

AS CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O  
SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO: UM  
ESTUDO COM ALUNOS DO 6.º ANO DO 2.º  
CICLO DO ENSINO BÁSICO

Catarina Coelho

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada II  
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

2021-2022



# AS CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE O SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 6.º ANO DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Catarina Coelho

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada II  
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: Bianor Valente

2021-2022

| ' ' | | ' ' |

# AGRADECIMENTOS

| " | | " |

Terminada esta importante etapa na minha vida, importa agradecer a algumas pessoas que de certa forma marcaram este meu percurso.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha mãe Vanda, por ser o meu pilar, a minha força, a minha inspiração e nunca me deixar desistir. Por me mostrar que de cada vez que a vida nos derruba nós levantamo-nos erguidas.

Em segundo lugar, quero agradecer ao meu pai Carlos, por acreditar sempre nas minhas capacidades, puxar por mim, nunca me deixar baixar a cabeça e ser o meu exemplo de esforço e trabalho.

Em terceiro lugar, quero agradecer ao meu irmão Daniel, por me apoiar em todas as decisões que tomo e por se preocupar comigo.

Em quarto lugar, quero agradecer aos meus avós maternos e paternos, por me apoiarem e motivar em sempre e por todos os ensinamentos que me transmitiram.

Em quinto lugar, quero agradecer às minhas amigas Margarida e Carolina, por serem as amigas de sempre, dos bons e dos maus momentos.

Em sexto lugar, quero agradecer aos meus primos Sara, Martim e Inês, por todos os bons momentos que me proporcionam sempre que estamos juntos.

Em sétimo lugar, quero agradecer à minha prima Fatinha, por toda a ajuda que me deu durante o meu percurso académico.

Em oitavo lugar, quero agradecer aos meus amigos Mafalda, Martim e Mariana, que a ESELx me deu e certamente vou levar para a vida.

Em nono lugar, quero agradecer à minha orientadora e professora Bianor, pela sua disponibilidade, ajuda, compreensão e simpatia.

Em décimo lugar, quero agradecer aqueles que foram os meus primeiros alunos, durante os meus estágios, com eles aprendi a amar ainda mais esta profissão. Guardo-os a todos com muito carinho no meu coração.

Em último lugar, mas não menos importante, quero-me agradecer a mim. Por nunca ter desistido deste meu grande sonho de ser professora e por ter superado todas as adversidades que se colocaram no meu caminho. Tenho a certeza de que o melhor ainda está por vir.

RESUMO

| | " | | " | | " | | "

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) e encontra-se dividido em duas partes.

Na primeira parte, é feita uma breve descrição dos estágios ocorridos no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e no 2.º CEB, seguida de uma análise crítica e reflexiva, que compara a prática pedagógica em ambos os ciclos de ensino.

Na segunda parte é apresentado um Estudo Empírico, desenvolvido com uma das turmas de 6.º ano de escolaridade, onde foi realizada a PES II.

O estudo aborda a temática das Concepções Alternativas (CA) que os alunos apresentam sobre o funcionamento do sistema cardiovascular humano. Os principais objetivos do estudo foram: (i) identificar as CA que discentes apresentavam, inicialmente, sobre o sistema cardiovascular humano; (ii) elaborar uma sequência de atividades sobre este sistema, que visasse a desconstrução das CA identificadas; (iii) verificar a existência de mudanças nas CA, após a aplicação da sequência de atividades. Participaram no estudo 19 alunos, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos.

Em relação à metodologia utilizada, o estudo seguiu as características de uma investigação-ação. Para a recolha dos dados foi aplicado um questionário em duas fases distintas da investigação – no início, para identificar as CA e no final, para verificar a existência de mudanças. Como técnicas e métodos para análise dos dados obtidos recorreram-se a técnicas de análise estatística e de análise de conteúdo.

Os resultados do estudo permitiram identificar as principais CA dos alunos sobre o sistema cardiovascular humano e a demonstraram que a aplicação da sequência de atividades planificada se revelou eficaz para a desconstrução de algumas das CA detetadas.

**Palavras-chave:** Concepções alternativas; Sistema Cardiovascular Humano; Intervenção; 2.º Ciclo do Ensino Básico

# ABSTRACT

| ' ' | | ' ' |

This report was developed within the Supervised Teaching Practice II and is divided into two sections.

In the first part, it is presented a summary description of the teaching practice that occurred in the 1st Cycle of Primary Education and in the 2nd Cycle of Primary Education. It also proposes a critical and reflective analysis that compares the pedagogic practice that took place in both cycles.

In the second part, it presents an empirical study, conducted with one of 6th grade classrooms, where the Supervised Teaching Practice II occurred.

The study is about the misconceptions students hold about the functioning of the human cardiovascular system. The main purpose of the study is to (i) identify the students' misconceptions about the cardiovascular system; (ii) elaborate a sequence of activities that could solve those misconceptions and (iii) verify if there had been any changes in the students' misconceptions regarding the cardiovascular system, after the activities had been applied. There were 19 participants on the study, between the ages of 11 and 12 years old.

Regarding the methodology used, the study followed the characteristics of an action research. To collect the data from the students a questionnaire was applied both in the beginning of the intervention and at the end. In order to analyze the data obtained, techniques such as statistical analysis and content analysis were used.

The results of the study allowed the identification of the misconceptions about the cardiovascular system that the students held and proved that the sequence of activities was effective in the deconstruction of some of the misconceptions identified.

Key words: Misconceptions; Human Cardiovascular System; Intervention; 2nd Cycle of Primary Education



# ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	3
RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	7
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. Principais finalidades educativas da Instituição Cooperante.....	6
1.1.2. Princípios orientadores da ação educativa da Orientadora Cooperante .....	6
1.1.3. Caracterização da turma .....	7
1.2. Problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção .....	8
1.2.1. Objetivos gerais .....	8
1.2.2. Estratégias globais de intervenção.....	9
1.2.3. Atividades implementadas.....	10
1.2.4. Processos de avaliação e regulação .....	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. Principais finalidades educativas da Instituição Cooperante .....	12
2.1.2. Princípios orientadores da ação educativa das OCs da 2.º CEB .....	12
2.1.3. Caracterização das turmas .....	13
2.2. Problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção.....	15
2.2.1. Objetivos gerais.....	15
2.2.2. Estratégias globais de intervenção .....	15
2.2.3. Atividades implementadas .....	16

2.2.4. Processos de avaliação e regulação .....	16
3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS.....	18
PARTE II: O ESTUDO .....	22
1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	23
1.1. Definição e apresentação do tema e problema objeto do estudo .....	24
1.2. Objetivos do estudo .....	25
1.3. Questões de investigação .....	25
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	26
2.1. Concepções Alternativas.....	27
2.2. Mudança Concetual .....	30
2.3. Implicações No Ensino / Papel Do Professor .....	34
2.4. Persistência Das Concepções Alternativas .....	36
2.5. Concepções Alternativas Sobre O Sistema Cardiovascular Humano.....	36
3. METODOLOGIA.....	40
3.1. Caracterização sumária do contexto e participantes do estudo.....	41
3.2. Opções metodológicas .....	41
3.2.1. Natureza do estudo .....	41
3.2.2. Métodos e técnicas de recolha de dados.....	43
3.2.3. Técnicas de análise de dados.....	44
3.2.4. Design do estudo .....	46
3.3. Princípios éticos do processo de investigação .....	47
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	48
4.1. O sangue e os seus constituintes .....	49
4.1.1. Função do sangue .....	49
4.1.2. Constituintes do sangue.....	52
4.1.3. Sangue arterial e sangue venoso.....	54
4.1.4. Importância do sangue .....	56
4.2. Os vasos sanguíneos e as suas características.....	57

4.3. O coração .....	59
4.3.1. Representação do coração .....	59
4.3.2. Função do coração.....	62
4.4. A circulação sanguínea .....	64
4.5 O sistema cardiovascular humano e as suas interações com outros sistemas.....	68
4.5.1. Função do sistema cardiovascular humano .....	68
4.5.2. Relação entre sistema cardiovascular e sistema digestivo .....	69
4.5.3. Relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório .....	71
5. CONCLUSÕES .....	73
REFLEXÃO FINAL .....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
ANEXOS .....	84
ANEXO A. Questionário inicial.....	85
ANEXO B. Questionário final.....	90
ANEXO C. Planificações e recursos da sequência de atividades.....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribuição das idades dos participantes do estudo .....	41
<b>Figura 2.</b> Gráfico sobre a função do sangue .....	51
<b>Figura 3.</b> Gráfico sobre a função de transporte de substâncias .....	52
<b>Figura 4.</b> Gráfico sobre os constituintes do sangue.....	53
<b>Figura 5.</b> Gráfico com número de constituintes corretos referidos .....	54
<b>Figura 6.</b> Gráfico sobre as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso .....	56
<b>Figura 7.</b> Gráfico sobre classificação da afirmação “No nosso corpo, o sangue venoso é azul e o sangue arterial é vermelho” .....	56
<b>Figura 8.</b> Gráfico sobre importância do sangue para as células .....	57
<b>Figura 9.</b> Gráfico sobre tipos de vasos sanguíneos .....	58
<b>Figura 10.</b> Gráfico sobre classificação da afirmação “Nas veias apenas circula o sangue venoso e nas artérias o sangue arterial” .....	59
<b>Figura 11.</b> Gráfico sobre o local do coração.....	60
<b>Figura 12.</b> Gráfico sobre forma do coração.....	61
<b>Figura 13.</b> Gráfico sobre tamanho do coração.....	62
<b>Figura 14.</b> Gráfico sobre função do coração .....	63
<b>Figura 15.</b> Gráfico sobre classificação da afirmação “O sangue é produzido no coração” .....	64
<b>Figura 16.</b> Gráfico sobre as descrições da circulação sanguínea.....	65
<b>Figura 17.</b> Gráfico sobre as representações da circulação sanguínea.....	66
<b>Figura 18.</b> Gráfico sobre a classificação da afirmação “No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso” .....	68
<b>Figura 19.</b> Gráfico sobre função do sistema cardiovascular.....	69
<b>Figura 20.</b> Gráfico sobre relação entre sistema cardiovascular e digestivo .....	71
<b>Figura 21.</b> Gráfico sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório..	72

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resumo das atividades planejadas no Plano de Ação .....	<b>46</b>
<b>Tabela 2.</b> Categorias para a Função do Sangue .....	<b>50</b>
<b>Tabela 3.</b> Subcategorias para função de transporte de substâncias .....	<b>51</b>
<b>Tabela 4.</b> Categorias sobre os constituintes do sangue.....	<b>52</b>
<b>Tabela 5.</b> Categorias para as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso .....	<b>55</b>
<b>Tabela 6.</b> Categorias sobre importância do sangue para as células .....	<b>57</b>
<b>Tabela 7.</b> Categorias sobre os tipos de vasos sanguíneos .....	<b>57</b>
<b>Tabela 8.</b> Categorias para o local do coração .....	<b>59</b>
<b>Tabela 9.</b> Categorias para a forma do coração .....	<b>60</b>
<b>Tabela 10.</b> Categorias para o tamanho do coração .....	<b>61</b>
<b>Tabela 11.</b> Categorias sobre a função do coração.....	<b>62</b>
<b>Tabela 12.</b> Modelos de circulação sanguínea .....	<b>64</b>
<b>Tabela 13.</b> Categorias sobre função do sistema cardiovascular .....	<b>68</b>
<b>Tabela 14.</b> Categorias sobre relação do sistema cardiovascular com sistema digestivo	<b>70</b>
<b>Tabela 15.</b> Categorias sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório .....	<b>71</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABRP	Atividades Baseadas na Resolução de Problemas
AEC	Atividades de Enriquecimento Curricular
ASE	Ação Social Escolar
CA	Conceção Alternativa
CC	Conselho de Cooperação
CEB	Ciclo do Ensino Básico
MEM	Movimento da Escola Moderna
NEE	Necessidades Educativas Específicas
OC	Orientadora Cooperante
PI	Plano de Intervenção
PIT	Plano Individual de Trabalho
TAP	Trabalho de Aprendizagem por Projetos
TEA	Tempo de Estudo Autónomo

# INTRODUÇÃO

| | " | | " | | "

O presente relatório surge no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), com vista à obtenção do grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

O documento encontra-se dividido em duas partes distintas. Na primeira parte é feita uma descrição sumária da prática pedagógica realizada no 1.º CEB e no 2.º CEB, finalizando com uma análise crítica e reflexiva onde se compara a prática nos dois ciclos. Na segunda parte é apresentado o Estudo Empírico realizado numa das turmas do 6.º ano do 2.º CEB, onde foi desenvolvida a prática pedagógica.

Desta forma, a primeira parte encontra-se dividida em três capítulos. Os primeiros dois capítulos dizem respeito às descrições sintéticas das práticas pedagógicas desenvolvidas no 1.º CEB e no 2.º CEB. Dentro de cada um destes capítulos pode-se encontrar: a **caracterização do contexto socioeducativo**, onde se mencionam as principais finalidades educativas das Instituições Cooperantes, os princípios orientadores da ação educativa das Orientadoras Cooperantes (OC) e, a caracterização das turmas; a **problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção**, onde são referidos os objetivos gerais, as estratégias globais da intervenção, as atividades implementadas e os processos de avaliação e regulação. No terceiro capítulo encontra-se uma análise crítica e reflexiva da prática ocorrida em ambos os ciclos de ensino.

Por sua vez, na segunda parte do presente documento, encontra-se o estudo empírico realizado sobre as Conceções Alternativas (CA) de alunos do 6.º ano relativamente ao Sistema Cardiovascular Humano. Nesta parte encontram-se cinco capítulos: (i) a **Apresentação Do Estudo**, onde se define e apresenta o tema e problemática do estudo, se delineiam os objetivos do estudo e as questões de investigação; (ii) a **Fundamentação Teórica**, onde se pretende apresentar um quadro de referência sobre a problemática; (iii) a **Metodologia**, referindo uma caracterização breve do contexto e dos participantes, as opções metodológicas selecionadas, nomeadamente, a natureza do estudo, os métodos e técnicas de recolha de dados, as técnicas de análise dos dados e o design do estudo e ainda, os princípios éticos do processo de investigação; (iv) a **Apresentação e Discussão dos Resultados**; (v) as **Conclusões**.

De seguida, é apresentada uma **Reflexão Final**, onde se considera o contributo da experiência desenvolvida na PES II e os contributos da experiência no processo de investigação para o desenvolvimento de competências profissionais.

Por fim, são apresentadas as **Referências Bibliográficas** utilizadas ao longo de todo o relatório e os **Anexos** que sustentam as informações referidas.

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

| ' ' | ' ' |

No presente capítulo irei descrever sinteticamente a prática pedagógica ocorrida no 1.º CEB. Assim sendo, começarei por abordar as principais finalidades educativas da Instituição Cooperante, de seguida apresentarei os princípios orientadores da ação educativa da OC. Depois, irei caracterizar brevemente a turma onde realizei a prática e, seguidamente problematizarei os dados recolhidos, bem como identificarei a problemática subjacente à intervenção e os seus respetivos objetivos. Para finalizar este capítulo, apresentarei os processos de avaliação e regulação utilizados e os resultados dos mesmos.

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

### **1.1.1. Principais finalidades educativas da Instituição Cooperante**

A instituição do 1.º CEB onde realizei a prática pedagógica localizava-se na freguesia da Pontinha, no concelho de Odivelas, numa zona, essencialmente, de cariz residencial e urbano. Era uma instituição de cariz público e oferecia valências desde o Ensino Pré-Escolar até ao 4.º ano do 1.º CEB.

De acordo com o Projeto Educativo (2014, 2018) do Agrupamento, a sua principal missão é a “formação de cidadãos capazes de edificarem uma sociedade cada vez mais justa e solidária”, visando “(re)construir uma escola para todos, com todos.”. O Agrupamento pretende ser um espaço inclusivo, onde todos os participantes possam ser responsáveis, colaborando, adquirindo autonomia, afeto e tornando-se cada vez melhores cidadãos (Projeto Educativo, 2014/2018).

### **1.1.2. Princípios orientadores da ação educativa da Orientadora**

#### **Cooperante**

A Orientadora Cooperante (OC) lecionava as suas aulas de acordo com o modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM).

O MEM caracteriza-se por ser um modelo pedagógico que promove a participação ativa e democrática dos alunos, envolvendo-os nas suas aprendizagens. Para além disso, também visa o desenvolvimento sociomoral dos discentes, uma vez que estes são implicados na própria gestão do currículo. Isto é possível devido ao estabelecimento de uma organização em cooperação e colaboração entre todas as partes envolvidas, onde o trabalho se desenvolve tendo por base a interajuda, a comunicação de saberes, a cooperação e a colaboração (Movimento da Escola Moderna, s.d.).

Desta forma, a OC aplicava as rotinas, métodos e estratégias de ensino características deste modelo, tais como, a apresentação de produções, a delegação de tarefas semanais para os alunos, o Tempo de Estudo Autónomo (TEA), o Plano Individual de Trabalho (PIT), o Trabalho de Aprendizagem por Projetos (TAP), o estabelecimento de parcerias de trabalho, o Conselho de Cooperação (CC), entre outras.

A OC era apoiada por diversos professores coadjuvantes que definiam parcerias de trabalho com os alunos e os ajudavam durante os tempos de TEA e de TAP.

Esta turma fazia parte de um projeto piloto das novas Aprendizagens Essenciais da Matemática, pelo que, todas as atividades realizadas nesta área eram pré-selecionadas e escolhidas pelo grupo de docentes que faz parte desse projeto.

No que diz respeito à organização do espaço e dos materiais, os alunos encontravam-se organizados por grupos, que mudavam semanalmente, tendo por base as parcerias que eram estabelecidas no CC. Os discentes tinham acesso a um vasto conjunto de ficheiros e recursos educativos, que tanto se encontravam guardados em arquivos na sala como estavam disponíveis na plataforma TEAMS (à qual os alunos acediam através dos seus tablets e computadores). Nas paredes das salas encontravam-se afixados diversos recursos, desde documentos reguladores do trabalho em sala de aula, como as listas de verificação, o registo das tarefas, as regras da sala de aula, a agenda semanal, entre outros, até cartazes sintetizadores das aprendizagens realizadas pelos alunos, em grande grupo.

Relativamente à organização e gestão dos tempos, estes eram definidos de acordo com uma agenda semanal, que apesar de ter algumas rotinas e momentos que raramente se alteravam, não se apresentava como um documento fixo. Quer isto dizer que, a OC, em conjunto com os alunos, decidiam que tipo de atividades iriam desenvolver ao longo da semana e assim, iam adaptando a agenda semanal.

### **1.1.3. Caracterização da turma**

A turma onde realizei a prática era uma turma de 3.º ano do 1.º CEB, composta por 21 alunos. Desses 12 eram do sexo masculino e 9 do sexo feminino. A turma tinha dois alunos que estavam no 4.º ano de escolaridade, por não haver vagas nas restantes turmas da escola. As idades dos alunos estavam compreendidas entre os 8 e os 11 anos, sendo que a grande maioria dos alunos (11 alunos) tinha 8 anos. Existiam 4 alunos que

estavam a repetir o ano de escolaridade, dos quais 2 possuíam Necessidades Específicas de Educação (NEE). No total, havia 4 alunos com NEE e 12 alunos beneficiavam de Ação Social Escolar (ASE).

Ao nível dos conhecimentos, competências e pré-requisitos dos alunos, a turma era bastante heterogénea. Porém, na sua grande maioria, os alunos demonstraram ser interessados, participativos e empenhados. Muitos deles apresentavam já uma elevada autonomia, conseguindo regular o seu trabalho e as suas aprendizagens. Ao nível do português, os alunos, no geral, revelaram algumas dificuldades na interação discursiva, nomeadamente na adequação do discurso e nas regras da interação discursiva.

Em relação ao comportamento e atitudes dos discentes, estes revelaram ser um pouco conversadores e apresentaram também algumas dificuldades em cumprir as regras de sala de aula. Apesar disso, os alunos apresentam todos uma boa relação entre si, respeitando-se uns aos outros, trabalhando bem de modo cooperativo e colaborativo. Por vezes, ocorriam alguns conflitos, mas facilmente os alunos os conseguiam resolver autonomamente.

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

Após ter feito uma breve caracterização e contextualização do contexto socioeducativo no qual desenvolvi a prática no 1.º CEB, torna-se relevante referir qual a problematização que realizei a partir dos dados recolhidos. Para tal, irei, seguidamente, mencionar quais os objetivos gerais da intervenção e as questões-problema; as estratégias globais da intervenção; as atividades implementadas e, os processos de avaliação e regulação.

### **1.2.1. Objetivos gerais**

De modo a poder detetar a problemática da intervenção e definir os objetivos gerais da mesma, foi necessário realizar uma diagnose tanto dos conhecimentos dos alunos, como das suas competências. Para tal, recolhemos os dados através da observação direta, do registo de notas de campo, da análise de documentos e de conversas informais com a OC e com os alunos.

No que diz respeito às fragilidades e potencialidades do grupo, ao nível do português, os alunos demonstraram potencialidades na leitura e na estruturação dos textos. Como principais fragilidades, destacaram-se a dificuldade na adequação do

discurso e na interação discursiva. Na área da matemática, as principais fragilidades da turma prendem-se com os números fracionários e a utilização do algoritmo convencional para realizar cálculos. No entanto, os alunos demonstraram ter um cálculo mental bastante desenvolvido, assim como a decomposição dos números e o conhecimento dos múltiplos. Relativamente ao estudo do meio, os alunos não revelaram grandes dificuldades, sendo que demonstraram um grande interesse e à vontade em trabalhar esta área por projetos, assim como uma enorme curiosidade em aprender.

Relativamente à área das expressões artísticas e educação física, os alunos demonstraram um grande interesse pela realização de atividades de expressão artística, dramática e educação física e não revelaram muitas fragilidades em nenhuma dessas áreas. A área da música não foi observada, uma vez que a turma apenas trabalhava no âmbito das Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC).

Ao nível das competências transversais, o grupo evidenciou ser bastante autónomo, colaborativo, participativo, inclusivo e curioso. Porém, mostrou-se ser um pouco descumpridor das regras de conduta na sala de aula, nomeadamente nos momentos de discussão em grande grupo, onde nem sempre respeitavam a sua vez para falar.

Tendo por base o conjunto de potencialidades e fragilidades detetadas na turma, formularam-se as seguintes questões-problema: (i) “Que estratégias utilizar conducentes ao cumprimento de regras de sala de aula?”; (ii) “Como desenvolver competências de oralidade na interação discursiva?”.

Face a estas questões-problema, elaboraram-se os seguintes objetivos gerais da intervenção: (i) “Desenvolver competências de cumprimento de regras de sala de aula, nos alunos”; (ii) “Desenvolver competências de interação discursiva, nos alunos”.

### **1.2.2. Estratégias globais de intervenção**

De modo a dar resposta aos objetivos gerais e, conseqüentemente às questões-problema levantadas, foi criado um conjunto de estratégias globais de intervenção.

Para se concretizar o objetivo “Desenvolver competências de cumprimento de regras de sala de aula, nos alunos” foram delineadas as seguintes estratégias: (i) introdução de um item de avaliação do comportamento no PIT; (ii) decisão, em conjunto com os alunos, de quais as conseqüências para o incumprimento das regras de sala de aula; (iii) estabelecimento de compromissos para a melhoria dos comportamentos dos

alunos; (iv) promoção da discussão de ideias, em grande grupo, para a gestão de conflitos; (v) promoção de momentos de introspeção e reflexão sobre os comportamentos menos adequados dos alunos; (vi) realização de atividades, no âmbito da educação física, que promovam o espírito de equipa e de entreajuda, assim como o cumprimento de regras.

Relativamente ao objetivo “Desenvolver competências de interação discursiva, nos alunos” foram concebidas as seguintes estratégias: (i) promoção da consciencialização dos alunos para a utilização de “bengalas” da linguagem falada (ii) potencialização de momentos de partilha oral de ideias e de explicitação de raciocínios/processos matemáticos, usando a linguagem apropriada; (iii) realização de atividades de *roleplay*, com diversificação de situações que requerem uma maior adequação da linguagem oral; (iv) promoção de momentos de partilha e debate de ideias, em grande grupo; (v) promoção da consciencialização dos alunos para os critérios definidos previamente para uma boa comunicação dos projetos.

### **1.2.3. Atividades implementadas**

As atividades que foram desenvolvidas com os alunos seguiram o modelo pedagógico da OC, pelo que apenas foram realizados alguns ajustes em algumas das rotinas. Foi dada também continuidade aos trabalhos colaborativos e cooperativos que já estavam a ser desenvolvidos pelos alunos.

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

De forma a avaliar e regular as aprendizagens dos alunos, recorreu-se ao tipo de avaliação formativa e os dados foram recolhidos através da observação direta e da análise das produções efetuadas pelos alunos.

Por conseguinte, no que diz respeito aos objetivos gerais delineados no Plano de Intervenção (PI), foi possível verificar uma melhoria no que concerne ao domínio da oralidade, nomeadamente no cumprimento das regras da interação discursiva, mas também, na adequação do discurso e alargamento de vocabulário. Por outro lado, em relação ao objetivo “Desenvolver competências de cumprimento de regras de sala de aula, nos alunos”, foi notória a evolução dos alunos, uma vez que se foram tornando, progressivamente, mais conscientes do seu comportamento e atitudes e, como tal, foram desenvolvendo estratégias de autorregulação do mesmo.

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

| | ' ' | | ' ' |

À semelhança do capítulo anterior, irei fazer uma breve descrição da prática pedagógica realizada no 2.º CEB. Como tal, os pontos a abordar serão os mesmos do capítulo anterior.

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

### **2.1.1. Principais finalidades educativas da Instituição Cooperante**

A Instituição Cooperante onde realizei a prática pedagógica no 2.º CEB localizava-se na freguesia de Benfica, pertencente ao concelho de Lisboa. Era uma escola pública, cuja oferta educativa abrangia o 2.º e 3.º CEB e era a sede do Agrupamento.

A missão do Agrupamento, onde a Instituição se insere, concentra-se na promoção de um ensino eficaz e de qualidade que vá ao encontro das necessidades dos seus alunos, bem como na incrementação da integração e da inclusão de todos os intervenientes da comunidade escolar. Deste modo, a visão do Agrupamento é tornar-se numa escola de referência e excelência, através da aplicação de um ensino de qualidade e inovador. Tudo isto é possível, pois a prática pedagógica subjacente a todas as Instituições do Agrupamento baseia-se nos valores de “competência, profissionalismo, empenho, participação, satisfação, cidadania, equidade, exigência, cooperação, responsabilidade e partilha.” (Projeto Educativo, 2018-2021, p.2).

### **2.1.2. Princípios orientadores da ação educativa das OCs da 2.º CEB**

As práticas pedagógicas desenvolvidas pelas OCs seguiam princípios muito semelhantes, baseando-se mais numa vertente de ensino expositivo. Apenas uma OC praticava um ensino um pouco mais diferenciado, na medida em que elaborava alguns materiais para os alunos, promovia atividades mais exploratórias, em pequenos grupos, por vezes com recursos a materiais didáticos e manipuláveis. Apesar disso, o principal recurso didático utilizado por todas as OCs era o manual escolar. Devido às restrições impostas pela COVID-19, as OCs não realizam tantas atividades em pequenos grupos quanto gostariam, nem faziam muitas atividades laboratoriais e práticas (no caso das ciências naturais, mais especificamente).

A diferenciação pedagógica feita pelas OCs concentrava-se mais na adaptação dos elementos de avaliação, como fichas de trabalho e testes de avaliação, onde eram elaboradas diferentes versões para os alunos que tinham medidas de suporte à aprendizagem. Para além disso, também nos momentos em que os alunos se encontravam

a trabalhar autonomamente, as OCs circulavam pela sala, de modo a ajudar, individualmente, cada aluno.

A respeito da avaliação, esta era realizada de modo essencialmente sumativo, sendo que, por norma, eram aplicados 2 testes de avaliação por período. Não obstante, também eram realizadas algumas fichas de trabalho intermédias, cuja cotação contaria também para a avaliação sumativa dos discentes, embora com um peso menor. Para além disso, também era realizada uma avaliação formativa, dado que eram feitos exercícios do manual (que poderiam ser trabalho de casa ou não), os alunos eram questionados sobre os assuntos abordados nas aulas e também eram avaliados relativamente aos seus comportamentos e atitudes e participação em sala de aula.

Em relação à organização do espaço, em praticamente todas as salas de aula, os alunos estavam sentados em 4 a 5 filas de mesas, tendo sempre um lugar de distanciamento entre eles. Os lugares onde cada discente se sentava estavam definidos de acordo com uma planta de sala de aula, que tinha sido definida pelo Diretor de Turma, de cada uma das turmas.

No que concerne à organização do tempo, o mesmo foi realizado de acordo com o horário definido para cada turma, tendo cada área disciplinar o seu próprio tempo estipulado. Cada bloco de aulas tinha a duração de 50 minutos. No caso da matemática, as aulas englobavam sempre 2 blocos de 50 minutos e, em ciências naturais havia um dia em que a aula era de 100 minutos (2 blocos de 50 minutos) e outro dia em que era apenas uma sessão de 50 minutos.

### **2.1.3. Caracterização das turmas**

As duas turmas onde realizei a prática pedagógica eram do 6.º ano de escolaridade.

A turma do 6.º A era constituída por 22 alunos, sendo 11 raparigas e 11 rapazes. Os alunos apresentavam idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos, não havendo nenhum aluno a repetir o 6.º ano, mas tendo 2 alunos que já tinham sido repetentes em anos anteriores (um no 3.º e outro no 5.º). A turma tinha 8 alunos a beneficiar de ASE, sendo que 3 possuíam escalão A, outros 3 o escalão B e 2 alunos apresentavam o escalão C. No grupo havia 8 alunos auxiliados por medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, dos quais 3 beneficiavam de Relatório Técnico-Pedagógico e de adaptações ao processo de avaliação e outro discente tinha Apoio Tutorial Específico. Ao nível dos pré-

requisitos, conhecimentos e competências, era uma turma relativamente homogênea, com um bom aproveitamento escolar, revelando-se serem alunos motivados e interessados.

Relativamente à outra turma, o 6.º B, era composta por 20 alunos, sendo 12 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. Os discentes tinham idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos, mas a grande maioria tinha entre 11 e 12 anos de idade. Na turma havia um aluno com uma retenção e outro com mais de duas retenções. Havia também um total de 9 alunos que beneficiavam de ASE, sendo que 7 tinham escalão A, 1 tinha escalão B e outro tinha escalão C. No grupo havia 5 discentes que apresentavam medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, sendo estas iguais para todos. Para além disso, estes 5 alunos também tinham adaptações no que diz respeito aos processos de avaliação. Tal como na outra turma, também esta mostrou ser bastante homogênea no que diz respeito aos pré-requisitos, conhecimentos e competências que demonstravam.

Ambas as turmas revelaram ser muito idênticas relativamente às suas fragilidades e potencialidades. Na disciplina de matemática, a principal fragilidade detetada, nas duas turmas, foi a dificuldade dos alunos em cumprirem as regras de sala de aula, a trabalharem em grupo e na falta de interesse em algumas das atividades que eram realizadas. Isto porque, muitas vezes os alunos encontravam-se desconcentrados a falarem uns com os outros, sobre assuntos exteriores à sala de aula, interrompiam e falavam muitas vezes por cima das OCs, com um tom de voz mais elevado. Por vezes, também se desconcentravam muito facilmente das atividades propostas e quando trabalhavam em grupos faziam-nos por base nas afinidades que tinham com os colegas, o que por vezes levava a que houvesse alguns grupos mais desequilibrados relativamente ao nível de competências e conhecimentos.

Em relação à disciplina de ciências naturais, a principal dificuldade revelada pelos alunos foi na interpretação das questões nos enunciados escritos, muitas vezes causada pela falta de atenção na leitura das perguntas.

No que concerne às potencialidades, ambos os grupos demonstraram ser motivados e empenhados nas suas aprendizagens, sendo bastante participativos e curiosos. Outra potencialidade que revelaram foi a grande adesão e motivação para a realização de atividades mais dinâmicas, usando outro tipo de recursos e materiais manipuláveis.

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

### **2.2.1. Objetivos gerais**

Com base na diagnose feita dos conhecimentos e competências dos alunos foi possível definir uma problemática para o PI e, conseqüentemente, delinear objetivos para colmatar essa mesma problemática. Isto foi possível, tendo por base as observações diretas realizadas, as notas de campo, a análise de documentos e dos registos dos alunos e, as conversas informais com as OCs.

Deste modo, para a elaboração do PI, foram tidas em consideração as fragilidades que ambas as turmas revelaram relativamente à dificuldade em trabalhar em grupo e também a dificuldade que demonstraram na interpretação dos enunciados. Logo, a problemática definida foi: “Como desenvolver nos alunos competências de relacionamento interpessoal e de interpretação de enunciados?”.

Posto isto, foram formulados os seguintes objetivos gerais:

- “Desenvolver competências de relacionamento interpessoal”;
- “Desenvolver competências de interpretação de enunciados”.

### **2.2.2. Estratégias globais de intervenção**

Uma vez definidos os objetivos gerais da intervenção, foi necessário criar um conjunto de estratégias que permitissem o desenvolvimento e concretização dos mesmos.

Assim, relativamente ao objetivo “Desenvolver competências de relacionamento interpessoal” foram projetadas as seguintes estratégias: (i) realização de atividades de trabalho em pequenos grupos ou a pares; (ii) definição, juntamente com os alunos, das regras para os trabalhos em grupo; (iii) definição, em conjunto com os alunos, das etapas para a realização do trabalho em grupo; (iv) lembrar, sempre que necessário, as regras e etapas definidas; (v) comunicação de *feedback* positivo; (vi) permitir que sejam os alunos a formar os grupos, fazendo os ajustes que forem necessários, de modo a garantir grupos heterogéneos (tendo em conta as competências e conhecimentos dos discentes).

No que diz respeito ao objetivo “Desenvolver competências de interpretação de enunciados”, foram traçadas as seguintes estratégias: (i) realização da leitura em voz alta dos enunciados, com posterior explicitação do que é pedido; (ii) realização de trabalhos

em grupo, para promoção da discussão relativa à interpretação dos enunciados; (iii) realização de fichas de trabalho com enunciados diversificados; (iv) propor aos alunos que sejam eles a criar os enunciados para determinados problemas/questões que possam surgir.

### **2.2.3. Atividades implementadas**

Ao longo da intervenção, tentou-se realizar atividades diferentes daquelas que os alunos estavam habituados, trazendo tarefas mais dinâmicas e cativantes para os discentes, mas sempre com o intuito de atingir os objetivos definidos. Por conseguinte, as atividades implementadas que mais se destacaram foram: atividades laboratoriais e práticas (observação de um coração de porco; elaboração de um simulador da circulação sanguínea); atividades baseadas na resolução de problemas (ABRP), nomeadamente sobre as doenças cardiovasculares; realização de trabalhos em pequenos grupos; atividades matemáticas com manipulação de materiais didáticos (sólidos geométricos – prismas, pirâmides, cones e cilindros); recurso a apresentações em *PowerPoint* para a exposição dos conteúdos; realização de fichas e exercícios de sistematização das aprendizagens e, atividades exploratórias de matemática, em pequenos grupos.

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

No que concerne aos processos de avaliação e regulação, estes foram realizados tendo por base as observações diretas, a análise das produções dos alunos, os testes de avaliação que realizaram, os trabalhos de grupo e as comunicações que fizeram. Seguidamente, apresentam-se os resultados da avaliação dos objetivos do PI.

Em relação ao objetivo “Desenvolver competências de relacionamento interpessoal”, foram executadas diversas atividades com trabalho em pequenos grupos, o que permitiu que os alunos fossem ganhando competências de relacionamento interpessoal. Um fator chave para o bom desenvolvimento deste objetivo foi a definição de um conjunto de regras que regulassem o trabalho em grupo, em conjunto com os alunos. Isto porque, à medida que os discentes iam fazendo os trabalhos em grupo tinham sempre em atenção estas regras e tentavam ao máximo cumpri-las, sendo que, por vezes, eram os próprios a chamar à atenção outros colegas que não as estivessem a cumprir. Como tal, este objetivo foi alcançado com algum sucesso.

Relativamente ao objetivo “Desenvolver competências de interpretação de enunciados” não foi possível dinamizar uma atividade específica para o desenvolvimento desta competência. Porém, foi sempre dado ênfase à importância que uma leitura com atenção tem para a interpretação dos enunciados e, sempre que os alunos resolviam exercícios era pedido que explicassem por palavras próprias o que cada questão pretendia. Para além disso, os discentes foram sempre encorajados a esclarecerem todas as dúvidas que tinham relativamente à interpretação dos enunciados e a tomarem como guia o glossário com as palavras-chaves das perguntas que tinham tanto no manual de ciências naturais, como no de matemática. Posto isto, apesar de se terem notado algumas melhorias em alguns alunos, nem todos conseguiram atingir este objetivo, pelo que continuavam a persistir dificuldades na interpretação dos enunciados apresentados, tendo-se isso revelado ao nível dos testes de avaliação que foram realizados. Assim, conclui-se que este objetivo foi parcialmente alcançado.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA  
PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS  
OS CICLOS  
| ' ' | | ' ' |

No presente capítulo pretende-se elaborar uma análise crítica e reflexiva sobre a prática pedagógica ocorrida no 1.º CEB e no 2.º CEB. Para tal, é realizada uma comparação entre ambos os ciclos de ensino onde se abordam os métodos de ensino/aprendizagem, bem como os processos de organização e desenvolvimento do currículo, a relação pedagógica e, os processos de regulação e avaliação das aprendizagens e comportamentos.

Em primeiro lugar, no que diz respeito aos métodos de ensino/aprendizagem foi bastante notória a diferença entre os dois ciclos de ensino, uma vez que se optou por adotar, em cada ciclo, os métodos usados pelas OC. Assim, no 1.º CEB os métodos de ensino/aprendizagem são pautados pelo modelo pedagógico do MEM, ou seja, o processo é mais centrado no aluno, sendo estes os próprios construtores das suas aprendizagens através da interação com o meio e com os colegas. Por outro lado, no 2.º CEB os métodos de ensino/aprendizagem seguiam as vertentes de um ensino mais tradicional e expositivo, onde ocorre, maioritariamente, a transmissão de conhecimentos do professor para os alunos. No entanto, por se considerar que os alunos devem ter uma parte ativa no processo de construção das suas aprendizagens, procurou-se implementar, durante a prática pedagógica, atividades e promover situações onde os alunos estavam mais envolvidos nesse processo. Deste modo, desenvolveram-se trabalhos de grupo, momentos de discussão em grande grupo e de partilha de conhecimentos e experiências.

Outro aspeto que se diferenciou entre os dois ciclos foi o facto de no 1.º CEB haver um regime de monodocência coadjuvada, o que significava que havia uma professora titular para todas as áreas curriculares. Desta forma, havia um maior acompanhamento e monitorização das aprendizagens dos alunos, resultando num maior e melhor conhecimento dos discentes. Em contraste, no 2.º CEB verificou-se um regime de pluridocência, ou seja, havia um professor para o ensino de cada área curricular. Assim sendo, apenas se lecionaram as disciplinas de matemática e ciências naturais. Como consequência deste aspeto salienta-se o facto de se ter passado muito mais tempo com os alunos do 1.ºCEB do que com os do 2.º CEB, uma vez que com os primeiros estava-se todos os dias da semana durante o período da manhã e parte da tarde e, com os segundos apenas se estava alguns dias da semana e por períodos curtos de 50 ou 100 minutos por sessão. Para além disso, como resultado da diferença entre estes dois regimes também

resultou o facto de que os alunos do 1.º CEB têm uma sala fixa, enquanto os do 2.º CEB poderiam ter de mudar de sala de aula ao longo do dia, consoante a disciplina que iam ter.

No que diz respeito à organização e gestão do espaço e dos materiais/recursos, verificou-se que no caso do 1.º CEB as mesas dos discentes encontravam-se organizadas em pequenos grupos, onde os alunos se sentavam, e que na sala existiam áreas de trabalho definidas (como a biblioteca, a zona dos ficheiros, a zona dos descritores, entre outras). Em contraste, nas salas de aula do 2.º CEB as mesas dos alunos estavam organizadas por filas e cada aluno sentava-se individualmente numa mesa e não haviam espaços específicos de trabalho dentro da sala. Comparando este aspeto da organização do espaço, pode-se concluir que no 1.º CEB a sala de aula é vista como um meio enriquecido e que proporciona aos alunos a exploração e desenvolvimento dos seus conhecimentos, enquanto que no 2.º CEB a sala acaba por ser encarada como um mero local onde são transmitidos os conhecimentos e se realizam as aprendizagens dos alunos. Também em relação à gestão dos materiais, existe uma grande diferença entre os dois ciclos de ensino, sendo que no 1.º CEB existia uma vasta diversidade de recursos que estavam disponíveis para os alunos consultarem e utilizarem autonomamente. Em contraste, no 2.º CEB o material que era maioritariamente utilizado era o manual escolar adotado. Deste modo, procurou-se introduzir novos recursos e materiais no decorrer da prática pedagógica, uma vez que se pensa que isto poderá ter influência no processo de ensino/aprendizagem. Isto porque se os alunos tiverem ao seu dispor um conjunto de materiais e recursos apelativos, didáticos e dinâmicos a sua motivação para a construção de novas aprendizagens pode aumentar, resultando assim na construção de aprendizagens mais significativas.

Relativamente à gestão do currículo, no 1.º CEB esta foi feita de um modo flexível, sendo por vezes os próprios alunos a gerirem através dos descritores de avaliação que tinham ao seu dispor. Já no 2.º CEB, a gestão do currículo apresentava um carácter muito mais rígido, sendo feita pela OC. Comparando as duas formas de gestão pode-se concluir que, por um lado, no 1.º CEB o facto de serem os alunos a gerir o as suas aprendizagens constitui-se numa dificuldade sentida, pois tornou-se complicado monitorizar e ir gerindo as aprendizagens de cada aluno. Talvez para que isso não se afigurasse como um problema poderia ter sido útil a construção de mais grelhas de observação e de registo do trabalho dos alunos e das suas aprendizagens. Por outro lado,

o facto de no 2.º CEB ter havido uma gestão mais inflexível do currículo gerou uma certa pressão para a abordagem dos conteúdos, de modo a “não fugir do programa” e a cumprir os *timings* propostos inicialmente. Muitas vezes, esta pressão resulta num ensino de pouca qualidade e que não se assegura de que os alunos adquiriram os conhecimentos de forma correta.

No que concerne à relação pedagógica, esta deu-se sempre de forma muito positiva em ambos os ciclos, sem ter havido uma diferenciação muito significativa. Talvez a única diferença a apontar é o facto de os alunos mais novos (1.º CEB) serem mais expressivos e afetivos do que os alunos mais velhos (2.º CEB). Tal pode ser resultado da diferença de idades entre os alunos e também do facto de se ter passado muito mais tempo com os alunos do 1.º CEB face aos alunos do 2.º CEB, o que proporcionou mais momentos de brincadeira e interação mais informal. Contudo, pode-se afirmar que se desenvolveu uma boa relação pedagógica nos dois ciclos, sempre com base nos princípios de respeito mútuo.

Em último lugar, importa comparar os processos de avaliação e regulação das aprendizagens e comportamentos dos alunos, uma vez que revelaram algumas diferenças entre os dois ciclos. Por um lado, no 1.º CEB a avaliação era feita de um modo contínuo e formativo, sendo que os próprios alunos eram envolvidos no processo de avaliação, dado que tinham acesso a uma grelha com os descritores de avaliação. Contrariamente, no 2.º CEB a avaliação, apesar de apresentar algumas características da avaliação contínuo, era essencialmente sumativa, ou seja, baseava-se em maior parte em elementos de avaliação como os testes, as questões de aula, entre outros.

Por fim, pode-se concluir que a realização da prática pedagógica em ambos os ciclos do ensino básico, permitiu a aquisição de competências para a lecionação de cada um dos ciclos. Paralelamente, foi possível também comparar criticamente as diferenças existentes entre estes dois ciclos o que vai possibilitar, futuramente, uma melhor adequação da prática pedagógica.

PARTE II: 0 ESTUDO

| | ' ' | | ' ' |

# 1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | ' ' |

## **1.1. Definição e apresentação do tema e problema objeto do estudo**

De acordo com Sousa e Baptista (2014), o tema escolhido para uma investigação deve ser algo pertinente, que apresente um interesse geral e seja atual. Nesse sentido, as autoras definem três critérios que devem ser tidos em consideração para a escolha do assunto do estudo, sendo eles: (i) critério da familiaridade do objeto de estudo, ou seja, o investigador deve optar por estudar algo com que já esteja familiarizado e apresente conhecimentos; (ii) critério da afetividade, isto é, o objeto de estudo deve ser do interesse próprio do investigador, constituindo-se como um fator de motivação pessoal; (iii) critério dos recursos, ou seja, é necessário fazer-se uma antecipação das facilidades que poderão existir na recolha dos dados necessários para a investigação.

No decorrer do meu percurso escolar e académico sempre me interessei bastante pelo estudo do corpo humano, nomeadamente, sobre o seu funcionamento. Com o passar do tempo, e também devido às oportunidades que surgiram de trabalhar em centros de estudo e ATL's, pude verificar que existem sempre muitas Concepções Alternativas (CA) respeitantes ao funcionamento do nosso corpo e não deixa de ser fascinante ver o poder que o ensino tem para desconstruir essas CA, ajudando na construção de conhecimentos e aprendizagens significativas para os alunos.

Dado que a prática pedagógica no 2.º CEB foi realizada numa turma do 6.º ano, achou-se pertinente e interessante investigar este tema, até porque neste ano de escolaridade são abordados no currículo diversos sistemas do corpo humano e surgem, naturalmente, muitas CA por parte dos alunos. Uma vez que o início da prática pedagógica coincidiu com o começo da abordagem ao sistema cardiovascular humano, optou-se por estudar as CA que os alunos apresentam em relação a este sistema e a influência que a aplicação de uma sequência didática poderá ter na desconstrução dessas CA.

Deste modo, definiu-se a seguinte questão-problema:

**Quais as Concepções Alternativas que os alunos de uma turma do 6.º ano do 2.º CEB apresentam sobre o Sistema Cardiovascular Humano e de que forma a aplicação de uma sequência didática influencia a desconstrução dessas CA?**

## **1.2. Objetivos do estudo**

Tendo em conta a questão-problema definida, formularam-se os seguintes objetivos gerais:

- i. Identificar as CA que os alunos apresentam, inicialmente, sobre o Sistema Cardiovascular humano;
- ii. Elaborar uma sequência de atividades sobre o Sistema Cardiovascular, que vise a desconstrução das CA identificadas;
- iii. Verificar a existência de mudanças nas CA, após a aplicação da sequência de atividades.

## **1.3. Questões de investigação**

Com base na questão-problema e nos objetivos gerais, definiram-se as seguintes questões de investigação:

1. Quais as principais CA que os alunos apresentam, inicialmente, relativamente ao Sistema Cardiovascular Humano?
2. Que CA se alteraram após a aplicação da sequência de atividades sobre o Sistema Cardiovascular?
3. Qual/quais a(s) CA que se mantiveram e/ou surgiram após a aplicação da sequência de atividades sobre o Sistema Cardiovascular?

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| ' ' | ' ' |

## 2.1. Concepções Alternativas

As crianças ao entrarem na escola vêm já dotadas de ideias, concepções e explicações para os fenómenos que acontecem em seu redor. Estas ideias e concepções são fruto da sua interação com o meio e das suas experiências pessoais e quotidianas (Driver et al., 2000). De acordo com Menino e Correia (2001), as ideias e concepções que os alunos formam “têm características funcionais, no sentido de que são constituídas, pelo sujeito, essencialmente porque lhes são necessárias à vida diária.” (Menino & Correia, 2001, p.97). Para além disso, como refere Catherall (1981), com o tempo as ideias prévias vão-se assimilando e acomodando em novas concepções devido a novas experiências e/ou ao facto de a criança ter recebido algumas explicações.

Verkade et al. (2017) nomeiam duas condições sobre as quais pode ocorrer a aprendizagem concetual. Uma acontece quando os alunos apresentam alguns conhecimentos prévios que estão corretos, no entanto não possuem o conhecimento total desses conceitos, pelo que a aprendizagem ocorre de forma a completar essa informação que falta. A outra ocorre quando o conhecimento prévio que os alunos têm não vai ao encontro dos conceitos corretos e, como tal, a aprendizagem passa pela avaliação, revisão e troca das ideias incorretas por ideias e conceitos que se encontram de acordo com o cientificamente correto. A estes conhecimentos prévios incorretos dá-se o nome de concepções alternativas (CA).

As CA são então entendimentos e explicações de fenómenos que diferem e entram em conflito com daqueles que são cientificamente aceites (Leonard et al., 2014; Özgür, 2013; Verkade et al., 2017). Consequentemente, as CA podem influenciar a aprendizagem das concepções científicas corretas, podendo representar assim uma barreira para o ensino em todos os níveis (Allen, 2014; Driver et al., 2000; Nardi & Gatti, 2004). Segundo Pelaez et al. (2005) as CA podem ter origem em: (i) experiências anteriores; (ii) “*alternative belief systems*”; (iii) utilização de analogias quer pelos professores, quer pelos próprios alunos; (iv) imprecisão na distinção entre o significado científico e o senso-comum.

Ao longo dos anos, vários termos têm sido usados para referir e descrever as ideias prévias que os alunos apresentam e que se demonstram incompatíveis com as concepções aceites na comunidade científica (Leonard et al., 2014; Verkade et al., 2017). No entanto,

diversos autores concordam e apontam o facto de que as CA tendem a ser bastante estáveis e muito resistentes à mudança, nomeadamente através de modelos de ensino tradicionais (Allen, 2014; Driver et al., 2000; Leonard et al., 2014; Mortimer, 1996; Nardi & Gatti, 2004; Özgür, 2013; Verkade et al., 2017). Isto acontece uma vez que essas CA representam modelos interpretativos de diversos fenómenos que contém significado para as crianças que as possuem e, quanto mais cedo forem formadas mais resistentes serão, podendo até permanecer até níveis de educação mais avançados (Allen, 2014; Mortimer, 1996)

Os estudos sobre as CA começaram a surgir na década de 1970 e desde aí que têm surgido inúmeras investigações focadas nos conhecimentos e ideias prévias dos discentes e no impacto que estas têm no processo de ensino/aprendizagem (Mortimer, 1996).

Destes diversos estudos realizados é possível fazer um levantamento das diferentes perspetivas que foram surgindo sobre as CA. Leonard et al. (2014) descrevem a existência de dois debates históricos sobre a origem das CA.

No primeiro debate, opõem-se as perspetivas de deficit cognitivo e de construtivismo. Na perspetiva do deficit cognitivo acreditava-se que o conhecimento estava organizado por camadas, sendo que apenas seria possível adquirir novos conhecimentos, caso os anteriores estivessem corretos. Nesta visão, consideravam-se as CA como falhas no conhecimento que necessitavam de ser excluídas ou corrigidas para que novo conhecimento se formasse. Por outro lado, segundo a perspetiva construtivista, o conhecimento resultava de uma construção, ativa, intencional e contínua, estando em constante alteração de acordo com as novas vivências de cada pessoa. Como tal, as CA eram vistas como um processo natural do desenvolvimento (Leonard et al., 2014). Mortimer (1996) identifica duas características que resultam desta perspetiva de ensino/aprendizagem, que são: “1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem” (Mortimer, 1996, p.22). Atualmente, a perspetiva que é mais aceite pela comunidade de educação científica é a construtivista (Leonard et al., 2014).

No segundo debate, foram confrontadas as perspetivas da estrutura concetual e do conhecimento fragmentado. Na primeira perspetiva, as CA originavam de estruturas

cognitivas que se assemelhavam a teorias e eram estáveis, coesas e coerentes. Esta visão salienta as diferenças entre o conhecimento intuitivo e inocente e o conhecimento científico correto. Com base nos princípios construtivistas de ensino/aprendizagem, esta perspectiva defende que o facto das CA estarem estruturadas como teorias pode inibir a capacidade de os alunos construírem o conhecimento científico correto. Deste modo, o ensino deve focar-se na eliminação ou contestação das CA existentes (Leonard et al., 2014). Por outro lado, de acordo com a segunda perspectiva, as CA eram consideradas como “spontaneous, transiente, and context-dependent constructions that arose from the activation of small, intuitive, and fragmentary knowledge structures.” (Leonard et al., 2014, p.182). Nesta perspectiva, o conhecimento científico correto é adquirido através da reorganização das CA, sendo que estas nunca deixam de existir totalmente, mas incluem-se nos conhecimentos científicos corretos. Para tal, o ensino deve ser feito por forma a promover a reflexão dos alunos nas suas próprias CA (Leonard et al., 2014). Segundo os mesmos autores, vários investigadores chegaram à conclusão de que para se entender e explicar o conhecimento dos alunos é necessário ter-se em consideração as duas perspectivas acima descritas.

No que diz respeito à origem das CA, Verkade et al. (2017) referem duas formas pelas quais estas podem surgir. Por um lado, as CA podem formar-se através da interação do aluno com o meio envolvente quotidiano, quer seja pela informação incorreta transmitida pelos *media*, pessoas próximas ou até mesmo na sala de aula. A estas CA deu-se o nome de concepções factuais. Por outro lado, também podem desenvolver-se pela própria experiência e vivência pessoal do aluno através da sua tentativa de compreender e explicar fenómenos do mundo. Neste caso diz-se que são concepções ontológicas. Estes autores também salientam a importância de saber de que modo as CA são formadas, uma vez que facilitam a consciencialização dos alunos para a identificação e avaliação das suas próprias CA.

As CA podem ser diferenciadas em duas grandes categorias: podem ser do tipo imprecisas ou incomensuráveis. As primeiras são aquelas que se apresentam como incorretas, mas que estão na mesma “dimensão” que a concepção correta. Já as CA incomensuráveis são aquelas cujos conhecimentos se encontram numa “dimensão” diferente da correta (Chi, 2013, citado por Verkade et al., 2017).

Por sua vez, as CA imprecisas podem ser subdivididas em dois tipos diferentes: as “*false beliefs*” (crenças falsas) e os “*flawed mental models*” (modelos mentais imperfeitos). As “*false beliefs*” dizem respeito a CA sobre uma só ideia, mas que se encontra na mesma categoria que a conceção correta. Os “*flawed mental models*” são conjuntos de “*false beliefs*” que se agrupam para formar um modelo mental incorreto, mas que apresenta sentido para a criança que o detém (Verkade et al., 2017).

Relativamente às CA incomensuráveis, também estas podem ser de dois tipos: os “*category mistakes*” (erros de categoria) e os “*missing schema*” (esquema ausente). Os “*category mistakes*” acontecem quando se colocam os conceitos em categorias diferentes das corretas e, dado que cada categoria tem as suas próprias características a CA ganha as propriedades dessa mesma categoria onde foi inserida. As CA do tipo de “*missing schema*” ocorrem quando o aluno não tem ainda conhecimento sobre a categoria onde a CA se insere e, por isso coloca-a noutra categoria. Este tipo de CA são bastantes difíceis de corrigir, uma vez que para além de ser necessário identificar a categoria correta da CA é também preciso explicar essa mesma categoria e as suas características (Verkade et al., 2017).

Ao identificar os tipos de CA que os alunos apresentam torna-se mais fácil definir a forma mais adequada de as corrigir (Verkade et al., 2017).

## **2.2. Mudança Concetual**

Chi (2010) enumera três condições sob as quais se pode dar a aprendizagem de conceitos e conceções mais complexas. Na primeira condição, o aluno não revela qualquer tipo de conhecimento prévio sobre os tópicos a aprender, logo o ensino vai-se basear na adição dos novos conhecimentos. Na segunda condição, o aluno pode apresentar já alguns conhecimentos prévios corretos sobre os conceitos que vai aprender e, neste caso, a aprendizagem é feita pelo “*gap filling*” (preenchimento de lacunas). Na terceira condição referida pela autora, o aluno apresenta conhecimentos prévios que não vão ao encontro dos corretos, tratando-se, portanto, de CA. Como tal, o ensino foca-se na alteração das CA para conceções corretas. Neste caso, diz-se que a aquisição do conhecimento é feita através da mudança concetual.

Por mudança conceitual entende-se qualquer modelo de ensino que procure desconstruir as CA dos alunos, transformando-as em conhecimentos e concepções cientificamente corretas (Mortimer, 1996; Nardi & Gatti, 2004).

Ao longo dos anos, foram sendo sugeridos uma série de modelos de mudança conceitual que não se excluíam nem anulavam mutuamente, mas resultavam das críticas construtivas feitas aos modelos anteriores. O primeiro modelo de mudança conceitual foi proposto por Posner et al., em 1982. Estes autores entendiam a mudança conceitual como sendo um processo racional de aprendizagem, onde as CA dos alunos se transformam em conceitos científicos, através da apresentação dos mesmos (Nardi & Gatti, 2004). Para que tal acontecesse, os estudantes poderiam recorrer a dois processos: a assimilação, que ocorre quando se usam os conceitos prévios para a análise de um novo conceito e fenômenos; e a acomodação, que se dá quando existem CA e então é necessário haver uma reorganização e reformulação das mesmas (Nardi & Gatti, 2004). Assim, segundo o modelo de Posner et al. são necessárias quatro condições para que ocorra a acomodação: (i) os alunos têm de se demonstrar insatisfeitos com as suas concepções iniciais; (ii) as novas concepções a serem apresentadas devem ser inteligíveis, isto é, os alunos devem ser capazes de as compreender; (iii) as novas concepções devem também ser plausíveis, na medida em que os alunos conseguem resolver os problemas que as CA anteriores resolveriam; (iv) por fim, as novas concepções introduzidas devem-se mostrar frutíferas, ou seja, devem ser úteis e capazes de resolver outros problemas noutros contextos (Allen, 2014; Nardi & Gatti, 2004).

A este modelo foram apontadas uma série de críticas, que se revelaram importantes para a discussão sobre a mudança conceitual e permitiram a formação de outros modelos mais adequados. Nardi e Gatti (2004) salientam algumas dessas críticas, elaboradas por outros autores, como Hashweh (1986) que apesar de considerar o modelo de Posner et al. coerente “assinalou que ele falhava em não enfatizar adequadamente as distinções entre os processos psicológicos que conduziam à estabilidade, aqueles que conduziam à mudança e as distinções entre estes processos psicológicos e as condições externas relacionadas a eles” (Nardi & Gatti, 2004, p.129).

Para além disso, foram também realizadas outras investigações que procuravam entender melhor a mudança conceitual e muitas destas concluíram que não é obrigatório

haver a eliminação das concepções prévias para que novo conhecimento seja adquirido. De facto, alguns autores até salientam que os alunos conseguem pensar em dois domínios diferentes, criando assim a possibilidade da existência de dois sentidos para um mesmo conceito, usados em contextos separados (Solomon, 1983; Chi, 1991, citados por Nardi & Gatti, 2004).

Outro modelo alternativo para a mudança conceitual foi sugerido por Mortimer, em 1995 e remete para uma noção de perfil conceitual (Mortimer, 1996). Esta noção procurou dar a entender a permanência das CA como integrantes de um perfil de conceitos que vai evoluindo através do processo de ensino/aprendizagem. Desta forma é possível que concepções prévias possam coexistir com as novas concepções, fazendo cada uma delas parte da diversidade do perfil de conceitos (Mortimer, 1996; Nardi & Gatti, 2004).

Com base nas críticas elaboradas, Posner e Strike, em 1992, reformularam o seu modelo de mudança conceitual, introduzindo algumas alterações como o facto de ser necessário ter-se em consideração um conjunto de fatores para a descrição dos conceitos dos discentes; das CA e concepções corretas poderem coexistir e o facto de ser preciso ter-se uma visão progressiva e interacionista dos conceitos (Nardi & Gatti, 2004).

De acordo com Hewson (1981) citado por Santos (1998), existem diversas formas para a ocorrência de mudança conceitual. Esta pode dar-se através: (i) da adição de novas concepções; (ii) da reestruturação das concepções já existentes e ainda, (iii) da reprovação de concepções prévias. Não obstante, estas formas podem relacionar-se entre si. Por sua vez, sempre que é apresentada uma nova concepção aos alunos que difere daquela que eles possuem, esta pode ser rejeitada ou integrada. No caso de ser integrada, esta pode ser memorizada pelos alunos; pode substituir a concepção anterior, processo que se designa por “troca conceptual” ou, pode ainda fundir-se com as concepções antigas, dando-se a esse processo o nome de “captura conceptual” (Hewson, 1981, citado por Santos, 1998).

Outra crítica feita ao modelo inicial proposto por Posner et al., prende-se com o facto de que as quatro condições para mudança conceitual (enunciadas anteriormente) não têm em conta os fatores de ordem pessoal e motivacionais. Deste modo, surgiram novas investigações que apontavam para um modelo mais individual de mudança conceitual e não tanto focado em fatores lógicos e cognitivos. Com base na perspectiva construtivista, este modelo passa a incluir fatores como a motivação, as crenças pessoais e as estratégias

de aprendizagem, que influenciam a mudança conceitual e interagem com as quatro condições definidas por Posner et al. de forma dinâmica (Leonard et al., 2014; Nardi & Gatti, 2004).

De acordo com Leonard et al. (2014), para que haja mudança conceitual é fundamental que os alunos estejam motivados, uma vez que é necessário que estes reorganizem os seus conhecimentos e que estejam conscientes dos seus conhecimentos e CA. A motivação dos alunos pode ser provocada pelo simples facto de quererem aprender, ou para poderem ter bom aproveitamento na escola e, conseqüentemente terem um bom futuro, ou ainda apenas para não ficarem mal vistos perante os colegas e professores. Porém, para corrigirem as suas CA, os discentes têm de se tornar conscientes das mesmas e do facto de que não possuem todo o conhecimento e nem sempre o que possuem está correto. Tal facto pode resultar num entrave para a mudança conceitual. Outro aspeto que pode afetar a motivação dos alunos para a correção das suas CA é a autoconfiança que estes apresentam na sua capacidade de aprendizagem.

As próprias crenças pessoais e epistémicas podem influenciar a mudança conceitual, na medida em que podem interferir nas estratégias usadas na aprendizagem e também na forma como os alunos percebem aquilo que aprendem. Segundo Leonard et al. (2014), existem quatro crenças que são mais propícias para afetar a mudança conceitual: “the speed at which learning happens, the simplicity or complexity of knowledge, the certainty with which things are known, and whether an individual’s learning ability is innate or can be improved through effort” (Leonard et al., 2014, p.183).

As estratégias cognitivas e metacognitivas, nomeadamente a estruturação cognitiva através da capacidade de pensar e refletir e, a monitorização da compreensão dos novos conceitos podem influenciar a ocorrência de mudança conceitual (Leonard et al., 2014).

Para que ocorra mudança conceitual é fundamental que as CA sejam avaliadas, revistas e substituídas por novas conceções corretas. Uma vez que esta mudança ocorre no aluno, é essencial que grande parte do esforço provenha dele. De modo a corrigir uma CA, o primeiro passo é o reconhecimento dessa mesma CA, isto pode ser feito através da ativação dos conhecimentos prévios e avaliação dos mesmos relativamente à sua capacidade de resolução de problemas. Quando os conhecimentos prévios do aluno não

conseguem dar resposta ao problema exposto, este entra num conflito cognitivo. Aliado à motivação para corrigir os seus conhecimentos, a nova informação prestada deve ser plausível, inteligível e útil (tal como já foi mencionado anteriormente), neste processo o aluno revê os seus conhecimentos prévios face aos novos. O tipo de CA que o aluno apresenta influencia também o modo de a corrigir. A correção das CA imprecisas pode passar apenas pela refutação da informação incorreta e apresentação da correta. Já no caso das CA incomensuráveis, a sua correção poderá ser mais complexa, dado que é necessário que o aluno perceba primeiro a sua CA para que se possa depois introduzir a nova informação (Verkade et al., 2017).

### **2.3. Implicações No Ensino / Papel Do Professor**

Como já foi referido, as CA podem apresentar-se como uma barreira para o ensino e dificultar a aprendizagem dos alunos. Assim, o professor deve estar ciente das principais CA que os alunos poderão apresentar sobre cada tópico/tema a ser abordado, para que possa adequar as suas estratégias de ensino/aprendizagem (Catherall, 1981). Deste modo, o professor estará melhor preparado para reconhecer e lidar com as CA que os seus alunos possam manifestar. Caso o docente não tenha este conhecimento prévio, poderá haver uma negligência na identificação das CA, especialmente se estas forem muito similares às conceções científicas (Allen, 2014).

De acordo com diversos autores, é fundamental e imprescindível que o professor comece por identificar as CA que os alunos trazem consigo sobre cada conteúdo/tópico a ser abordado nas aulas, para que possa elaborar um conjunto de estratégias de ensino que promovam aprendizagens significativas acerca dos conhecimentos científicos (Allen, 2014; Pelaez et al., 2005; Santos, 1998). Para a identificação das CA dos alunos, uma das estratégias a utilizar pode ser a aplicação de questões abertas por escrito, uma vez que facilitam a exposição dos conhecimentos prévios dos alunos e a sua análise pode ajudar a perceber a origem e o tipo das CA. Para além disso, também é possível identificar as CA mais comuns entre os alunos (Verkade et al., 2017). Ao fazer o levantamento das CA existentes num grupo-turma, o professor está simultaneamente a elucidar os alunos para os seus próprios conhecimentos acerca dos fenómenos científicos, algo que será fundamental para a fase posterior de reconstrução (Allen, 2014).

Allen (2014), enumera uma série de estratégias que podem ser usadas a fim de elucidar tanto o professor como os alunos das CA existentes, alguns exemplos são: o questionamento direto sobre as ideias dos alunos; a realização de exercícios com questões relacionadas com um conceito científico; a realização de desenhos; a criação de mapas de conceitos; a análise de *concept cartoons*; o uso do aparato científico e as atividades de *role play*.

Após a identificação e reconhecimento das CA dá-se a sua reconstrução, nesta fase é importante que o professor ajude os alunos a estabelecer uma relação com o conhecimento prévio dos alunos e que os guie na construção dos conceitos científicos através das descobertas que fizeram. Também é fundamental que ao longo da abordagem de determinado tópico científico o professor vá monitorizando as concepções dos alunos, de modo a verificar a sua alteração (Allen, 2014).

Verkade et al. (2017) expõem algumas estratégias que podem ser utilizadas pelo professor para facilitar a correção das CA dos alunos e, assim, promover e facilitar a mudança concetual. Estas estratégias são: (i) a refutação; (ii) o *concepttest*; (iii) a analogia; (iv) o método Socrático; (v) a simulação.

O docente de ciências não tem apenas o papel de transmissor de conhecimentos, até porque focar-se apenas no ensino dos conceitos científicos não irá ajudar os alunos a construírem os seus conhecimentos através da mudança concetual. Por isso, é preciso que o professor oriente e motive os seus alunos, dando-lhes ferramentas que permitam a consciencialização para o processo de aprendizagem (Leonard et al., 2014). Além disso, o docente também deve promover a insatisfação dos alunos relativamente às suas CA e incentivar o debate entre perspetivas divergentes (Santos, 1998).

Segundo Leonard et al. (2014), o professor pode potenciar o fator motivação dos alunos através da estimulação das suas curiosidades e interesses, da elaboração de recursos apelativos e relevantes ou, ainda do aumento da confiança dos estudantes nas suas próprias habilidades. Os mesmo autores afirmam que o docente pode também ajudar os discentes no desenvolvimento de crenças epistémicas mais sofisticadas, dando-lhes a possibilidade de “persist in learning difficult concepts (with appropriate support from the instructor or peers), reflect on how their own ideas changes during learning, and spend more time learning important concepts in order to reach deeper levels of understanding”

(Leonard et al., 2014, p.184). Por sua vez, de modo a otimizar as competências cognitivas e metacognitivas dos alunos, o professor pode explicar aos alunos formas de estudar e/ou ajudar a formar conexões e relações entre os novos conhecimentos e os anteriores (Leonard et al., 2014).

A mudança conceitual pode representar um processo bastante complexo e difícil que implica que os alunos estejam aptos para refletir sobre o seu próprio conhecimento e que os professores possuam conhecimentos específicos sobre os seus alunos e os conteúdos/conceitos científicos (Verkade et al., 2017).

#### **2.4. Persistência Das Concepções Alternativas**

As CA podem ser muito difíceis de corrigir e modificar, devido às suas características de estabilidade e resistência. Por vezes, algumas CA podem nunca ser totalmente alteradas ou podem até reaparecer passado algum tempo, apesar das estratégias de ensino que possam ter sido utilizadas para a mudança conceitual. Tal pode acontecer quando alguns fatores determinantes não forem considerados (Allen, 2014; Özgür, 2013).

Uma das razões para a persistência das CA pode prender-se com o facto de que estas apresentam um significado útil para justificar e tentar compreender os fenómenos científicos do quotidiano (Allen, 2014). Outra razão aparenta ser o facto de as CA estarem enraizadas no conhecimento dos alunos e quando nova informação lhes é apresentada, interpretam-na de acordo com as CA existentes, resultando assim numa interação entre concepções prévias e novas (Duit & Treagust, 1995, citados por Santos, 1998). No entanto, devido ao facto de algumas das concepções científicas terem uma natureza um pouco contraintuitiva e irem contra alguns aspetos do senso comum, algumas CA demonstram-se difíceis de corrigir (Allen, 2014).

Segundo Allen (2014), “it appears that a pupil’s misconception might never be truly extinguished, instead existing side-by-side with the correct scientific concept, with either of the two being recalled depending on the circumstances” (Allen 2014, p. 6).

#### **2.5. Concepções Alternativas Sobre O Sistema Cardiovascular Humano**

Antes de ser feita uma breve revisão sobre as principais CA que os alunos possuem sobre o funcionamento do sistema cardiovascular humano, importa fazer uma contextualização deste tópico com base nos documentos orientadores para o ensino de

CN no 6.º ano do 1.º CEB. Para tal, de seguida serão apresentadas as Aprendizagens Essenciais (AE) que são esperadas que os alunos alcancem no final desse ano letivo.

De acordo com o documento das AE de 2018, no que diz respeito ao sistema cardiovascular humano, é esperado que os alunos sejam capazes de:

- “Descrever as principais estruturas do coração de diferentes mamíferos, através da realização de uma atividade laboratorial”;
- “Relacionar as características das veias, das artérias e dos capilares sanguíneos com a função que desempenham”;
- “Identificar os constituintes do sangue, relacionando-os com a função que desempenham, através de uma atividade laboratorial, efetuando registos de forma criteriosa”;
- “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” (Aprendizagens Essenciais, 2018).

Posto isto, existem já algumas investigações e estudos que procuraram identificar as CA que os estudantes poderão ter em relação ao funcionamento do sistema cardiovascular, fornecendo assim um inventário concetual.

A grande maioria dos estudos realizado sobre as CA focaram-se mais nas áreas de ensino da Física e da Química e não tanto na Biologia. Porém, uma vez que os conceitos em biologia são, por vezes, complicados e de carácter mais abstrato, torna-se impreterível estudar as CA que existem sobre os conceitos de Biologia (Özgür, 2013). Uma das razões que justifica a importância do estudo das CA no campo da biologia prende-se com o facto de que grande parte dos estudantes já experienciou aspetos relacionados com o seu próprio corpo, desde sentir a sua pulsação, a ouvir os batimentos cardíacos, a sangrar através de uma ferida, entre outros fenómenos. Consequentemente, os estudantes tentam desenvolver as suas próprias explicações para estes fenómenos biológicos e, nem sempre estas estão acertadas, constituindo-se assim como CA (Catherall, 1981).

Os primeiros estudos realizados sobre CA relativas ao sistema cardiovascular humano surgiram nas décadas de 1970 e 1980. Desde então têm surgido mais estudos e investigações sobre as concepções dos alunos relativamente ao funcionamento do sistema cardiovascular humano. Após uma pesquisa acerca desta temática, optou-se por centralizar o presente estudo para as CA relativas ao sangue e os seus constituintes, ao coração, à circulação sanguínea e às relações entre o sistema cardiovascular e outros sistemas do corpo humano. Assim, de seguida apresenta-se uma breve apresentação dos estudos que foram tidos em consideração.

Um desses estudos, que foi aliás um dos pioneiros, foi conduzido por Catherall, em 1981, que analisou as concepções de 32 alunos, com idades compreendidas entre os 7 e os 14 anos, no que diz respeito à função do coração, aos percursos da circulação e às funções do sangue. Para identificar as CA dos estudantes, recorreu à técnica de entrevista clínica de Piaget e, posteriormente realizou um inventário concetual. Este autor identificou padrões de desenvolvimento relativamente às duas últimas áreas, uma vez que os alunos possuem, tendencialmente, visões mais sofisticadas e até científicas à medida que a idade aumenta.

Outro estudo foi elaborado por Arnaudin e Mintzes (1985), que tinha o objetivo de identificar as CA de um grupo de estudantes de variados níveis de ensino sobre o sistema cardiovascular humano e ainda registar a frequência das mesmas para cada nível de ensino. Este estudo foi realizado em duas fases distintas: primeiramente, uma fase construtivista onde foram usadas técnicas de elaboração de mapas de conceitos e entrevistas clínicas, realizadas a 50 alunos de níveis escolares diferentes, de modo a construir-se um inventário concetual que servisse de base para a elaboração do instrumento de testagem; na segunda fase, a fase de validação, foi então aplicado um questionário a 495 alunos, de anos de escolaridade diferentes, desde o 5º ano até ao ensino universitário. Neste estudo procurou-se saber os conhecimentos e CA dos estudantes em relação à estrutura e função do sangue; à estrutura e função do coração; ao padrão da circulação; às relações entre a respiração e a circulação e, à circulação fechada. Estes autores apontam o facto de que algumas CA podem ser mais suscetíveis de mudança do que outras, uma vez que determinados conceitos podem ser mais exigentes concetualmente.

Tal como o estudo de Arnaudin e Mintzes (1985), também o estudo elaborado por Özgür (2013) procurava identificar as CA de alunos de diferentes níveis de ensino, relativamente ao sistema cardiovascular. Para além disso, este autor também procurou identificar a resistências dessas CA ao longo de atividades instrutivas. O estudo foi realizado com 719 estudantes, sendo 319 do ensino básico e 400 do ensino universitário. Assim, foram usados dois instrumentos de pesquisa, adequados aos níveis cognitivos dos alunos, que procuraram evidenciar as CA sobre a circulação sistémica, a circulação pulmonar, os vasos sanguíneos, o sangue e o coração. No entanto, foi dada uma questão, comum a todos os alunos, que envolvia 12 afirmações que constituíam CA e era pedido aos alunos que assinalassem as que consideravam corretas. Sempre que os alunos assinalavam uma afirmação significava que possuíam essa CA. Segundo este estudo, a CA mais comum nos alunos do 5º ano foi a de que a função do coração é produzir o sangue e, as CA mais significantes foram: “todas as veias contém sangue sujo”; “a função do coração é de limpar o sangue”; “a função da circulação pulmonar é ajudar a circulação sistémica”.

De acordo com Allen (2014), algumas das CA sobre o sistema cardiovascular são:

- “the heart lies at the left side of the chest” (Allen, 2014, p.36);
- (ii) “the blood in our veins is blue” (Allen, 2014, p.41);
- (iii) “air tubes connect the lungs to the heart” (Allen, 2014, p.44).

### 3. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

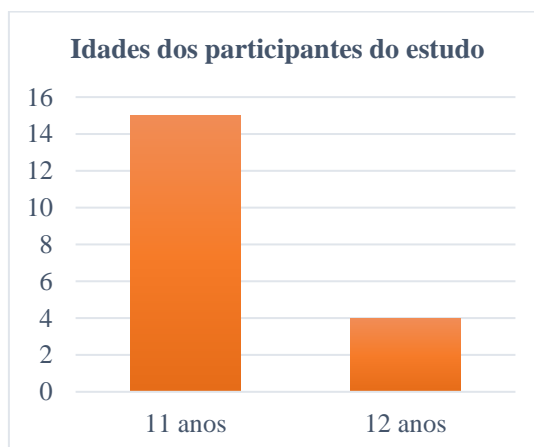
### 3.1. Caracterização sumária do contexto e participantes do estudo

O contexto onde se desenvolveu o presente estudo diz respeito a uma das turmas onde ocorreu a PES II no 2.º CEB. A turma alvo do estudo foi a turma do 6.ºB, já apresentada anteriormente. Deste modo, a amostra tem um caráter não probabilístico, uma vez que se trata de uma amostragem por conveniência, não sendo, por isso, representativa da população dos alunos do 6.º ano do 2.º CEB e os resultados obtidos apenas se aplicam a esta amostra (Sousa & Baptista, 2014).

Tal como já foi descrito previamente, a turma era composta por 20 alunos, no entanto, o presente estudo contou com apenas 19 participantes, dado que um aluno não esteve presente aquando da aplicação do questionário inicial. Destes 19 participantes, 11 eram do sexo masculino e 8 do sexo feminino. No que diz respeito às idades dos participantes, estas encontravam-se entre os 11 e os 12 anos de idade, sendo que a grande maioria tinha 11 anos, tal como mostra a Figura 1.

**Figura 1.**

*Distribuição das idades dos participantes do estudo*



### 3.2. Opções metodológicas

#### 3.2.1. Natureza do estudo

O presente estudo segue métodos qualitativos de investigação, enquadrando-se numa metodologia de investigação-ação.

Segundo Sousa e Baptista (2014), a investigação-ação é uma metodologia que segue duas vertentes. Por um lado, a da ação que procura a ocorrência de uma mudança e, por outro, a da investigação que visa reflexão das práticas e a produção de novos

conhecimentos relativamente a uma dada situação e/ou problema. Assim, tal como referem Cardoso e Rego (2017), a investigação-ação intenciona “a melhoria da ação educativa” através da busca por soluções aos problemas e situações que vão aparecendo. Consequentemente, esta metodologia também visa o desenvolvimento pessoal e profissional do professor, uma vez que é necessário que este potencie as suas capacidades de análise e de reflexão crítica relativamente às suas ações e às situações que ocorrem em sala de aula.

Deste modo, esta metodologia tem como principais objetivos a criação de conhecimentos relativos a um dado problema; a melhoria de aspetos relacionados a esse problema e, ainda, a transformação dos participantes implicados (Cardoso & Rego, 2017).

O processo subjacente à investigação-ação é dinâmico e cíclico, seguindo quatro fases distintas: (i) deteção do problema; (ii) construção do plano de ação; (iii) execução do plano de ação; (iv) reflexão, análise e interpretação dos resultados obtidos (Sousa & Baptista, 2014).

De acordo com Sousa e Baptista (2014), esta metodologia tem três modalidades diferentes, que foram definidas tendo em conta diferentes critérios, sendo elas, a técnica, a prática e a crítica ou emancipadora. A modalidade técnica ocorre quando há a experimentação de resultados de outras investigações externas e, por isso, os objetivos e metodologias são predefinidos pelo investigador. Na modalidade prática, o investigador assume um papel ativo e autónomo, sendo este quem orienta a investigação. Por fim, a modalidade crítica ou emancipadora “intervém na transformação do próprio sistema, procurando facilitar a implementação de soluções que promovam melhorias” (Sousa & Baptista, 2014, p.66).

Posto isto, pode-se afirmar que o presente estudo se enquadra nas modalidades prática e crítica da investigação-ação, uma vez que todo o processo investigativo foi guiado pelo investigador, apresentado assim um papel ativo. Paralelamente, foram seguidas as fases características desta metodologia, tendo-se começado por identificar o problema, neste caso as CA dos alunos da turma sobre o sistema cardiovascular humano; de seguida, elaborou-se um plano de ação para desconstruir essas CA, posteriormente, colocou-se em prática esse plano e, no final, analisaram-se crítica e reflexivamente os dados obtidos.

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

No que diz respeito aos métodos e técnicas de recolha de dados, o presente estudo privilegiou as técnicas de observação participante e a aplicação de um questionário em dois momentos distintos da investigação, no início e no final.

A observação participante foi uma técnica usada ao longo de toda a PES II e revelou-se particularmente essencial para a deteção das fragilidades e potencialidades dos participantes, a fim da elaboração do PI. Esta técnica de recolha de dados permite ao investigador apropriar-se das diferentes perspetivas dos participantes relativas a situações vividas por eles, levando assim a uma melhor compreensão dos fenómenos que ocorrem (Sousa & Baptista, 2014). Estrela (1994) caracteriza a observação participante como sendo uma técnica em que “o observador participa na vida do grupo por ele estudado” (Estrela, 1997, p.31). Também Quivy e Campenhoudt (1998) salienta a importância da observação direta como método privilegiado para o entendimento dos diferentes comportamentos e fenómenos quando estes ocorrem. Paralelamente, os mesmos autores (Quivy & Campenhoudt, 1998) referem que na observação participante o investigador participa na vida do grupo que estuda, procurando inteirar-se dos seus hábitos e formas de vida, sem os perturbar.

Relativamente à aplicação do questionário, esta foi realizada em dois momentos distintos da investigação. A primeira foi realizada no início da intervenção na PES II e tinha o objetivo de fazer um levantamento dos conhecimentos prévios e CA que os alunos da turma tinham relativamente ao Sistema Cardiovascular Humano. A segunda aplicação foi efetuada após a lecionação de uma sequência didática elaborada com vista à desconstrução das CA reveladas inicialmente e tinha o objetivo de averiguar se ocorreram mudanças conceptuais nos alunos.

Tal como evidenciam Sousa e Baptista (2014), o questionário é um instrumento de investigação utilizado para a recolha de informações sobre o tema em estudo, através da inquirição de um grupo de indivíduos. Existem três tipos de questionários, caracterizados tendo em conta o tipo de resposta que se pretende obter, sendo estes: (i) questionário aberto; (ii) questionário fechado; (iii) questionário misto. No caso da presente investigação, o questionário elaborado correspondia ao tipo de questionário

misto, uma vez que tanto apresentava questões de resposta aberta como de resposta fechada. A escolha deste tipo de questionário permite não só ao participante ter uma maior liberdade na resposta no caso das questões abertas, obtendo-se assim uma maior variedade de resultados, como também facilita a resposta, tornando-a mais objetiva e direta nas questões fechadas (Sousa & Baptista, 2014).

Como já foi referido, o questionário foi construído para detetar, inicialmente, as CA que os participantes do estudo apresentavam sobre o sistema cardiovascular humano. Como tal, este foi elaborado seguindo um quadro teórico de referência relativamente às principais e mais comuns CA relativas a este tema e, para além disso, foi ao encontro dos conteúdos programáticos da disciplina de Ciências Naturais do 6.º ano do 2.º CEB. Paralelamente, também se procurou usar uma linguagem que fosse adequada ao público-alvo na construção das questões, tornando-as o mais claras, concisas e unívocas possível (Sousa & Baptista, 2014).

A fim de verificar se o questionário foi construído corretamente e se era aplicável, realizou-se uma fase de pré-teste com um pequeno grupo de alunos, externo aos participantes do estudo. Após se ter recebido o feedback do pré-teste, revelou-se necessário efetuar umas melhorias na formulação de algumas questões do questionário inicial (Anexo A) e assim, obteve-se o questionário final, apto para aplicação nos participantes (Anexo C).

Importa, por fim referir que nos momentos de aplicação dos questionários, os alunos foram assegurados do seu objetivo e do facto de não haver respostas certas ou erradas. Com isto, pretendeu-se tranquilizar os alunos, para que estes se sentissem confortáveis a expressar os seus conhecimentos sem limitações.

### **3.2.3. Técnicas de análise de dados**

Em relação aos métodos e técnicas de análise de dados, foram privilegiadas, essencialmente, a análise estatística dos dados e a análise de conteúdo, como técnicas complementares.

A diversidade de forma com que se apresentam os dados permite uma melhor qualidade das suas interpretações (Quivy & Campenhoudt, 1998).

A análise estatística e gráfica dos dados refere-se não só à frequência com que ocorrem os fenômenos estudados, como também à relação existente entre variáveis (Quivy & Campenhoudt, 1998). No presente estudo, a análise estatística tem a ver com o tratamento do inquérito, uma vez que os dados foram obtidos através da aplicação de um questionário, construído especificamente para esta investigação.

Relativamente à análise de conteúdo, esta é uma técnica que permite a análise de comunicações, propiciando a elaboração de inferências (Bardin, 1977, citado por Moura et al., 2021). Paralelamente, a análise de conteúdo pode constituir-se como um método organizativo dos dados, apoiando-se em processos de categorização de diversos dados qualitativos, permitindo assim a identificação de padrões, o estabelecimento de relações e a sistematização dos dados (Cavalcante et al., 2014; Julien, 2008, citados por Moura et al., 2021). Bardin (1977) citado por Moura et al. (2021), identifica três etapas fundamentais para a análise do conteúdo, que são a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados.

Dentro das técnicas de análise de conteúdo é possível distinguir procedimentos mais específicos, dos quais se destaca a análise categorial, dado que foi o usado na presente investigação (Moura et al., 2021; Quivy & Campenhoudt, 1998). A análise categorial “consiste em calcular e comparar as frequências de certas características (na maior parte das vezes, os temas evocados) previamente agrupadas em categorias significativas” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p.228).

Um dos principais processos da análise de conteúdo é a categorização. Este processo relaciona-se com a elaboração de categorias “que emergem dos dados e que podem ser identificadas *a priori* ou emergir no processo de análise” (Julien, 2008, citado por Moura et al., 2021). Tendo em conta a forma como as categorias surgiram, estas podem ser dedutivas, ou seja, são baseadas em fundamentos teóricos já existentes e, por isso são usualmente formadas antes da análise. Ou então, as categorias podem ainda ser indutivas, sendo que neste caso estas vão sendo construídas ao longo do processo de análise.

Com base nisto, para o presente estudo foram elaboradas categorias para classificar as CA dos alunos. Estas categorias foram maioritariamente do tipo indutivo, dado que foram surgindo à medida que se analisavam os dados. No entanto, para a

categorização das concepções dos alunos relativamente à circulação sanguínea, as categorias elaboradas foram do tipo dedutivo, tendo-se baseados em categorias definidas em estudos anteriores.

### 3.2.4. Design do estudo

O design da presente investigação organizou-se em 5 fases: (i) deteção das fragilidades e potencialidades dos participantes; (ii) aplicação do questionário, na fase de pré-teste, para o levantamento das CA existentes sobre o sistema cardiovascular humano; (iii) elaboração de um plano de ação para a desconstrução das CA encontradas e, paralelamente, para o ensino do funcionamento do sistema cardiovascular humano; (iv) aplicação da sequência de atividades planeada, ao longo de 7 sessões; (v) reaplicação do questionário, na fase de pós-teste, a fim de verificar se as CA iniciais foram desconstruídas e ultrapassadas.

Na Tabela 1 constam as atividades que foram planificadas no plano de ação que visaram a desconstrução das CA encontradas. De salientar que estas atividades foram planeadas para ocorrerem durante as aulas de CN que estavam contempladas no horário. Na secção dos anexos (Anexo C) encontram-se as planificações diárias e os recursos elaborados que apoiaram as sessões planeadas.

**Tabela 1.**

*Resumo das atividades planificadas no Plano de Ação*

Sessão	Atividades planeadas
1	- Brainstorming sobre o funcionamento do sistema cardiovascular humano; - Apresentação de um PowerPoint sobre o sangue e os seus constituintes e realização de exercícios de consolidação.
2	- Atividade prática de observação de amostras de sangue ao microscópio. *
3	- Apresentação de um PowerPoint sobre a constituição do sistema cardiovascular humano, a morfologia do coração e o ciclo cardíaco; - Atividade prática sobre o ciclo cardíaco e a variação do ritmo cardíaco; - Realização de uma ficha de trabalho sobre a interpretação de análises sanguíneas.
4	- Atividade prática de observação de um coração de porco e a sua morfologia.
5	- Atividade articulada com a disciplina de Educação Física sobre a relação existente entre o ritmo cardíaco e os estados de repouso e de movimento do corpo;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate, em grande grupo, sobre os diferentes tipos de vasos sanguíneos e as suas características, através da análise de um <i>concept cartoon</i>;</li> <li>- Explicação das duas circulações sanguíneas que ocorrem no corpo humano, recorrendo a animações e vídeos do site da Aula Digital;</li> <li>- Realização de uma simulação da circulação sanguínea com a construção de uma maquete.</li> <li>- Introdução da Atividade Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), em pequenos grupos, sobre doenças cardiovasculares.</li> </ul>
<b>6</b>	- Resolução de exercícios de consolidação sobre o funcionamento do sistema cardiovascular humano, recorrendo ao caderno de atividades.
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação dos trabalhos de grupo ABRP;</li> <li>- Atividade prática sobre os primeiros socorros cardiovasculares (Suporte básico de vida);</li> <li>- Reaplicação dos questionários iniciais.</li> </ul>

### 3.3. Princípios éticos do processo de investigação

Por fim, importa referir os princípios éticos que foram tidos em conta ao longo de toda a investigação.

Sendo esta uma investigação no âmbito das Ciências da Educação, foi desenvolvida num contexto humano que envolveu crianças, fazendo estas parte de um grupo vulnerável da sociedade. Desta forma, primeiramente foi tido em consideração o princípio elementar de respeito por cada indivíduo (SPCE, 2014). Para além disso, também foram tidos em conta os seguintes princípios, de acordo com a Carta Ética emitida pela Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE): (i) do consentimento informado, na medida em que todos os participantes do presente estudo foram informados e esclarecidos acerca de todos os aspetos da investigação onde estariam envolvidos; (ii) da confidencialidade e privacidade, uma vez que todos os dados obtidos pelos participantes são anónimos e confidenciais, não havendo a identificação de nenhum participante; (iii) da divulgação da informação, dado que os participantes foram informados relativamente aos resultados da investigação e à forma como tais serão tratados e divulgados; (iv) do benefício e respeito pela integridade, visto que todos os processos utilizados na investigação foram delineados de forma a não causar uma sobrecarga ou perturbar os participantes (SPCE, 2014).

## 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

| ' ' | ' ' |

No presente capítulo encontram-se expostos os resultados da presente investigação e a discussão dos mesmos tendo por base um quadro teórico de referência.

Os resultados foram obtidos através da aplicação de um questionário em duas fases distintas, primeiramente numa fase de pré-teste, que tinha como finalidade identificar as CA que os alunos pudessem apresentar sobre o sistema cardiovascular humano e, por fim, numa fase de pós-teste, depois de ter sido aplicado um plano de ação que visava desconstruir as CA detetadas inicialmente.

Por forma a facilitar a interpretação dos resultados e assim facilitar a discussão, optou-se por organizá-los por subtemas referentes ao tema global do Sistema Cardiovascular Humano. Estes subtemas são:

- 1) O sangue e os seus constituintes;
- 2) Os vasos sanguíneos e suas características;
- 3) O coração;
- 4) A circulação sanguínea;
- 5) O sistema cardiovascular humano e as suas interações com outros sistemas

do corpo humano.

Para cada subtema serão apresentados os resultados das questões correspondentes, começando pela identificação das CA iniciais e comparando depois com os resultados da fase de pós-teste.

## **4.1. O sangue e os seus constituintes**

Relativamente ao subtema do sangue e os seus constituintes, no questionário constavam perguntas que visavam identificar as conceções dos alunos sobre a função do sangue, os constituintes do sangue, a distinção entre sangue arterial e sangue venoso e a importância do sangue para as células.

### **4.1.1. Função do sangue**

Relativamente ao tópico da função do sangue, foi questionado aos alunos para que é que este serviria. Com base nas respostas dos estudantes foram criadas as categorias presentes na Tabela 2.

**Tabela 2.**

*Categorias para a Função do Sangue*

Categorias para Função do Sangue	
<b>A</b>	Para garantir a sobrevivência / bom funcionamento
<b>B</b>	Fornecer energia
<b>C</b>	Transporte de substâncias
<b>D</b>	Outras ideias
<b>E</b>	Não responde

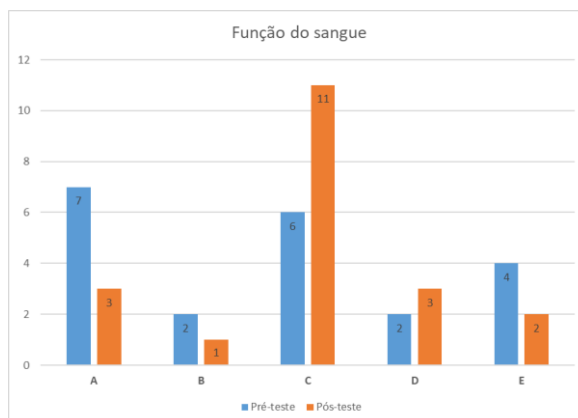
Com base na Figura 2, é possível verificar que na fase de pré-teste a categoria mais mencionada pelos alunos foi a A, com 7 alunos (37%) a responder que o sangue teria a função de garantir a sobrevivência e o bom funcionamento do corpo humano. De seguida, a categoria que reuniu mais respostas foi a C, indicando que 31% dos estudantes (6 alunos) refere o transporte de substâncias como sendo a função do sangue. Houve ainda 4 alunos (21%) que não responderam à questão e 2 estudantes que referiram a categoria B. De salientar, que 2 alunos referem duas categorias na sua resposta, sendo elas a A e a C. Relativamente à categoria D, as outras ideias expressas pelos discentes prenderam-se com as concepções do sangue servir para circular no corpo e para dar movimento ao mesmo. Apenas 2 alunos (11%) apresentaram estas concepções.

Em relação à fase de pós-teste e depois de ter sido aplicado o plano de ação, a grande maioria (58% dos alunos) passou a referir, corretamente, que a função do sangue é o transporte de substâncias (categoria C). Neste sentido, é possível verificar que houve uma evolução positiva nas concepções dos alunos, uma vez se verificou um aumento significativo de respostas dessa categoria, relativamente à fase de pré-teste.

Estes resultados vão ao encontro do estudo realizado por Arnaudin e Mintzes (1985), uma vez que neste a grande maioria dos alunos mencionou que o sangue tinha função de sobrevivência para o organismo. Paralelamente, também no estudo elaborado por Catherall (1981) se evidencia que os alunos referem que o sangue desempenha uma função essencial para a vida, sendo que concepções mais complexas como o transporte de substâncias é mencionado por alunos mais velhos.

**Figura 2.**

*Gráfico sobre a função do sangue*



Outra análise pode também ser feita em relação aos dados obtidos. Esta prende-se com o tipo de substâncias que os alunos referem que podem ser transportadas pelo sangue. Neste sentido, foram reanalisadas as respostas da categoria C e, posteriormente, elaboraram-se subcategorias expressas na Tabela 3.

**Tabela 3.**

*Subcategorias para função de transporte de substâncias*

Subcategorias para Função de transporte de substâncias	
C	Só transporte sem especificar substância
C1	Transporte de oxigénio
C2	Transporte de oxigénio e dióxido de carbono
C3	Transporte de oxigénio e nutrientes
C4	Transporte de nutrientes
C5	Transporte de oxigénio, nutrientes e dióxido de carbono
C6	Transporte de oxigénio, nutrientes, dióxido de carbono e outros produtos de excreção

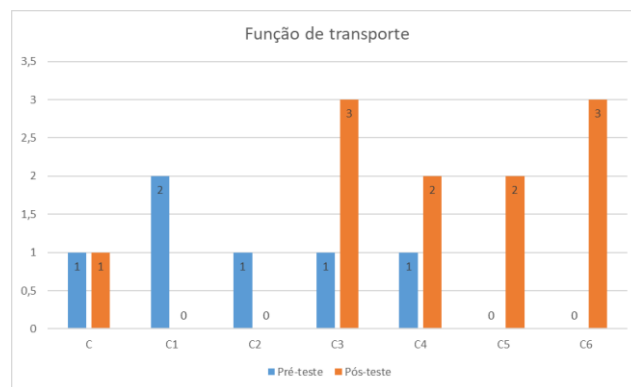
Assim, tem-se que dos 6 alunos que mencionaram a categoria C, inicialmente, 4 referem o transporte de oxigénio, sendo que 2 referem o transporte apenas de oxigénio, 1 refere o transporte de oxigénio e dióxido de carbono e outro refere o transporte de oxigénio e nutrientes. Apenas um aluno refere só a função de transporte, sem especificar qualquer substância e outro aluno menciona o transporte de nutrientes. De salientar que nenhum estudante refere as subcategorias C5 e C6 (sendo que a C6 é a que representa a conceção aceite). Comparativamente, na fase de pós-teste, dos 11 alunos cuja resposta se enquadrava na categoria C, 3 mencionaram apenas o transporte de sangue e nutrientes; 2

referiram o transporte apenas de nutrientes; outros 2 o transporte de oxigénio, nutrientes e dióxido de carbono e, 3 alunos referiram, corretamente, o transporte de oxigénio, nutrientes, dióxido de carbono e outros produtos de excreção. Com isto, é possível concluir que os alunos passaram a especificar que substâncias são transportadas pelo sangue, reconhecendo maioritariamente o transporte de oxigénio e nutrientes.

Estes resultados seriam os expectáveis, de acordo com o estudo de Arnaudin e Mintzes (1985), onde os autores obtiveram resultados semelhantes, ou seja, dos estudantes que mencionaram a resposta correta de transporte de substâncias, as menções ao oxigénio, seguida dos nutrientes, foram as mais comuns.

**Figura 3.**

*Gráfico sobre a função de transporte de substâncias*



#### 4.1.2. Constituintes do sangue

Para averiguar as concepções dos alunos relativamente aos constituintes do sangue, foi-lhes colocada uma questão aberta para que os pudessem identificar. Deste modo, tendo em conta as respostas dos alunos, optou-se por criar as categorias presentes na Tabela 4. Para proceder à análise dos resultados, primeiramente analisar-se-á as frequências de cada categoria e, seguidamente irá ser feita uma análise relativa à quantidade de elementos corretos do sangue por resposta.

**Tabela 4.**

*Categorias sobre os constituintes do sangue*

Categorias sobre os constituintes do sangue	
A	Glóbulos vermelhos ou hemácias
B	Glóbulos brancos ou leucócitos
C	Plasma

D	Plaquetas sanguíneas
E	Substâncias
F	Órgãos / estruturas
G	Não sabe
H	Não responde

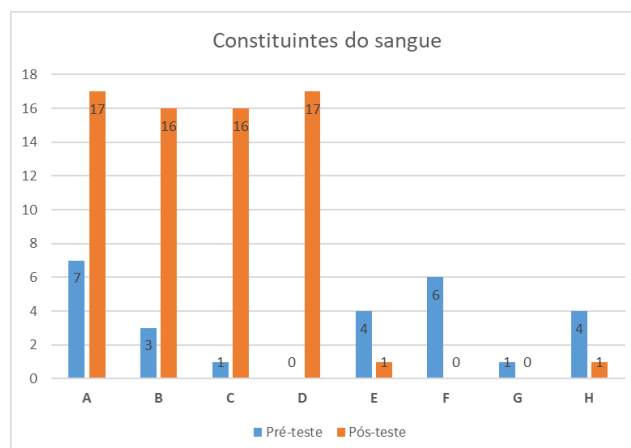
A Figura 4 traduz um gráfico com as frequências absolutas de cada categoria, tanto na fase de pré-teste como na de pós-teste. De salientar o facto de que cada aluno pode ter referido mais do que uma categoria na sua resposta.

Na fase de pré-teste, 53% dos alunos afirmaram que o sangue é constituído por substâncias (4 alunos) e por órgãos/estruturas (6 alunos), demonstrando assim que possuem CA relativamente à constituição do sangue. A principal substância que foi referida pelos alunos foi o oxigénio e os órgãos/estruturas foram as veias e vasos sanguíneos. No entanto, destacam-se as 7 menções à presença de glóbulos vermelhos no sangue e as 3 menções aos glóbulos brancos. Nenhum aluno identificou, na fase de pré-teste, a presença das plaquetas sanguíneas no sangue. Ainda nesta fase, 1 aluno respondeu não saber quais os constituintes do sangue e 4 alunos não responderam à questão.

Já na fase de pós-teste, verificam-se resultados bastante positivos em relação à identificação dos constituintes corretos do sangue (categorias A, B, C e D). Relativamente à identificação dos glóbulos vermelhos este número passou de apenas 7 menções para 17, representando 90% dos alunos. Também a referência aos glóbulos brancos e plasma passou de 3 e 1, respetivamente, para 16 menções (84%). Surpreendentemente, no pós-teste, 17 alunos identificaram a presença das plaquetas sanguíneas no sangue.

**Figura 4.**

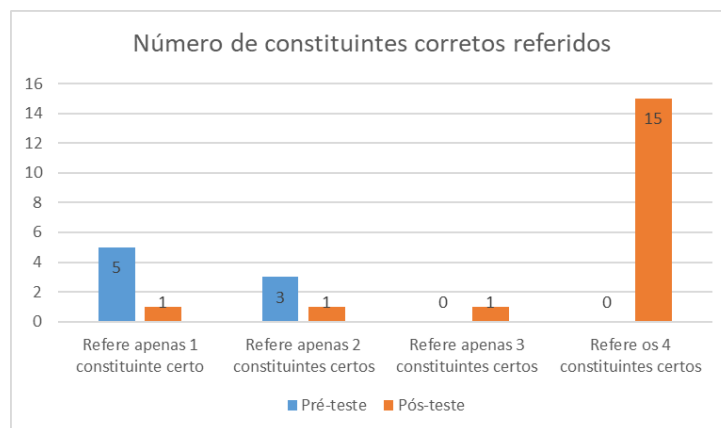
Gráfico sobre os constituintes do sangue



Para se ter uma melhor noção das respostas dos alunos, foi também elaborado um gráfico (Figura 5) que contabiliza a frequência das respostas que contemplam: (i) apenas 1 constituinte do sangue correto; (ii) apenas 2 constituintes do sangue corretos; (iii) apenas 3 constituintes do sangue corretos; (iv) os 4 constituintes do sangue corretos. Desta análise salienta-se o facto de que na fase inicial nenhum aluno consegue identificar mais do que 3 constituintes certos, tendo apenas 5 alunos feito referência a apenas 1 elemento e 3 referiram apenas 2 elementos do sangue. Por oposição, na fase de pós ensino, a grande maioria dos alunos (15) identificou corretamente os 4 constituintes do sangue.

**Figura 5.**

*Gráfico com número de constituintes corretos referidos*



Estes resultados levam à conclusão de que houve uma mudança bastante significativa nas concepções dos estudantes após o ensino, na medida em que a maior parte dos alunos conseguiu identificar corretamente os constituintes do sangue. No estudo de Arnaudin e Mintzes (1985), os estudantes identificaram maioritariamente a componente celular do sangue, deixando de parte o plasma. No presente estudo, essa evidência parece ter alguma relevância, no entanto, inicialmente, nenhum aluno soube identificar o componente celular das plaquetas sanguíneas, identificando em maior quantidade a existência de glóbulos vermelhos e brancos.

#### **4.1.3. Sangue arterial e sangue venoso**

Os alunos foram inquiridos duas vezes sobre as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso, de forma a detetar possíveis CA existentes. Na primeira vez, foi feita uma pergunta aberta sobre quais as diferenças entre os dois tipos de sangue e, na segunda vez, os alunos tinham de classificar a afirmação "No nosso corpo, o sangue venoso é azul e o

sangue arterial é vermelho” como verdadeira ou falsa. Em relação à questão sobre as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso, as respostas obtidas foram categorizadas de acordo com a Tabela 5.

**Tabela 5.**

*Categorias para as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso*

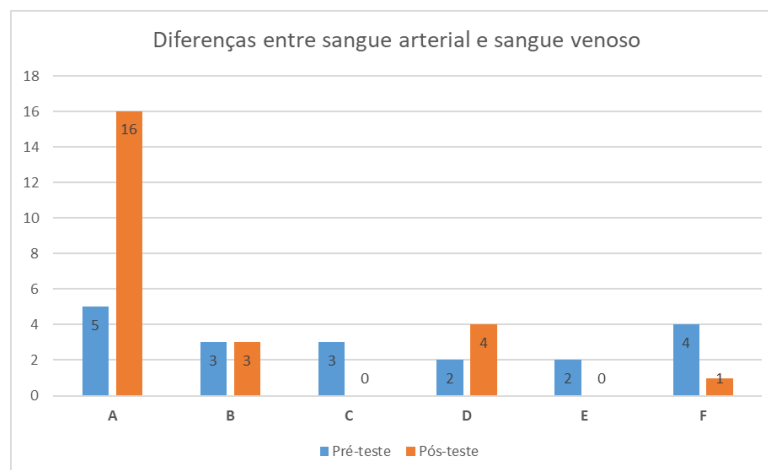
<b>Categorias sobre diferenças entre sangue arterial e sangue venoso</b>	
<b>A</b>	Sangue arterial contém mais oxigénio e o venoso contém mais dióxido de carbono
<b>B</b>	Sangue arterial é mais claro e o venoso mais escuro
<b>C</b>	Sangue arterial é bom para o organismo e o sangue venoso (venenoso) não é
<b>D</b>	Outras ideias
<b>E</b>	Não sabe
<b>F</b>	Não responde

Na Figura 6 consta o gráfico com as frequências absolutas de cada categoria. Com base nesse gráfico, é possível observar que 8 alunos (42%) apresentam concepções corretas sobre as diferenças entre estes tipos de sangue, uma vez que destes, 5 discentes referem que a categoria A e 3 mencionam a categoria B, ambas corretas. Porém, 3 estudantes apresentam a CA de que o sangue arterial é benéfico e o venoso é prejudicial para o organismo. Uma das razões para isto, pode ser pelo facto da palavra “venoso” se parecer com a palavra “venenoso” e, por isso os alunos associam os dois termos incorretamente. Para além disso, também se destaca a ocorrência de 2 outras ideias, sendo estas a CA de que um dos tipos de sangue é azul e o outro vermelho e também que nas artérias apenas circula o sangue arterial e nas veias o venoso. Destaca-se ainda o facto de 6 discentes não saberem qual a diferença (2) e não terem respondido à questão (4).

Por sua vez, nos resultados obtidos no pós-ensino, destaca-se o facto de não haver qualquer aluno a considerar a categoria C e a grande maioria dos alunos (84%) referir a categoria A, que corresponde a uma das concepções corretas. Os 3 estudantes que mencionam a categoria B, fazem-no juntamente com a categoria A, ou seja, referem as ambas na sua resposta. Isto revela uma evolução bastante positiva nas concepções dos alunos, dado que grande parte passou a ter concepções corretas. No entanto, existem ainda 4 alunos que apresentam outras ideias para as diferenças entre os tipos de sangue, arterial e venoso. Destas salienta-se o facto de 1 aluno referir também que um tipo de sangue é azul e outro vermelho.

**Figura 6.**

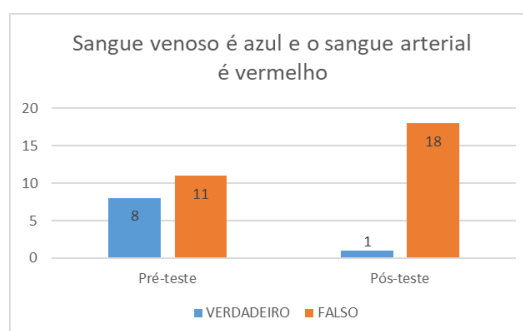
*Gráfico sobre as diferenças entre sangue arterial e sangue venoso*



No que diz respeito à classificação da afirmação “No nosso corpo, o sangue venoso é azul e o sangue arterial é vermelho”, inicialmente 8 alunos afirmaram que sim, tendo essa tendência descido para apenas 1 aluno no pós-teste. Desta forma, pode-se concluir que o ensino contribuiu para a resolução desta CA, mesmo tendo sido a resposta falso mais comum na fase inicial (Figura 7).

**Figura 7.**

*Gráfico sobre classificação da afirmação “No nosso corpo, o sangue venoso é azul e o sangue arterial é vermelho”*



#### **4.1.4. Importância do sangue**

Os alunos foram inquiridos, numa questão aberta, sobre o que aconteceria às células do nosso corpo caso o sangue deixasse de circular. Com base nas respostas dos alunos foram formuladas as categorias presentes na Tabela 6.

**Tabela 6.**

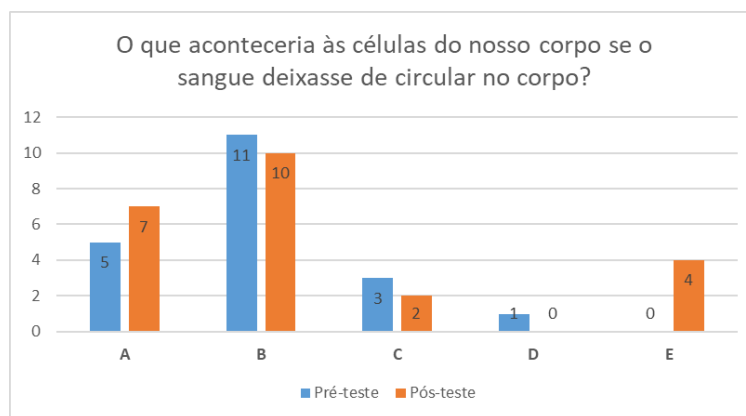
*Categorias sobre importância do sangue para as células*

Categorias sobre a importância do sangue para as células	
A	Morte do indivíduo
B	Morte das células
C	As células paravam de funcionar
D	O coração para e paramos de respirar
E	Não produziam energia

Na Figura 8 está representado um gráfico com os resultados da frequência de cada categoria. Essencialmente, tanto na fase pré-teste como na pós-teste os resultados obtidos foram bastante semelhantes e não ocorreram mudanças significativas. Isto deve-se ao facto da grande maioria dos alunos, em ambas as fases, referir que se o sangue deixasse de circular haveria a morte tanto das células como dos indivíduos e que as células deixariam de funcionar.

**Figura 8.**

*Gráfico sobre importância do sangue para as células*



## 4.2. Os vasos sanguíneos e as suas características

No que diz respeito aos tipos de vasos sanguíneos, foi pedido aos alunos que comentassem a seguinte afirmação: "Os vasos sanguíneos do nosso corpo são todos iguais". Posto isto, na Tabela 7 estão expostas as categorias formuladas consoante as respostas dos estudantes.

**Tabela 7.**

*Categorias sobre os tipos de vasos sanguíneos*

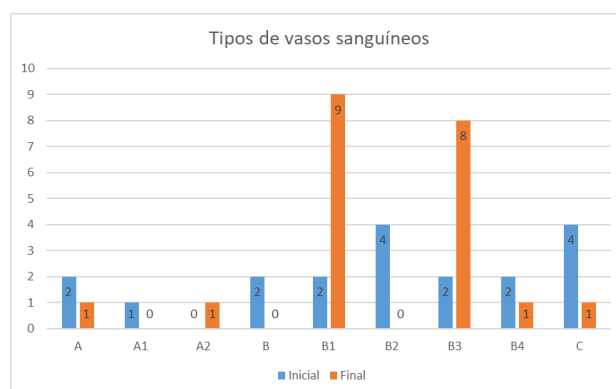
Categorias sobre os tipos de vasos sanguíneos	
A	Sim

<b>A1</b>	Ambos contêm sangue
<b>A2</b>	Vasos sanguíneos funcionam
<b>B</b>	Não
<b>B1</b>	Têm tamanho e/ou espessura diferente
<b>B2</b>	São diferentes / vários tipos
<b>B3</b>	Existem veias e/ou artérias e/ou capilares sanguíneos
<b>B4</b>	Outras ideias
<b>C</b>	Não respondeu

Analisando as respostas obtidas é possível averiguar que, tanto na fase de pré-teste como na fase de pós-teste, a grande maioria dos alunos reconhece que a afirmação é falsa. No entanto, diferem nas justificações para tal. Por um lado, na fase de pré-teste, a justificação mais recorrente foi o facto de existirem vasos sanguíneos diferentes e de vários tipos (4 alunos). Apenas 2 alunos referiram que existem vasos com diferentes tamanhos/dimensões e outros 2 mencionaram especificamente tipos de vasos sanguíneos (veias, artérias e/ou capilares sanguíneos). Por outro lado, na fase de pós-teste parece ter havido uma significativa evolução no que concerne às justificações dadas pelos alunos para justificar que os vasos sanguíneos não são todos iguais. Deste modo, salienta-se o facto de 9 alunos (47%) referirem a categoria B1 e de 8 alunos (42%) referirem especificamente tipos de vasos sanguíneos.

**Figura 9.**

*Gráfico sobre tipos de vasos sanguíneos*

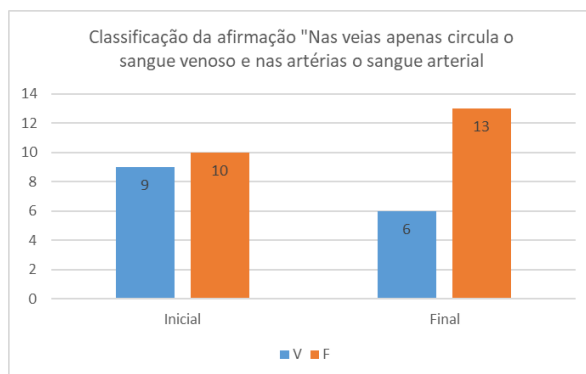


Quando solicitados para classificarem a seguinte afirmação “Nas veias apenas circula o sangue venoso e nas artérias o sangue arterial”, inicialmente, houve 9 estudantes a classificarem como verdadeira e 10 como falsa (Figura 10). Já na fase pós-ensino, as respostas verdadeiras baixaram para 6 e as falsas subiram para 13. Embora exista ainda

um número um pouco elevado de alunos a considerar a afirmação verdadeira (6 alunos, ou seja 32%), é possível afirmar que houve uma ligeira alteração na conceção que os alunos possuíam a este respeito.

**Figura 10.**

*Gráfico sobre classificação da afirmação “Nas veias apenas circula o sangue venoso e nas artérias o sangue arterial”*



### 4.3. O coração

No que diz respeito às conceções dos alunos sobre o coração, foram identificadas conceções sobre a representação do coração e a sua função.

#### 4.3.1. Representação do coração

De modo a se identificarem as conceções dos alunos foi-lhes pedido que desenhassem um coração humano dentro de uma silhueta do corpo humano, tendo em atenção aspetos como o local onde se encontra, a sua forma e o seu tamanho. A presente análise será feita para cada um desses aspetos.

Assim sendo, para o aspeto relacionado com o local do coração, foram criadas as categorias da Tabela 8, de acordo com as representações dos alunos.

**Tabela 8.**

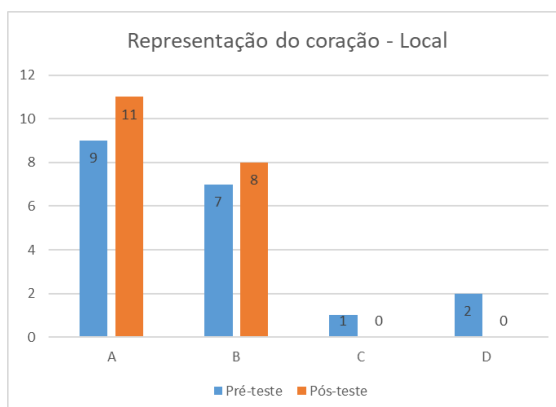
*Categorias para o local do coração*

Categorias para o local do coração	
<b>A</b>	Centro do peito (correto)
<b>B</b>	À esquerda do peito
<b>C</b>	À direita do peito
<b>D</b>	Não responde/não perceptível

Na Figura 11 está representado o gráfico com as frequências de cada categoria supramencionada. Assim, analisando o gráfico é possível observar que na fase de pré-teste 9 alunos representaram, corretamente, o coração no centro do peito e 7 alunos representaram, incorretamente, o coração à esquerda. Comparativamente, na fase pós-teste, o número de estudantes que identificaram o coração corretamente aumentou para 11. Porém, também se notou um pequeno aumento, de um estudante que representou o coração à esquerda, passando para 8.

**Figura 11.**

*Gráfico sobre local do coração*



No que diz respeito à forma do coração, os desenhos dos estudantes foram categorizados de acordo com a Tabela 9.

**Tabela 9.**

*Categorias para a forma do coração*

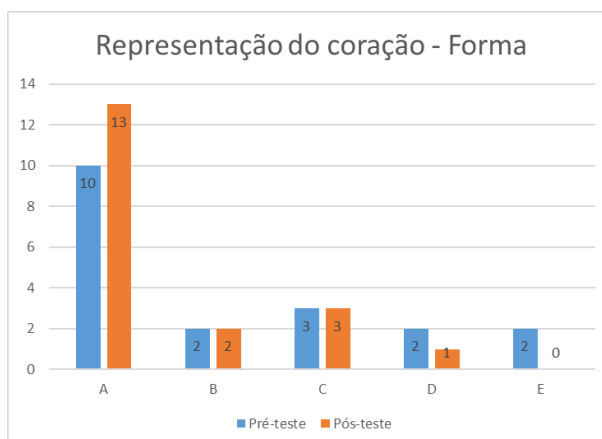
Categorias para a forma do coração	
<b>A</b>	Cónica (correto)
<b>B</b>	Coração de “Valentim”
<b>C</b>	Círculo
<b>D</b>	Outra forma
<b>E</b>	Não responde/ não perceptível

Após análise do gráfico presente na Figura 12 é possível concluir que, tanto inicialmente como no pós-ensino, a grande maioria dos alunos desenha corretamente o coração com forma cónica (10 na fase inicial e 13 na fase pós-ensino). Salienta-se o facto de em ambas as fases haver 2 alunos que representam este órgão com forma de coração

de “Valentim” (frequentemente usado nos desenhos animados), o que pode indicar a presença de uma CA.

**Figura 12.**

*Gráfico sobre forma do coração*



Por fim, relativamente ao tamanho do coração, na Tabela 10 estão expressas as categorias elaboradas, conforme as representações apresentadas pelos estudantes.

**Tabela 10.**

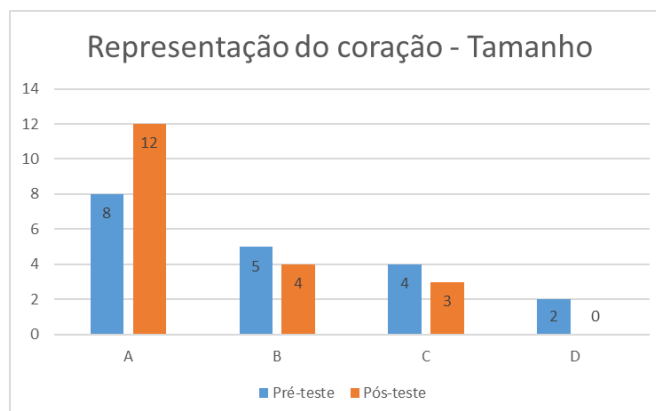
*Categorias sobre tamanho do coração*

Categorias para o tamanho do coração	
<b>A</b>	Tamanho real (punho fechado)
<b>B</b>	Maior do que o real
<b>C</b>	Menor do que o real
<b>D</b>	Não responde/não perceptível

Com base na análise do gráfico da Figura 13, é possível concluir que inicialmente havia mais alunos a representar o coração com o tamanho errado (9 alunos – 5 representaram maior do que o tamanho real e 4 menor). Porém, havia também 8 alunos que representaram corretamente o tamanho do coração. Em comparação, no pós-teste, o número de alunos que desenhou corretamente o tamanho do coração aumentou para 12, constituindo a grande maioria das respostas (63%).

**Figura 13.**

*Gráfico sobre tamanho do coração*



Posto isto, pode-se concluir que, no geral, os alunos representaram corretamente o coração, tendo em conta os 3 aspetos referidos, quer na fase inicial, quer na fase final. Estas conclusões vão ao encontro das encontradas também por Catherall (1981) no seu estudo, onde a grande parte dos estudos localizou corretamente o coração na cavidade torácica, o tamanho variou entre o real, a metade e o dobro e, a forma variou desde o coração de “Valentim” e um círculo.

#### **4.3.2. Função do coração**

De forma a identificar as concepções dos alunos sobre a função do coração, foi-lhes colocada uma questão aberta onde estes tinham de a indicar. Como tal, através das respostas obtidas criaram-se categorias que estão explicitadas na Tabela 11.

**Tabela 11.**

*Categorias sobre a função do coração*

<b>Categorias sobre a função do coração</b>	
<b>A</b>	Sobrevivência/bom funcionamento
<b>B</b>	Bombear sangue
<b>C</b>	Produzir sangue
<b>D</b>	Amar
<b>E</b>	Outras ideias
<b>F</b>	Não responde

Na Figura 14 está representado o gráfico com as frequências de cada categoria sobre a função do coração. Observando o gráfico, é possível constatar que, na fase inicial, a categoria mais comum nas respostas dos alunos foi a A (58%), ou seja, o coração tem a

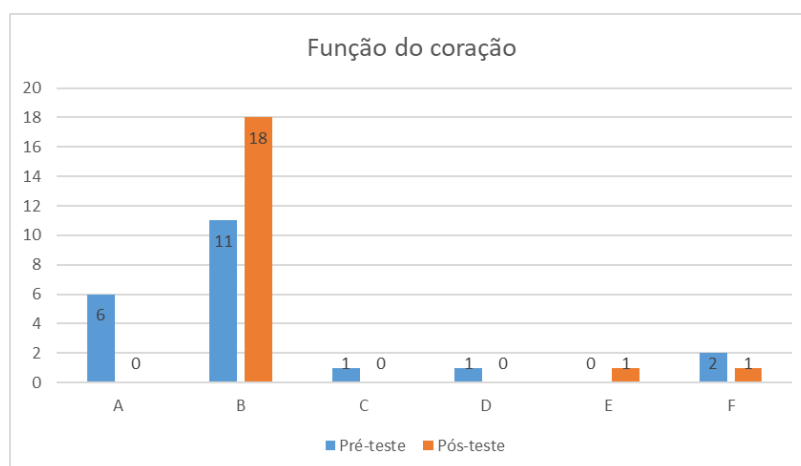
função de bombear sangue. Houve 6 alunos a referir que a função do coração era de sobrevivência e garantir o bom funcionamento do corpo e ainda 1 aluno a mencionar que a função era produzir sangue. Salienta-se também a resposta de 1 aluno que associou a função do coração ao sentimento de amor.

Por sua vez, na fase pós-ensino, a esmagadora maioria dos alunos (95%) identificou a função do coração como bombear o sangue. Isto demonstra que houve uma evolução bastante positiva nas conceções dos alunos e estes passaram a entender o coração como sendo o órgão propulsor de sangue.

Tal como em Arnaudín e Mintzes (1985) e Catherall (1981) o termo mais usado pelos estudantes para definir a função do coração foi “bombear”.

**Figura 14.**

*Gráfico sobre função do coração*

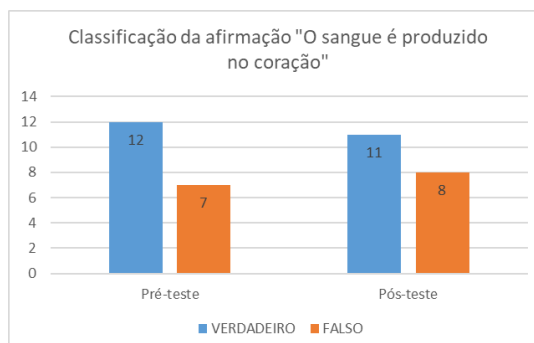


Apesar de nos resultados obtidos sobre a função do coração apenas 1 aluno ter identificado a produção de sangue como tal, quando confrontados com a afirmação “O sangue é produzido no coração”, a qual tinham de classificar como verdadeira ou falsa, a maior parte dos alunos respondeu que é verdade. Isto aconteceu tanto na fase inicial, como na fase pós-ensino, não tendo ocorrido uma mudança significativa nas conceções dos estudantes. Inicialmente, 12 alunos classificaram a afirmação como verdadeira e 7 como falsa e, na fase final, 11 discentes continuaram a classificá-la como verdadeira.

Isto pode ter sido devido ao facto desta CA não ter sido tão explorada nas aulas, uma vez que não é abordada a forma como o sangue é efetivamente produzido durante o ensino do sistema cardiovascular humano.

**Figura 15.**

Gráfico sobre classificação da afirmação “O sangue é produzido no coração”



#### 4.4. A circulação sanguínea

Por forma a identificar as concepções dos discentes sobre a circulação sanguínea foi-lhes solicitado que elaborassem uma descrição sobre como circula o sangue no corpo e posteriormente que ilustrassem numa silhueta humana essa mesma circulação. Para além disso também foi colocada uma afirmação no item de classificação de verdadeiro e falso sobre a circulação, “No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso”.

As categorias usadas para a análise das descrições e representações da circulação sanguínea foram adaptadas dos modelos de circulação sanguínea usados nos estudos de Arnaudin e Mintzes (1985) e de López-Manjón e Angón (2009). Estes modelos têm em conta o percurso que o sangue realiza e, particularmente, a relação entre o coração e os pulmões. Os modelos adotados para o presente estudo estão expressos na Tabela 12.

**Tabela 12.**

*Modelos de circulação sanguínea*

<b>Modelo A</b>	Circulação aberta do tipo <b>coração-corpo</b> .
<b>Modelo B</b>	Circulação fechada simples, sem passagem pelos pulmões. Do tipo <b>coração-corpo-coração</b>
<b>Modelo C</b>	Circulação fechada com percurso incorreto passando pelos pulmões. Pode ser do tipo: <b>coração-corpo-pulmões-coração / coração-pulmões-corpo-coração / coração-pulmões-corpo-pulmões-coração</b>
<b>Modelo D</b>	Circulação fechada dupla, com percurso correto passando pelos pulmões. Do tipo <b>coração-pulmões-coração-corpo-coração</b>
<b>Modelo E</b>	O sangue sai do cérebro para o corpo
<b>Modelo F</b>	Impercetível / não é explícito o percurso que o sangue faz
<b>Modelo G</b>	Não respondeu

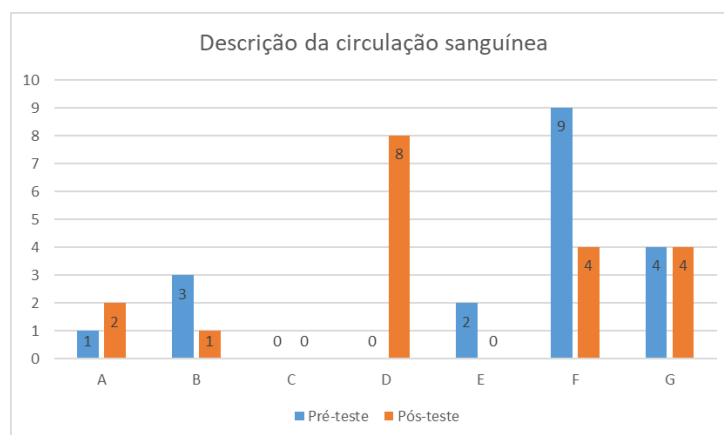
Considerando os modelos descritos acima foi possível categorizar tanto as descrições como as representações da circulação sanguínea que os alunos realizaram. De seguida, irá ser feita uma análise destes dois aspetos.

Na Figura 16 está representado o gráfico correspondente à categorização das descrições da circulação sanguínea que os alunos realizaram, tanto na fase de pré-teste, como na fase de pós-teste. Começando por analisar os dados do gráfico relativos à fase de pré-teste, é possível verificar que grande parte das descrições dos alunos correspondem ao Modelo F (47%), ou seja, são impercetíveis. Dos 6 alunos que apresentam modelos compreensíveis da circulação do sangue, 1 refere-se o Modelo A, 3 fazem referência ao Modelo B e 2 correspondem o Modelo E. Todos estes modelos estão incorretos e apresentam CA relativas à circulação sanguínea. Destaca-se também o facto de nenhum aluno ter descrito o Modelo C, nem o D, que neste caso se afigurava como o modelo correto correspondente à circulação do sangue.

Relativamente aos resultados resultantes da fase de pós-teste é possível afirmar que houve uma evolução bastante significativa dos conhecimentos e conceções dos alunos sobre a circulação sanguínea, uma vez que o modelo mais referenciado foi o D (42%), que era o cientificamente correto. Com isto pode-se concluir que as atividades realizadas sobre a circulação sanguínea contribuíram para a desconstrução de CA. Note-se também que o número de estudantes a descrever modelos impercetíveis reduziu para metade (4), o que por si só, aparenta significar que depois do ensino os alunos ficaram mais capazes de descrever o percurso da circulação do sangue.

**Figura 16.**

*Gráfico sobre as descrições da circulação sanguínea*

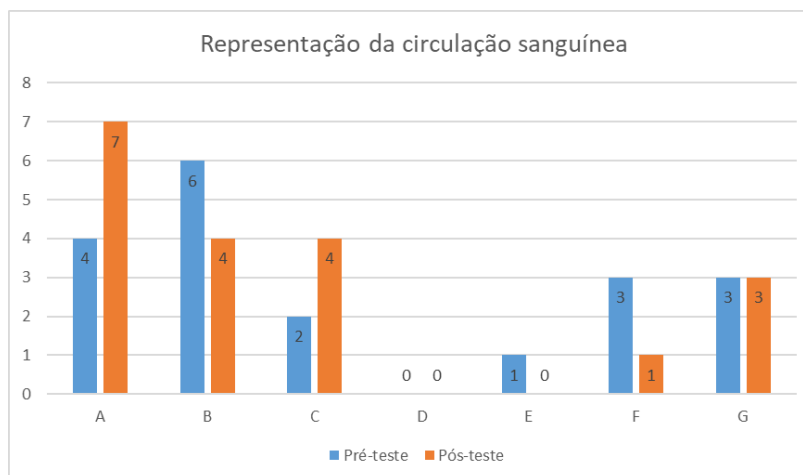


No que diz respeito às ilustrações que os alunos fizeram da circulação sanguínea, pode-se observar na Figura 17 que, na fase de pré-teste o modelo que foi mais representado pelos estudantes foi o B (32%), que corresponde a uma circulação do tipo **coração-corpo-coração**. Ou seja, os alunos apresentam CA em que o sangue apenas sai do coração para o corpo regressando depois ao coração, sem fazer qualquer referência à passagem pelos pulmões. Também 4 alunos fizeram ilustrações do modelo A, que equivale à circulação do tipo **coração-corpo**, sendo uma circulação aberta em que o sangue sai do coração para o corpo e não regressa. Salienta-se também o facto de 2 alunos terem feito ilustrações correspondentes ao Modelo C, onde já aparece a representação dos pulmões na circulação do sangue, embora que incorreta. Nenhum aluno fez ilustrações do Modelo D, ou seja, o modelo correto.

Comparativamente, na fase de pós-ensino e, contrário ao esperado, o modelo que reuniu mais representações foi o A. Isto pode querer dizer duas coisas: uma, que os alunos tiveram uma maior dificuldade em ilustrar o modelo correto da circulação, e outra que os estudantes retrocederam a CA anteriores. No entanto, destaca-se o aumento para o dobro (4) das ilustrações correspondentes ao Modelo C. Este facto pode significar que os discentes passaram a considerar mais a passagem do sangue pelos pulmões durante o seu percurso, ainda que, de forma incorreta. Salienta-se ainda o facto de nenhum aluno ter ilustrado o modelo D, apesar de na descrição alguns apresentarem esse modelo correto.

**Figura 17.**

*Gráfico sobre as representações da circulação sanguínea*



Analisando as duas questões acima, a descrição e ilustração da circulação sanguínea, pode-se concluir que os estudantes mostraram alguma dificuldade em ilustrar as descrições que fizeram sobre o percurso do sangue, nomeadamente na fase pós-ensino onde o número de modelos descritos corretos aumentou, mas paralelamente aumentou também o número de modelos ilustrados incorretos. Este facto pode dever-se à dificuldade que os alunos poderão ter sentido em representar algo que não conseguem ver e que está sempre em movimento.

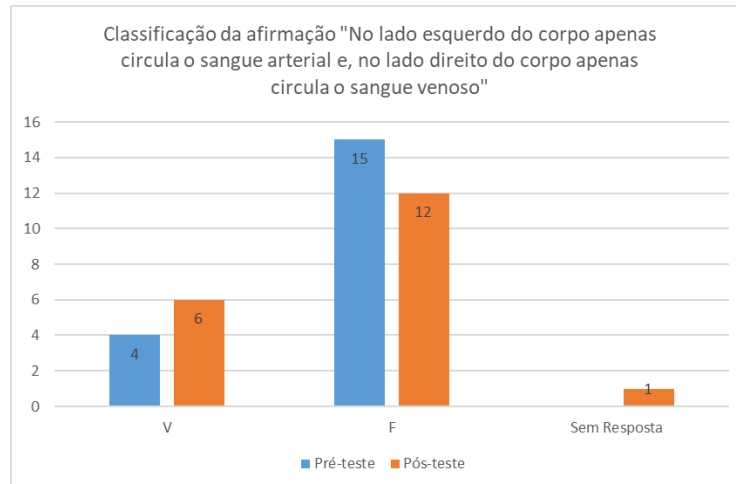
No estudo conduzido por Arnaudin e Mintzes (1985), a escolha do modelo de circulação mais frequente foi a correspondente ao Modelo B, ou seja, circulação do tipo coração-corpo-coração. O mesmo se verificou no presente estudo, nomeadamente na questão da ilustração do percurso do sangue, sendo também mais frequente na fase de pré-teste. Isto pode indicar o facto de os alunos considerarem a existência de uma circulação simples, ao invés da circulação dupla que ocorre na realidade.

Por fim, outro aspeto a salientar prende-se com a existência de um elevado número de descrições e ilustrações não perceptíveis. Isto pode ter ocorrido devido a um conjunto de fatores, como por exemplo, à formulação das questões em si, uma vez que poderiam não estar explícitas o suficiente ou poderiam ter a ausência de instruções claras, o que influencia os resultados.

Ainda dentro do tópico da circulação sanguínea, foi pedido aos alunos que classificassem a afirmação “No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso”, que constituía uma CA, como verdadeira ou falsa. Na fase inicial só 4 alunos é que responderam que a frase era verdadeira, sendo que a grande parte (79%) dos alunos afirmou que era falsa (Figura 18). Contrariamente ao expectável, na fase pós-ensino, o número de respostas “verdadeiro” aumentou para 6. Isto pode indicar o aparecimento de uma CA no alunos depois do ensino relativamente aos tipos de sangue e a circulação. Tal CA pode ser justificada pelo facto de ser abordado que dentro do coração o sangue arterial apenas circula nas cavidades do lado esquerdo e o sangue venoso apenas circula nas cavidades direitas. No entanto, isto não se reporta para a circulação sanguínea, uma vez que o sangue arterial chega a todas as partes do corpo e o sangue venoso parte de todas as partes do corpo. Ao que parece, os discentes podem ter feito uma confusão entre estes factos.

**Figura 18.**

Gráfico sobre a classificação da afirmação “No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso”



## 4.5 O sistema cardiovascular humano e as suas interações com outros sistemas

### 4.5.1. Função do sistema cardiovascular humano

De modo a averiguar as conceções dos estudantes sobre a função do sistema cardiovascular humano, foi-lhes colocada uma questão aberta. Tendo por base as respostas obtidas, foram elaboradas 5 categorias sobre a função deste sistema (Tabela 13).

**Tabela 13.**

*Categorias sobre função do sistema cardiovascular*

Categorias sobre função do sistema cardiovascular	
<b>A</b>	Transportar substâncias
<b>B</b>	Circulação do sangue
<b>C</b>	Bombear o sangue
<b>D</b>	Outras ideias
<b>E</b>	Não responde / não sabe

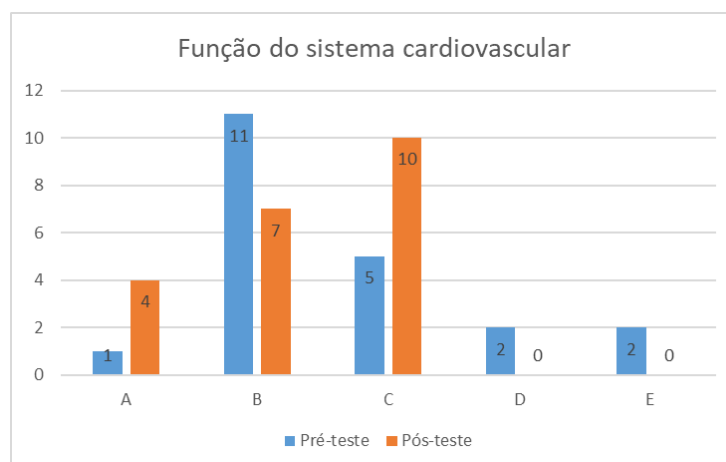
Na fase de pré-teste, a grande maioria dos alunos (59%) indicou que a função do sistema cardiovascular é a circulação do sangue e 5 discentes referiram que é bombear o sangue. Isto pode indicar que os alunos reconhecem que este sistema intervém na

circulação sanguínea. No entanto, apenas 1 estudante relaciona a função do sistema com o transporte de substâncias.

Por outro lado, na fase de pós-teste, a categoria que reuniu mais respostas foi a C, ou seja, 10 alunos consideraram que a função do sistema cardiovascular é bombear o sangue. Tal evento pode transparecer a ideia de que depois do ensino os alunos passaram a associar o sistema cardiovascular mais com a função do coração e não tanto em sintonia com a função do sangue também. De igual modo, verificou-se um aumento no número de respostas relativas à categoria A, o que significa que mais alunos passaram a considerar o transporte de substâncias como sendo a função do sistema. Já relativamente à categoria de circulação de sangue verificou-se um decréscimo no número de menções dos alunos, depois do ensino.

**Figura 19.**

*Gráfico sobre função do sistema cardiovascular*



#### **4.5.2. Relação entre sistema cardiovascular e sistema digestivo**

Outro aspeto que se considerou importante analisar foi as concepções dos alunos relativamente às relações entre o sistema cardiovascular e outros sistemas do corpo humano, como o digestivo e o respiratório.

Posto isto, os alunos foram questionados sobre a existência de relação entre o sistema cardiovascular e o sistema digestivo e de seguida justificar. Na Tabela 14 constam as categorias elaboradas tendo em conta as respostas dos alunos.

**Tabela 14.**

*Categorias sobre relação do sistema cardiovascular com sistema digestivo*

<b>Categorias sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema digestivo</b>	
<b>A</b>	Não (sem justificar)
<b>A1</b>	Sistema digestivo serve para dar nutrientes às células e o cardiovascular para transportar oxigénio até às células
<b>A2</b>	Têm órgãos diferentes/ são sistemas diferentes
<b>A3</b>	Sistema digestivo está relacionado com os alimentos e o cardiovascular com o sangue e o coração
<b>A4</b>	Sangue não passa pelo sistema digestivo
<b>B</b>	Sim (sem justificar)
<b>B1</b>	Sangue transporta os nutrientes até às células
<b>B2</b>	Devido aos nutrientes
<b>B3</b>	Sangue ajuda os órgãos a obter energia
<b>C</b>	Não respondeu / não sabe

Na Figura 20 está representado o gráfico com as frequências absolutas relativas às categorias sobre a relação entre o sistema cardiovascular e o sistema digestivo. Inicialmente, houve 9 estudantes que afirmaram que não existe qualquer relação entre estes dois sistemas. Destes, 3 não justificaram, 4 afirmaram que o digestivo está relacionado com os alimentos e o cardiovascular com o sangue e o coração, 1 disse que são sistemas diferentes com órgãos diferentes e outro referiu que o digestivo serve para dar nutrientes e o cardiovascular para transportar oxigénio. Contrariamente e em minoria houve 6 discentes que indicaram que existe relação entre os sistemas. Destes, 5 justificaram dizendo que o sangue transporta os nutrientes e 1 referiu que o sangue ajuda na obtenção de energia.

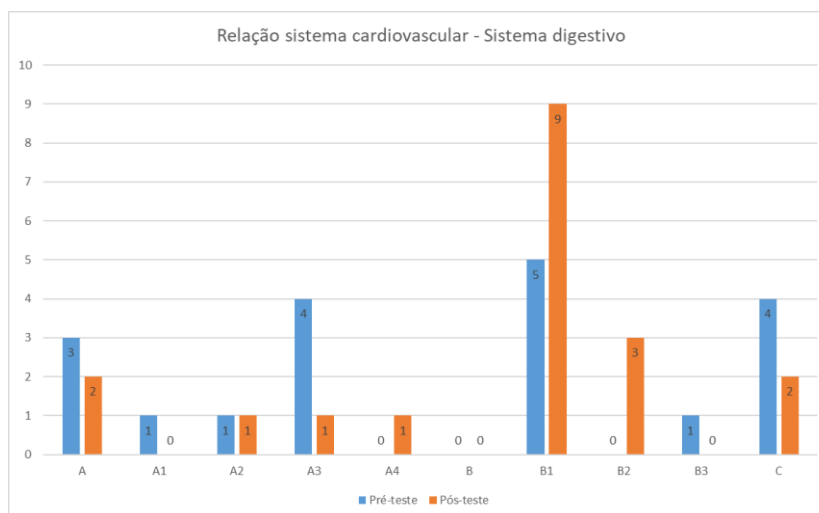
Relativamente à fase de pós-teste, houve 5 alunos que referiram não haver relação entre os sistemas, sendo que 2 não justificaram, e os outros 3 justificaram tendo em conta as categorias A2, A3 e A4, separadamente. Pelo contrário, houve 12 alunos que afirmaram que existe relação e, a grande parte deles (9) justificaram dizendo que o sangue transporta nutrientes até às células. Os outros 3 disseram que existe relação devido aos nutrientes, estando neste caso subjacente a presença de nutrientes no sangue.

Desta forma, comparando as duas fases pode-se concluir que existiu uma evolução bastante positiva no reconhecimento da relação entre o sistema digestivo e o sistema

cardiovascular, associando esta relação com o transporte de nutrientes, que são absorvidos no sistema digestivo, pelo sangue.

**Figura 20.**

*Gráfico sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema digestivo*



#### 4.5.3. Relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório

No que diz respeito à relação existente entre o sistema cardiovascular e o sistema respiratório, na Tabela 15 estão expressas as categorias emergentes das respostas dos alunos.

**Tabela 15.**

*Categorias sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório*

Categorias sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório	
<b>A</b>	Não
<b>A1</b>	O sistema respiratório está relacionado com a respiração e o sistema cardiovascular com o sangue e o coração.
<b>B</b>	Sim
<b>B1</b>	O sangue transporta oxigênio
<b>B2</b>	O sangue circula nos pulmões
<b>B3</b>	Ocorre a hematose pulmonar (trocas gasosas entre o sangue e os alvéolos pulmonares)
<b>B4</b>	Outras ideias
<b>C</b>	Não responde / não sabe

Tendo em conta os dados presentes no gráfico da Figura 21, é possível averiguar que no pré-teste 14 alunos (74%) reconheceram a existência de relação entre o sistema

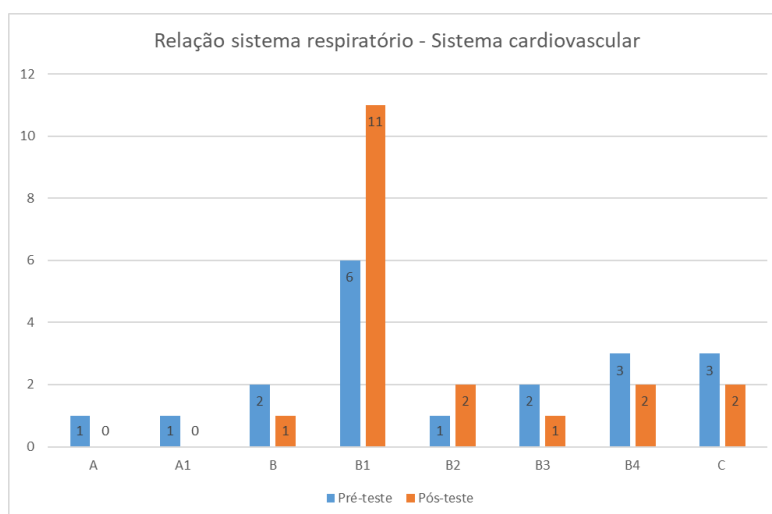
cardiovascular e o sistema respiratório. Destes 14 alunos, a maioria (6) justificou dizendo que o sangue transporta oxigênio; 1 mencionou que o sangue circula nos pulmões; 2 referiram a ocorrência da hematose pulmonar, onde ocorrem as trocas gasosas entre o sangue e os alvéolos pulmonares; e 3 referiram outras ideias erradas. Em oposição, 2 alunos afirmaram que não existe relação entre os dois sistemas, sendo que 1 nem apresentou justificativa e o outro diferenciou os dois sistemas dizendo que o respiratório está relacionado com a respiração e o cardiovascular com o sangue e o coração. Estas respostas na fase inicial, parecem mostrar que a grande maioria dos alunos reconhece a existência de relação entre o sistema cardiovascular e o sistema respiratório.

Por sua vez, no pós-teste, 17 alunos (90%) afirmaram que existe relação entre os sistemas cardiovascular e respiratório. Dos quais a grande maioria (11) justificou indicando que o sangue transporta oxigênio; 2 estudantes referiram a circulação de sangue nos pulmões; apenas 1 fez menção à ocorrência da hematose pulmonar; 2 apresentaram outras ideias para justificar e 1 não justificou de todo. De realçar que não houve nenhum aluno a referir que não existe relação entre os dois sistemas.

Com base nestes resultados, verifica-se que houve uma alteração positiva nas concepções dos alunos relativamente à relação existente entre o sistema cardiovascular e o sistema respiratório, na medida em que, à exceção dos alunos que não responderam, todos os alunos reconheceram a existência de relação e muitos deles conseguiram relacioná-la com a existência de oxigênio no sangue.

**Figura 21.**

*Gráfico sobre relação entre sistema cardiovascular e sistema respiratório*



## 5. CONCLUSÕES

| " " | | " "

No presente capítulo serão apresentadas as conclusões do estudo, à luz da questão-problema elaborada inicialmente e dos objetivos traçados para a resolução da mesma. Posteriormente, serão mencionados os principais constrangimentos que ocorreram durante o desenvolvimento do estudo.

Primeiramente, importa relembrar a questão-problema que esteve na base ao estudo. Assim, a questão-problema formulada foi:

**“Quais as Concepções Alternativas que os alunos de uma turma do 6.º ano do 2.º CEB apresentam sobre o Sistema Cardiovascular Humano e de que forma a aplicação de uma sequência didática influencia a desconstrução dessas CA?”**

De forma a dar resposta a esta questão-problema, foram traçados os seguintes objetivos:

- i. Identificar as CA que os alunos apresentam, inicialmente, sobre o Sistema Cardiovascular humano;
- ii. Elaborar uma sequência de atividades sobre o Sistema Cardiovascular, que vise a desconstrução das CA identificadas;
- iii. Verificar a existência de mudanças nas CA, após a aplicação da sequência de atividades.

No que diz respeito ao primeiro objetivo, pode-se concluir que foi alcançado. Através da aplicação do questionário e posterior análise foi possível obter conhecimento sobre as CA que os alunos apresentavam relativamente ao funcionamento do sistema cardiovascular.

Relativamente ao segundo objetivo, também se conclui que foi alcançado com sucesso. A sequência de atividades planeada permitiu não só facilitar a desconstrução de algumas das CA dos alunos, como também potenciou a aquisição de novos conhecimentos e experiências aos alunos, resultando em aprendizagens significativas.

Em relação ao último objetivo, pode-se concluir que, de certa forma foi alcançado. Isto porque a desconstrução das CA aconteceu para alguns alunos, mas não para todos, fruto da individualidade de cada um. No entanto, pode-se afirmar que existiram

mudanças, dado que pela análise dos questionários aplicados no fim da execução da sequência de atividades e pela comparação dos dados dos mesmos com os obtidos inicialmente revelaram-se alterações nas concepções dos alunos. Na sua grande maioria estas alterações foram pela positiva, ou seja, ocorreu a desconstrução das CA que os alunos apresentavam inicialmente. Contudo, houve alguns casos (poucos) onde se verificou um aumento das CA nos estudantes e ainda o aparecimento de novas CA, fruto das novas informações e conhecimentos transmitidos.

Importa agora mencionar alguns constrangimentos sentidos ao longo do desenvolvimento do presente estudo.

Um dos grandes constrangimentos sentidos durante a elaboração do estudo foi o facto de algumas das questões que constavam no questionário elaborado terem tornado o processo de levantamento e identificação das CA mais difícil. Mais especificamente, estes constrangimentos foram sentidos em relação às questões que procuravam identificar as CA dos alunos sobre a circulação sanguínea. Refletindo agora sobre isso, talvez tivesse sido mais útil formular as questões de modo diferentes. Por exemplo, ao invés de solicitar apenas que os estudantes descrevessem como circula o sangue no corpo, poderia ter perguntado qual o percurso que o sangue faz desde o coração até uma determinada parte do corpo e ainda, na parte da ilustração da circulação do sangue poderia ter colocado indicações mais específicas, como pedir ao discentes para identificarem através de setas o percurso realizado. Para além disso, para combater a dificuldade encontrada na interpretação das respostas dos alunos, poderiam ter sido realizadas entrevistas clínicas a fim de entender melhor os conhecimentos e concepções dos discentes. Porém, tal não foi possível devido a limitações de tempo.

Outro constrangimento que se fez sentir foi durante a planificação da sequência de atividades, uma vez que existiram limitações e restrições relativamente à realização de certas atividades. Por um lado, não foi possível realizar atividades em pequenos grupos dentro da sala de aula, uma vez que ainda existiam restrições de segurança relativamente à propagação da COVID-19. Por outro lado, não foi possível realizar algumas atividades laboratoriais, como a observação de amostras de sangue ao microscópio devido à falta de materiais disponíveis na escola. Paralelamente, ainda relacionado com a planificação das atividades também se sentiu um constrangimento relativamente ao tempo disponível para

realizar as atividades, dado que a OC tinha já uma planificação anual e dispunha apenas de um número limitado de aulas para abordar o sistema cardiovascular humano.

Posto isto e, por forma a concluir, deixa-se a sugestão de reaplicação do presente estudo numa amostra maior a fim de verificar a sua eficácia na desconstrução de CA sobre o sistema cardiovascular humano.

REFLEXÃO FINAL

| ' ' | ' ' |

Tendo terminado todo o trabalho, importa refletir sobre os processos relacionados com o desenvolvimento do mesmo. Deste modo, apresenta-se a presente reflexão que visa refletir sobre não só sobre o contributo da experiência desenvolvida na PES II, em ambos os ciclos de ensino, mas também sobre o contributo que o processo de investigação apresentou para o desenvolvimento de competências profissionais e a melhoria dos processos de ensino/aprendizagem e ainda, sobre os aspetos significativos para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, assim como as dimensões a melhorar.

Ao longo destes dois anos de PES foi-me proporcionado o contacto com diferentes realidades educativas, o que me permitiu desenvolver capacidades e competências de adaptação dos métodos de ensino utilizados consoante a realidade que me era apresentada. Com isto, aprendi que a diversidade é algo muito presente no mundo e, em especial na educação, e que não é possível utilizar os mesmos métodos para todos, de forma eficaz. Paralelamente, também contactei com diversas metodologias de ensino que me permitiram alargar os meus conhecimentos, adquirir estratégias e, conseqüentemente melhorar a minha prática pedagógica e o processo de ensino/aprendizagem. Para além disso, a possibilidade de realizar a prática pedagógica com a supervisão tanto das OC como dos professores da ESELx permitiu-me consciencializar para a minha ação educativa, através das indicações e sugestões que me foram direcionadas.

Relativamente ao processo de investigação e à investigação realizada, posso concluir que esta contribuiu em muito para a aquisição de novos conhecimentos que não possuía anteriormente e para o desenvolvimento de competências profissionais.

É conhecido que as ideias e conhecimentos que os alunos trazem para a sala de aula podem condicionar efetivamente o processo de ensino/aprendizagem, uma vez que estes podem apresentar conceções que não vão ao encontro daquelas que são cientificamente aceites e corretas (CA). Assim, torna-se de extrema importância a identificação dessas mesmas CA, por parte do professor, para que estas não se coloquem como um obstáculo para o processo de ensino/aprendizagem.

A elaboração do estudo empírico apresentado no presente relatório, permitiu-me a aquisição de conhecimentos sobre as CA que os estudantes podem apresentar no que diz respeito ao sistema cardiovascular humano. Ao mesmo também, também me possibilitou a elaboração de um plano de ação adequado aos alunos que visasse a

desconstrução das CA. O processo de investigação permite que o professor tenha uma postura autocrítica e reflexiva em relação ao contexto educativo onde se insere.

Em relação aos aspetos significativos que contribuíram, de certa forma, para o meu desenvolvimento pessoal e profissional destaco como aspetos positivos a forma acolhedora com que fui recebida e integrada em cada contexto da PES. Todos, sem exceção, incluíram-me como se fosse um deles e mostraram-se sempre disponíveis para me auxiliar a melhorar a minha ação educativa.

Por fim, gostaria de salientar que estes dois anos de mestrado contribuíram em larga escala para o meu desenvolvimento profissional e pessoal, pois permitiu-me aprofundar e melhorar algumas qualidades enquanto futura professora e cidadã.

REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

| " | | " |

- Allen, M. (2014). *Misconceptions in Primary Science*. Open University Press. (Obra original publicada em 2010).
- Arnaudin, M. W., & Mintzes, J. (1985). Students' Alternative Conceptions of the Human Circulatory System: A Cross-Age Study. *Science Education*, 69(5), 721-733.
- Cardoso, A.P., Rego, B. (2017). Metodologias de Investigação na Formação de Professores: A Investigação-Ação e o Estudo de Caso. In L. Menezes, A.P. Cardoso, B. Rego, J.P. Balula, M. Figueiredo, & S. Felizardo (Eds.), *Olhares sobre a Educação: em torno da formação de professores* (pp. 21-33). Escola Superior de Educação de Viseu.
- Catherall, R. W. (1981). *Children's Beliefs About the Human Circulatory System*. The University of British Columbia.
- Chi, M. T. H. (2010). Three Types of Conceptual Change: Belief Revision, Mental Model Transformation, and Categorical Shift. In S. Vosniadou (Ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (pp. 61-82). Taylor & Francis.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (2000). Children's Ideas and the Learning of Science. In R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (Eds.), *Children's Ideas in Science* (pp. 1-9). Open University Press. (Obra original publicada em 1985).
- Estrela, A. (1994) *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores* (4.<sup>a</sup> ed.). Porto Editora.
- Leonard, M. J., Kalinoswski, S. T. & Andrews, T. C. (2014). Misconceptions Yesterday, Today, and Tomorrow. *CBE-Life Sciences Education*, 13, 179-186.
- López-Manjón., & Angón, Y. P. (2009). Representations of the human circulatory system, *Journal of Biological Education*, 43(4), 159-163.
- Menino, H. L., & Correia, S. O. (2001). Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. *Educação & Comunicação*, 4, 97-117.

- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais – 6º ano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos?. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 20-39.
- Moura, E., Ramos, R, Simões, S., & Li, Y. (2021). Técnica de Análise de Conteúdo: Uma Reflexão Crítica. In A.P. Costa, A. Moreira, & P. Sá (Coords.) *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: análise de dados (Vol.3)* (pp. 45-60). Universidade de Aveiro: UA Editora.
- Movimento da Escola Moderna (s.d.). Modelo Pedagógico do MEM. Consultado em 29/06/2022 <http://www.escolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>
- Nardi, R., & Gatti, S. R. T. (2004). Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. *Ensaio*, 6(2), 115-144.
- Özgür, S. (2013, abril). The Persistence of Misconceptions about the Human Blood Circulatory System among Students in Different Grade Levels. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8(2), 255-268.
- Pelaez, N. J., Boyd, D. D., Rojas, J.B., & Hoover, M. A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *Adv Physiol Educ*, 29, 172–181.
- Projeto Educativo da Instituição onde se realizou a PES II no 1.º CEB
- Projeto Educativo da Instituição onde se realizou a PES II no 2.º CEB
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gardiva.
- Santos, H. S. M. (1998). *Concepções alternativas de alunos do 5º ano de escolaridade sobre estrutura e propriedades do ar - Identificação de estratégias de mudança conceptual* [Dissertação de mestrado não publicada]. Universidade do Algarve.
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014). *Instrumentos de regulação ético-deontológica: carta ética*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

Sousa, M. J., & Baptista, C.S. (2014). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios – Segundo Bolonha*. Lisboa: Pactor.

Verkade, H., Mulhern, T. D, Lodge, J. M., Elliott, K., Cropper, S., Rubinstein, B., Horton, A., Elliott, C., Espiñosa, A., Dooley, L., Frankland, S., Mulder, R., & Livett, M. (2017). *Misconceptions as a trigger for enhancing student learning in higher education: A handbook for educators*. Melbourne: The University of Melbourne.

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

ANEXO A. Questionário  
inicial

|| " | | " "

As seguintes questões dizem respeito ao Sistema Cardiovascular, que irás abordar em breve. Responde sempre de acordo com aquilo que pensas sobre o funcionamento do sistema, sem te preocupares se a resposta está certa ou errada. Este questionário não é uma ficha de avaliação!

1. Qual é a função do sistema cardiovascular?

---

---

---

---

2. Já sabes que temos sangue no nosso corpo. Para que é que serve o sangue?

---

---

---

---

3. O que é que constitui o sangue?

---

---

---

---

4. Os vasos sanguíneos do nosso corpo têm todas as mesmas características?  
Justifica.

---

---

---

---

5. No nosso corpo existe sangue arterial e sangue venoso. Refere qual(quais) são a(s) diferença(s) entre o sangue arterial e o sangue venoso.

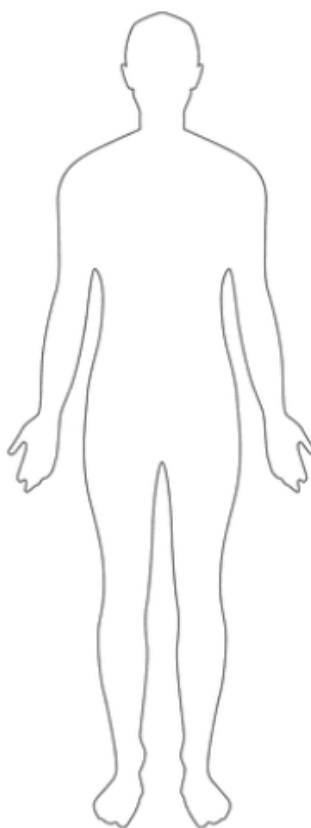
---

---

---

---

6. Desenha um coração humano na seguinte imagem. Para tal, deves ter em conta o local onde se encontra no corpo, a sua forma e o seu tamanho.



7. Qual é a função do coração?

---

---

---

---

**8.** Descreve como o sangue circula no nosso organismo.

---

---

---

---

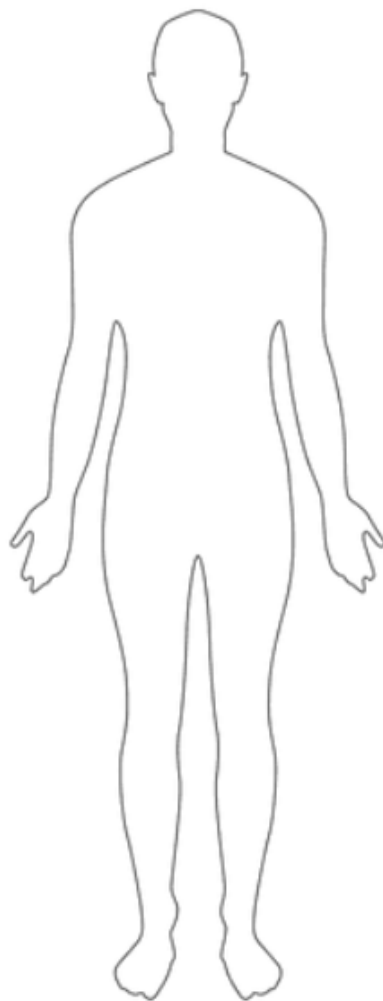
---

---

---

---

**8.1.** Ilustra a circulação que acabaste de descrever na seguinte imagem, representando todas as [estruturas] necessárias.



9. O que aconteceria às células do nosso corpo se o sangue deixasse de circular pelo corpo?

---

---

---

---

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

- a) O sangue é produzido no coração. \_\_\_\_\_
- b) Nas veias apenas circula o sangue venoso e nas artérias o sangue arterial. \_\_\_\_\_
- c) No nosso corpo, as veias são azuis e as artérias são vermelhas. \_\_\_\_\_
- d) No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso. \_\_\_\_\_
- e) Quando uma pessoa desmaia a primeira coisa que devemos fazer é a respiração boca a boca. \_\_\_\_\_

11. Na tua opinião, o sistema digestivo está relacionado com o sistema cardiovascular? Justifica.

---

---

---

---

12. Na tua opinião, o sistema respiratório está relacionado com o sistema cardiovascular? Justifica.

---

---

---

---

Obrigada por responderes! 😊

ANEXO B. Questionário  
final

| ' ' | | ' ' |

---

As seguintes questões dizem respeito ao Sistema Cardiovascular, que irás abordar em breve. Responde sempre de acordo com aquilo que pensas sobre o funcionamento do sistema, sem te preocupares se a resposta está certa ou errada. Este questionário não é uma ficha de avaliação!

**1.** Qual é a função do sistema cardiovascular?

---

---

---

---

**2.** Já sabes que temos sangue no nosso corpo. Para que é que serve o sangue?

---

---

---

---

**3.** Quais são os constituintes do sangue?

---

---

---

---

**4.** Comenta a seguinte afirmação: “Os vasos sanguíneos do nosso corpo são todos iguais.”

---

---

---

---

5. No nosso corpo existe sangue arterial e sangue venoso. Refere qual(uais) são a(s) diferença(s) entre o sangue arterial e o sangue venoso.

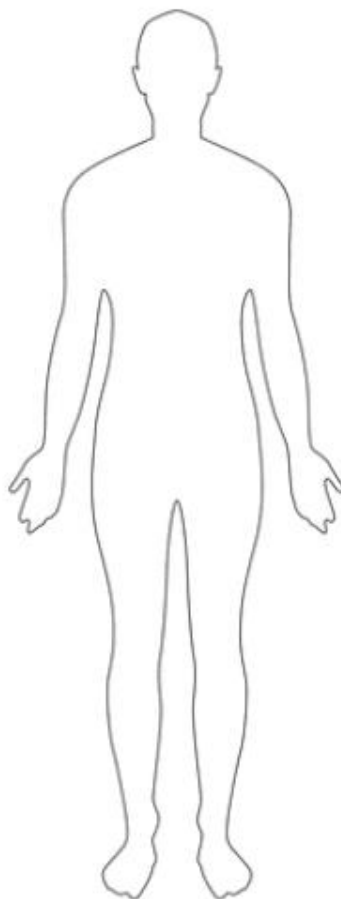
---

---

---

---

6. Desenha um coração humano na figura seguinte. Para tal, deves ter em conta o local onde se encontra no corpo, a sua forma e o seu tamanho.



7. Qual é a função do coração?

---

---

---

---

**8.** Descreve como o sangue circula no nosso organismo.

---

---

---

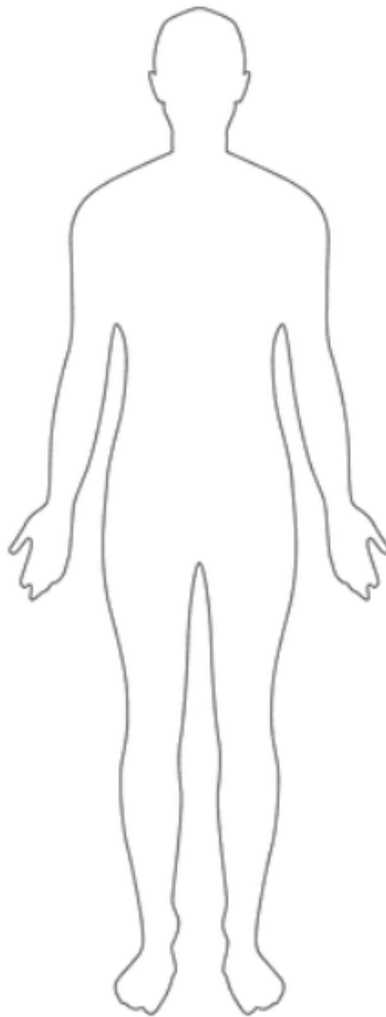
---

---

---

---

**8.1.** Ilustra a circulação que acabaste de descrever na seguinte figura, representando todas as [estruturas] necessárias.



9. O que aconteceria às células do nosso corpo se o sangue deixasse de circular pelo corpo?

---

---

---

---

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

- a) O sangue é produzido no coração. \_\_\_\_\_
- b) Nas veias apenas circula o sangue venoso e nas artérias o sangue arterial. \_\_\_\_\_
- c) No nosso corpo, o sangue venoso é azul e o sangue arterial é vermelhas. \_\_\_\_\_
- d) No lado esquerdo do corpo apenas circula o sangue arterial e, no lado direito do corpo apenas circula o sangue venoso. \_\_\_\_\_
- e) Quando uma pessoa desmaia a primeira coisa que devemos fazer é a respiração boca a boca. \_\_\_\_\_

11. Na tua opinião, o sistema digestivo está relacionado com o sistema cardiovascular? Justifica.

---

---

---

---

12. Na tua opinião, o sistema respiratório está relacionado com o sistema cardiovascular? Justifica.

---

---

---

---

Obrigada por responderes! 😊

ANEXO C. Planificações e  
recursos da sequência de  
atividades

| " | | | " |

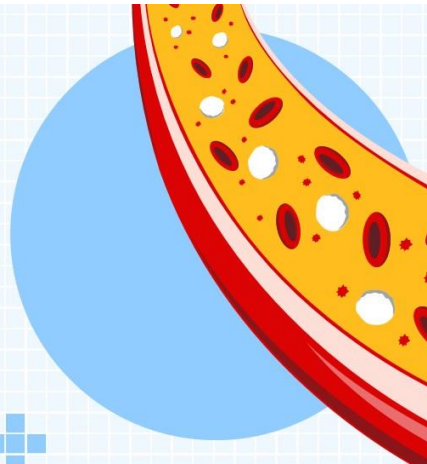


	<p>Identificar as funções das plaquetas sanguíneas;</p> <p>Nomear as diferenças entre o sangue arterial e o sangue venoso.</p>	<p>“Será que este sistema se relaciona com outros sistemas do corpo humano? Se sim, com quais e como?”</p> <p>“Como é que o sangue circula no nosso corpo?”</p> <p>À medida que os alunos vão participando e sugerindo ideias, a docente regista-as no quadro e pede aos alunos para as irem registando nos seus cadernos diários também.</p> <p>No fim da atividade, a professora deve então apresentar sumariamente quais os conteúdos que irão abordar sobre o sistema cardiovascular e quais os principais objetivos a concretizar, ou seja, que irão aprender a constituição do sangue e as funções dos seus constituintes; a constituição do sistema cardiovascular e a morfologia do coração; o funcionamento do coração, os principais vasos sanguíneos do corpo humano; a circulação sanguínea; as doenças do sistema cardiovascular e os cuidados a ter para as evitar e, por fim, algumas medidas de primeiros socorros, em caso de paragem cardiorrespiratória.</p> <p><i>3ª Parte: O sangue e os seus constituintes</i></p> <p>- Início da abordagem ao sistema cardiovascular, com recurso a <i>Powerpoint</i>, com informação sobre o sangue e os seus constituintes. Ao longo da apresentação do <i>PowerPoint</i>, a professora estagiária deve ir fazendo questões aos alunos (ex.; “O que é o sangue?”; “Para que serve o sangue?”; “Qual é a constituição do sangue?”, entre outras que surjam no momento e sejam pertinentes), de modo a perceber se existem dúvidas. Paralelamente, deve também apelar à participação de todos os alunos.</p> <p>À medida que vai apresentado o <i>PowerPoint</i> e no fim de cada subtema, a professora estagiária distribui pelos</p>	10’			<p>Identifica as funções das plaquetas sanguíneas;</p> <p>Nomeia as diferenças entre o sangue arterial e o sangue venoso.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>alunos um exercício de consolidação que estes devem colar no caderno diário e resolver. De seguida faz a correção do exercício em grande grupo. (Ex.: Após se falar sobre os constituintes do sangue, distribuir um exercício com um esquema para os alunos completarem e uma imagem ampliada do sangue para se identificar os constituintes)</p> <p>- Após a apresentação do PowerPoint, e caso ainda haja tempo, a professora estagiária solicita aos alunos a realização dos exercícios do “Verifico” da página 79 do manual.</p>				
<p>Sistema Cardiovascular;</p> <p>Sangue;</p> <p>Plasma;</p> <p>Plaquetas;</p> <p>Hemácias;</p> <p>Leucócitos;</p>	<p>Identificar os constituintes do sangue, relacionando-os com a função que desempenham, através de uma atividade laboratorial, efetuando registos de forma criteriosa;</p>	<p><b>6.ª feira (11/02/2022):</b></p> <p><i>Atividade prática: Observação de amostras de sangue ao microscópio</i></p> <p>- Antes da aula iniciar, a professora estagiária deve preparar todo o material necessário para a realização da atividade.</p> <p>- No início da aula, a docente estagiária deve explicar aos alunos o que irão fazer no decorrer da aula, explicando quais os objetivos principais da mesma. De seguida, deve proceder à formação dos grupos. Para tal, de forma a formar grupos aleatórios, a professora estagiária distribui pedaços de papéis com palavras relacionadas com o sangue. Os alunos que tiverem a mesma palavra formam um grupo.</p> <p>- Depois de os grupos estarem formados e organizados na sala, tendo cada um os materiais necessários para a</p>	<p>50'</p> <p>50'</p>	<p>- Microscópios;</p> <p>- Amostras definitivas de sangue;</p> <p>- Guião da atividade prática;</p>		<p>Identifica os constituintes do sangue, relacionando-os com a função que desempenham, através de uma atividade laboratorial, efetuando registos de forma criteriosa;</p>

		<p>realização da atividade, a professora estagiária distribui, por cada aluno, o guião da atividade.</p> <p>- De seguida, devem ser relembradas a regras de trabalho de grupo e de utilização do microscópio.</p> <p>- Seguidamente, a docente estagiária procede à leitura do guião em voz alta, de modo a explicar o que os alunos têm de fazer. Após isso, os alunos devem começar a realização da atividade, seguindo os passos do guião.</p> <p>- Enquanto os alunos estão a realizar a atividade, a professora estagiária deve ir circulando pela sala, de modo a supervisionar o trabalho dos discentes e a ajudar, caso seja necessário.</p> <p>- Caso os alunos não estejam a cumprir as regras de funcionamento da aula ou do manuseamento do microscópio e estejam a perturbar o ambiente da aula, a docente estagiária deve alertá-los e avisá-los para melhorarem o seu comportamento.</p> <p>- Quando todos os grupos terminarem a atividade, a professora estagiária solicita que regressem aos seus lugares e procede à discussão dos resultados obtidos, sendo que cada grupo deverá eleger um elemento para porta-voz. Para tal, projeta no quadro uma imagem de uma ampliação de uma amostra de sangue para que a discussão parta a da análise dessa imagem.</p>				
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

## O Sangue e os seus constituintes



01

## O que é o sangue?

### Sangue



- O sangue é um tecido líquido, de cor vermelha, ligeiramente pegajoso e mais viscoso e denso do que a água.
- É constituído por uma parte líquida – o **plasma** – e pelos elementos figurados – **glóbulos vermelhos**, **glóbulos brancos** e **plaquetas sanguíneas**.

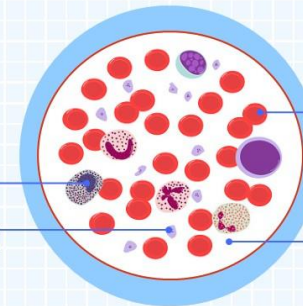
### Constituintes do sangue

**Glóbulos brancos**  
Leucócitos

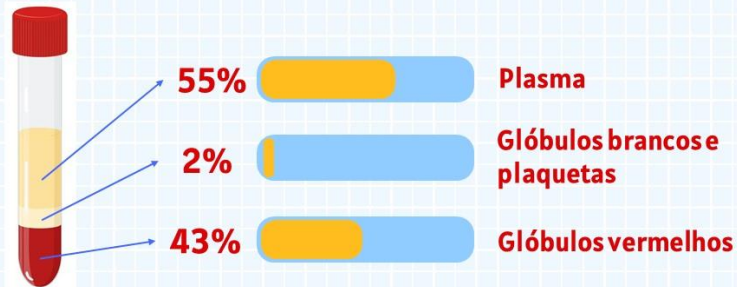
**Plaquetas sanguíneas**  
Trombócitos

**Glóbulos vermelhos**  
Hemácias ou Eritrócitos

**Plasma**



## Composição média do sangue



## Plasma

- É um líquido amarelado;
- Constituído por água (cerca de 91%) e substâncias dissolvidas.

### Função:

- **Transporte** dos elementos figurados do sangue;
- **Transporte** dos nutrientes até às células, onde recebe produtos de excreção, como o dióxido de carbono que serão transportados até aos órgãos de eliminação.

## Glóbulos vermelhos

Hemácias ou Eritrócitos

- São células em forma de disco achatado, sem núcleo;
- Têm cor avermelhada, devido à presença de hemoglobina;
- São as células que existem em maior quantidade no sangue.

### Função:

- **Transporte** de oxigénio dos pulmões até às células e de uma parte do dióxido de carbono para os pulmões.



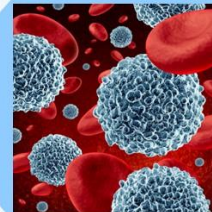
## Glóbulos brancos

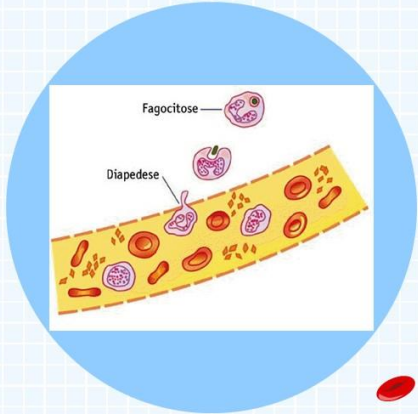
Leucócitos

- São células com forma esférica, incolores e que possuem núcleo de forma variada.
- São as células menos abundantes do sangue, mas as de maior dimensão.

### Função:

- **Defesa** do organismo contra agentes invasores. Conseguem atravessar as paredes dos capilares (**diapedese**) e envolvem, ingerem e destroem os "invasores" (**fagocitose**).





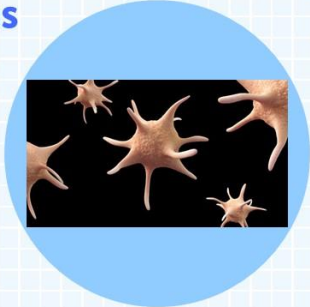
## Plaquetas sanguíneas

Trombócitos

- São constituídas por fragmentos de células sem núcleo;
- São os elementos figurados do sangue de menores dimensões

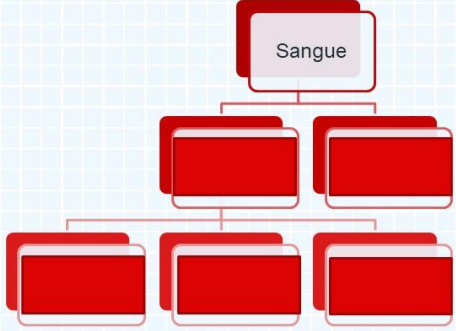
**Função:**

- Participam na **coagulação** do sangue, ajudando a estancar **hemorragias**.



Resolução de exercícios

Completa o seguinte esquema:



## Estabelece a correspondência entre os constituintes do sangue e as suas respectivas funções.

**Glóbulos brancos**

Transportar substâncias, como os nutrientes, até às células.

**Plasma**

Transportar o oxigénio dos pulmões até às células e parte do dióxido de carbono das células para os pulmões.

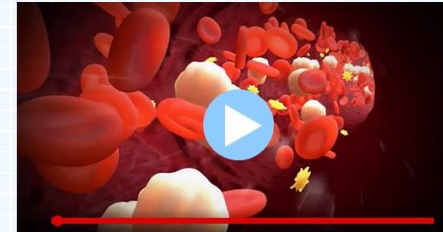
**Plaquetas sanguíneas**

Proteger o organismo contra agentes invasores.

**Glóbulos vermelhos**

Participar na coagulação do sangue.

## O sangue

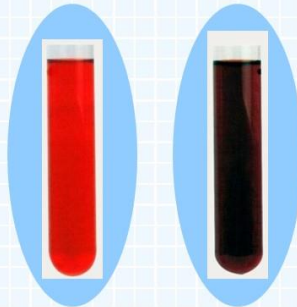


<https://auladigital.leya.com/share/784fe683-1695-4630-ab96-40c61fa2e990>

## Tipos de sangue

### Sangue arterial

- Tem maior percentagem de oxigénio e menor percentagem de dióxido de carbono.
- Tem cor vermelho vivo.

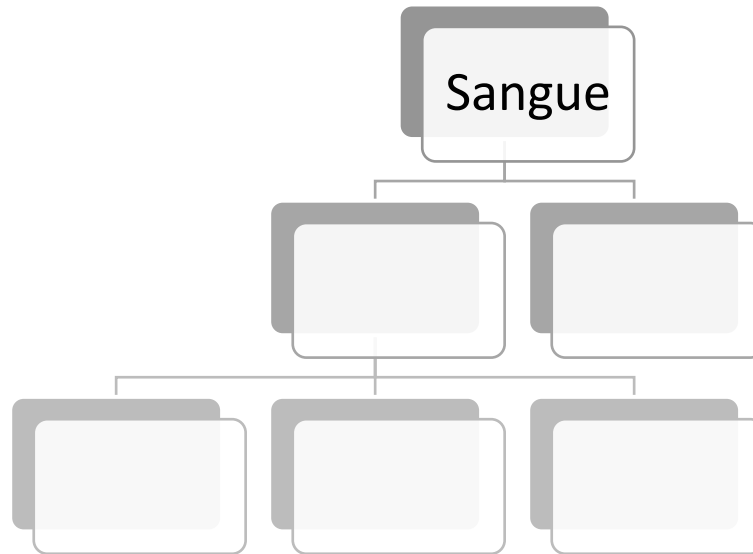


### Sangue venoso

- Tem maior percentagem de dióxido de carbono e menor percentagem de oxigénio.
- Tem cor vermelho escuro.

EXERCÍCIOS

Completa o seguinte esquema com os constituintes do sangue.

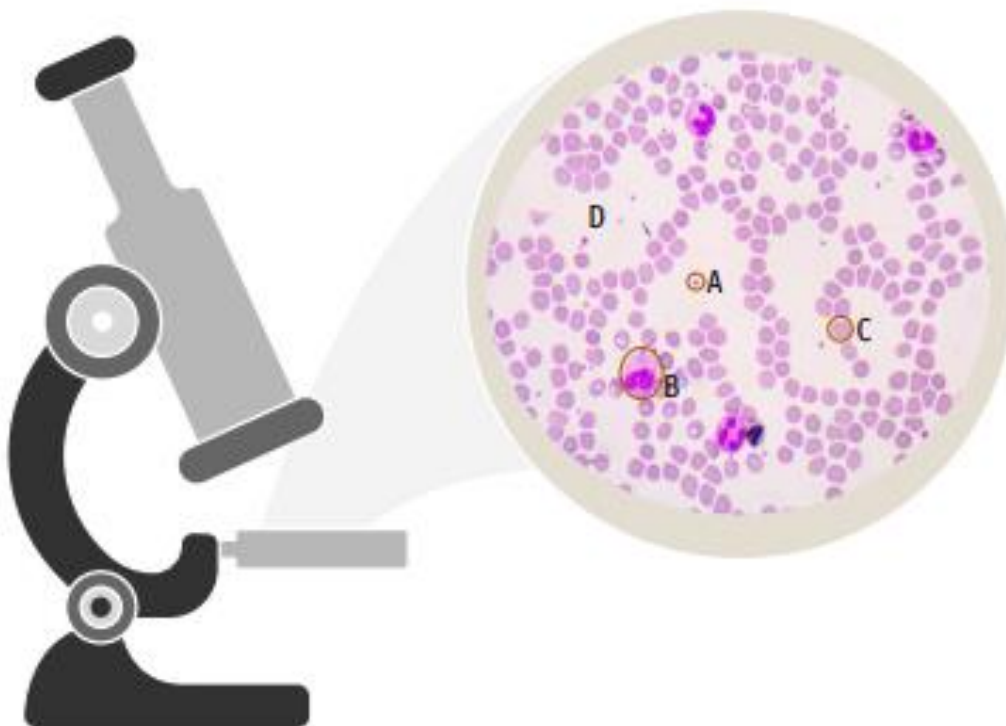


Estabelece a correspondência entre os constituintes do sangue e as suas respectivas funções.

Leucócitos
Plasma
Plaquetas sanguíneas
Hemácias

Transportar substâncias, como os nutrientes, até às células.
Transportar o oxigénio dos pulmões até às células e parte do dióxido de carbono das células para os pulmões.
Proteger o organismo contra agentes invasores.
Participar na coagulação do sangue.

# O SANGUE AO MICROSCÓPIO



1. Identifica os elementos figurados na imagem através de letras e faz a sua legenda no espaço em baixo.

A –  
B –  
C –  
D –

2. Qual é o elemento figurado que aparece em maior quantidade? E em menor?

3. Indica o elemento figurado que apresenta o maior tamanho e o menor tamanho.

6.º4ª – Ciências Naturais

Semana: 14/02/2022 a 18/02/2022

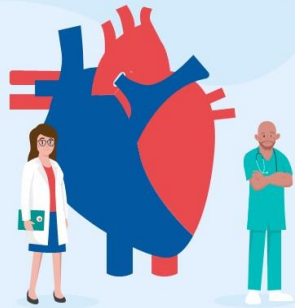
Conteúdos	Objetivos Específicos / Descritores de desempenho	Descrição da Atividade	Tempo	Recursos	Avaliação	
					Instrumentos	Indicadores
Sistema cardiovascular; Coração; Aurículas; Ventrículos; Vasos sanguíneos; Artérias; Veias; Capilares sanguíneos; Válvulas; Miocárdio; Septo; Ciclo cardíaco;	Identificar os constituintes do sistema cardiovascular: coração, vasos sanguíneos e sangue;  Identificar a função do coração;  Reconhecer que o coração é um órgão muscular;  Identificar o miocárdio como sendo o músculo do coração;  Identificar as quatro cavidades do coração;  Identificar as válvulas do coração;  Reconhecer a importância das válvulas;  Legendar um coração humano;	<b>2.ª feira (14/02/2022):</b>  <i>1.ª parte: Constituição do sistema cardiovascular</i> A professora estagiária inicia a aula referindo que irão começar a trabalhar a constituição do sistema cardiovascular, e que, para isso irá recorrer a uma apresentação em PowerPoint, referindo que este é constituído pelo coração, pelos vasos sanguíneos e pelo sangue.  <i>2.ª parte: Morfologia do coração</i> De seguida, ainda recorrendo à apresentação PowerPoint, a professora deve explicar a morfologia do coração e as suas diversas cavidades e estruturas, bem como as suas características e funções. Após essa explicação, a professora estagiária, coloca uma imagem de um coração no quadro e, pede aos alunos, para, em conjunto, o legendarem, identificando as estruturas e cavidades do mesmo. Paralelamente, distribui um pequeno desenho de um coração, para os alunos colarem nos seus cadernos e irem legendando à medida que se faz a legenda do que está no quadro.  <i>3ª parte: Funcionamento do coração</i> Para dar início à explicação do ciclo cardíaco, a docente estagiária começa por pedir dois alunos voluntários. Esses dois alunos devem então dirigir-se à parte da frente	100'  10'  30'  60'	- Canetas ou lápis;  - Quadro branco;  - Powerpoint;  - Vídeos sobre o sistema cardiovascular e sobre o ciclo cardíaco;  - Pequeno desenho do interior de um coração;  - Relógios com função de medição da frequência cardíaca;	- Grelhas de observação.	Identifica os constituintes do sistema cardiovascular: coração, vasos sanguíneos e sangue;  Identifica a função do coração;  Reconhece que o coração é um órgão muscular;  Identifica o miocárdio como sendo o músculo do coração;  Identifica as quatro cavidades do coração;  Identifica as válvulas do coração;  Reconhece a importância das válvulas;

<p>Diástole; Sístole</p>	<p>Relacionar a frequência dos batimentos cardíacos com a prática de exercício físico;</p> <p>Compreender as fases do ciclo cardíaco;</p> <p>Associar as fases de sístole ao fecho das válvulas do coração após a contração das aurículas e dos ventrículos;</p> <p>Associar a fase de diástole ao relaxamento total do miocárdio;</p> <p>Descrever as fases do ciclo cardíaco;</p> <p>Identificar os principais tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares sanguíneos;</p> <p>Reconhecer as diferenças entre os vasos sanguíneos.</p>	<p>da sala e devem sentar-se nas cadeiras que lá estarão. De seguida, a professora estagiária deve fazer uma breve introdução aos alunos do que vai fazer, dizendo que vai medir os batimentos cardíacos de cada aluno, enquanto estão em repouso e, depois volta a medir após os alunos terem feito atividade física (fingir que correm ou saltam). Enquanto prepara os alunos, a docente estagiária pode ir questionando os outros alunos sobre as previsões que eles têm relativamente ao que poderá acontecer. Quando os dois alunos estiverem prontos, a professora estagiária coloca-lhes uma bracelete/relógio que tenha a funcionalidade de medir os batimentos cardíacos. Depois de fazer a medição, anota numa tabela os valores obtidos, de cada discente. Seguidamente, pede aos dois alunos para fingirem que estão a correr e a saltar, durante 2 minutos. Passado esse tempo, os alunos param e a professora estagiária volta a medir os batimentos cardíacos dos alunos e anota-os na mesma tabela. Após isso, deve fazer uma breve discussão com os alunos sobre as diferenças nos valores de repouso e de exercício, concluindo que quando fazemos exercício ou alguma atividade física os nossos batimentos cardíacos aumentam, uma vez que as células do nosso corpo necessitam que os nutrientes e o oxigénio transportados pelo sangue cheguem mais rapidamente. De seguida, a professora estagiária explica as diferentes fases do ciclo cardíaco (sístoles e diástole) e, no fim coloca um vídeo de uma animação sobre o ciclo cardíaco. De salientar que enquanto a docente estagiária está a dar a explicação deve-se ir certificando de que os alunos estão a perceber e de que não existem dúvidas.</p>				<p>Legenda um coração humano;</p> <p>Relaciona a frequência dos batimentos cardíacos com a prática de exercício físico;</p> <p>Compreende as fases do ciclo cardíaco;</p> <p>Associa as fases de sístole ao fecho das válvulas do coração após a contração das aurículas e dos ventrículos;</p> <p>Associa a fase de diástole ao relaxamento total do miocárdio;</p> <p>Descreve as fases do ciclo cardíaco;</p> <p>Identifica os principais tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares sanguíneos;</p> <p>Reconhece as diferenças entre os vasos sanguíneos.</p>
------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

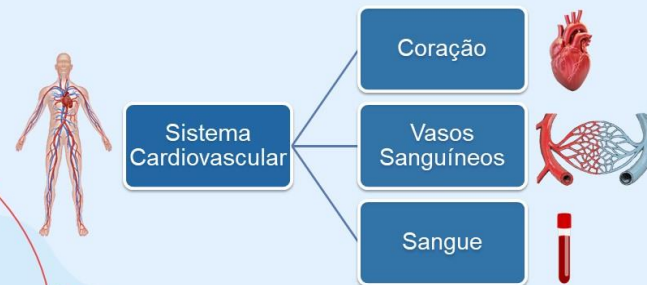
<p>Sistema cardiovascular;</p> <p>Coração;</p> <p>Aurículas;</p> <p>Ventriculos;</p> <p>Válvulas;</p> <p>Septo;</p> <p>Miocárdio;</p> <p>Artéria aorta;</p> <p>Artéria pulmonar;</p> <p>Veias cavas;</p> <p>Veias pulmonares.</p>		<p><b><u>6.ª feira (18/02/2022):</u></b></p> <p><i>1.ª parte: Correção do t.p.c.</i></p> <p>A aula inicia com a correção da ficha sobre as análises sanguíneas que tinha sido começada na aula anterior e os alunos tinham ficado de a terminar em casa. Para a correção, a professora estagiária deve ir chamando os alunos para dizerem as suas respostas e escreve-as no quadro, para que todos os alunos tenham a oportunidade de corrigir.</p> <p><i>2ª parte: Atividade prática: observação de um coração de porco</i></p> <p>Antes da aula iniciar, a professora estagiária deve preparar os materiais necessários para a realização da atividade prática de observação de um coração de porco. A professora estagiária inicia a aula fazendo uma sistematização do que foi falado na aula anterior, de uma forma sucinta e explica que irão proceder à observação de um coração de porco. Para tal, distribui por cada aluno um guião da atividade.</p> <p>Seguidamente, faz a leitura do guião, em grande grupo e verifica se os alunos compreenderam o que é para fazer. Depois, divide a turma em dois grupos e distribui por cada os materiais necessário e o coração de porco.</p> <p>De seguida, informa os alunos de que podem começar a realizar a atividade, seguindo sempre os passos do guião e respeitando as regras de trabalho de grupo e os colegas.</p>	<p>50'</p> <p>10'</p> <p>40'</p>	<p>- Guião da atividade prática;</p> <p>- 3 Corações de porco;</p> <p>- 6 Pinças;</p> <p>- 23 pares de luvas descartáveis;</p> <p>- 2 Tabuleiros de dissecação.</p>	<p>- Fichas realizadas pelos alunos;</p> <p>- Grelha de observação.</p>	

		<p>A docente estagiária deve ir alternando entre os dois grupos, de forma a verificar se os alunos estão a cumprir o guião e se necessitam de ajuda, auxiliando nesses casos.</p> <p>Depois dos alunos observarem o coração de porco e realizarem os seus registos, a professora estagiária pede-lhes que regressem aos seus lugares e, que respondam às questões que se encontram no guião, fornecendo algum tempo para os alunos o fazer. Quando terminarem, a docente estagiária promove uma discussão sobre a atividade.</p>				
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

## O sistema Cardiovascular

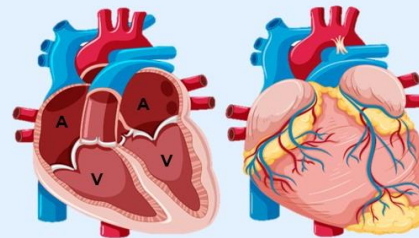


## Constituição do Sistema Cardiovascular



## O coração

- É um órgão **musculoso**, de forma cônica, que se situa na cavidade torácica, entre os pulmões, ligeiramente inclinado para a esquerda.
- É um órgão **propulsor**, que tem a função de **bombear** o sangue para todo o corpo.

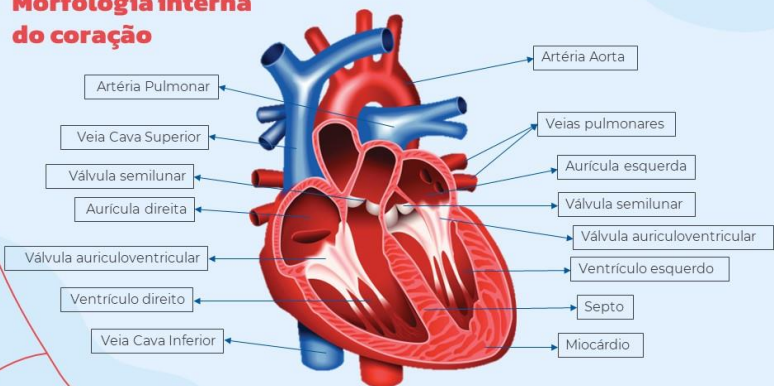


## Morfologia do coração

O coração é composto por 4 cavidades:

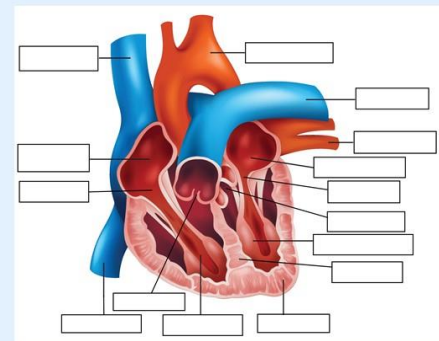
- Duas **aurículas**;
- Dois **ventrículos**.

## Morfologia interna do coração



## Exercício

Legenda o coração.



## Batimentos cardíacos

Alunos / Frequência de batimentos	Batimentos em repouso	Batimentos enquanto se move	Batimentos após exercício

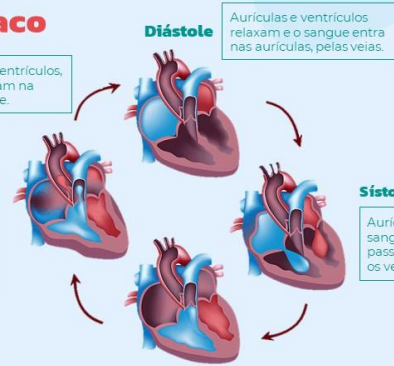
## Ciclo cardíaco

Quando o sangue sai dos ventrículos, as válvulas que se encontram na base das artérias fecham-se.

2º Ruído

### Sístole Ventricular

Ventrículos cheios de sangue, contraem-se, passando o sangue para as artérias, através da abertura das válvulas semilunares.



### Diástole

Aurículas e ventrículos relaxam e o sangue entra nas aurículas, pelas veias.

### Sístole Auricular

Aurículas cheias de sangue, contraem-se, passando o sangue para os ventrículos.

Quando os ventrículos se enchem de sangue, contraem-se e as válvulas entre as aurículas e os ventrículos fecham-se.

1º Ruído

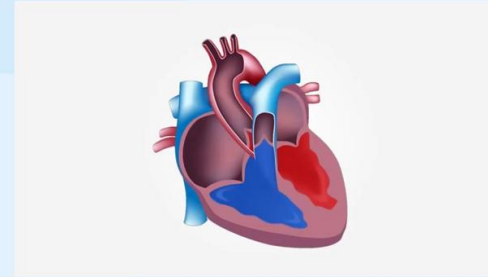
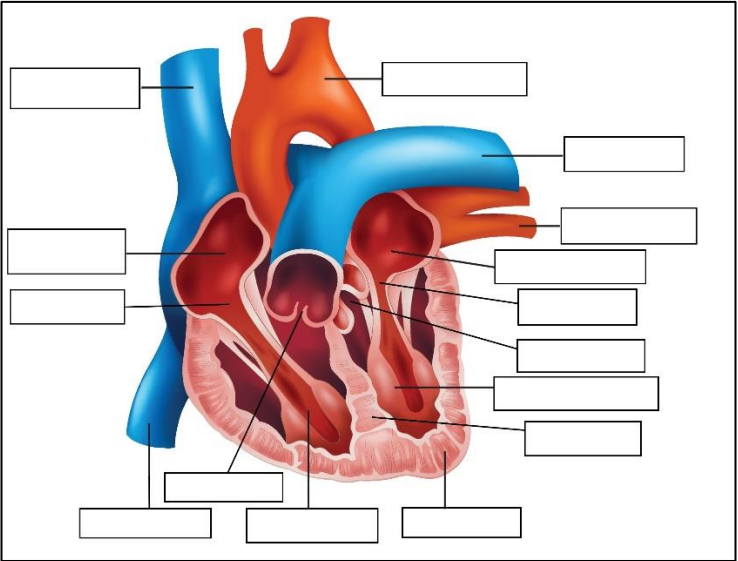


IMAGEM DE CORAÇÃO PARA LEGENDAR



# ATIVIDADE PRÁTICA: OBSERVAÇÃO DE UM CORAÇÃO DE PORCO

## MATERIAL:

- Tabuleiro de dissecação;
- Luvas descartáveis;
- Pinça;
- Vareta de vidro;
- Coração de porco.



- Cumpre as regras de sala de aula.
- Respeita os teus colegas.
- Utiliza o material com cuidado.
- Deixa a sala limpa e arrumada.



## PROCEDIMENTOS:

- 1) Calça as luvas descartáveis;
- 2) Coloca o coração no tabuleiro de dissecação com a face ventral voltada para cima. Observa o exterior do coração e localiza as estruturas que já estudaste. Desenha-o e faz a sua legenda no espaço em baixo.
- 3) Observa agora o interior do coração e identifica as cavidades e estruturas que já conheces. Desenha-o e legenda-o, no espaço em baixo.
- 4) Introduce a vareta de vidro nos vasos sanguíneos e tenta descobrir a que cavidades estão ligados.
- 5) Responde às questões deste guião, com base no que já aprendeste e no que observaste no coração.

1. Desenha aqui o **aspecto exterior** do coração e legenda-o.

2. Desenha aqui o **aspecto interior** do coração e legenda-o.

# INTERPRETAÇÃO DE ANÁLISES AO SANGUE

## 1. Lê o seguinte texto.

A composição do sangue, quer a quantidade das diferentes células sanguíneas quer das substâncias transportadas pelo plasma, é um bom indicador da saúde do indivíduo. Para determinar essa composição, são feitas **análises sanguíneas**.

As análises sanguíneas são exames laboratoriais ao sangue, normalmente pedidos pelo médico, para confirmar ou ajudar a diagnosticar alguma doença ou ainda simplesmente para verificar se os valores estão normais.



Para fazer a análise ao sangue, é recolhida uma pequena amostra de sangue, que depois será analisada em laboratório, por aparelhos próprios. Os resultados das análises são depois comparados com os **valores de referência**, ou seja, com os valores normais.

Observa os resultados das seguintes análises sanguíneas, relativamente à quantidade dos elementos figurados do sangue, de 4 indivíduos. Depois responde às questões que se seguem.

Constituintes do sangue	Indivíduo A	Indivíduo B	Indivíduo C	Indivíduo D	Valores de referência
<b>Hemácias</b>	3,56 milhões/ mm <sup>3</sup>	4,89 milhões/ mm <sup>3</sup>	5,10 milhões/ mm <sup>3</sup>	5,58 milhões/ mm <sup>3</sup>	4,50 – 5,90 milhões/mm <sup>3</sup>
<b>Leucócitos</b>	6 490 milhões/ mm <sup>3</sup>	10 564 milhões/ mm <sup>3</sup>	9 980 milhões/ mm <sup>3</sup>	2 030 milhões/ mm <sup>3</sup>	4 000 – 11 000 milhões/mm <sup>3</sup>
<b>Plaquetas sanguíneas</b>	387 milhares/ mm <sup>3</sup>	291 milhares/ mm <sup>3</sup>	106 milhares/ mm <sup>3</sup>	161 milhares/ mm <sup>3</sup>	150 – 400 milhares/mm <sup>3</sup>

## 2. Indica qual é a importância da realização de análises ao sangue.

---

---

---

## 3. Explica qual a função dos valores de referência.

---

---

---

## 4. Identifica, justificando, o(s) indivíduo(s) que poderá(ão) ter problemas de saúde.

---

---

---

---

---

5. **Qual** dos quatro indivíduos poderá estar com uma infecção? **Justifica.**

---

---

---

---

---

6. **Refere** qual dos indivíduos poderá ter uma anemia (diminuição da quantidade de glóbulos vermelhos no sangue, relativamente ao normal).

---

---

---

---

---

7. **Comenta** a seguinte afirmação: “Se o indivíduo C tiver uma hemorragia, esta será mais difícil de estancar.”

---

---

---

---

---

6.ª4ª – Ciências Naturais

Semana: 14/02/2022 a 18/02/2022

Conteúdos	Objetivos Específicos / Descritores de desempenho	Descrição da Atividade	Tempo	Recursos	Avaliação	
					Instrumentos	Indicadores
Sistema cardiovascular;  Coração;  Aurículas;  Ventrículos;  Vasos sanguíneos;  Artérias;  Veias;  Capilares sanguíneos;  Válvulas;  Ciclo cardíaco;  Circulação sistémica;	Reconhecer a alteração dos batimentos cardíacos tendo em conta alguns fatores (ex.: repouso, movimento, exercício físico);  Identificar os principais tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares sanguíneos;  Reconhecer as diferenças entre os vasos sanguíneos;  Reconhecer os dois principais tipos de circulação sanguínea – circulação pulmonar e circulação sistémica – e as suas características;  Identificar o percurso da circulação pulmonar;  Identificar o percurso da circulação sistémica;	<b>2.ª feira (21/02/2022):</b>  <i>1.ª parte: Correção da ficha sobre análises sanguíneas</i> A aula inicia com a correção da ficha sobre as análises sanguíneas. Para tal, a professora estagiária deve pedir aos alunos que vão dizendo as suas respostas, escolhendo apenas um para cada questão, e escreve-as no quadro, de modo que os alunos possam corrigir as suas respostas.  <i>2.ª parte: Análise dos dados recolhidos em Educação Física</i> Uma vez que, em articulação com a disciplina de Educação Física, os alunos realizaram medições dos seus batimentos cardíacos em diversas circunstâncias (em repouso e após realização de exercícios físicos), a professora estagiária deve iniciar a aula pela análise desses mesmos valores, organizando-os, em conjunto com os alunos, numa tabela. Depois, devem discutir em grande grupo o porquê dos resultados obtidos, tentando encontrar justificações e percebendo que fatores poderão ter influenciado ou não os resultados.  <i>3.ª parte: Tipos de vasos sanguíneos</i> Depois de analisarem e discutirem os dados dos batimentos cardíacos dos alunos, a docente estagiária	100'  10'  10'  15'	- Canetas ou lápis;  - Quadro branco;  - <i>Concept cartoon</i> sobre vasos sanguíneos;  - Simulação da circulação <a href="#">Circulatory system – interactive simulations – eduMedia (edumedia-sciences.com)</a> ;	- Grelhas de observação.	Reconhece a alteração dos batimentos cardíacos tendo em conta alguns fatores (ex.: repouso, movimento, exercício físico);  Identifica os principais tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares sanguíneos;  Reconhece as diferenças entre os vasos sanguíneos;  Reconhece os dois principais tipos de circulação sanguínea – circulação pulmonar e circulação sistémica – e as suas características;  Identifica o percurso da circulação pulmonar;

Circulação pulmonar	Descrever o percurso da circulação sanguínea, partindo do dedo grande do pé e mencionar as transformações que ocorrem nesse percurso.	<p>relembra os alunos sobre os três principais tipos de vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares sanguíneos. De seguida, apresenta uma imagem de um <i>concept cartoon</i> sobre os vasos sanguíneos e pede aos alunos para partilharem as suas ideias relativamente ao mesmo. Seguidamente, passa à explicação do <i>concept cartoon</i>, referindo que os vasos sanguíneos não são todos iguais e explica as suas diferenças e características.</p> <p style="text-align: center;"><i>4.ª parte: Circulação Sanguínea</i></p> <p>Após verem os diferentes tipos de vasos sanguíneos e as suas características, a professora estagiária começa a explicar a circulação sanguínea, dizendo que numa circulação completa o sangue passa duas vezes pelo coração, sendo que se podem distinguir dois circuitos: a circulação pulmonar e a circulação sistémica. Depois, a professora estagiária passa à explicação da circulação pulmonar, descrevendo o percurso e transformações que ocorrem nessa circulação. Após a explicação, a professora estagiária escreve um pequeno esquema no quadro com o percurso da circulação pulmonar (Ventrículo direito – Artéria pulmonar – Pulmões – Veias pulmonares – Aurícula esquerda) e pede aos alunos para passarem para os seus cadernos. Após a explicação do circulação pulmonar, a professora estagiária apresenta o vídeo <a href="#">Circulação pulmonar - Aula Digital (leva.com)</a>, como forma de sintetizar esta circulação.</p> <p>De seguida, faz a explicação da circulação sistémica, do mesmo modo, ou seja, descreve o percurso e as transformações que ocorrem e, depois disso, escreve o esquema da grande circulação no quadro para os alunos passarem (Ventrículo esquerdo – Artéria Aorta – Organismo – Veias cavas – Aurícula direita).</p>	35'			Identifica o percurso da circulação sistémica; Descreve o percurso da circulação sanguínea, partindo do dedo grande do pé e menciona as transformações que ocorrem nesse percurso.
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Após a explicação do circulação sistêmica, a professora estagiária apresenta o vídeo <a href="#">Circulação sistêmica - Aula Digital (leya.com)</a>, como forma de sintetizar esta circulação.</p> <p>Seguidamente, com recurso ao computador, projeta um vídeo da circulação sanguínea (<a href="#">Na Ponta da Caneta: A circulação sanguínea - Aula Digital (leya.com)</a>), mostrando-o aos alunos. No final do vídeo, os alunos devem ter a oportunidade de colocar questões sobre as possíveis dúvidas que possam ter.</p> <p>Após a visualização do vídeo, a professora estagiária deve questionar os alunos se estes têm alguma dúvida, esclarecendo as que existirem. Depois de esclarecer as dúvidas dos alunos, a docente estagiária deve colocar algumas questões aos alunos, de forma a consolidar tudo o que aprenderam e para evitar a formação de concepções alternativas nos alunos, relativamente à circulação sanguínea. Algumas dessas questões podem ser, por exemplo:</p> <p>“Será que o sangue venoso apenas circula nas veias e o sangue arterial apenas nas artérias?”</p> <p>“Podemos afirmar que as duas circulações ocorrem em separado e são independentes uma da outra? Porquê?”</p> <p>“Como é que o sangue arterial e o sangue venoso se distribuem pelo coração?” (a resposta será que o sangue venoso apenas circula no lado direito do coração e o sangue arterial no lado esquerdo)</p> <p>No seguimento da questão anterior perguntar: “E isso pode-se aplicar a todo o corpo? Ou seja, o sangue arterial apenas circula do lado esquerdo do corpo e o sangue venoso do lado direito? Porquê?”</p> <p style="text-align: center;"><i>5.ª parte: Simulação da circulação Sanguínea</i></p>				
			15'			

		<p>Após a apresentação da circulação sanguínea, a professora em conjunto com os alunos, acabam de realizar a montagem de uma simulação da circulação sanguínea (<a href="http://workingmodelofheartandcirculatorysystemofhuman.paksc.org">working model of heart and circulatory system of human (paksc.org)</a> ). Esta deve vir previamente preparada pela docente estagiária, estando praticamente montada, faltando apenas as últimas etapas da construção da simulação, para que os alunos possam compreender que a aurícula direita e o ventrículo direito estão separados da aurícula esquerda e do ventrículo esquerdo. Enquanto a professora estagiária termina a montagem da simulação, deve explicar aos alunos o que cada componente pretende simular. Assim que a simulação estiver pronta, os alunos devem ter a possibilidade de mexer nesta e verificar o que acontece. É essencial que a professora estagiária vá respondendo a possíveis questões que possam vir a ser colocadas e que faça uma explicação do que está a ser representado na simulação, fazendo uma ponte com o que foi abordado na 4.ª parte da aula.</p> <p><i>6.ª parte: Introdução do trabalho de grupo</i> Após a correção dos exercícios, a professora estagiária deve introduzir o trabalho de grupo que será sobre as doenças do sistema cardiovascular. Para tal, começa relembrando os alunos sobre as regras e etapas do trabalho de grupo, já definidas previamente com os alunos (na disciplina de matemática). Seguidamente, passa à explicação sucinta do trabalho e depois, à formação dos grupos de trabalho. Após isso, fornece um guião de trabalho a cada aluno, de acordo com o tema do seu grupo, e passa à explicação dos mesmos, em grande grupo. Depois da explicação do</p>	15'			
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--	--	--

		trabalho, a professora deve esclarecer eventuais dúvidas que os alunos possam ter.  <b>Nota:</b> A professora deve informar os alunos de que devem trazer o caderno de atividade na aula seguinte.				
Sistema cardiovascular;  Sangue;  Constituintes do sangue;  Coração;  Aurículas;  Ventrículos;  Válvulas;  Septo;  Miocárdio;  Artéria aorta;  Artéria pulmonar;  Veias cavas;	Realizar exercícios sobre o sistema cardiovascular.	<b>6.ª feira (25/02/2022):</b>  <i>1.ª parte: Resolução de exercícios</i> A docente estagiária pede para resolverem os exercícios da ficha 4 do caderno de atividades (página 11), alertando que o trabalho é individual e, como tal, não deve haver barulho na sala. A professora estagiária refere ainda que os alunos têm 25 minutos para resolver as fichas. Enquanto os alunos estiverem a resolver as fichas, a professora estagiária deve ir circulando pela sala, auxiliando os alunos nas dúvidas que tenham.  <i>2.ª parte: Discussão sobre os exercícios propostos</i> Terminados os 25 minutos, ocorre a discussão em grande grupo sobre as resoluções apresentadas pelos alunos. Para isso, a professora estagiária vai pedindo a um aluno para fornecer a resposta a uma determinada pergunta, colocando-a no quadro, para que a restante turma possa verificar se vai ao encontro da resposta que deu ou se necessita de corrigi-la.	50'  25'          25'	- Material escrita;  - Caderno de atividades;  - Guiões da atividade ABRP.	- Fichas realizadas pelos alunos;  - Grelha de observação.	Realiza exercícios sobre o sistema cardiovascular.

Veias pulmonares;						
Circulação sistêmica;						
Circulação pulmonar.						

REGISTO de Frequência Cardíaca em 15 segundos AA-antes da ativ.; DA-  
depois da ativ . 6<sup>º</sup>4<sup>ª</sup>

		AA	DA
1	██████████	28	33
2	██████████	41	49
3	██████████	31	37
4	██████████	26	43
5	██████████	21	35
6	██████████	29	38
7	██████████	F	F
8	██████████	30	38
9	██████████	23	27
10	██████████	26	36
11	██████████	35	37
12	██████████	25	36
13	██████████	22	33

14	██████████	30	40
15	██████████	31	44
16	██████████	32	38
17	██████████	19	29
18	██████████	28	34
19	██████████	—	—
20	██████████	34	40

CONCEPT CARTOON

**O que queremos saber...**

Por que é que a cara do João está tão vermelha?

Como ele está de cabeça para baixo o sangue não consegue subir... Sai dos vasos sanguíneos e fica acumulado na cabeça.

Se assim fosse, quando não estamos a fazer o pino, as nossas pernas também deviam ficar vermelhas!

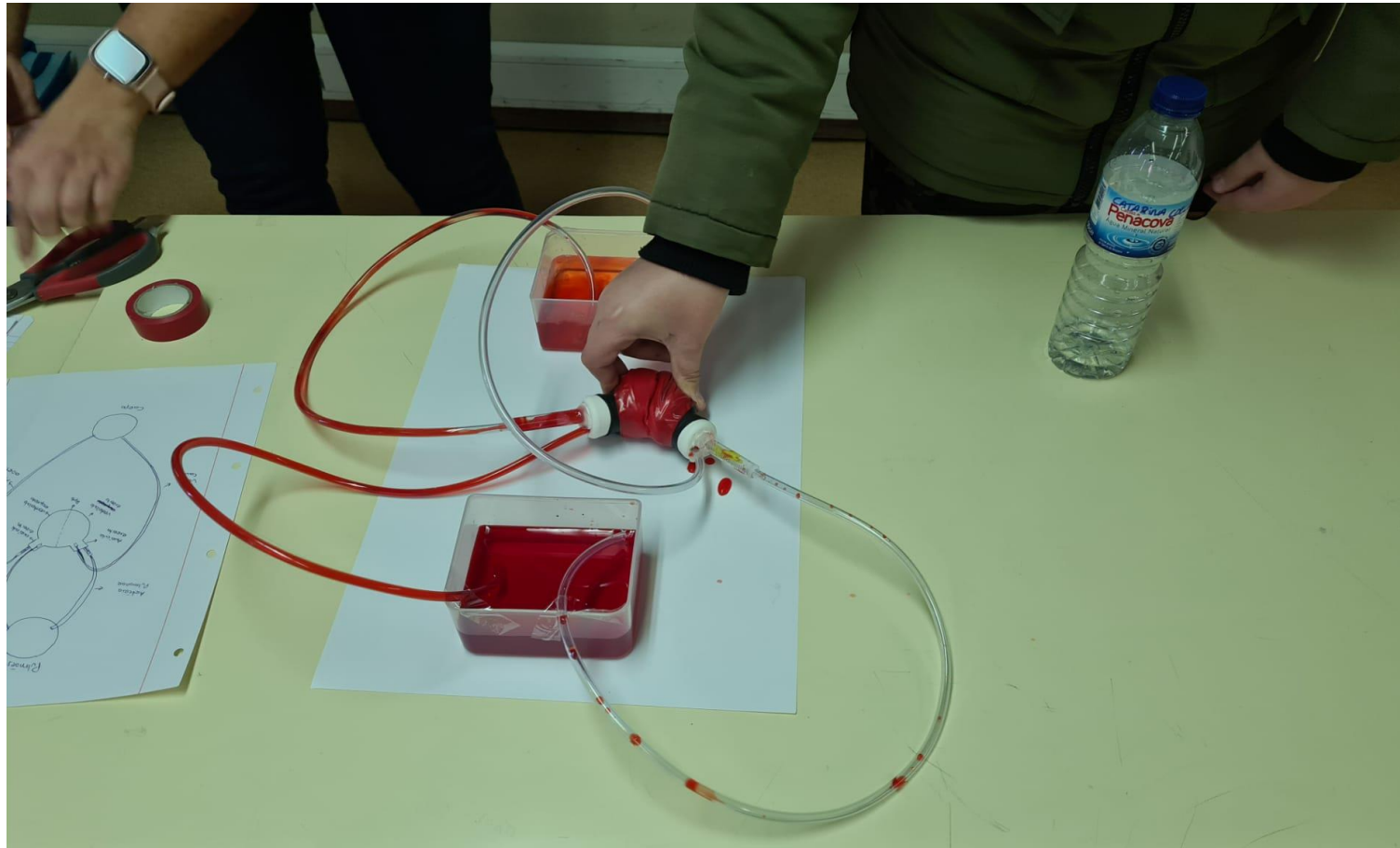
Nada disso... Isso deve ser do coração. Talvez não funcione de cabeça para baixo.

**Qual é a tua opinião?**  
(Regista-a no teu caderno.)

**O que precisamos fazer...**



## SIMULAÇÃO DA CIRCULAÇÃO CARDÍACA



## ATIVIDADE BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ( ABRP)

- **Tema:** Acidente Vascular Cerebral (AVC)
- **Objetivos específicos:**
  - ✓ Explicitar o que é o acidente vascular cerebral (AVC);
  - ✓ Identificar as principais causas, sintomas e tratamentos do AVC;
  - ✓ Referir algumas medidas de prevenção do AVC;
  - ✓ Relacionar a ocorrência de doenças cardiovasculares com um estilo de vida menos saudável.
- **Conceitos a mobilizar:** Doenças cardiovasculares; Saúde do sistema cardiovascular.

### Três pessoas por hora têm um AVC em Portugal

Mulher tem mais risco ao longo da vida de sofrer um AVC, avisa a Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral



Três pessoas por hora são vítimas de Acidente Vascular Cerebral (AVC) em Portugal, doença que continua a ser a principal causa de morte e incapacidade no país, com as mulheres a terem maior risco.

Segundo a Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral (SPAVC), tem-se verificado uma diminuição de incidência (novos casos) de AVC, mas a prevalência (total de casos) tem aumentado, sobretudo porque na última década têm aumentado os sobreviventes.

Perante sintomas de AVC (boca ao lado, dificuldade em falar ou perda de força de um lado do corpo) os especialistas frisam que deve ser contactado o 112 e aconselham as pessoas a nunca se deslocarem para o hospital pelos seus próprios meios, pois a escolha da unidade com cuidados adequados é fundamental.

(Adaptado de uma notícia *online* do site Diário de Notícias, de 31 de março de 2017. Disponível em <https://www.dn.pt/sociedade/tres-pessoas-por-hora-tem-um-avc-em-portugal-5761165.html> - consultado a 17 de fevereiro de 2022)

○ **Questões-problema:**

- ✓ O que é um Acidente Vascular Cerebral (AVC)?
- ✓ Quais são as causas do AVC?
- ✓ Quais são os sintomas do AVC?
- ✓ Quais são os principais tratamentos para o AVC?
- ✓ Que medidas e cuidados podemos ter para prevenir o AVC?

○ **Produto final:**

Em Portugal, a principal causa de morte é o AVC. Como tal, elaborem um cartaz informativo, onde sensibilizem para esta doença, referindo o que é, quais as suas causas, os sintomas, os principais tratamentos e possíveis medidas para a sua prevenção.

○ **Fontes de dados:**

- ✓ Manual escolar de ciências naturais;
- ✓ Fontes eletrónicas:
  - <https://www.cuf.pt/saude-a-z/avc-acidente-vascular-cerebral>
  - <https://www.hospitaldaluz.pt/pt/dicionario-de-saude/acidente-vascular-cerebral-o-que-fazer->
  - <https://www.msmanuals.com/pt-pt/casa/dist%C3%BArbios-cerebrais,-da-medula-espinal-e-dos-nervos/acidente-vascular-cerebral-avc/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-o-acidente-vascular-cerebral>

## ATIVIDADE BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ( ABRP)

- **Tema:** Aterosclerose
  
- **Objetivos específicos:**
  - ✓ Explicitar o que é a Aterosclerose;
  - ✓ Identificar as principais causas, sintomas e tratamentos da Aterosclerose;
  - ✓ Referir algumas medidas de prevenção da Aterosclerose;
  - ✓ Relacionar a ocorrência de doenças cardiovasculares com um estilo de vida menos saudável.
  
- **Conceitos a mobilizar:** Doenças cardiovasculares; Saúde do sistema cardiovascular.

### **Sociedade Portuguesa de Aterosclerose alerta para necessidade de identificar cedo fatores de risco da aterosclerose**

A Sociedade Portuguesa de Aterosclerose (SPA) alertou nesta segunda-feira para a necessidade de identificar cedo os fatores de risco da doença, responsável por 12% das mortes prematuras em Portugal e com custos globais de 1,9 mil milhões de euros.

“A aterosclerose é uma doença que abrange vários vasos do organismo, vários sistemas, não é uma doença só do coração”, afirmou Francisco Araújo, sublinhando a importância de olhar para a doença como sistémica.

Defendeu que quanto mais cedo se identificarem os fatores de risco melhor, pois por vezes **basta uma mudança nos hábitos de vida para fazer a diferença**.

O especialista reconheceu que Portugal tem feito “um trabalho excepcional” na redução da mortalidade e dos eventos cardiovasculares do ponto de vista global, mas salientou que tal acontece “sobretudo nos doente mais idosos”.

(Adaptado de uma notícia *online* do site Observador, de 24 de maio de 2021. Disponível em [Sociedade Portuguesa de Aterosclerose alerta para necessidade de identificar cedo fatores de risco da aterosclerose – Observador](#) - consultado em 17 de fevereiro de 2022)

- **Questões-problema:**
  - ✓ O que é uma Aterosclerose?
  - ✓ Quais são as causas da Aterosclerose?
  - ✓ Quais são os sintomas da Aterosclerose?
  - ✓ Quais são os principais tratamentos para a Aterosclerose?
  - ✓ Que medidas e cuidados podemos ter para prevenir a Aterosclerose?

○ **Produto final:**

É essencial identificar cedo fatores de risco da Aterosclerose. Como tal, elaborem um cartaz informativo, onde sensibilizem para esta doença, referindo o que é, quais as suas causas, os sintomas, os principais tratamentos e possíveis medidas para a sua prevenção.

○ **Fontes de dados:**

✓ Manual escolar de ciências naturais;

✓ Fontes eletrónicas:

- <https://www.cuf.pt/saude-a-z/aterosclerose>
- <https://www.cintramedica.pt/saberprevenir/aterosclerose-conheca-as-principais-medidas-de-prevencao-desta-doenca>

## ATIVIDADE BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)

- **Tema:** Insuficiência cardíaca
- **Objetivos específicos:**
  - ✓ Explicitar o que é a Insuficiência cardíaca;
  - ✓ Identificar as principais causas, sintomas e tratamentos da Insuficiência cardíaca;
  - ✓ Referir algumas medidas de prevenção da Insuficiência cardíaca;
  - ✓ Relacionar a ocorrência de doenças cardiovasculares com um estilo de vida menos saudável.
  
- **Conceitos a mobilizar:** Doenças cardiovasculares; Saúde do sistema cardiovascular.

### "A insuficiência cardíaca pode ser a nova epidemia"

**É uma doença que, normalmente, é detetada já e situação de urgência hospitalar. É uma doença que mata. Mas é, simultaneamente uma doença que, diagnosticada precocemente e devidamente monitorizada, pode acarretar qualidade (e anos) de vida ao paciente.**

Não vivemos sem ele, mas não lhe damos o devido valor. Precisamos do coração para bombar oxigénio e sangue nas nossas veias. No entanto raramente prestamos atenção quando ele dá os primeiros indícios de que há um problema. À conta disso estima-se que 400 mil pessoas sofram de insuficiência cardíaca em Portugal.

#### **Diagnóstico, quanto mais cedo melhor**

O grande problema desta doença, associada à sua gravidade, é o facto de, na maioria das vezes, ser detetada já tardiamente.

Só com diagnóstico precoce, tratamento atempado e constante será possível contrariar a realidade assustadora dos números, que refere que 50% dos doentes morrem cinco anos após o diagnóstico. E, acima de tudo, lembra Nuno Jacinto, mais do que apenas tratar a doença, assegurar que o doente tem qualidade de vida.

(Adaptado de uma notícia *online* do site Jornal de Notícias, de 3 de dezembro de 2021. Disponível em "[A insuficiência cardíaca pode ser a nova epidemia](#)" (jn.pt) – consultado em 17 de fevereiro de 2022)

- **Questões-problema:**
  - ✓ O que é uma Insuficiência cardíaca?
  - ✓ Quais são as causas da Insuficiência cardíaca?
  - ✓ Quais são os sintomas da Insuficiência cardíaca?
  - ✓ Quais são os principais tratamentos para a Insuficiência cardíaca?
  - ✓ Que medidas e cuidados podemos ter para prevenir a Insuficiência cardíaca?

○ **Produto final:**

É essencial identificar cedo fatores de risco da Insuficiência cardíaca. Como tal, elaborem um cartaz informativo, onde sensibilizem para esta doença, referindo o que é, quais as suas causas, os sintomas, os principais tratamentos e possíveis medidas para a sua prevenção.

○ **Fontes de dados:**

✓ Fontes eletrónicas:

- <https://cardiodavida.pt/insuficiencia-cardiaca-saiba-mais/>
- <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-do-coracao/insuficiencia-cardiaca/>

## ATIVIDADE BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ( ABRP)

- **Tema:** Hipertensão
- **Objetivos específicos:**
  - ✓ Explicitar o que é a Hipertensão;
  - ✓ Identificar as principais causas, sintomas e tratamentos da Hipertensão;
  - ✓ Referir algumas medidas de prevenção da Hipertensão;
  - ✓ Relacionar a ocorrência de doenças cardiovasculares com um estilo de vida menos saudável.
- **Conceitos a mobilizar:** Doenças cardiovasculares; Saúde do sistema cardiovascular.

### Dia Mundial da Hipertensão

#### **Data assinala-se hoje e visa lembrar a importância da prevenção.**

Comemora-se esta segunda-feira, dia 17 de maio, o Dia Mundial da Hipertensão, uma data que tem como objetivo divulgar a importância da prevenção, da deteção e do tratamento da hipertensão.

A data foi instituída e é apoiada internacionalmente pela Liga Mundial de Hipertensão e, em Portugal, pela Sociedade Portuguesa de Hipertensão.

A hipertensão é a principal causa de doença cardiovascular e de morte prematura em todo o mundo. De acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística, as doenças cardiovasculares representavam 29,9% do total de óbitos a nível nacional em 2019, constituindo a primeira causa de morte em Portugal.

A tensão arterial resulta da pressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias. Vários fatores, de cariz genético ou ambiental, contribuem para o aumento da tensão, podendo culminar em hipertensão arterial.

O consumo excessivo de sal é uma das principais causas para o desenvolvimento desta patologia.

Em Portugal, a Direção-Geral da Saúde (DGS) conjuntamente com o Grupo de Hipertensão Arterial (HTA) da Sociedade Portuguesa de Pediatria relembra que uma **alimentação saudável pode ajudar a combater e prevenir a HTA** e reforça a importância de intervir neste sentido.

(Adaptado de uma notícia *online* do site do Serviço Nacional de Saúde, de 17 de maio de 2021. Disponível em [Dia Mundial da Hipertensão – SNS](#) – consultado em 17 de fevereiro de 2022)

- **Questões-problema:**

- ✓ O que é a Hipertensão?
- ✓ Quais são as causas da Hipertensão?
- ✓ Quais são os sintomas da Hipertensão?
- ✓ Quais são os principais tratamentos para a Hipertensão?
- ✓ Que medidas e cuidados podemos ter para prevenir a Hipertensão?

○ **Produto final:**

A Hipertensão é a principal causa de doença cardiovascular e de morte prematura. Como tal, elaborem um cartaz informativo, onde sensibilizem para esta doença, referindo o que é, quais as suas causas, os sintomas, os principais tratamentos e possíveis medidas para a sua prevenção.

○ **Fontes de dados:**

- ✓ Manual escolar de ciências naturais;
- ✓ Fontes eletrónicas:
  - <https://www.cuf.pt/saude-a-z/hipertensao-arterial>
  - <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-do-coracao/hipertensao-arterial/#sec-7>

## ATIVIDADE BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ( ABRP)

- **Tema:** Enfarte do Miocárdio
  
- **Objetivos específicos:**
  - ✓ Explicitar o que é o enfarte do miocárdio;
  - ✓ Identificar as principais causas, sintomas e tratamentos do enfarte do miocárdio;
  - ✓ Referir algumas medidas de prevenção do enfarte do miocárdio;
  - ✓ Relacionar a ocorrência de doenças cardiovasculares com um estilo de vida menos saudável.
  
- **Conceitos a mobilizar:** Doenças cardiovasculares; Saúde do sistema cardiovascular.

### INEM encaminhou quase 900 casos de enfarte para os hospitais em 2021

Esta segunda-feira, assinala-se o Dia Nacional do Doente Coronário.



#### **Quase 900 casos de enfarte agudo do miocárdio foram encaminhados pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) para os hospitais através da Via Verde Coronária em 2021.**

Por ocasião do Dia Nacional do Doente Coronário, que se assinala na segunda-feira, o INEM lembrou que, perante sinais e sintomas desta doença súbita, se deve ligar o Número Europeu de Emergência – 112 – e transmitir as informações de forma clara, para garantir que os doentes recebem o tratamento mais adequado.

O enfarte agudo do miocárdio é uma das principais causas de morte em Portugal, ocorrendo quando se dá uma interrupção prolongada da perfusão sanguínea do coração, resultante da obstrução de uma artéria coronária, total ou quase total.

(Adaptado de uma notícia *online* do site SIC Notícias, de 13 de fevereiro de 2022. Disponível em <https://sicnoticias.pt/pais/inem-encaminhou-quase-900-casos-de-enfarte-para-os-hospitais-em-2021/> - consultado em 17 de fevereiro de 2022)

○ **Questões-problema:**

- ✓ O que é um enfarte do miocárdio?
- ✓ Quais são as causas do enfarte do miocárdio?
- ✓ Quais são os sintomas do enfarte do miocárdio?
- ✓ Quais são os principais tratamentos para o enfarte do miocárdio?
- ✓ Que medidas e cuidados podemos ter para prevenir o enfarte do miocárdio?

○ **Produto final:**

O enfarte do miocárdio é uma das principais causas de morte em Portugal. Como tal, elaborem um cartaz informativo, onde sensibilizem para esta doença, referindo o que é, quais as suas causas, os sintomas, os principais tratamentos e possíveis medidas para a sua prevenção.

○ **Fontes de dados:**

- ✓ Manual escolar de ciências naturais;
- ✓ Fontes eletrónicas:
  - <https://www.saudebemestar.pt/pt/medicina/cardiologia/enfarte-agudo-do-miocardio/>
  - <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-do-coracao/enfarte-agudo-do-miocardio/#sec-8>
  - <https://www.inem.pt/2019/12/02/gestos-que-savam-sabe-reconhecer-sinais-de-um-enfarte-agudo-do-miocardio/>

**Ciências Naturais 6<sup>ª</sup>A**

**Semana:** 28/02/2022 a 4/03/2022

Conteúdos	Objetivos Específicos / Descritores de desempenho	Descrição da Atividade	Tempo (min)	Recursos	Avaliação	
					Instrumentos	Indicadores
Sistema cardiovascular  Doenças do sistema cardiovascular  Primeiros socorros	Identificar algumas doenças do sistema cardiovascular;  Identificar as principais causas das doenças cardiovasculares;  Identificar medidas de prevenção para doenças cardiovasculares;  Identificar os principais passos de primeiros socorros;  Enumerar as etapas para a realização da PLS.	<p><b><u>2.ª feira (28/02/2022):</u></b></p> <p><i>1-ª parte: continuação da correção da ficha realizada na aula anterior</i></p> <p>A professora estagiária inicia a aula, continuando a correção da ficha do caderno de atividades que estava a ser realizada na aula anterior (Ficha 4 – páginas 11 e 12), pedindo a um aluno de cada vez que dê a sua resposta a uma das perguntas presentes. As respostas são anotadas no quadro pela professora cooperante para que os restantes alunos possam corrigir.</p> <p><i>2.ª parte: Apresentação das atividades ABRP</i></p> <p>A professora estagiária inicia a aula referindo o que irão fazer, ou seja, as apresentações dos trabalhos de grupo sobre as doenças do sistema cardiovascular, a realização do questionário inicial sobre o sistema cardiovascular e uma atividade prática sobre primeiros socorros. De seguida, inicia a apresentação dos trabalhos de grupo. Para isso, relembra que cada grupo terá 5 minutos para apresentar, sendo que irá contar esse tempo e assim que terminar os alunos terão de parar com a apresentação.</p> <p>A docente estagiária chama um grupo de cada vez para ir ao quadro apresentar o trabalho que realizaram.</p>	100  15       30	- Cartazes de apresentação dos trabalhos de grupo;  - Questionário inicial;  - Folha com esquema dos passos dos primeiros socorros;  - Colchões de ioga;  - Boneco simulador;  - Caderno de atividades;	- Cartazes realizados pelos alunos;  - Grelha de observação.	Identifica algumas doenças do sistema cardiovascular;  Identifica as principais causas das doenças cardiovasculares;  Identifica medidas de prevenção para doenças cardiovasculares;  Identifica os principais passos de primeiros socorros;  Enumera as etapas para a realização da PLS.

		<p>Após cada apresentação, a docente estagiária dá a palavra a 2 ou 3 colegas para comentarem o trabalho dos alunos que apresentaram.</p> <p>Assim que todos os grupos terminarem as suas apresentações, a professora estagiária deve reforçar que as doenças do sistema cardiovascular podem afetar o coração e os vasos sanguíneos e que a sua principal causa pode ser um estilo de vida menos saudável, sendo por isso importante mudar hábitos (por exemplo: fazer exercício físico regularmente, ter uma alimentação equilibrada e saudável, não fumar e evitar bebidas alcoólicas.).</p> <p><i>3.ª parte: Atividade prática sobre os primeiros socorros</i></p> <p>Após todos os grupos terem apresentado os seus trabalhos, a professora estagiária introduz a atividade que irão realizar sobre os primeiros socorros. De seguida, começa por distribuir aos alunos uma pequena folha com um esquema dos primeiros socorros e explica-os aos alunos, referindo todos os passos que se tem de fazer quando temos de prestar auxílio a alguém.</p> <p>Depois, avisa os alunos de que irão para a rua, para realizarem a atividade prática onde irão aprender a colocar uma pessoa na posição lateral de segurança (PLS) e a fazer as manobras de compressões torácicas. De salientar, que a professora estagiária deve frisar muito bem que se os alunos têm de cumprir as regras ou terão de regressar à sala para não perturbarem as restantes aulas. Após isso, dirige-se com os alunos para o exterior e, deve levar os colchões de ioga e o boneco de simulação.</p>	35			
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--

		<p>Quando chegarem ao local, a docente estagiária deve organizar os alunos de modo que formem um semicírculo à sua volta e que todos consigam ver. De seguida, pede um voluntário e escolhe um aluno e começa a explicar como se coloca uma pessoa na PLS, exemplificando com o aluno. À medida que realiza a PLS, a professora estagiária deve ir dizendo os passos a ter em conta e em que condições esta deve ser realizada.</p> <p>De seguida, a docente estagiária explica como se fazem as compressões torácicas para a reanimação cardiorrespiratória. Depois divide a turma em dois grandes grupos. Um dos grupos fica com uma professora estagiária e, cada aluno, realiza 2/3 compressões no boneco, enquanto o outro grupo fica com a outra estagiária e treina a PLS, a pares. Depois, os outros trocam. O que estava a realizar as compressões vai treinar a PLS e o grupo estava a realizar a PLS, vai fazer as compressões.</p> <p>Após isso, regressam à sala e a professora estagiária pergunta aos alunos se têm dúvidas e esclarece-as.</p> <p><i>4.ª parte: Realização do questionário inicial sobre as conceções alternativas nos alunos</i></p> <p>De seguida, a professora estagiária refere que os alunos vão voltar a realizar o questionário inicial, com o propósito de verificar se as conceções alternativas iniciais foram colmatadas.</p> <p>A docente estagiária distribui o questionário e avisa os alunos de que terão cerca de 15 minutos para o realizar. Novamente, deve informar os alunos de que o questionário não tem um carácter de avaliação, mas que</p>	20			
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--

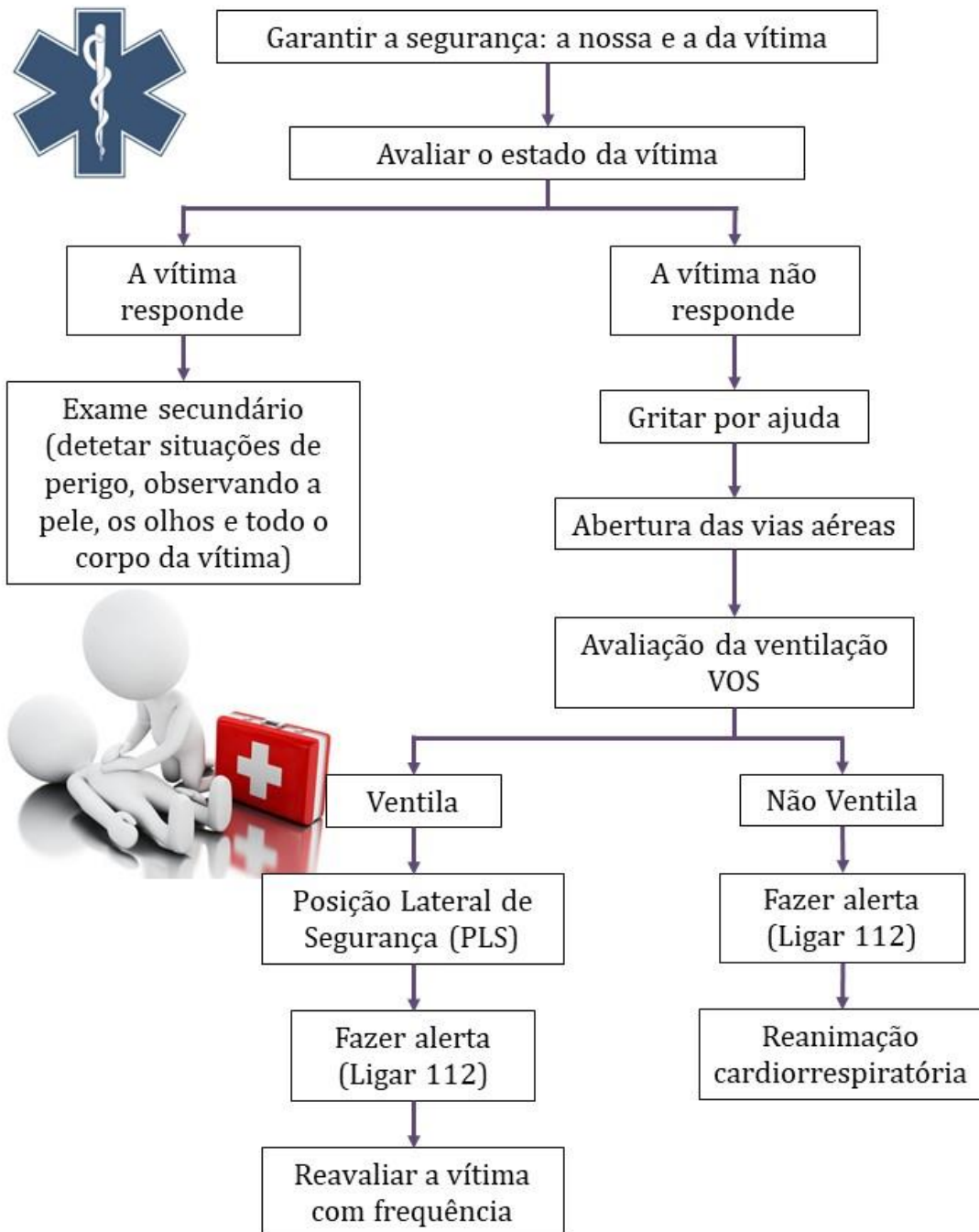
		devem responder com os conhecimentos que adquiriram sobre o sistema cardiovascular. À medida que os alunos vão terminando, devem entregar o questionário.				
Sistema excretor Produtos de excreção Sistema urinário	Identificar a função do sistema excretor;  Identificar os produtos de excreção;  Relacionar a atividade celular com a função excretora;  Identificar como são transportados os	<b>6.ª feira (04/03/2022):</b>  <i>1.ª parte: Início do estudo do sistema excretor</i> Para iniciar a aula, a professora estagiária refere que que irão começar por abordar o sistema urinário. Para tal, e tal como aconteceu com o sistema cardiovascular, a professora estagiária realiza uma atividade de Brainstorming com os alunos, escrevendo no quadro “Sistema urinário”. De seguida, coloca questões aos alunos, de forma que estes partilhem ideias e conhecimentos que têm acerca deste sistema. <i>Exemplos de questões:</i>	50  10	- Quadro branco;  - Material de escrita;  - Canetas de quadro;  - Manual escolar;	- Exercícios realizados pelos alunos;  - Grelha de observação.	Identifica a função do sistema excretor;  Identifica os produtos de excreção;  Relaciona a atividade celular com a função excretora;  Identifica como são transportados os

	<p>elementos do sistema excretor;</p> <p>Relacionar o sistema excretor com outros sistemas do corpo humano;</p> <p>Identificar a função do sistema urinário;</p> <p>Identificar os órgãos e estruturas do sistema urinário;</p> <p>Legendar um esquema do sistema urinário.</p>	<p>“Será que o sistema excretor se relaciona com outros sistemas do corpo humano?”</p> <p>“O que é que sabem sobre a função excretora?”</p> <p>“Sabem de que é feita a urina?”</p> <p>“Porque necessitamos de a eliminar?”</p> <p>“Será que poderíamos viver sem o sistema urinário? Porquê?”</p> <p>À medida que os alunos vão participando e sugerindo ideias, a docente regista-as no quadro e pede aos alunos para as irem registando nos seus cadernos diários também. De seguida a professora faz referência a alguns conteúdos que serão abordados ao longo das próximas aulas, como a função excretora e o transporte dos produtos de excreção, constituição do sistema urinário, os cuidados a ter com o sistema urinário, formação e constituição da urina, a importância da pele no sistema excretor e os cuidados a ter com a pele. Para além disso, a professora estagiária deve ainda referir a importância do estudo deste sistema e a sua relação com os sistemas já estudados.</p> <p><i>2.ª parte: Função excretora e produtos de excreção</i></p> <p>Após o Brainstorming, a professora estagiária deve explicar aos alunos qual é a função do sistema excretor, fazendo referência para o que os alunos já sabem sobre a atividade celular. Posteriormente, refere como é que os produtos de excreção podem ser eliminados do nosso corpo e como são transportados ao longo do organismo até chegarem aos locais onde serão</p>	30	- PowerPoint sobre o sistema excretor;		<p>elementos do sistema excretor;</p> <p>Relaciona o sistema excretor com outros sistemas do corpo humano;</p> <p>Identifica a função do sistema urinário;</p> <p>Identifica os órgãos e estruturas do sistema urinário;</p> <p>Legenda um esquema do sistema urinário.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>eliminados, recorrendo à apresentação de um PowerPoint.</p> <p>Após explicar a função excretora e os produtos de excreção, a professora estagiária pede aos alunos para responderem às questões do Verifico para página 93 do manual escolar.</p> <p>“1. Refere a importância da função excretora.  2. Indica os sistemas do corpo humano envolvidos na função excretora.  3. Dá um exemplo de um órgão envolvido na função excretora. Justifica.  4. Indica três produtos de excreção.  5. Justifica a importância da circulação sanguínea na função excretora.”</p> <p>Enquanto os alunos realizam os exercícios, individualmente, a professora estagiária deve ir circulando pela sala de aula, de modo a verificar se os alunos estão a conseguir fazer e se existem dúvidas, esclarecendo-as.</p> <p>Quando grande parte dos alunos já tiver terminado os exercícios, a docente estagiária realiza a correção dos exercícios no quadro, pedindo a um aluno, de cada vez, para dizer a sua resposta. Se necessário, a professora estagiária pode pedir ajuda a outros alunos para completarem a resposta dos colegas.</p> <p><i>3.ª parte: Constituição do sistema urinário</i></p> <p>Após a correção dos exercícios, a professora estagiária pede aos alunos para abrirem o manual na página 94, e, continuando com a apresentação de PowerPoint, mostra um esquema legendado do sistema urinário e pede a alguns alunos para lerem a informação</p>	10			
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--	--

		referente a cada um dos órgãos e estruturas que o constituem (rins, ureteres, bexiga e uretra). De seguida, apresenta alguns problemas que podem aparecer no sistema urinário e alguns cuidados a ter com o mesmo, promovendo uma breve discussão sobre os mesmos.				
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

## OS PRIMEIROS PASSOS DOS PRIMEIROS SOCORROS



## Se a vítima não está consciente:



### Abertura das vias aéreas:

- Colocar a mão na testa da vítima e inclinar para trás;
- Com a ponta dos dedos, segurar o queixo da vítima e elevá-lo.



### Avaliação da ventilação:

- Ver se há movimentos torácicos;
- Ouvir os sons respiratórios;
- Sentir na tua face se há saída de ar.

## Se a vítima não está consciente mas ventila:

### Colocar a vítima na Posição Lateral de Segurança (PLS)

1



Ajoelha-te ao lado da vítima e estende as suas pernas.

2



Coloca o braço mais próximo da vítima em ângulo reto com o corpo.

3



Segura no braço mais afastado e cruza-o pelo tórax da vítima, fixando o dorso da mão na sua face.

4



Mantendo a tua mão a segurar a da vítima, com a outra mão levantar a perna oposta a ti pelo joelho e, gentilmente, rolar a vítima para ti.

5



Ajusta o joelho dobrado da vítima para formar um ângulo reto, inclina a cabeça da vítima para trás e ajusta a sua mão debaixo da face.