PAREDES MAIS FINAS? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. SABENDO QUE OS VENTRÍCULOS IMPULSIONAM O SANGUE PARA AS ARTÉRIAS, INDICA QUAL DOS VENTRÍCULOS SERÁ RESPONSÁVEL PELA PROPULSÃO DO SANGUE PARA TODO O CORPO. JUSTIFIQUE. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

07/03/2025- Pesquisa guiada em grupos sobre os constituintes do sangue.



## GUIÃO DE EXPLORAÇÃO SOBRE O SANGUE

Vamos descobrir os constituintes do sangue e as suas funções.

Para além do teu manual aqui estão alguns sites que te podem ajudar:  
<https://www.hospitaldaluz.pt/pt/dicionario-de-saude/sangue>  
<https://youtu.be/V5VYgVfs9c?feature=shared>  
<https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-do-sangue/biologia-do-sangue/componentes-do-sangue>

**Nota:** Deves realizar um cartaz com as seguintes informações.

1. O que é o sangue?

1.1. Qual a sua função no corpo humano?

2. Quais são os quatro constituintes do sangue? Representa-os através de desenhos/esquemas/esboços na tua cartolina. Indica o nome de cada um.

2.1. Quais as suas funções?

1-

2-

3-

4-

3. Descobre algumas curiosidades sobre o sangue.

**POM TRABALHO!**



## GUIÃO DE EXPLORAÇÃO SOBRE O CICLO CARDÍACO

Vamos descobrir o que é o ciclo cardíaco e como é que ele funciona.

O coração é um órgão com cavidades onde circula o sangue e é constituído, essencialmente, por músculo – o miocárdio. No coração, é possível distinguir dois sons distintos e que não correspondem às contrações do músculo. Vamos descobrir de onde vêm?

Nos óculos de realidade virtual irás encontrar um vídeo que te irá ajudar a dar resposta à questão anterior.

1. Coloca os óculos e explora o coração.

1.1. Identifica os constituintes da estrutura interna do coração.

2. São os movimentos derivados da contração e do relaxamento do miocárdio que enchem o coração com sangue e depois projetam este fluido nas artérias.

2.1. Como é que o sangue circula dentro do coração? Completa os espaços em branco.

O ciclo cardíaco é composto por três etapas: diástole geral, sistole auricular, sistole ventricular.

Na primeira etapa, chamada diástole geral, o coração está relaxado e o sangue entra nas \_\_\_\_\_ através das veias.

Depois, ocorre a sistole \_\_\_\_\_, onde as aurículas se contraem para empurrar o sangue para os \_\_\_\_\_.

Por fim, na sistole \_\_\_\_\_, os ventrículos contraem-se, enviando o sangue para os pulmões através da \_\_\_\_\_ e para o resto do corpo através da \_\_\_\_\_.

2.2. O que acontece às válvulas em cada etapa?

2.3 Qual é a função das válvulas?

3. Com óculos, vemos a circular um fluido azul.

3.1. O que representa esse fluido?

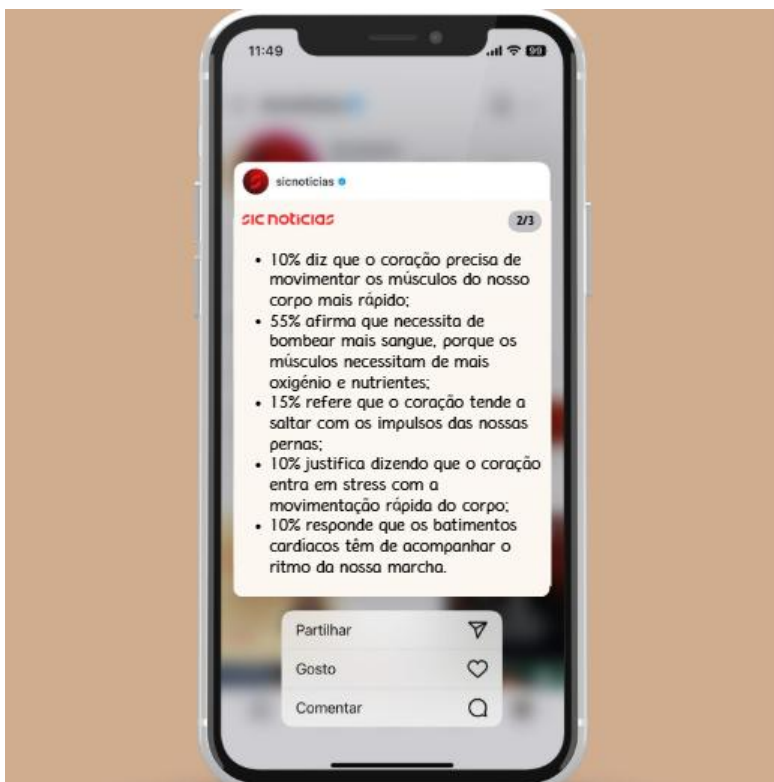
3.2. Porque é que é representado com a cor azul?

4. O fluido azul só circula de um lado e fluido vermelho do outro, porque é que isso ocorre?

**POM TRABALHO!**

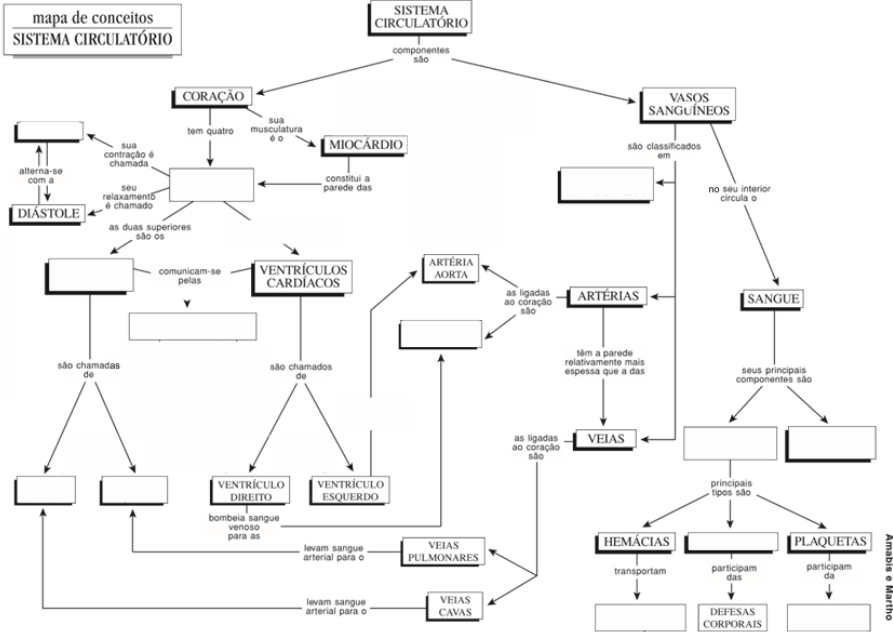
**14/03/2025- Debate sobre CA relativas aos batimentos cardíacos.**

\* Dados baseados nas respostas dos alunos ao 1.º questionário





**19/03/2025- Preenchimento de um mapa conceptual sobre o sistema cardiovascular humano.**



ANEXO I: GRELHA DE  
CORREÇÃO DO 1.º MOMENTO  
DE ADMINISTRAÇÃO DO  
QUESTIONÁRIO

| | ' ' | | ' ' |

| Aluno         | Questão       |              |                 |               |               |               |               |                    |                    |                    |
|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|               | 1 (10 pontos) | 2 (4 pontos) | 2.1 (12 pontos) | 3 (10 pontos) | 4 (12 pontos) | 5 (10 pontos) | 6 (12 pontos) | 7.1 a) (15 pontos) | 7.1 b) (15 pontos) | Total (100 pontos) |
| 1             | 9             | 4            | 9               | 0             | 10            | 10            | 3             | 11                 | 9                  | 65                 |
| 2             | 3             | 4            | 10              | 0             | 8             | 10            | 0             | 11                 | 11                 | 57                 |
| 3             | 8             | 4            | 10              | 10            | 8             | 0             | 0             | 9                  | 0                  | 49                 |
| 4             | 0             | 0            | 0               | 0             | 8             | 0             | 6             | 3                  | 3                  | 20                 |
| 5             | 2             | 4            | 12              | 10            | 10            | 0             | 12            | 3                  | 11                 | 64                 |
| 6             | 9             | 4            | 9               | 10            | 8             | 10            | 9             | 0                  | 0                  | 59                 |
| 7             | 10            | 4            | 9               | 10            | 8             | 10            | 0             | 15                 | 0                  | 66                 |
| 8             | 10            | 4            | 9               | 10            | 8             | 0             | 9             | 9                  | 9                  | 68                 |
| 9             | 9             | 4            | 9               | 10            | 6             | 10            | 9             | 11                 | 0                  | 68                 |
| 10            | 10            | 4            | 8               | 0             | 10            | 0             | 0             | 11                 | 10                 | 53                 |
| 11            | 0             | 4            | 12              | 10            | 8             | 10            | 6             | 7                  | 7                  | 64                 |
| 12            | 8             | 4            | 10              | 0             | 8             | 0             | 0             | 3                  | 3                  | 36                 |
| 13            | 9             | 4            | 8               | 10            | 6             | 10            | 6             | 15                 | 3                  | 71                 |
| 14            | 10            | 4            | 8               | 10            | 8             | 10            | 6             | 15                 | 0                  | 71                 |
| 15            | 1             | 4            | 10              | 10            | 6             | 10            | 9             | 9                  | 0                  | 59                 |
| 16            | 10            | 4            | 12              | 10            | 6             | 10            | 0             | 11                 | 11                 | 74                 |
| 17            | 9             | 4            | 9               | 0             | 10            | 10            | 12            | 0                  | 0                  | 54                 |
| Média         | 6,88235294    | 3,76470588   | 9,058823529     | 6,470588235   | 8             | 6,470588235   | 5,117647059   | 8,411764706        | 4,529411765        |                    |
| Máximo        | 10            | 4            | 12              | 10            | 10            | 10            | 12            | 15                 | 11                 |                    |
| Mínimo        | 0             | 0            | 0               | 0             | 6             | 0             | 0             | 0                  | 0                  |                    |
| Amplitude     | 10            | 4            | 12              | 10            | 4             | 10            | 12            | 15                 | 11                 |                    |
| Desvio Padrão | 3,88719618    | 0,9701425    | 2,680265571     | 4,925921831   | 1,414213562   | 4,925921831   | 4,470491485   | 4,975676129        | 4,69198315         |                    |

ANEXO J: GRELHA DE  
CORREÇÃO DO 2.º MOMENTO  
DE ADMINISTRAÇÃO DO  
QUESTIONÁRIO

| | ' ' | | ' ' |

| Aluno         | Questão       |              |                 |               |               |               |               |                    |                    | Total (100 pontos) |
|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|               | 1 (10 pontos) | 2 (4 pontos) | 2.1 (12 pontos) | 3 (10 pontos) | 4 (12 pontos) | 5 (10 pontos) | 6 (12 pontos) | 7.1 a) (15 pontos) | 7.1 b) (15 pontos) |                    |
| 1             | 8             | 4            | 9               | 10            | 12            | 0             | 12            | 11                 | 9                  | 75                 |
| 2             | 8             | 4            | 12              | 10            | 10            | 10            | 12            | 11                 | 0                  | 77                 |
| 3             | 4             | 0            | 10              | 10            | 10            | 10            | 9             | 15                 | 11                 | 79                 |
| 4             | 4             | 4            | 9               | 0             | 8             | 0             | 6             | 15                 | 3                  | 49                 |
| 5             | 7             | 4            | 8               | 10            | 10            | 10            | 6             | 15                 | 11                 | 81                 |
| 6             | 10            | 4            | 9               | 10            | 8             | 10            | 12            | 10                 | 11                 | 84                 |
| 7             | 9             | 4            | 8               | 10            | 8             | 10            | 12            | 11                 | 11                 | 83                 |
| 8             | 10            | 4            | 9               | 10            | 10            | 10            | 12            | 12                 | 11                 | 88                 |
| 9             | 10            | 4            | 12              | 10            | 12            | 10            | 6             | 11                 | 11                 | 86                 |
| 10            | 10            | 4            | 8               | 10            | 6             | 10            | 9             | 11                 | 11                 | 79                 |
| 11            | 10            | 4            | 8               | 10            | 10            | 0             | 6             | 11                 | 11                 | 70                 |
| 12            | 6             | 4            | 8               | 0             | 8             | 0             | 0             | 7                  | 0                  | 33                 |
| 13            | 9             | 4            | 9               | 10            | 8             | 10            | 12            | 15                 | 11                 | 88                 |
| 14            | 10            | 4            | 8               | 10            | 10            | 10            | 6             | 15                 | 11                 | 84                 |
| 15            | 9             | 4            | 10              | 10            | 8             | 10            | 6             | 11                 | 11                 | 79                 |
| 16            | 10            | 4            | 12              | 10            | 8             | 10            | 9             | 11                 | 15                 | 89                 |
| 17            | 9             | 4            | 12              | 0             | 8             | 0             | 12            | 11                 | 0                  | 56                 |
| Média         | 8,411764706   | 3,764705882  | 9,470588235     | 8,235294118   | 9,058823529   | 7,058823529   | 8,647058824   | 11,94117647        | 8,705882353        |                    |
| Máximo        | 10            | 4            | 12              | 10            | 12            | 10            | 12            | 15                 | 15                 |                    |
| Mínimo        | 4             | 0            | 8               | 0             | 6             | 0             | 0             | 7                  | 0                  |                    |
| Amplitude     | 6             | 4            | 4               | 10            | 6             | 10            | 12            | 8                  | 15                 |                    |
| Desvio Padrão | 2,032818964   | 0,9701425    | 1,58578242      | 3,92952624    | 1,599632311   | 4,696682183   | 3,498949422   | 2,276801162        | 4,72711204         |                    |

ANEXO K: GRELHA DE  
CORREÇÃO DO 3.º MOMENTO  
DE ADMINISTRAÇÃO DO  
QUESTIONÁRIO

| " " | " "

| Aluno         | Questão       |              |                 |               |               |               |               |                    |                    | Total (100 pontos) |
|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|               | 1 (10 pontos) | 2 (4 pontos) | 2.1 (12 pontos) | 3 (10 pontos) | 4 (12 pontos) | 5 (10 pontos) | 6 (12 pontos) | 7.1 a) (15 pontos) | 7.1 b) (15 pontos) |                    |
| 1             | 10            | 4            | 10              | 10            | 12            | 10            | 3             | 8                  | 8                  | 75                 |
| 2             | 10            | 4            | 10              | 10            | 6             | 10            | 9             | 10                 | 10                 | 79                 |
| 3             | 4             | 4            | 10              | 10            | 12            | 10            | 12            | 0                  | 7                  | 69                 |
| 4             | 5             | 4            | 0               | 0             | 8             | 10            | 0             | 3                  | 3                  | 33                 |
| 5             | 10            | 4            | 9               | 0             | 10            | 6             | 3             | 15                 | 0                  | 57                 |
| 6             | 9             | 4            | 9               | 10            | 6             | 10            | 12            | 7                  | 11                 | 78                 |
| 7             | 10            | 4            | 10              | 10            | 10            | 10            | 0             | 15                 | 9                  | 78                 |
| 8             | 10            | 4            | 9               | 10            | 10            | 10            | 0             | 11                 | 9                  | 73                 |
| 9             | 9             | 4            | 10              | 10            | 8             | 10            | 0             | 15                 | 11                 | 77                 |
| 10            | 10            | 4            | 6               | 10            | 12            | 10            | 9             | 11                 | 9                  | 81                 |
| 11            | 9             | 4            | 10              | 10            | 10            | 0             | 6             | 15                 | 11                 | 75                 |
| 12            | 1             | 4            | 6               | 0             | 12            | 10            | 0             | 8                  | 3                  | 44                 |
| 13            | 4             | 4            | 8               | 10            | 12            | 10            | 12            | 0                  | 9                  | 69                 |
| 14            | 9             | 4            | 8               | 10            | 8             | 10            | 6             | 15                 | 9                  | 79                 |
| 15            | 10            | 4            | 10              | 10            | 6             | 10            | 3             | 15                 | 11                 | 79                 |
| 16            | 10            | 4            | 10              | 10            | 8             | 10            | 9             | 15                 | 15                 | 91                 |
| 17            | 9             | 4            | 6               | 0             | 12            | 0             | 0             | 0                  | 3                  | 34                 |
| Média         | 8,17647059    | 4            | 8,294117647     | 7,647058824   | 9,529411765   | 8,588235294   | 4,941176471   | 9,588235294        | 8,117647059        |                    |
| Máximo        | 10            | 4            | 10              | 10            | 12            | 10            | 12            | 15                 | 15                 |                    |
| Mínimo        | 1             | 4            | 0               | 0             | 6             | 0             | 0             | 0                  | 0                  |                    |
| Amplitude     | 9             | 0            | 10              | 10            | 6             | 10            | 12            | 15                 | 15                 |                    |
| Desvio Padrão | 2,81147857    | 0            | 2,616407506     | 4,372373161   | 2,29449469    | 3,373774287   | 4,736435741   | 5,810107825        | 3,822341444        |                    |