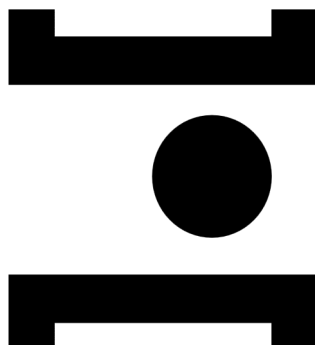


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior de Educação



**POLITÉCNICO
DE SANTARÉM**

**AS CONCEÇÕES DOS ALUNOS DO 1.º CEB E DO 2.º CEB SOBRE
OS MICRORGANISMOS**

Relatório de Estágio

**Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e Matemática e Ciências
Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Ana Rita Santos Leonardo

Orientação:

Professor Doutor Bento Cavadas

setembro, 2024

One, remember to look up at the stars and not down at your feet. Two, never give up work. Work gives you meaning and purpose and life is empty without it. (...)

Stephen Hawking

Agradecimentos

À minha mãe, irmã e avós,

por todo o apoio e por me ensinarem a não desistir dos meus sonhos, mas sim a lutar por eles. Obrigada por serem o meu maior exemplo, espero que se orgulhem tanto de mim, como eu me orgulho de vocês.

Ao meu namorado,

por me motivar e demonstrar compreensão nas ocasiões em que estive mais ausente. Obrigada por estares sempre ao meu lado.

Ao meu pai,

por ser a estrela mais brilhante que me acompanha a cada instante. Obrigada por me dares força e inspiração para continuar o meu caminho.

Às minhas amigas,

pelos momentos vivenciados ao longo desta experiência, pelo companheirismo, pelos sorrisos e pelas partilhas. Obrigada por tornarem este percurso ainda mais especial.

Aos meus professores (da formação, cooperantes e supervisores),

pela disponibilidade e ajuda constante e pelas experiências partilhadas. Um agradecimento especial ao meu professor orientador pela dedicação do início ao fim.

Aos meus “meninos”,

por terem confiado em mim todos os dias. Obrigada por me fazerem acreditar que o mundo pode ser um lugar melhor.

**A todos vós o meu grande obrigada! Foi um privilégio ter-vos comigo ao longo desta
jornada!**

Acrónimos/Siglas

AE – Aprendizagens Essenciais

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

AEI – Ambiente Educativo Inovador

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral da Educação

ME – Ministério da Educação

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PE – Projeto Educativo

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PLNM – Português Língua Não Materna

PósQ – Pós-questionário

PréQ – Pré-questionário

PT – Plano de Turma

RED – Recursos Educativos Digitais

STE(A)M – *Science, Technology, Engineering, (Arts) e Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, (Artes) e Matemática)

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

As concepções dos alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB sobre os microrganismos

Resumo

O presente relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular de Investigação na Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. O relatório encontra-se estruturado em duas partes. Na primeira, é apresentada uma análise reflexiva da prática de ensino concretizada em quatro contextos de estágio realizados no 1.º CEB e no 2.º CEB, na qual se inclui a caracterização da instituição, das turmas e da prática de ensino. A segunda parte foca-se na componente investigativa realizada com duas turmas, uma do 1.º e outra do 2.º CEB, cujo título é “As concepções dos alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB sobre os microrganismos”. Neste contexto, apresentam-se os objetivos e as questões orientadoras, o enquadramento teórico, as opções metodológicas, os participantes, os instrumentos e técnicas de recolha de dados, a apresentação e discussão dos resultados obtidos e as considerações finais do estudo. De forma geral, a partir do estudo realizado conclui-se que a intervenção educativa melhorou o conhecimento dos alunos sobre os microrganismos e que as atividades práticas promoveram as suas aprendizagens sobre este tema. No final deste trabalho é ainda apresentada uma reflexão final sobre todo o percurso académico.

Palavras-chave: Ciências Naturais, concepções, ensino básico, microrganismos.

Conceptions of 1st and 2nd Cycle of Basic Education students about microorganisms

Abstract

This report was carried out as part of the Research in Supervised Teaching Practice curricular unit of the Master's Degree in Teaching the 1st Cycle of Basic Education (CBE) and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd CBE. The report is structured in two parts. The first part presents a reflective analysis of the teaching practice carried out in four internship contexts in the 1st CBE and the 2nd CBE, including a description of the educational institution, the classes and the teaching practice. The second part focuses on the research component carried out with two classes, one from the 1st and one from the 2nd CBE, entitled "The conceptions of 1st and 2nd CBE students about microorganisms". An educational intervention was developed to enhance students' understanding of microorganisms, utilizing a design-based research approach. In this context, the objectives and guiding questions, the theoretical framework, the methodological options, the participants, the instruments and data collection techniques, the presentation and discussion of the results obtained and the final considerations of the study, are presented. Overall, the study concludes that the educational intervention improved the students' knowledge of microorganisms and that the practical activities promoted their learning about this subject. A global final reflection is also presented.

Key-words: Natural Sciences, conceptions, primary education, microorganisms.

Índice

Introdução	1
Parte I – Prática de Ensino Supervisionada	2
1.1. Prática de Ensino Supervisionada no 1.º ano do 1.º CEB	2
1.1.1. Caracterização da instituição	2
1.1.2. Caracterização da turma.....	3
1.1.3. Prática de Ensino	4
1.2. Prática de Ensino Supervisionada no 4.º ano do 1.º CEB	10
1.2.1. Caracterização da instituição	10
1.2.2. Caracterização da turma.....	10
1.2.3. Prática de Ensino	11
1.3. Prática de Ensino Supervisionada no 6.º ano do 2.º CEB	19
1.3.1. Caracterização da instituição	19
1.3.2. Caracterização das turmas	20
1.3.3. Prática de Ensino	21
Parte II – Componente Investigativa	35
2.1. Introdução	35
2.2. Enquadramento Teórico	36
2.2.1. Microrganismos.....	36
2.2.2. Conceções dos alunos do 1.º e do 2.º CEB sobre microrganismos	37
2.2.3. Os microrganismos no currículo do 1.º e do 2.º CEB	38
2.3. Abordagem metodológica	39
2.3.1. Design do estudo	40
2.3.2. Participantes	42
2.3.3. Recolha de dados	42
2.3.4. Análise de dados	43
2.4. Apresentação e discussão dos resultados	43
2.4.1. Resultados dos questionários _ 1.º CEB	43
2.4.2. Resultados dos desenhos _ 1.º CEB.....	51
2.4.3. Resultados dos questionários _ 2.º CEB	58
2.4.4. Resultados dos desenhos _ 2.º CEB	66
2.5. Considerações Finais	72
Reflexão Final	75
Referências Bibliográficas	78
Anexos	81

Índice de Figuras

Figura 1. Atividade interdisciplinar "A que sabe a lua?".....	5
Figura 2. Confeção de bolachas em forma de lua.	5
Figura 3. Decoração dos adereços de inverno.	6
Figura 4. Produção de sequências de repetição.	6
Figura 5. Construção do painel de inverno.	6
Figura 6. Jogo do labirinto.	7
Figura 7. Materiais manipuláveis (A – dominó das adições; B – <i>Tangram</i> ; C – letras com texturas).	8
Figura 8. RED (A – jogo no <i>Digipuzzle</i> ; B – jogo no <i>Mathplayground</i>).	8
Figura 9. Tômbola com bolas numeradas.	9
Figura 10. Registo dos alunos no jogo das adições.	9
Figura 11. Atividade sobre o espírito natalício.	9
Figura 12. Visualização de um vídeo sobre o Natal.	9
Figura 13. Observação da paisagem natural.	13
Figura 14. Exemplos das produções dos alunos (A – desenho da paisagem do aluno A6; B – desenho da paisagem do aluno A17).	13
Figura 15. Atividade prática sobre a permeabilidade dos solos (A – colocação do solo nos funis; B – medição dos 100 ml de água; C – adicionar 100 ml de água a cada solo).	13
Figura 16. Atividade STEAM "Casa-abrigo para pássaros" (A – construção da casa-abrigo; B – decoração da casa-abrigo; C – produções finais dos grupos).	14
Figura 17. Atividade da medição do triplo salto (A – salto; B – medição do comprimento do salto).	15
Figura 18. Jogo da amarelinha africana.	15
Figura 19. Jogo do futebol humano.	15
Figura 20. Exemplo da produção de um texto instrucional.	15
Figura 21. Jogo de conversão de medidas de comprimento.	17
Figura 22. Jogo de ordenação de receitas.	18
Figura 23. Confeção das receitas (A – medição das quantidades dos ingredientes; B – preparação da massa das bolachas).	18
Figura 24. Identificação das conceções prévias dos alunos sobre o sistema digestivo humano.	23
Figura 25. Identificação das conceções prévias dos alunos sobre microrganismos benéficos.	23
Figura 26. Atividade de pesquisa sobre os órgãos do sistema digestivo.	24
Figura 27. Apresentação dos trabalhos.	24
Figura 28. Atividade laboratorial sobre microrganismos (A – desenho das colónias de microrganismos; B – preenchimento do guião).	24
Figura 29. Discussão das diversas resoluções dos alunos sobre o mesmo problema.	25
Figura 30. Plickers® sobre potências e expressões numéricas.	26
Figura 31. Avaliação do Plickers®.	26
Figura 32. Alunos a responderem à questão de uma carta.	27
Figura 33. Demonstração da atividade prática sobre a filtração.	27
Figura 34. Atividade do biocubo (A - construção do biocubo; B – cálculo do volume; C – observação de espécies no exterior; D – apresentação dos trabalhos).	29
Figura 35. Atividade dos drones: volume (A – visualização do vídeo; B – elaboração do <i>design</i> da caixa; C – planificação da caixa; D – construção da caixa).	30

Figura 36. Atividade dos drones (A – gravação do percurso; B – partilha no Padlet®; C – exemplos de respostas dos alunos; D – comparação do volume das caixas).	31
Figura 37. Organização da sala do futuro por áreas (A – sala de aula do futuro; B – área do investigar; C – área do colaborar; D – área do interagir).	31
Figura 38. Atividade sobre o sistema reprodutor humano (A – utilização de modelos; B – jogo das transformações físicas e psicológicas; C – resolução de mapas de conceitos; D – caixa para dúvidas).	33
Figura 39. Design de investigação.	41
Figura 40. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre as partes de um corpo saudável, nas quais se podem encontrar microrganismos (Questão 1).	44
Figura 41. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre os elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos (Questão 2).	45
Figura 42. Gráfico A - Respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a existência de microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 3); Gráfico B - Respostas dos alunos sobre a existência de microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 5).	46
Figura 43. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a presença de microrganismos nas mãos (Questão 8).	50
Figura 44. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre medidas para reduzir a presença de microrganismos (Questão 9).	50
Figura 45. Desenho no pós-questionário (A19).	52
Figura 46. Desenho no pós-questionário (A6).	52
Figura 47. Desenho no pré-questionário (A1).	53
Figura 48. Desenho no pós-questionário (A1).	53
Figura 49. Desenho no pré-questionário (A12).	53
Figura 50. Desenho no pré-questionário (A4).	53
Figura 51. Desenho no pós-questionário (A13).	54
Figura 52. Desenho no pré-questionário (A8).	54
Figura 53. Desenho no pós-questionário (A14).	54
Figura 54. Desenho no pré-questionário (A5).	55
Figura 55. Desenho no pós-questionário (A10).	55
Figura 56. Desenho no pós-questionário (A7).	55
Figura 57. Desenho no pós-questionário (A13).	55
Figura 58. Desenho no pós-questionário (A12).	55
Figura 59. Desenho no pós-questionário (A16).	56
Figura 60. Desenho no pré-questionário (A10).	56
Figura 61. Desenho no pós-questionário (A16).	56
Figura 62. Desenho no pós-questionário (A8).	57
Figura 63. Desenho no pré-questionário (A15).	57
Figura 64. Desenho no pré-questionário (A16).	57
Figura 65. Desenho no pré-questionário (A18).	58
Figura 66. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre as partes de um corpo saudável, nas quais se podem encontrar microrganismos (Questão 1).	58
Figura 67. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre os elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos (Questão 2).	59

Figura 68. Gráfico A - Respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a existência de microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 3); Gráfico B - Respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a existência de microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 5).	61
Figura 69. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a presença de microrganismos nas mãos (Questão 8).....	65
Figura 70. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre medidas para reduzir a presença de microrganismos (Questão 9).	65
Figura 71. Desenho no pré-questionário (A5).	67
Figura 72. Desenho no pós-questionário (A4).	67
Figura 73. Desenho no pós-questionário (A3).	67
Figura 74. Desenho no pré-questionário (A16).	68
Figura 75. Desenho no pós-questionário (A5).	68
Figura 76. Desenho no pré-questionário (A9).	68
Figura 77. Desenho no pós-questionário (A16).	68
Figura 78. Desenho no pós-questionário (A1).	69
Figura 79. Desenho no pós-questionário (A15).	69
Figura 80. Desenho no pós-questionário (A6).	69
Figura 81. Desenho no pós-questionário (A13).	69
Figura 82. Desenho no pós-questionário (A7).	69
Figura 83. Desenho no pré-questionário (A17).	70
Figura 84. Desenho no pós-questionário (A8).	70
Figura 85. Desenho no pós-questionário (A15).	70
Figura 86. Desenho no pré-questionário (A11).	70
Figura 87. Desenho no pós-questionário (A9).	70
Figura 88. Desenho no pós-questionário (A11).	70
Figura 89. Desenho no pré-questionário (A10).	71
Figura 90. Desenho no pré-questionário (A4).	71

Índice de Tabelas

Tabela 1. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a ação dos microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 4).....	47
Tabela 2. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 6).....	48
Tabela 3. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre como evitar microrganismos, no pré e no pós-questionário (Questão 7).	49
Tabela 4. Categorização dos desenhos dos alunos do 1.º CEB sobre o significado de microrganismos e a sua influência no ser humano, no pré e no pós-questionário.....	51
Tabela 5. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 4).....	61
Tabela 6. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 6).....	62
Tabela 7. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre como evitar microrganismos, no pré-questionário e no pós-questionário (Questão 7).	63
Tabela 8. Categorização dos desenhos dos alunos do 2.º CEB sobre o significado de microrganismos e a sua influência no ser humano, no pré e no pós-questionário.....	66

Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido para cumprimento dos requisitos à conclusão do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém.

O principal objetivo deste relatório é apresentar de forma reflexiva o percurso formativo desenvolvido durante os quatro semestres de Prática de Ensino Supervisionada (PES), mobilizando os conhecimentos e competências adquiridos durante a formação. Segundo Gaspar (2007), a Prática Pedagógica funciona como um espaço de experimentação e reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem e trata-se de um período em que o futuro professor se confronta com a sua inserção profissional. Neste sentido, a PES revelou-se uma oportunidade significativa para desenvolver a minha identidade profissional, pois permitiu-me aprender com os sucessos e oportunidades de melhoria, assim como confrontar as minhas expectativas com a realidade do contexto escolar e com as necessidades dos alunos.

O trabalho organiza-se em duas partes principais. A Parte I integra as intervenções de estágio, tanto no 1.º CEB, como em Ciências Naturais e Matemática no 2.º CEB. Esta secção inclui uma breve caracterização dos diferentes contextos e a reflexão das práticas de ensino realizadas com turmas dos 1.º e 4.º anos de escolaridade e com turmas do 6.º ano.

Na Parte II, apresenta-se a componente investigativa, centrada na área das Ciências Naturais. As questões de investigação que orientaram o trabalho de pesquisa foram:

Q1 - Quais são as conceções dos alunos do 1.º e do 2.º CEB sobre os tipos e a ação dos microrganismos?

Q2 - Qual o contributo de uma intervenção educativa sobre as conceções dos alunos dos 1.º e 2.º CEB relativamente aos tipos e à ação dos microrganismos, identificadas na Q1?

Este estudo segue a metodologia *design-based research* e foi aplicado a alunos de uma turma do 4.º ano e uma turma do 6.º ano. A Parte II inclui a contextualização do estudo, o enquadramento teórico, os aspetos metodológicos, os resultados obtidos e as conclusões.

A parte final do relatório apresenta uma reflexão global sobre o trabalho realizado ao longo do mestrado, realçando o papel da prática de ensino e da componente investigativa no meu percurso de desenvolvimento pessoal e profissional.

Parte I – Prática de Ensino Supervisionada

Neste capítulo apresenta-se uma reflexão sobre o percurso efetuado nos estágios desenvolvidos no Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, no contexto das unidades curriculares de PES.

Os dois primeiros estágios decorreram no ano letivo 2022/2023 na valência do 1.º CEB, mais especificamente no 1.º e 4.º ano de escolaridade, enquanto o terceiro e quarto estágio decorreram no ano letivo 2023/2024, no 2.º CEB, em duas turmas de 6.º ano.

1.1. Prática de Ensino Supervisionada no 1.º ano do 1.º CEB

A PES I, no contexto do 1.º CEB, realizou-se numa turma do 1.º ano de escolaridade, numa instituição educativa de Santarém. Abrangeu um período de sete semanas, com início a 22 de novembro de 2022 e término a 13 de janeiro de 2023. A primeira e a segunda semanas destinaram-se à observação e as restantes à intervenção alternada entre o par de estágio.

No próximo subcapítulo descreve-se a instituição e a turma, fundamentadas no Projeto Educativo (PE) e no Plano de Turma (PT) respetivamente.

1.1.1. Caracterização da instituição

A escola da rede pública na qual decorreu a PES situava-se num meio urbano, no distrito e concelho de Santarém, pertencente à União de Freguesias da Cidade de Santarém.

A instituição pertencia a um agrupamento que englobava 10 estabelecimentos de educação, os quais integravam as valências de pré-escolar, 1.º, 2.º e 3.º CEB.

O Projeto Educativo (s.d.) da instituição estabelecia como missão “formar cidadãos aptos e produtivos, capazes de optar pela progressão de estudos ou pela integração na vida ativa, por terem frequentado uma Escola onde se aprende a Aprender, a Fazer, a Estar e a Ser, através do Saber”.

Este agrupamento era constituído por cerca de 1 300 alunos distribuídos por 67 turmas. Quanto à caracterização da comunidade educativa era composta por docentes tanto do ensino regular, como da educação especial, por assistentes operacionais, por técnicos e por outros que abrangiam as parcerias e protocolos (PE, s.d.).

Relativamente às instalações e ambientes educativos, a escola era constituída por dez salas de aula, uma biblioteca, duas salas de apoio educativo, um ginásio, uma sala polivalente, um refeitório, uma sala de professores e um centro de apoio à aprendizagem. A zona de recreio era aberta e possuía um parque infantil e um campo de jogos. Devido à ausência de um

espaço coberto no recreio, nos dias em que as condições meteorológicas não eram favoráveis, os alunos não podiam sair para o exterior, tendo assim de usufruir da sala polivalente.

Quanto à sala do 1.º ano, situava-se no rés do chão do edifício da escola. A sala era equipada com um quadro branco, um computador portátil, um projetor, colunas, ar condicionado, um quadro de ardósia e armários para armazenamento dos materiais dos alunos. A sala possuía várias janelas que permitiam a entrada de luz natural, a qual era complementada por iluminação artificial. Também dispunha de ar condicionado, que mantinha uma temperatura ambiente adequada. Nas paredes estavam expostos trabalhos dos alunos e cartazes informativos. A organização do espaço seguia o método tradicional porque as mesas estavam dispostas em filas consecutivas. No entanto, a disposição das mesas era ajustada, especialmente durante atividades em grupo, formando ilhas, com o objetivo de promover um ambiente propício às aprendizagens.

Neste estabelecimento de ensino a componente letiva iniciava às 9h00 e era interrompida para almoço às 12h30. Os alunos retomavam as aulas às 14h00 e terminavam às 15h30, à exceção dos que permaneciam nas Atividade de Enriquecimento Curricular (AEC), que saíam às 17h30.

Segundo o Projeto Educativo (s.d.), a população do agrupamento abrangia uma grande diversidade socioeconómica, cultural e religiosa. A instituição integrava população dos meios rural e urbano com qualificações e literacias distintas, abrangendo vários grupos sociais. Registava-se um grande número de alunos carenciados e subsidiados pela Ação Social Escolar, existindo sinais de algum empobrecimento dos agregados familiares. No entanto, também se registavam agregados familiares com habilitações superiores.

Na área de abrangência do agrupamento existiam, a nível cultural, diversas estruturas recreativas e culturais, bem como um património histórico-cultural valioso que enriqueciam as realidades educativas e possibilitavam o enquadramento cultural da comunidade educativa.

1.1.2. Caracterização da turma

A caracterização da turma teve por base as informações obtidas através da observação, assim como da consulta do PT.

A turma do 1.º ano era constituída por vinte e um alunos, sendo oito do sexo feminino e treze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os seis anos e os sete anos de idade. A maioria dos alunos tinha nacionalidade portuguesa, à exceção de um aluno com nacionalidade moldava, três alunos com origem angolana e dois brasileiros.

Na turma, seis alunos estavam sinalizados com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão (Decreto-Lei 54/2018). Por esse motivo, alguns recebiam apoio de educação especial semanalmente. Entre os alunos da turma, quatro eram abrangidos pelas medidas universais, enquanto dois alunos estavam envolvidos pelas medidas universais e seletivas. A professora cooperante pediu a reformulação das medidas para um destes alunos e aguardava a aprovação do requerimento, porque as dificuldades não estavam a ser ultrapassadas.

Alguns alunos que integravam a turma possuíam problemas de saúde, nomeadamente um aluno apresentava perturbação de linguagem, um aluno perturbação de linguagem e desenvolvimento e um tinha um implante coclear. Nesse contexto, dois dos alunos eram acompanhados por uma psicóloga e três por uma terapeuta da fala, sendo que em alguns momentos saíam para trabalhar com a psicóloga ou terapeuta da fala.

Relativamente ao processo de ensino-aprendizagem, o grupo era heterogéneo, existindo ritmos de aprendizagem e níveis de autonomia distintos. Por vezes, houve necessidade de adaptar a forma de explicar ou de acompanhar a resolução dos exercícios.

A nível comportamental, os alunos mostravam empenho e curiosidade na realização das tarefas propostas. A turma, de forma geral, era assídua e pontual, à exceção de um aluno que durante o período de estágio nunca esteve presente.

1.1.3. Prática de Ensino

No período de observação do contexto verificou-se que alguns alunos demonstravam dificuldades em trabalhar em grupo. Nos trabalhos de grupo, os alunos procuravam frequentemente os mesmos colegas e apresentavam dificuldades na resolução de conflitos. Após dialogar com a professora cooperante sobre esta dificuldade, surgiu a oportunidade de desenvolver um projeto de intervenção em torno do trabalho cooperativo e colaborativo, uma vez que os alunos não tinham o hábito de trabalhar em grupo. Desta forma, foi criado o projeto designado “A cooperar, juntos vamos explorar”, cujos objetivos foram (i) incrementar nos alunos o espírito de equipa e a prática de regras de convivência e (ii) implementar estratégias de trabalho cooperativo. Os objetivos definidos foram ao encontro dos valores presentes no PE, bem como no PT e no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO). Segundo este último documento, “o professor deve organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares” (Martins et al., 2017, p. 31).

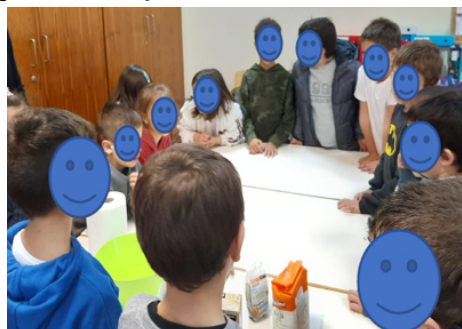
A estratégia utilizada para incentivar o trabalho cooperativo foi a realização de atividades e trabalhos em grupo, pois potenciam as relações interpessoais. Tal como afirma Ferreira

(2013), “as práticas colaborativas tornam as relações de trabalho verdadeiras, espontâneas e direcionadas para o crescimento, implicando concordâncias, tomada de decisões em conjunto, diálogo e, finalmente, a aprendizagem de todos” (p. 12).

Neste âmbito, as atividades para fomentar o trabalho em grupo envolveram ainda a articulação com as diferentes áreas do currículo, nomeadamente a Matemática, o Português, o Estudo do Meio e as Artes Visuais. A interdisciplinaridade mostrou-se uma boa estratégia educativa, pois evitou desconexões entre os conteúdos e proporcionou aprendizagens mais significativas e contextualizadas. De seguida, são apresentados alguns exemplos dessas atividades.

Uma das propostas articulou a área da Matemática com a área do Português. O ponto de partida foi a leitura da narrativa *A que sabe a lua?*, na qual os alunos se deparavam com vários animais que se empilhavam uns nos outros, conforme a ordem de aparição na história. Desta forma, a sequência dos animais na história foi utilizada para abordar os números ordinais em articulação com a educação literária. Num primeiro momento, pediu-se aos alunos que negociassem equitativamente o papel que cada um ia desempenhar na atividade. Por exemplo, um tirava dois animais de um saco, outros dois ficavam responsáveis por representar mimicamente os respetivos animais e o último elemento dirigia-se ao quadro com as imagens para posicioná-las numa régua, de acordo com a posição em que apareciam na história (Figura 1). Para terminar a proposta, confeccionaram-se bolachas em forma de lua, com base numa receita que foi projetada. À medida que se identificavam os ingredientes, era solicitado a um aluno que o fosse buscar e colocasse no espaço onde se iam confeccionar as bolachas. Uma vez recolhidos todos os ingredientes e apetrechos necessários, formou-se uma roda à volta das mesas para dar início à confeção das bolachas (Figura 2). Todos os alunos participaram, quer a medir as quantidades dos ingredientes, quer a mexer a massa. No geral, os alunos atingiram os objetivos de aprendizagem, através do cruzamento dos animais da história com os números ordinais. Deste modo, as aprendizagens que a professora estagiária procurou alcançar foram atingidas pelos alunos ao (i) compreenderem a sequência de acontecimentos em textos narrativos, (ii) indicarem a posição dos animais utilizando números ordinais e (iii) escreverem corretamente esses números até ao décimo.

Figura 1. Atividade interdisciplinar "A que sabe a lua?". Figura 2. Confeção de bolachas em forma de lua.



A atividade seguinte promoveu a articulação entre a Matemática e as Artes Visuais, cujo objetivo era consolidar os números ordinais e as sequências de repetição, através da construção de um painel de inverno. Para tal, foi distribuído um molde de um gorro, luva ou meia, para os alunos decorarem com lã e desenvolverem a sua motricidade fina (Figura 3). Após concluírem os adereços, foi proposto juntarem-se em grupos de quatro elementos para criarem uma sequência de repetição e numerarem os elementos que compunham a sequência, o que possibilitou rever os números ordinais (Figura 4). Quando concluíram esta atividade, puderam partilhar em grande grupo as suas sequências. Posto isto, procedeu-se à decoração do painel (Figura 5). Notou-se uma interação entre os elementos de cada grupo, pois determinaram o papel de cada um autonomamente. A maioria optou por alternar a participação na folha de registos, por exemplo, um desenhava o primeiro elemento, o outro desenhava o segundo e assim sucessivamente. No decorrer da atividade verificou-se que houve um bom trabalho de equipa. A entreatajuda e a troca de conhecimentos aconteceram, tanto na definição dos elementos que se iam repetir, como no momento de desenhar os mesmos. Essas dinâmicas contribuíram para o desenvolvimento das competências dos alunos em trabalho de grupo, conforme proposto no projeto de intervenção. Através da cooperação, os alunos aprenderam a comunicar e respeitar as opiniões, fortalecendo a confiança e coesão do grupo. Cada aluno sentiu-se valorizado e incentivado a contribuir para o sucesso coletivo.

Figura 3. Decoração dos adereços de inverno.



Figura 4. Produção de sequências de repetição.

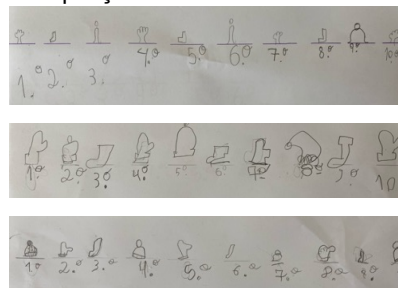


Figura 5. Construção do painel de inverno.



A última atividade surgiu no âmbito do Estudo do Meio e Matemática quando se abordou os itinerários, e foi concretizada no espaço do ginásio. Antes da aula, organizou-se o ginásio em labirintos, limitando os percursos com cordas. Seguidamente, explicou-se aos alunos o funcionamento da atividade, nomeadamente que tinham de se organizar por grupos de três elementos e que cada um desempenhava uma função diferente. Neste contexto, foi referido que um tinha de ir vendado, enquanto outro colocava-se no final do labirinto e fornecia instruções ao colega vendado para fazê-lo chegar até si. O terceiro elemento acompanhava aquele que ia fazer o percurso, para que não saísse desse local (Figura 6). Desta forma, os alunos tinham de comunicar e cooperar para conseguirem atingir o objetivo de orientação no espaço e alcançar, dessa forma, o final do labirinto. Segundo Ponte e Serrazina (2000) é

importante desenvolver não só o sentido espacial nos alunos, mas também a apropriação de vocabulário inerente a ele, ou seja, dominar o vocabulário utilizado na descrição de relações espaciais, como “anda em frente” e “vira à direita/esquerda”. Esse vocabulário é fundamental para que os alunos consigam descrever e receber indicações sobre como se podem movimentar ou para levarem os outros a seguir as suas indicações. Os resultados foram positivos, pois verificou-se que todos estavam envolvidos e motivados na atividade e solicitaram experimentar os diferentes papéis do jogo. Também se desenvolveram aprendizagens no domínio da orientação e percepção espacial.

Figura 6. Jogo do labirinto.



A avaliação deste projeto incidiu na observação participante e nos registos fotográficos das produções dos alunos, como evidências das aprendizagens. Através desta análise verificou-se que houve (i) interajuda, que fortaleceu as relações interpessoais dos alunos, como no exemplo da atividade do jogo do labirinto, onde a colaboração foi essencial para que o aluno vendado chegasse ao destino com segurança, contando com as orientações dos colegas; (ii) partilha de conhecimentos e ideias, o que foi notório na tarefa "A que sabe a lua?", porque os alunos discutiram a melhor maneira de organizar os animais, o que incentivou a troca de informações e a construção coletiva de conhecimento; e (iii) motivação e respeito pelas opiniões contrárias, como evidencia o trabalho da construção do painel de inverno, em que cada aluno teve a oportunidade de expressar as suas ideias sobre a decoração e organização dos adereços, mostrando respeito pelas sugestões e contribuições dos colegas. Estes resultados sugerem que através da aprendizagem cooperativa os alunos desenvolveram competências, capacidades de resolução de problemas e autonomia. Como balanço final do projeto, considera-se que a participação ativa dos alunos influenciou o comportamento da turma, na medida em que estavam atentos, respeitavam as regras de sala de aula, aguardavam pela sua vez de falar e ouviam atentamente os colegas. Deste modo, a realização deste projeto permitiu constatar que o trabalho em grupo pode favorecer a aprendizagem cooperativa.

Durante a PES também foram implementadas outras atividades pedagógicas que não se incluíam no projeto. Em todas elas, procurou-se atender às necessidades dos diferentes alunos, de forma a criar oportunidades que os desafiassem e motivassem na construção de

novos conhecimentos. Nesse sentido, houve o cuidado de diversificar os recursos, usando-se materiais manipuláveis, como o colar de contas, modelos de sólidos geométricos, letras com diferentes texturas, dominó e *tangram* (Figura 7A, 7B e 7C). Domingues (2017) destaca a importância de adequar os recursos tecnológicos ao processo educacional, tornando a aprendizagem diferenciada e significativa. Por essa razão, para além desses materiais manipuláveis, também se usaram Recursos Educativos Digitais (RED), nomeadamente, vídeos e jogos *online* como o Wordwall®, Digipuzzle®, Hypatiamat® e Mathplayground® (Figura 8A e 8B). Estas ferramentas tiveram a mais-valia de tornar as aulas mais dinâmicas, tendo sido notório uma maior motivação e empenho para a aprendizagem.

Figura 7. Materiais manipuláveis (A – dominó das adições; B – *Tangram*; C – letras com texturas).

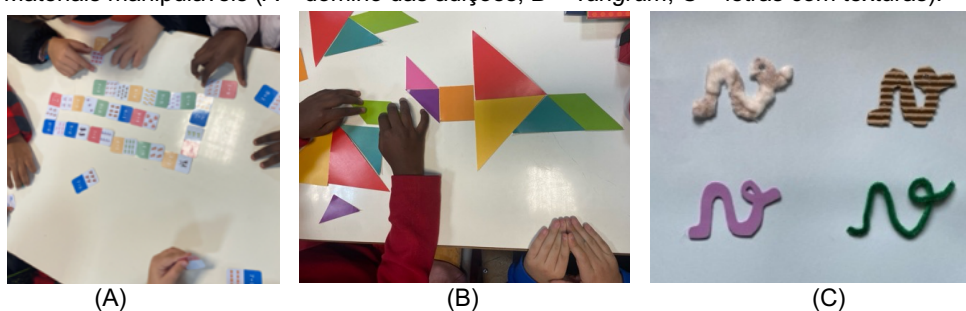
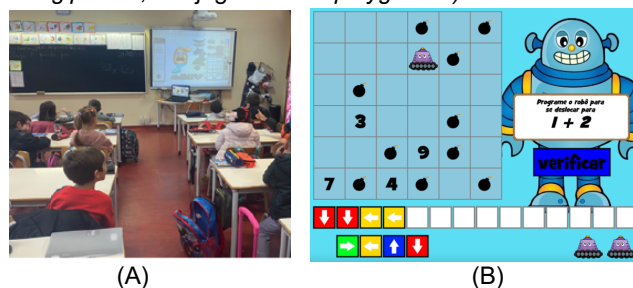


Figura 8. RED (A – jogo no *Digipuzzle*; B – jogo no *Mathplayground*).

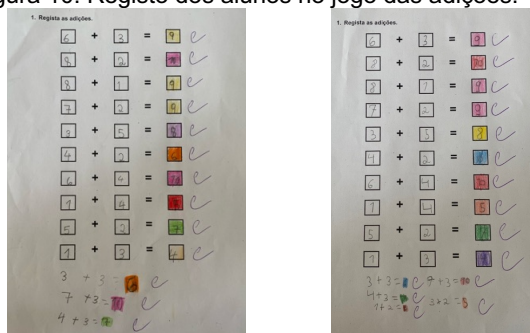


Na área da Matemática destaca-se uma atividade que teve como objetivo rever as adições e desenvolver o cálculo mental. Para tal, utilizou-se uma tómbola, com bolas numeradas de 0 a 9 (Figura 9). Os alunos tinham de girar este objeto e enunciar oralmente o número obtido. A seguir, a professora estagiária indicava uma regra, por exemplo “adiciona 3 unidades a esse número”, com o intuito de levar o aluno ao cálculo da operação e determinar o respetivo resultado. Todos tiveram oportunidade de participar e mesmo os alunos que manifestavam mais dificuldades, inclusive os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), estiveram motivados e pediram para jogar. Esta atividade foi acompanhada por uma ficha de registos, na qual anotavam as adições que iam surgindo (Figura 10). Durante esta dinâmica, procurou-se diversificar as regras algébricas, ao adicionar um número específico ao número obtido na tómbola. Essas regras permitiam que os alunos experimentassem diferentes formas de explorar os números, desenvolvendo as suas capacidades de cálculo mental e a compreensão de que determinadas expressões matemáticas podem ser equivalentes e que a maneira como os números são agrupados não altera o resultado.

Figura 9. Tõmbola com bolas numeradas.



Figura 10. Registo dos alunos no jogo das adições.



Sempre que possível, também se apelou às vivências individuais de cada aluno e aos seus conhecimentos prévios. Exemplo disso, foi uma atividade em que a professora estagiária solicitou a partilha sobre o significado do espírito natalício (Figura 11). À medida que os alunos iam respondendo, apontavam-se no quadro as suas ideias. No final, confrontaram-se as ideias inicialmente expostas com a moral do vídeo *Ninguém dá prendas ao Pai Natal* – mais importante do que os presentes é a união e a família (Figura 12). Neste momento, os alunos participaram ativamente e partilharam as suas experiências, o que foi bastante enriquecedor devido à diversidade cultural presente na turma, permitindo um contacto com diferentes costumes. Foi notório que os alunos ficavam motivados sempre que as atividades se iniciavam com diálogos e quando se recorria à exploração de vídeos, neste caso com uma particularidade, pois tratava-se de um teatro de fantoches. Ainda neste contexto, os alunos puderam desenhar a carta para o amigo secreto, que foi sorteado e atribuído pela professora estagiária. No final, dirigiram-se até ao colega para entregá-la. Nesta parte da atividade, foi muito interessante ver a felicidade dos alunos a entregarem e receberem as respetivas cartas. Durante a elaboração das mesmas também foi possível observar o cuidado e o entusiasmo em desenhar algo que se relacionasse consigo próprio e com o amigo secreto.

Figura 11. Atividade sobre o espírito natalício.



Figura 12. Visualização de um vídeo sobre o Natal.



Relativamente à minha evolução no decorrer do estágio, considero que as dificuldades começaram a dissipar-se e a dar lugar a novas aprendizagens. Numa primeira fase, uma das dificuldades sentidas foi a gestão de tempo, tanto no planeamento das atividades a desenvolver com os alunos, como na implementação dessas atividades em sala de aula. Contudo, considero que este ponto foi aperfeiçoado, uma vez que comecei por estabelecer menos objetivos de aprendizagem e menos atividades para cada aula, embora continuasse a ter sempre um plano adicional, caso os alunos acabassem mais cedo as tarefas planeadas.

Por fim, considero que durante a minha intervenção assumi uma postura calma, mas assertiva, o que permitiu chegar a cada aluno e também criar uma relação de proximidade com o grupo, mostrando-lhes confiança e segurança, respeitando o tempo de aprendizagem individual. Saliento que me empenhei para que o processo de ensino e aprendizagem fosse o mais adequado e motivador possível, de forma a promover o sucesso escolar.

1.2. Prática de Ensino Supervisionada no 4.º ano do 1.º CEB

A PES II decorreu numa turma do 4.º ano de escolaridade, em Santarém, com uma duração de seis semanas, entre 26 de abril de 2023 a 2 de junho de 2023. À semelhança do estágio anterior, a primeira e a segunda semanas destinaram-se à observação, enquanto as restantes foram de intervenção alternada entre o par de estágio.

1.2.1. Caracterização da instituição

A escola onde decorreu o estágio pertencia à rede pública e ficava situada num meio urbano, no distrito e concelho de Santarém, pertencente à União de Freguesias da Cidade de Santarém. Esta instituição fazia parte do mesmo agrupamento descrito na secção 1.1.1. *Caracterização da Instituição.*

A escola possuía seis salas de aula, uma sala de apoio educativo, uma sala polivalente, um refeitório, uma sala de professores e um recreio aberto. No exterior, havia um campo de jogos, uma caixa de areia e equipamentos de lazer, como escorregas e estruturas para escalar.

A sala de aula da turma ficava situada no rés do chão, perto das casas de banho. Também possuía, entre outros equipamentos e materiais, um quadro branco, um computador portátil, um projetor, colunas, ar condicionado, um quadro de giz e armários para armazenamento dos materiais dos alunos. A sala tinha uma boa luminosidade, porém optava-se também pelo uso de luz artificial, quando necessário. Relativamente à exposição da sala, as mesas estavam dispostas em “U”, existindo também mesas em fila no meio do “U”.

Como forma de complementar as atividades curriculares, as manhãs de quinta-feira dedicavam-se à Oferta Complementar, na qual os alunos desenvolveram um projeto sobre as figuras típicas de Santarém, como o campino, a lavadeira e o pescador. Na parte da tarde, os alunos participavam em aulas de xadrez.

1.2.2. Caracterização da turma

A caracterização da turma foi elaborada com base no PT e na observação.

A turma do 4.º ano era constituída por 22 alunos, treze do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos.

A maioria dos alunos eram portugueses, existindo um aluno com nacionalidade brasileira, um aluno com nacionalidade chinesa e um aluno com nacionalidade georgiana. Estes últimos dois alunos eram acompanhados por uma professora de Português Língua Não Materna (PLNM).

A turma acolhia três alunos com necessidades de saúde específicas. Uma aluna, portadora de diabetes tipo I insulínica, utilizava uma bomba automática de insulina e necessitava do acompanhamento regular de um adulto para monitorizar os seus níveis de glicémia. Outro aluno, com distrofia muscular de Duchenne, tinha a necessidade de utilizar uma cadeira de rodas para se deslocar. Um terceiro aluno, com distúrbio do desenvolvimento e da linguagem, tomava medicação para o controlo da sua situação.

Existiam ainda duas crianças que recebiam apoio de educação especial. Ainda neste contexto, quatro alunos eram abrangidos pelas medidas universais, enquanto dois alunos usufruíam de medidas universais e seletivas. Adicionalmente, dois alunos eram abrangidos por terapia da fala. Além disso, um aluno frequentava fisioterapia e três eram acompanhados por psicólogos.

No geral, a turma era assídua e pontual. O comportamento dos alunos era adequado aos diferentes contextos, demonstrando maturidade e respeito mútuo. Quanto aos níveis de aprendizagem eram díspares, o que exigiu um acompanhamento mais individualizado para os alunos com dificuldades de concentração nas tarefas a realizar. Apesar disso, todos demonstravam interesse e empenho nas atividades propostas, participando ativamente.

A equipa responsável pela turma era composta, para além da professora titular, por um professor de apoio educativo e uma professora de educação especial, em tempo parcial, que acompanhavam os alunos com necessidades ou aqueles com mais dificuldades na aprendizagem. A disciplina de Inglês, a Oferta Complementar e o projeto de Xadrez eram lecionados por professores específicos.

1.2.3. Prática de Ensino

O espaço ao ar livre proporciona oportunidades, experiências, sensações e desafios que não estão disponíveis no interior (White, 2011). Desta forma, a natureza e os seus elementos tornam-se ferramenta, laboratório e campo de descoberta para o desenvolvimento de competências, despertando os sentidos, a curiosidade e a vontade de aprender (Vilela, 2021). Segundo Silva et al. (2016), as atividades realizadas na sala de aula também podem ser aplicadas no espaço exterior, pois possuem características e potencialidades que permitem a aquisição de diversas aprendizagens. De facto, na visita ao contexto de estágio verificou-se que era benéfico para os alunos efetuarem mais aprendizagens no espaço exterior. Devido ao percurso escolar desta turma ter sido afetado pela pandemia COVID-19, considerou-se

uma boa estratégia proporcionar o contacto com o exterior como forma de aprendizagem. Por essa razão, desenvolveu-se um projeto intitulado “Sem nada a perder, no exterior vamos aprender”, cuja duração foi de 7 sessões. Os objetivos de aprendizagem foram (i) identificar a permeabilidade de diferentes tipos de solos; (ii) observar a paisagem e identificar elementos naturais e humanos da paisagem; (iii) conhecer a biodiversidade de aves da região e criar abrigos para promover essa biodiversidade; e (iv) medir comprimentos de triplos saltos. Para a consecução das aprendizagens anteriores foram realizadas atividades em contexto *outdoor* para promover atividades criativas e proporcionar condições para que os alunos estabelecessem relações com os colegas e com o espaço exterior. Esses contextos foram ao encontro do PASEO, o qual refere que “o professor deve organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes” (Martins et al., 2017, p. 31). Salienta-se que na preparação das atividades implementadas definiram-se alguns aspetos tais como, estabelecer regras em conjunto com os alunos, organizar os espaços da aula e diversificar as atividades.

No enquadramento do projeto, a implementação das atividades decorreu no recreio da escola e no campo de jogos, envolvendo a articulação com as diferentes áreas do currículo do 1.º CEB, nomeadamente a Matemática, o Português, o Estudo do Meio e a Educação Artística/Física. De seguida, apresentam-se algumas das atividades, que se consideram ter proporcionado um maior benefício às aprendizagens dos alunos.

A primeira atividade procurava relacionar a área do Português, do Estudo do Meio e da Educação Artística - Artes Visuais. Para tal, organizaram-se os alunos em grupos de três/quatro elementos. Na primeira tarefa, os alunos dirigiram-se ao espaço exterior para observar uma paisagem (Figura 13). Nesse âmbito, tinham de registar os elementos que a caracterizavam para, posteriormente, escreverem um texto descritivo. Posto isto, os alunos representaram através do desenho a paisagem que descreveram e identificaram os elementos naturais e humanos (Figura 14A e 14B). Durante esta atividade, os alunos mostraram-se motivados com a execução desta sequência de atividades, pois puderam ser eles próprios a contactar diretamente com o meio envolvente. O desenvolvimento dos seus conhecimentos foi bem-sucedido pois, do mesmo ponto de partida (a paisagem), desenvolveram aprendizagens a vários níveis - quer ao nível do Português com a produção escrita e a exploração de adjetivos, quer ao nível do Estudo do Meio com a identificação dos elementos naturais e humanos, assim como ao nível das Artes Visuais com o desenho e pintura da paisagem.

Figura 13. Observação da paisagem natural.

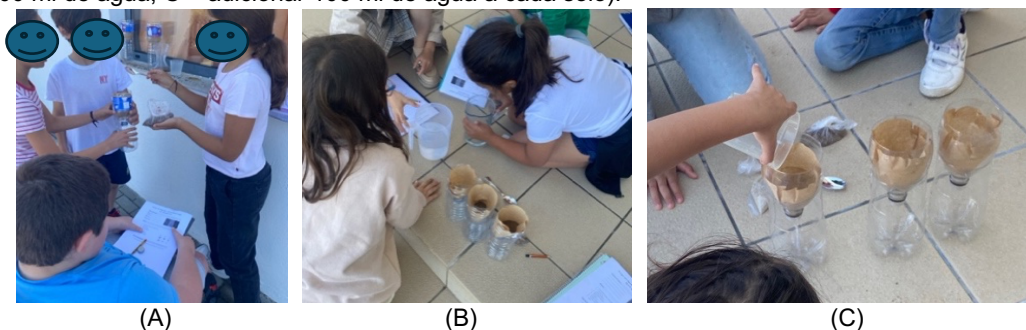


Figura 14. Exemplos das produções dos alunos (A – desenho da paisagem do aluno A6; B – desenho da paisagem do aluno A17).



No que respeita ao Estudo do Meio, procurou-se desenvolver nos alunos o gosto pelas ciências, a partir da exploração e da problematização de conceitos científicos, utilizando atividades práticas para incentivar a curiosidade e o gosto pela investigação. Segundo Augusto (2015) “As atividades práticas são estratégias de ensino que podem facilitar a compreensão de determinados conteúdos programáticos, devido ao seu carácter lúdico, dinâmico, motivador, significativo e ativo” (p. 16)”. Nesse contexto, os alunos puderam realizar várias experiências como, por exemplo, identificar a permeabilidade dos diferentes tipos de solos. Assim, os alunos, em grupos, tiveram de executar o procedimento de uma experiência prática, para serem eles próprios a obter os resultados. Primeiro, retiraram as tampas dos gargalos das garrafas. De seguida, inverteram a parte superior das garrafas, como se fosse um funil e colocaram os filtros nos gargalos. Posto isto, identificaram as garrafas como A (solo arenoso), B (solo argiloso) e C (solo franco). Depois, adicionaram 4 colheres de sopa dos respetivos solos em cada funil (Figura 15A). Juntaram 100 ml de água em cada funil e colocaram o cronómetro para contar 5 minutos (Figura 15B e 15C). Após esse tempo, mediram a quantidade de água que escorreu utilizando um copo medidor. O papel da professora estagiária foi orientar e facilitar o pensamento dos alunos. Quando concluíram a parte prática, puderam partilhar os resultados em grande grupo, para verificar a tendência nos resultados. As observações realizadas sobre o trabalho dos alunos mostraram que esta abordagem prática despertou a sua curiosidade e entusiasmo.

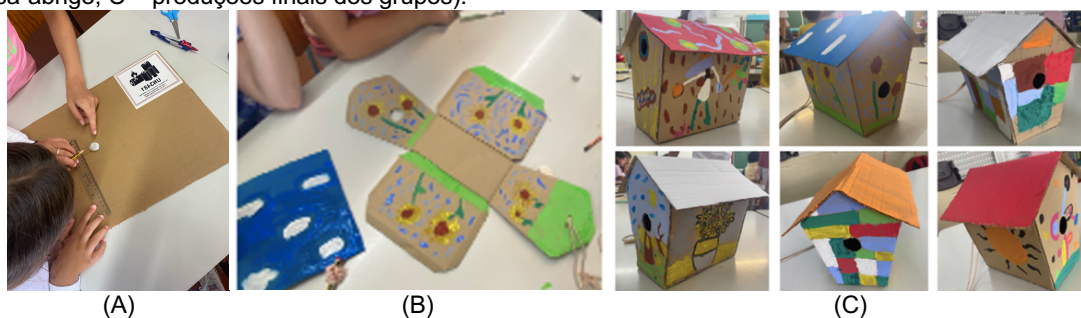
Figura 15. Atividade prática sobre a permeabilidade dos solos (A – colocação do solo nos funis; B – medição dos 100 ml de água; C – adicionar 100 ml de água a cada solo).



Também foi implementada uma atividade STEAM, que relacionou as áreas do Estudo do Meio (Ciências), Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Teve como ponto de partida um

problema ambiental – o afastamento das aves da cidade. Num primeiro momento, os alunos, em grupo, viram um vídeo e leram um texto (Ciências). Os alunos compreenderam que as mudanças no ambiente urbano, como a redução de áreas verdes, que muitas vezes são substituídas por edifícios, podem afastar as aves e causar a falta de locais seguros para a nidificação. Depois, foram incentivados a pesquisar as características de uma ave da região e a registar essa informação num Padlet®. Após contactarem com esse problema, construíram um modelo de casa-abrigo para aves. Para tal, aplicaram os seus conhecimentos matemáticos para a construção da casa-abrigo e desenharam, seguindo as medidas estipuladas, alguns elementos (Figura 16A). Quanto à porta, calcularam as suas dimensões através da conversão das medidas e do cálculo do raio do círculo. Posto isto, no âmbito das Artes, desenharam e pintaram o exterior da casa, baseando-se em obras de pintores conhecidos: Van Gogh, Mondrian e Miró (Figura 16B e 16C). No final, colocaram as casas nas árvores do recreio da escola. Através desta atividade interdisciplinar, os alunos aprenderam sobre a problemática das aves na região e desenvolveram diversas capacidades em diferentes áreas do conhecimento, promovendo a aprendizagem significativa e contextualizada. Ao construir e decorar casas-abrigo, os alunos viram na prática como intervenções simples podem ajudar a fornecer um ambiente mais seguro para as aves. Isso destacou a importância de criar espaços urbanos que considerem as necessidades da fauna local, promovendo um ambiente mais equilibrado.

Figura 16. Atividade STEAM "Casa-abrigo para pássaros" (A – construção da casa-abrigo; B – decoração da casa-abrigo; C – produções finais dos grupos).



Outro aspeto tido em conta durante a prática foi desenvolver nos alunos o gosto pela Matemática. Para tal, procurou-se fomentar o raciocínio e a comunicação matemática através de experiências da vida real e de recursos didáticos que permitiram estabelecer a ligação entre uma abordagem concreta e uma abordagem abstrata aos conteúdos matemáticos. Neste sentido, foram propostas tarefas matemáticas desafiadoras, em particular a resolução de problemas, que permitiram a construção de conhecimentos, a compreensão de conceitos e o desenvolvimento do espírito crítico dos alunos. Por exemplo, na atividade seguinte, que procurou relacionar a Matemática e a Educação Física, os alunos realizaram um triplo salto na caixa de areia, localizada no recreio da escola (Figura 17A). Esse salto foi usado para introduzir a medida de comprimento. Para tal, os alunos, organizados por grupos, procederam

às medições dos saltos efetuados pelos colegas, com fitas de 10 metros de comprimento (Figura 17B).

Figura 17. Atividade da medição do triplo salto (A – salto; B – medição do comprimento do salto).



Outra atividade que decorreu no campo de jogos, relacionou a Educação Física com a Educação Musical. Inicialmente, os alunos ouviram uma música e efetuaram uma coreografia ao ritmo da mesma, sendo obrigatório percorrer os quadrados delimitados no chão – jogo da amarelinha africana (Figura 18). Enquanto alguns alunos conseguiram efetuar a atividade com sucesso, outros demonstraram alguma dificuldade na coordenação. Ainda assim, de uma forma geral, todos mostraram interesse por esta atividade, pelo que solicitaram repetir a mesma e estavam, igualmente, a desenvolver a coordenação motora. Na segunda parte da aula, os alunos dividiram-se em duas equipas e jogaram ao “Futebol humano” (Figura 19). Este jogo foi preparado na aula de Português, pois na abordagem ao texto instrucional os alunos escreveram as regras do mesmo (Figura 20). Durante o jogo, os alunos mostraram-se muito competitivos, o que influenciou os comportamentos desadequados como, por exemplo, as lamentações constantes sobre os adversários. Por este motivo, é importante valorizar a Expressão Físico Motora, pois promove o desenvolvimento de competências sociais, como a cooperação, a tolerância e o respeito pelo outro e por regras, através de atividades que impliquem trabalhar em equipa para um objetivo comum. Além disso, também incentiva a adoção de um estilo de vida saudável.

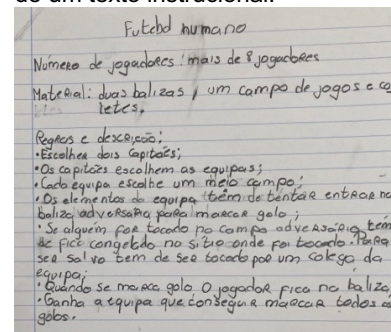
Figura 18. Jogo da amarelinha africana.



Figura 19. Jogo do futebol humano.



Figura 20. Exemplo da produção de um texto instrucional.



Como balanço final do projeto, concluiu-se que o espaço exterior pode favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Notou-se que a participação ativa dos alunos influenciou o comportamento da turma, na medida em que passaram a respeitar mais as

regras, aguardaram que fosse a sua vez de falar e ouviram atentamente o colega. Deste modo, através da interação entre pares, desenvolveram-se várias competências sociais, como a cooperação, a resolução de conflitos e o respeito pelo outro.

A avaliação deste projeto incidiu na observação participante e nos registos fotográficos das produções dos alunos, como evidências das aprendizagens. Através desta análise verificou-se que houve (i) aprendizagens significativas, como se pode constatar na tarefa de observação e descrição da paisagem, porque os alunos integraram conhecimentos de várias disciplinas, desenvolvendo competências de escrita, identificação de elementos naturais e humanos, e expressão artística através do desenho; (ii) interajuda, que fortaleceu as relações interpessoais dos alunos, como evidencia a atividade prática sobre a permeabilidade dos solos, na qual os alunos tiveram de colaborar para realizar os procedimentos e compartilhar os resultados em grupo; e (iii) maior empenho e motivação, como demonstrado na atividade STEAM sobre a construção e decoração de casas-abrigo para aves, em que os alunos se envolveram na pesquisa sobre as aves da região e na aplicação de conceitos matemáticos e artísticos, integrando esses conhecimentos na promoção da proteção das aves em zonas urbanas. Em suma, a utilização do espaço exterior é crucial para as aprendizagens, uma vez que estes espaços funcionam como facilitadores de aprendizagem, na medida em que os alunos mostram mais empenho e motivação pelas atividades propostas.

Ao longo da prática, também foram desenvolvidas outras atividades. Um aspeto que considerei positivo, mas ao mesmo tempo desafiador, foi o facto de os alunos não utilizarem manuais escolares. Por um lado, acredito que proporcione outras oportunidades como, por exemplo, o contacto com as tecnologias. Contudo, implicou a construção de todos os materiais planeados durante as intervenções.

A introdução de jogos no ensino da matemática consiste numa estratégia eficaz para combater o desinteresse dos alunos e facilitar a aprendizagem, pois motiva-os, estabelece regras e estimula a cooperação e a socialização (Viamonte, 2013). O jogo do “peteleco” surgiu assim na área da Matemática, mais especificamente, no domínio da Medida com as conversões de unidades de comprimento. Após se introduzir este conteúdo, percebeu-se que alguns alunos tinham dificuldade em fazer conversões. Assim, na aula seguinte sugeriu-se o jogo do “peteleco” que foi realizado a pares e implicava que os alunos lançassem dois dados, observassem o número obtido e convertessem as respetivas medidas para conseguirem ocupar o maior número de “casas” ou “roubar” as mesmas ao adversário (Figura 21). À medida que se ia acompanhando os pares, notou-se que estes estavam entusiasmados e que já se envolviam mais na realização das tarefas. Esta dinâmica estimulou o pensamento dos alunos

e fortaleceu as suas capacidades em realizar conversões de unidades de comprimento, superando as dificuldades iniciais.

Figura 21. Jogo de conversão de medidas de comprimento.



Quanto à língua portuguesa, pelo seu carácter transversal a todo o currículo, também assumiu um lugar de destaque nas intervenções. Segundo Pereira et al. (2013), é importante diversificar as propostas de trabalho, evidenciando também os textos não literários nos programas escolares, porque nem todos os textos literários favorecem um ensino sistemático e eficaz da escrita. Para tal, optou-se por promover situações de escrita em grupo e variar os géneros textuais, que favorecessem a sua correta utilização nas vertentes oral e escrita. Neste caso, a atividade consistiu na confeção de uma receita e teve um carácter transdisciplinar, pois articulou a área do Português com a área da Matemática. Em primeiro lugar, apresentou-se o título de uma receita para os alunos anteciparem o género textual e a respetiva estrutura do mesmo: título, ingredientes e modo de preparação. Neste contexto, os alunos verificaram que se podem atribuir designações diferentes ao modo de preparação, sem que isso altere o seu significado como, por exemplo, as expressões “instruções”, “passo a passo”, *etc.* Além disso, os verbos foram outra característica abordada, pois pode-se encontrar as instruções com verbos no modo indicativo ou no modo imperativo. Para relembrar os modos, referiu-se que o modo infinitivo é usado da mesma forma que se procura um verbo no dicionário, como “correr” ou “comer”. Já o modo imperativo é utilizado como se desse uma ordem a alguém, como “corre” ou “come”. Posto isto, explorou-se o que se entende por texto instrucional. Inicialmente, solicitou-se aos alunos que partilhassem textos instrucionais que conhecessem e, posteriormente, mostraram-se outros exemplos (bula de medicamento, normas de higiene, manual de montagem de um móvel, regras de um jogo, *etc.*). De seguida, jogou-se, em grupos, às receitas baralhadas. Este jogo consistiu em organizar os blocos de várias receitas, de forma a estruturá-las corretamente (Figura 22). Como as receitas eram todas muito idênticas, foi um desafio para os alunos conseguirem relacionar os blocos e chegarem à receita exata, pois implicou que analisassem bem os ingredientes e o seu modo de preparação.

Figura 22. Jogo de ordenação de receitas.



Na segunda parte da aula, apresentaram-se receitas sem as quantidades dos ingredientes, para os alunos identificarem o que faltava, visto que o objetivo era chegar ao conceito de massa. Assim, conseguiu-se obter respostas como “faltam as quantidades da farinha e do açúcar” e “as quantidades expressam-se em gramas”. A partir desse momento, foi solicitado que fizessem as estimativas das quantidades da receita. As suas estimativas foram razoáveis, pois não se distanciaram muito das quantidades reais.

De seguida, compararam as estimativas com os valores reais, os quais foram usados na confeção das bolachas de manteiga e do salame. Para tal, os alunos organizaram-se em quatro grupos, sendo dois responsáveis por confeccionar as bolachas e os outros dois por fazer o salame. Os ingredientes comuns às duas receitas encontravam-se numa mesa, onde também se encontrava a balança usada pelos alunos para pesarem os ingredientes (Figura 23A). As pesagens foram feitas por vários alunos do grupo, de modo que todos contactassem com a noção de massa. Todos os alunos participaram e estavam motivados, quer a colocar as quantidades, quer a mexer a massa (Figura 23B).

Figura 23. Confeção das receitas (A – medição das quantidades dos ingredientes; B – preparação da massa das bolachas).



Ao longo da intervenção educativa verifiquei que a articulação curricular na exploração dos conteúdos é fundamental para que os alunos não aprendam conteúdos de forma estanque, mas sim relacionados entre si, o que facilita as suas aprendizagens.

Relativamente às dificuldades com que me confrontei no estágio, remetem para situações inesperadas, uma vez que em alguns momentos ocorreram problemas a nível tecnológico, como falhas na rede e no *software*, que foram superados de forma que a aula prosseguisse do melhor modo e sem condicionamentos significativos. Além disso, também considerei desafiante gerir os diferentes ritmos de aprendizagem em simultâneo, pois enquanto alguns alunos faziam determinada atividade em muito pouco tempo, outros demoravam muito tempo

a concluí-la. Para ultrapassar esta dificuldade, comecei a planificar outras tarefas para os alunos que terminavam mais cedo, por exemplo, ajudarem os colegas que estavam mais atrasados ou recorrerem a livros de histórias para lerem.

Por fim, considero que nos vários momentos da prática pedagógica mobilizei os meus conhecimentos científicos e adotei estratégias pedagógicas diferenciadas com recursos ajustados às características coletivas e individuais, como forma de promover o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem.

1.3. Prática de Ensino Supervisionada no 6.º ano do 2.º CEB

Os estágios realizados no 2.º CEB (PES III e IV) realizaram-se numa escola localizada em Santarém, em duas turmas do 6.º ano. O primeiro decorreu durante um período de seis semanas, compreendido entre 13 de novembro de 2023 e 22 de dezembro de 2023. O último estágio iniciou a 15 de abril e terminou a 24 de maio de 2024. Embora tenham acontecido em momentos diferentes, manteve-se a escola, as turmas e a professora cooperante. Em cada estágio, a primeira semana foi dedicada à observação, enquanto as semanas subsequentes foram dedicadas à intervenção alternada entre o par de estágio.

1.3.1. Caracterização da instituição

O estágio decorreu numa Escola Básica situada numa zona urbana do concelho de Santarém. Esta instituição integrava a valência do 2.º e do 3.º CEB, nomeadamente turmas do 5.º ao 8.º ano.

O agrupamento apresentava uma diversidade socioeconómica dos alunos devido à dispersão geográfica das escolas do agrupamento. Nas áreas rurais, predominavam os setores económicos primário e secundário, enquanto nas zonas urbanas prevalecia o setor terciário.

O estabelecimento era composto por três blocos (A, B e C). Os blocos A e B possuíam dois pisos, enquanto o bloco C tinha apenas um. As instalações da escola incluíam 18 salas de aula regulares, além de 15 salas específicas como laboratórios, salas de informática, sala de aula do futuro e salas de apoio. A escola possuía ainda receção, bar, pavilhão desportivo, refeitório, papelaria/reprografia, sala de professores e biblioteca. No bloco A havia acesso aos pisos superiores através de elevador, destinado a pessoas com mobilidade reduzida.

Relativamente às salas de aula, eram distribuídas consoante as turmas, independentemente da área curricular, à exceção de disciplinas como, por exemplo, Educação Musical, Educação Física e Educação Visual/Tecnológica, que possuíam espaços específicos. As salas de aula eram amplas e continham janelas para o exterior, que permitiam a entrada de luz natural. A disposição das mesas seguia o modelo tradicional, com a mesa do professor situada junto

aos quadros, de frente para as mesas dos alunos, organizadas em filas. Cada sala estava equipada com computador, projetor e dois quadros brancos.

O exterior da escola era amplo e oferecia aos alunos diversos espaços verdes com bancos, nos quais os alunos podiam socializar. Também possuía um campo de jogos que podia ser usufruído durante os intervalos.

O Projeto Educativo (2017) do agrupamento tinha como principal objetivo promover, entre as crianças e jovens, saberes e competências, valorizando o conhecimento, a importância da aprendizagem ao longo da vida, a autonomia, o sentido de responsabilidade, o espírito criativo e empreendedor, e a dimensão colaborativa. Estas competências eram todas essenciais para uma cidadania ativa e responsável.

Alinhada com os quatro pilares da UNESCO – aprender a ser, aprender a viver juntos, aprender a conhecer e aprender a fazer –, a instituição promovia uma educação integral, baseada em valores que assentavam na abertura ao diálogo e cooperação, na exigência, honestidade, profissionalismo, responsabilidade e respeito pelo outro.

Na altura em que foram realizados os estágios, o agrupamento tinha 2 794 alunos distribuídos por 119 turmas, tanto do ensino regular, como do ensino profissional. A equipa educativa era composta por docentes do ensino regular e da educação especial, por assistentes operacionais, por técnicos do centro de recursos para a inclusão e por outros que abrangiam as parcerias e protocolos (Projeto Curricular do Agrupamento, 2016).

Como complemento às atividades curriculares, os alunos tinham a oportunidade de desenvolver a sua formação cultural, científica e desportiva, bem como o domínio da educação para a cidadania através da participação em projetos extracurriculares. Os alunos podiam participar em clubes, no desporto escolar, nos projetos *eTwinning* e *Erasmus+*.

1.3.2. Caracterização das turmas

A caracterização das turmas foi elaborada com base nas observações e na consulta do PT.

A turma C do 6.º ano era composta por 27 alunos, sendo 14 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. A faixa etária dos alunos variava entre os 10 e os 12 anos de idade, predominando os 11 anos.

A maioria dos alunos tinha nacionalidade portuguesa, existindo alunos com nacionalidade angolana, moldava, indiana, um aluno oriundo do Paquistão e outro do Bangladesh. Destes alunos, seis recebiam apoio de uma professora de PLNM.

No âmbito das medidas de suporte à aprendizagem e inclusão, 15 alunos beneficiavam das medidas universais (Decreto-Lei 54/2018).

De forma geral, os alunos da turma eram pontuais e o seu comportamento era adequado aos contextos educativos, embora alguns manifestassem dificuldades de concentração e tendessem a fazer outras atividades nas aulas. Os níveis de aprendizagem eram heterogêneos, o que implicou um acompanhamento individualizado para alguns alunos.

Destacavam-se como pontos fortes da turma (i) o gosto pelo desenvolvimento de atividades práticas, manipulativas, interdisciplinares e em trabalho de pares/grupo; (ii) a capacidade de alguns alunos em seguir as instruções no decorrer das atividades; e (iii) a facilidade de aprendizagem num grupo restrito.

Quanto aos problemas manifestados, a nível educativo, o grupo apresentava (i) dificuldade na gestão do tempo, na organização das tarefas e do material escolar; (ii) falta de rigor e empenho na realização das tarefas escolares, quer nas aulas quer em casa; e (iii) dificuldades de aprendizagem.

A turma F do 6.º ano era composta por 26 alunos, 13 do sexo masculino e 13 do sexo feminino. As idades variavam entre os 10 e os 14 anos, prevalecendo os 10 anos. Três alunos não frequentavam todas as disciplinas, incluindo Matemática e Ciências Naturais.

No que diz respeito às dificuldades e problemas identificados, existia um aluno com dificuldades de socialização, outro com problemas atitudinais e um terceiro com dificuldades de aprendizagem. Por esta razão, recebiam medidas de apoio e eram implementadas estratégias para promover as suas aprendizagens.

Como pontos fortes da turma destacavam-se a participação oral em sala de aula e a boa capacidade de aprendizagem de alguns alunos. No entanto, foi evidente que a turma enfrentava dificuldades em manter hábitos de estudo e métodos de trabalho regulares.

Em termos comportamentais, os alunos manifestavam dificuldades em estabelecer relações interpessoais e de grupo, além de não cumprirem as regras da sala de aula, o que requeria chamadas de atenção frequentes. Além disso, alguns também demonstravam dificuldades de concentração.

1.3.3. Prática de Ensino

No decorrer dos estágios fui bem acolhida, não apenas pela professora cooperante, mas também pelos outros docentes, pelo pessoal não docente e pelos alunos. Com a professora cooperante mantive uma relação de proximidade que permitiu a troca de opiniões, conhecimentos e práticas pedagógicas. Portanto, a integração nesta comunidade educativa foi positiva, o que facilitou a criação de um ambiente de aprendizagem participativo.

De forma a organizar o período de intervenção, foram construídas planificações, organizadas nos objetivos de aprendizagem que se pretendiam atingir, os recursos e as estratégias. Para tal, utilizaram-se os documentos orientadores AE das áreas de Matemática (Canavarro et al., 2021) e Ciências Naturais (Ministério da Educação [ME], 2018c). Durante a fase de planeamento, procurei responder às perguntas “O que é importante que os alunos aprendam?”, “Que atividades devo proporcionar para que aprendam?” e “Como posso verificar se aprenderam o pretendido?”, visando otimizar a minha prática educativa. Deste modo, a planificação revelou-se um instrumento fundamental, pois durante o processo de estruturar e organizar as atividades consegui antecipar algumas situações como, por exemplo, prever os tempos, assim como as dificuldades que os alunos pudessem sentir e a forma como lhes podia responder. Outro aspeto que tive em consideração e que se revelou um desafio foi a criação de tarefas apropriadas, que não fossem pouco desafiantes, para não causar tédio, nem muito difíceis para não originarem frustrações. A este propósito, Ponte (2015) defende que as tarefas podem ser de muitos tipos, umas mais desafiantes, outras mais acessíveis, umas mais abertas, outras mais fechadas, umas referentes a contextos da realidade e outras formuladas em termos puramente matemáticos. Além disso, procurei atender à motivação das turmas, pois manifestavam gosto pelo desenvolvimento de atividades práticas, que implicavam o uso de materiais manipuláveis e o trabalho de grupo.

Devido às características heterogéneas dos grupos, também foi preciso proporcionar diferentes formas de aprender os conteúdos, nomeadamente através da diversificação dos recursos. Neste sentido, procurei usar *softwares*, audiovisuais, jogos e atividades de pesquisa/investigação, que vão ser apresentados adiante mais detalhadamente. Ao analisar as fragilidades das turmas foi possível identificar padrões semelhantes em ambas, nomeadamente no que diz respeito às competências transversais. Constatou-se que os alunos enfrentavam dificuldades em trabalhar em grupo, na comunicação do seu raciocínio e conhecimentos, e alguns não demonstravam empenho no trabalho. Uma das turmas em concreto apresentava dificuldades adicionais em respeitar as regras de interação e em respeitar o outro. Por este motivo, outro aspeto a que se deu atenção na planificação foi a criação de contextos promotores da aprendizagem cooperativa, através da realização de trabalhos de grupo, que desenvolvessem competências interpessoais e a partilha de conhecimento.

No que diz respeito às Ciências Naturais, ao longo da minha prática tive o cuidado de adequar as estratégias e ferramentas aos conhecimentos prévios dos alunos. Tal como sugere Sanches e Malacarne (2020), devem-se valorizar as conceções prévias dos alunos, porque são a base para a construção dos conceitos científicos. Exemplo disso foi a proposta de uma ficha de trabalho sobre o sistema digestivo e a aplicação de um pré-questionário sobre

microrganismos. Estes momentos possibilitaram fazer uma avaliação diagnóstica e ter uma perceção das ideias dos alunos, que se manifestaram incompletas e/ou erradas, por exemplo, quanto à localização dos órgãos do sistema digestivo no corpo humano (Figura 24) e à existência de microrganismos benéficos e a sua ação (Figura 25).

Figura 24. Identificação das concepções prévias dos alunos sobre o sistema digestivo humano.

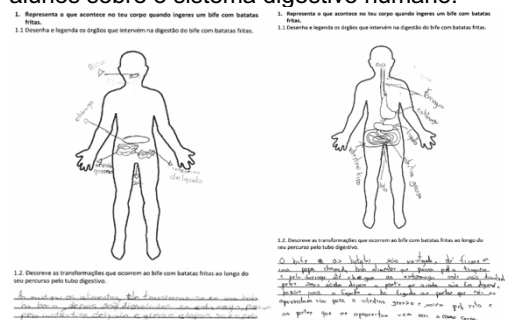


Figura 25. Identificação das concepções prévias dos alunos sobre microrganismos benéficos.

Se pensas que existem microrganismos benéficos, o que é que eles fazem? (Escreva a tua resposta)

22 respostas

Ajudam o corpo humano nos vários sistemas e organismos

Eles limpam as bactérias que temos no nosso corpo.

Vai para o sangue os microrganismos benéficos

Outro aspeto tido em conta na minha prática pedagógica foi o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. Deste modo, procurei não ser apenas transmissora de conteúdos, mas também dar espaço aos alunos de participarem ativamente no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com o PASEO, o “pensamento crítico e criativo” surge enquanto área de competências, referindo que se pretende que os alunos sejam capazes de “pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação (...)” (Martins et al., 2017, p. 24). Assim, uma das estratégias de aprendizagem ativa implementada foi o trabalho de pesquisa, no qual os alunos precisaram de consultar fontes para conhecer a função dos órgãos do sistema digestivo (Figura 26). Esta atividade foi realizada em grupos e decorreu na sala de informática. Antes de iniciarem a pesquisa reforcei a importância de consultarem fontes credíveis e sugeri a consulta do manual e de um *site* fidedigno. No entanto, no decorrer da atividade, reparei que os alunos não se interessavam pela credibilidade das fontes, o que me deixou preocupada, tendo em conta que há muito acesso a informação errada. No final da pesquisa, houve um momento de apresentação através do *Padlet®*, construído colaborativamente, permitindo que todos os grupos ficassem a conhecer as funções dos órgãos (Figura 27). Saliento ainda que este momento foi sujeito a avaliação, através de uma rubrica, que focava a capacidade de pesquisa, o conteúdo do trabalho, a participação oral, a realização da tarefa e a resolução de conflitos. Os alunos manifestaram mais dificuldades na pesquisa, pelos motivos apresentados anteriormente, e também na resolução de conflitos, porque não chegavam a um consenso relativamente ao papel de cada elemento.

Figura 26. Atividade de pesquisa sobre os órgãos do sistema digestivo.

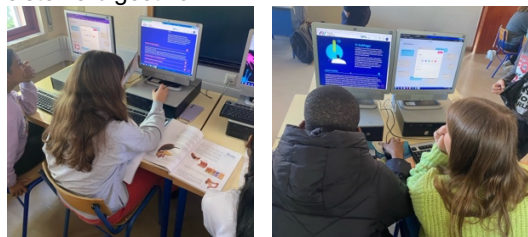
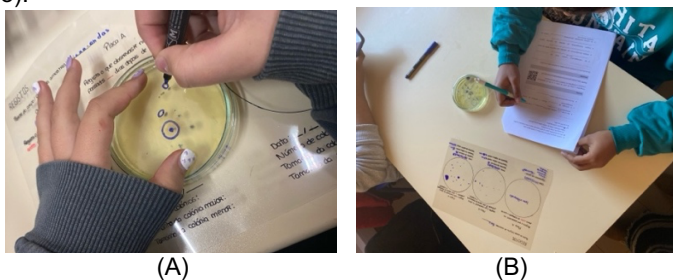


Figura 27. Apresentação dos trabalhos.



Na minha intervenção também incluí uma atividade laboratorial, no âmbito da componente investigativa. Os alunos estiveram ativamente envolvidos na realização das tarefas de observação do crescimento de colónias de microrganismos, em placas de Petri (Figura 28A e 28B). Para tal, os alunos recolheram microrganismos das mãos, nariz, boca e em superfícies como o computador, a secretária de uma sala de aula e uma mesa localizada numa cozinha. A atividade estimulou a curiosidade e permitiu que os alunos compreendessem que os microrganismos estão em praticamente todas as superfícies naturais e artificiais. O processo de criação desta atividade prática careceu de reflexão ao nível da definição do objetivo, do procedimento laboratorial, da construção do guião, do papel do aluno e da relação com os conteúdos que estavam a ser abordados (prevenção de cáries dentárias). Durante estas dinâmicas foi visível, em ambas as turmas de 6.º ano, que os alunos demonstraram interesse em atividades cooperativas e práticas, nomeadamente pela participação ativa que lhes permitiu comunicar, manusear e trocar ideias entre pares.

Figura 28. Atividade laboratorial sobre microrganismos (A – desenho das colónias de microrganismos; B – preenchimento do guião).



Outras estratégias que recorri durante a minha intervenção foi a elaboração de mapas de conceitos, que representassem visualmente os conceitos-chave e as relações entre eles sobre um determinado tema. Além disso, a utilização de vídeos ou RED também foram abundantemente utilizados, porque as imagens têm impacto na compreensão dos conteúdos de Ciências Naturais. Neste caso, o vídeo serviu para expor as transformações dos alimentos ao longo do tubo digestivo, pois são processos que não são visíveis e assim os alunos ficam com uma melhor perceção dos mesmos. Já os RED serviram para mostrar modelos do sistema digestivo humano e também da dentição humana.

Relativamente à disciplina de Matemática, procurei explorar sobretudo a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio matemático, através de tarefas que envolvessem ativamente os alunos e estimulassem a curiosidade. Segundo a NCTM (2017), “o interesse e a curiosidade suscitados pelo estudo da matemática podem dar origem a atitudes positivas em relação à matemática” (p. 8). Portanto, é importante que os alunos vejam sentido na Matemática e percebam a sua utilidade.

Neste âmbito, baseei-me sempre que possível na abordagem de ensino exploratório. Nesta metodologia, os alunos realizam uma tarefa, seguida por um momento de discussão e, posteriormente, pela sistematização das aprendizagens realizadas (Ponte, 2005). Por exemplo, na figura 29 pode-se verificar um desses momentos, em que foram apresentadas várias estratégias pelos alunos. A discussão das resoluções permite aos alunos perceber que podem usar várias estratégias válidas para a resolução de um mesmo problema (Galrinho & Branco, 2015). Durante estes momentos, senti algumas dificuldades em colocar-me no papel do aluno, pois por mais antecipações que tenha feito das resoluções surgem sempre outras, o que inicialmente me levantou alguma insegurança. Nesses casos, solicitei aos alunos que apresentassem o raciocínio por trás da sua resposta e comparei a mesma com as abordagens mais convencionais, destacando as semelhanças, diferenças, pontos fortes e limitações, para ajudar os restantes alunos a compreenderem a estratégia apresentada. Contudo, reconheço que tenho de redobrar a minha atenção para analisar as perspetivas dos alunos e gerir as intervenções, sem impor uma determinada estratégia de resolução ou forma de pensar.

Figura 29. Discussão das diversas resoluções dos alunos sobre o mesmo problema.



A integração da tecnologia nas práticas de ensino proporciona experiências de aprendizagem enriquecedoras e transformadoras. Estas dinâmicas estimulam o pensamento do aluno e desenvolvem capacidades cognitivas, promovendo a construção do conhecimento, pois a natureza interativa incorpora elementos de gamificação que motiva os alunos. Esta motivação não se tornou tão evidente quando se optava por realizar apenas uma ficha de trabalho com exercícios. Exemplo disso foi a aplicação da ferramenta *Plickers*®, enquadrada na abordagem das potências e das expressões numéricas (Figura 30). Inicialmente, os alunos demonstravam estar pouco motivados para este tópico, porém, com a proposta de uma dinâmica nova, resolveram as questões com entusiasmo, para responderem através do uso de um cartão. A

utilização deste recurso também permitiu fazer uma avaliação formativa das aprendizagens dos alunos e perceber as dificuldades que ainda subsistiam, como diferenciar expressões numéricas com potências, o que me possibilitou reforçar e exemplificar que $\frac{a^4}{b}$ é diferente de $\left(\frac{a}{b}\right)^4$. Em relação às aprendizagens dos alunos, através dos resultados do *Plickers*®, pode-se verificar que estes demonstraram compreender os conteúdos (Figura 31).

Figura 30. *Plickers*® sobre potências e expressões numéricas.



Figura 31. Avaliação do *Plickers*®.

Nome	Pontuação	R. Correta	R. Errada
1	80%	4	5
2	100%	5	5
3	80%	4	5
4	80%	3	5
5	80%	4	5
6	100%	5	5
7	80%	4	5
8	100%	5	5
9	80%	4	5
10	80%	4	5
11	100%	5	5
12	100%	5	5
13	80%	4	5
14	100%	5	5
15	80%	4	5
16	100%	5	5
17	80%	3	5
18	100%	5	5
19	100%	5	5
20	100%	5	5
21	100%	5	5
22	100%	5	5
23	40%	2	5

A interdisciplinaridade também foi uma preocupação da prática de ensino. Por essa razão, implementou-se um jogo educativo designado “Desafio da Água”, no qual estive envolvida na sua construção. Isso permitiu desenvolver várias competências e aprendizagens ao nível da abordagem *game-based learning*. Esta abordagem tornou o processo de ensino e aprendizagem mais motivador, pois envolveu elementos lúdicos, como desafios e recompensas, que captaram a atenção dos alunos e fomentaram a sua participação. Este jogo desenvolveu a consciência ambiental dos alunos e a aprendizagem sobre a sustentabilidade, sensibilizando sobre questões relacionadas com a escassez de água, poluição, o uso responsável da água e a preservação deste recurso (Figura 32). No âmbito da Matemática, considero que as aprendizagens também foram concretizadas, pois os alunos responderam corretamente quando foram colocadas questões sobre a relação da capacidade e volume. Acredito que a atividade prática, em que se compararam estas unidades de medida, também facilitou o processo de aprendizagem, porque os alunos conseguiram visualizar a relação entre mililitros e centímetros cúbicos.

A dinâmica correu bem e os alunos mostraram-se curiosos e empenhados. Como ponte forte da minha intervenção, destaco a preparação prévia do ambiente educativo e o momento de explicação antes de iniciarem o jogo. Como limitação, identifico o momento da atividade prática, em que fui eu a realizá-la, embora fosse colocando questões e envolvendo os alunos no decorrer da mesma (Figura 33). Os alunos não participaram ativamente, o que identifico como um aspeto a melhorar, embora esta opção se tenha devido à gestão do tempo e à indisponibilidade de material para todos os grupos.

Figura 32. Alunos a responderem à questão de uma carta.



Figura 33. Demonstração da atividade prática sobre a filtração.



Com o jogo, os alunos foram incentivados a refletir sobre o impacto das suas decisões quanto ao uso da água. Neste sentido, está a educar-se numa perspetiva de educação para a cidadania, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e capacitados a agir de forma responsável e sustentável.

À semelhança do primeiro estágio, na segunda PES foram implementadas diversas atividades, com destaque em atividades de cariz prático e exploratório na área das Ciências Naturais e da Matemática, como forma de motivar os alunos no processo de aprendizagem e promover o desenvolvimento de novos conhecimentos. Também se proporcionaram experiências pedagógicas interdisciplinares, integrando os conteúdos e os processos de construção do conhecimento em Matemática e nas Ciências Naturais (Cavadas & Mestrinho, 2019). Segundo Fazenda (2010) e Roldão (2007), a interdisciplinaridade entre as ciências e outras áreas deve envolver as conexões entre os conteúdos das disciplinas e a relação com a realidade. Esta prática alinha-se com a abordagem STEAM, que envolve conceitos de várias disciplinas para abordar problemas e questões complexas de maneira significativa e integrada. Portanto, as atividades STEAM são um excelente exemplo de interdisciplinaridade. De acordo com Havu-Nuutinen et al. (2017), a integração das atividades STEM contribui para o desenvolvimento de competências do século XXI, tais como a colaboração, o pensamento crítico, a criatividade, a resolução de problemas e a literacia digital. A construção dos recursos, como os guiões, basearam-se na metodologia dos 7E, que inclui os seguintes momentos de ensino: *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, *evaluation*, *exchange* e *empowerment* (Bybee et al., 2006; Kähkönen, 2016; Reis & Marques, 2016).

Exemplo disso foi a atividade STEAM do biocubo. O biocubo é um objeto, que se coloca num espaço natural para direcionar a atenção do observador para a biodiversidade e outros elementos presentes nesse ambiente. Esta atividade teve como objetivo estimular a curiosidade científica dos alunos, através da exploração da biodiversidade local, com conexões a determinados conteúdos matemáticos. A atividade enquadrou-se nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente no objetivo 15, que visa a proteção e o uso sustentável dos ecossistemas terrestres (UNESCO, 2017). Neste âmbito, os alunos também

desenvolveram competências para a sustentabilidade, como valorizar a natureza, pensar sistemicamente, prever futuros sustentáveis e agir em prol da sustentabilidade (Bianchi et al., 2022). A preparação da atividade incluiu a escolha dos materiais para a construção de um cubo, discutindo-se com cada grupo os materiais mais adequados. Na semana seguinte, a atividade começou com uma aula de Matemática, na qual os alunos aprofundaram os conceitos de geometria relacionados com as características e propriedades do cubo, essenciais para o processo de construção deste sólido. Piccoli (2006) defende que a aprendizagem da geometria deve ocorrer por meio de etapas de experimentação, resolução de problemas e elaboração de teorias, através de práticas educativas que aumentem o interesse dos alunos e favoreçam a perceção das formas geométricas do dia a dia. Neste sentido, a professora estagiária promoveu a realização de uma atividade prática, a construção do cubo, que foi baseada no conhecimento teórico adquirido anteriormente (Figura 34A). A construção do sólido revelou-se bastante útil para que os alunos resolvessem problemas envolvendo a orientação espacial, a visualização e a compreensão das propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, pois manifestaram muitas dificuldades nas relações espaciais e nas propriedades. Deste modo, a prática ajudou-os a desenvolver a visualização espacial, envolvendo a observação, a manipulação e a transformação de objetos e suas representações. Posteriormente, os grupos foram desafiados a calcular a área de superfície e o volume do cubo, pois tinham abordado estes conteúdos recentemente. Num primeiro momento, orientados pela professora estagiária, os alunos utilizaram modelos físicos de cubos de 1 dm^3 para preencher o biocubo. Essa atividade proporcionou uma visualização concreta do volume, permitindo que os alunos associassem essa medida à quantidade de cubos necessários para preencher o espaço interno do biocubo. Para aprofundar ainda mais a compreensão, um aluno da turma assumiu o desafio de montar o biocubo camada por camada, evidenciando as três camadas iguais que o compõem (Figura 34B). Essa experiência prática reforçou a noção de volume como a medida do espaço tridimensional ocupado por um objeto, que inclui a dimensão da altura, e a noção de área como grandeza que pode ser avaliada através da medida da superfície bidimensional do objeto. Nesta sequência, os alunos aplicaram a fórmula do volume para confirmar os resultados obtidos na atividade prática. A comparação dos resultados obtidos pelas duas estratégias (manipulação de cubos e aplicação da fórmula) evidenciou a equivalência entre elas, reforçando a compreensão do conceito de volume. Posteriormente, este objeto foi aplicado num ambiente natural e delimitou um espaço para a observação minuciosa da vida natural, para identificar e caracterizar espécies (Figura 34C). Para tal, utilizaram a aplicação PlantNet®. Esta parte prática foi enriquecedora, proporcionando um contacto direto com a natureza e uma compreensão mais profunda da biodiversidade e das relações entre os seres vivos da mesma espécie, de

espécies diferentes e entre outros elementos do ecossistema, como se tratasse de uma “rede”. Para além da observação, a atividade proporcionou um espaço para reflexão crítica sobre o impacto do ser humano na biodiversidade. Os alunos discutiram os principais desafios, como a deflorestação, as espécies invasoras, a caça excessiva e a poluição, reconhecendo a necessidade urgente de ações para proteger e preservar a natureza. Por fim, os alunos apresentaram os trabalhos, em grande grupo, recorrendo ao PowerPoint®, Canva® e Genially®, para sistematizarem o que aprenderam e refletirem sobre a biodiversidade e a sustentabilidade (Figura 34D). As aprendizagens desenvolvidas pelos alunos vão ao encontro dos objetivos de aprendizagem elencados no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Câmara et al., 2018), nomeadamente: (i) compreender a importância da biodiversidade para o ambiente e para a humanidade, porque conseguiram identificar as diferentes espécies e os seus papéis e relações nos ecossistemas; (ii) tomar consciência da importância de preservar a biodiversidade, dado terem refletido sobre a interdependência entre os seres vivos; (iii) reconhecer as principais ameaças à biodiversidade, na medida em que reconheceram as causas e os impactos das atividades humanas na biodiversidade como, por exemplo, a desflorestação; e (iv) conhecer estratégias que visam proteger a biodiversidade, porque refletiram sobre práticas e ações que o ser humano pode adotar para a conservação das espécies. A avaliação geral da atividade foi positiva, tendo sido destacado pelos alunos a construção do biocubo e a observação das espécies como os aspetos mais interessantes, sugerindo como melhoria a realização da atividade fora da escola.

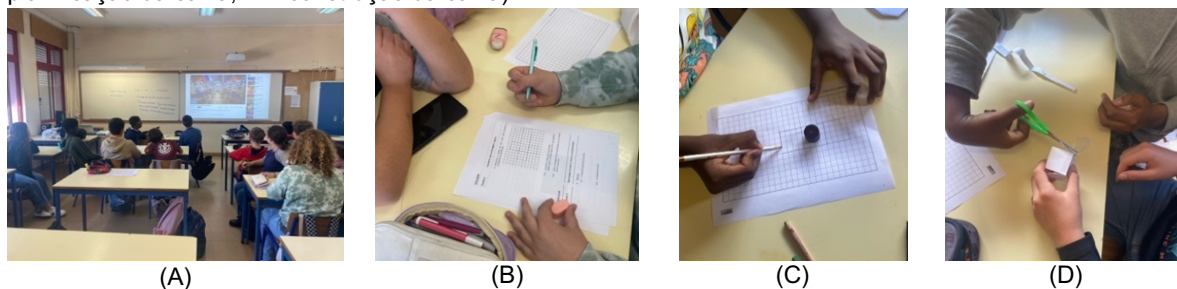
Figura 34. Atividade do biocubo (A - construção do biocubo; B – cálculo do volume; C – observação de espécies no exterior; D – apresentação dos trabalhos).



Outra atividade STEM desenvolvida no estágio incidiu na área da Matemática, mais especificamente no tema da Geometria e Medida, e implicou a construção de uma caixa com o mínimo volume possível para transportar uma encomenda através de um drone. Para tal, solicitou-se que os alunos escolhessem os grupos que queriam trabalhar e explicou-se, em grande grupo, as várias etapas do guião. Após este momento, os alunos contactaram com o tema - entrega de encomendas por drones -, através de um texto introdutório e da visualização de um vídeo que contextualizou as vantagens e desvantagens das entregas por drones, assim como as especificidades destas aeronaves (Figura 35A). Posto isto, foram desafiados a elaborar um *design* de uma caixa, que lhes permitia transportar uma encomenda (Figura 35B). Nesta parte, os alunos manifestaram muitas dificuldades na representação da planificação de

um sólido geométrico, nomeadamente do paralelepípedo, e tenderam a desenhar figuras “soltas” em vez de uma única superfície plana. Por este motivo, a implementação desta atividade numa das outras turmas sofreu ligeiras melhorias. Neste caso, a professora estagiária optou por apresentar exemplos de planificações e explicar que a planificação da superfície de um sólido é uma figura plana que permite obter esse sólido por dobragens. Esta estratégia resultou porque os alunos passaram a elaborar melhor as planificações. Outro desafio colocado aos grupos foi usar o mínimo papel possível, o que equivale a construir uma caixa com o menor volume possível para transportar o objeto (Figura 35C e 35D). De modo geral, todos os alunos cumpriram este critério, à exceção de um grupo que deixou muitos espaços vazios na caixa, ou seja, o volume era maior do que o necessário para transportar o objeto. Essas diferenças proporcionaram uma discussão enriquecedora, permitindo que os alunos compreendessem melhor o conceito de volume.

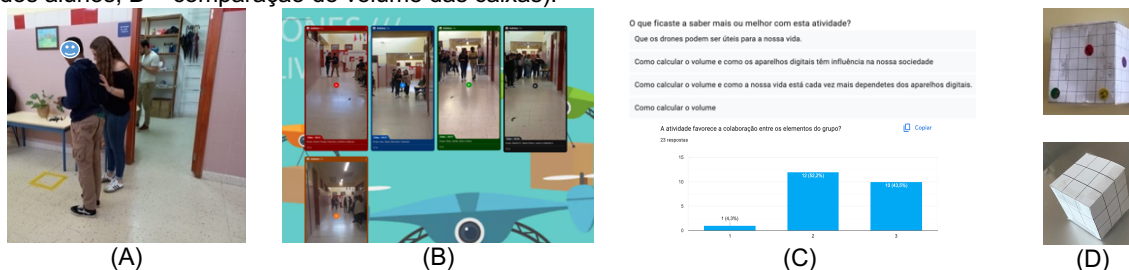
Figura 35. Atividade dos drones: volume (A – visualização do vídeo; B – elaboração do *design* da caixa; C – planificação da caixa; D – construção da caixa).



No final, testaram a caixa com um drone e filmaram o percurso para, posteriormente, partilharem no Padlet® (Figura 36A e 36B). Quanto à avaliação da proposta, os alunos mostraram nas suas respostas ao questionário que esta atividade despertou o seu interesse e facilitou a aprendizagem, pois os grupos estiveram envolvidos durante todo o processo, sabendo que o produto final seria a caixa que seria transportada. As aprendizagens desenvolvidas incluíram o cálculo do volume, tanto na encomenda com forma cilíndrica, como na caixa com forma de paralelepípedo (Figura 36C). Além disso, a atividade desenvolveu competências práticas, como a medição e planificação de sólidos, e fortaleceu a capacidade de trabalhar em grupo e resolver problemas de forma colaborativa (Figura 36C). A integração da tecnologia, com o uso do drone, também incentivou o interesse dos alunos pela aplicação prática dos conceitos matemáticos em contextos simulados. A atividade também proporcionou aprendizagens para a professora estagiária, pois exigiu melhorias nas tarefas em diversos aspetos, impulsionados pela experiência nem sempre positiva na primeira turma, que permitiu otimizar a implementação da atividade na segunda turma. Por exemplo, um dos principais ajustes foi identificar objetos mais pequenos a transportar, porque do tamanho inicial resultavam caixas muito grandes que o drone não conseguia suportar em termos de peso e

dimensões (Figura 36D). Assim, a redução das dimensões da caixa garantiu uma melhor experiência com o drone na segunda turma.

Figura 36. Atividade dos drones (A – gravação do percurso; B – partilha no Padlet®; C – exemplos de respostas dos alunos; D – comparação do volume das caixas).

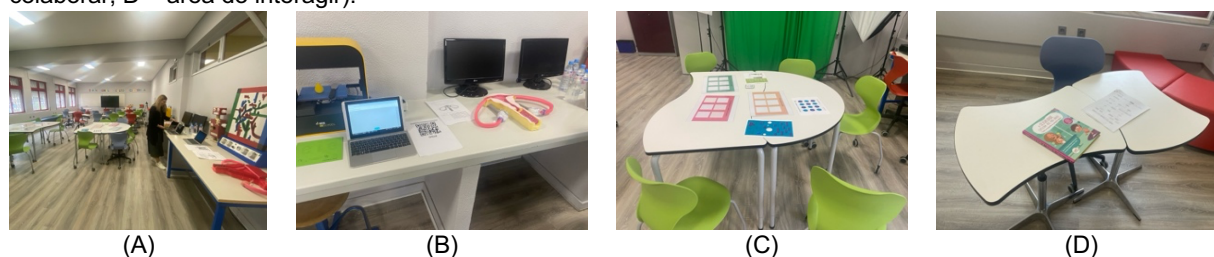


A implementação do PASEO e a sua articulação com as AE trouxe desafios para a adoção de metodologias que promovam aprendizagens significativas (Direção Geral da Educação [DGE], s.d.). Surgem, assim, os Ambientes Educativos Inovadores (AEI), isto é, espaços de trabalho projetados para situações de aprendizagem ativa, inerentes à evolução social e tecnológica (DGE, s.d.). Os AEI podem ser constituídos por seis áreas de aprendizagem: criar, interagir, apresentar, investigar, partilhar e desenvolver. Neste âmbito, durante o estágio, surgiu a oportunidade de implementar uma atividade na sala do futuro da instituição de ensino e refletir sobre os seus impactos e potencialidades no processo de ensino-aprendizagem. Este espaço, caracterizado pela sua flexibilidade, integração de tecnologia e foco em metodologias ativas, revelou-se uma ferramenta valiosa para a promoção de aprendizagens mais significativas e envolventes.

A atividade desenvolvida neste espaço enquadrou-se nas Ciências Naturais, cujo tema foi a reprodução e o sistema reprodutor humano. Para tal, os alunos organizaram-se em grupos pré-definidos pela professora estagiária, para evitar o risco de comportamentos inadequados e garantir a diversidade dos elementos e a aquisição de aprendizagens. Ainda assim, alguns alunos expressaram que nem todos colaboraram de igual modo para o trabalho, o que evidencia a necessidade de promover atividades que desenvolvam competências de autonomia e a capacidade de trabalhar juntos para uma finalidade comum.

A atividade organizou-se em quatro áreas da sala do futuro: apresentar, colaborar, investigar e interagir (Figura 37).

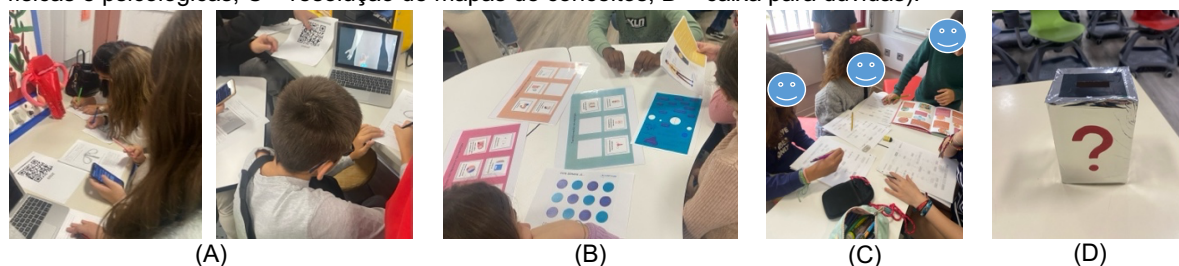
Figura 37. Organização da sala do futuro por áreas (A – sala de aula do futuro; B – área do investigar; C – área do colaborar; D – área do interagir).



A aula começou na área “apresentar” com um momento mais expositivo, em que a professora estagiária introduziu o tema da reprodução e dos caracteres sexuais e explicou as tarefas a realizar em cada área. Para envolver os alunos na discussão e como ponto de partida para aferir as concepções prévias colocaram-se questões que remetiam para os objetivos pretendidos. Consoante as respostas dos alunos, explicaram-se as estruturas e os processos associados à reprodução, tendo um especial cuidado no uso da linguagem científica, nomeadamente na aplicação dos termos corretos, uma vez que alguns alunos recorreram a outros termos para se expressarem. Também se desmitificaram algumas concepções, como a confusão comum entre a “vagina”, órgão reprodutor feminino interno, e a “vulva”, região genital externa. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos para explorarem as diferentes áreas da sala. Na zona “colaborar/investigar” havia 2 atividades. Na primeira, os alunos identificaram os órgãos sexuais femininos e os órgãos sexuais masculinos, através da exploração de modelos físicos (feminino) e virtuais (masculino) (Figura 38A) e do preenchimento uma ficha formativa com a identificação desses órgãos e respetivas funções. Estes objetos didáticos consistem em aproximações da realidade e permitem aos alunos visualizar e compreender os processos científicos (Gonçalves, 2015). Se os alunos apresentassem dificuldades nas funções de cada órgão e a professora estagiária estivesse a dar apoio a outro grupo, o grupo recorreria à inteligência artificial (SchoolAI®) para efetuar pesquisas. Salienta-se que esta ferramenta permitia ao professor ficar com o registo das pesquisas que os alunos realizassem. A segunda atividade permitiu aprofundar as transformações físicas do corpo que acontecem durante a puberdade. Para isso, os grupos associaram vários cartões com transformações a três categorias: transformações nos rapazes, transformações nas raparigas e transformações nos rapazes e nas raparigas (Figura 38B). Relativamente às transformações psicológicas, refletiram sobre as emoções e o autocuidado, através de listas de verificação. Na última zona, “interagir”, disponibilizaram-se mapas de conceitos incompletos sobre a puberdade, os órgãos sexuais masculinos e os órgãos sexuais femininos. Os alunos completaram os mapas de conceitos, com auxílio de um glossário, presente no livro *A Sexualidade Explicada aos Mais Novos*, de Manuel Silva (Figura 38C). Para finalizar a aula, a professora estagiária propôs a cada aluno que escrevesse anonimamente uma dúvida sobre o sistema reprodutor ou a sexualidade e a colocasse numa caixa para que, na semana seguinte, a enfermeira responsável por dinamizar uma sessão sobre o tema respondesse às questões apresentadas (Figura 38D). Nesta sessão, a enfermeira explicou a importância de abordar a sexualidade de forma aberta e segura, estabelecendo regras básicas de discussão, como o respeito mútuo e a confidencialidade, para criar um ambiente confortável para todos os alunos. De seguida, com base nas perguntas dos alunos, abordou as mudanças físicas, emocionais e sociais durante a puberdade,

ênfatiou a importância da higiene pessoal e do autocuidado com dicas práticas, e abordou a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, ressaltando a necessidade do uso de métodos contraceptivos e da tomada de decisões informadas e seguras. Após o balanço final da atividade, concluiu-se que os alunos desenvolveram várias aprendizagens, nomeadamente sobre a anatomia dos órgãos sexuais masculinos e femininos, bem como sobre os processos biológicos relacionados à reprodução e às transformações físicas durante a puberdade. Além disso, aprenderam a usar a linguagem científica de forma adequada, o que incluiu a aplicação de termos corretos. A atividade também promoveu competências importantes de trabalho em grupo, como a comunicação e a tomada de decisões. No entanto, alguns alunos apresentaram dificuldades ao longo da atividade, porque implicava ter um papel ativo para atingir os objetivos. Também foram evidentes diferentes níveis de conforto ao lidar com o tema relacionado à sexualidade e à puberdade, o que pode ter influenciado a sua participação e envolvimento. Com esta dinâmica, percebi uma fragilidade no trabalho em grupo, pois torna-se desafiador oferecer apoio simultâneo a todos os grupos. Embora tenha acompanhado individualmente cada grupo durante as tarefas, senti que a abordagem se torna difícil de gerir com apenas um professor na sala, uma vez que os alunos não demonstram autonomia suficiente para realizar as tarefas. Para certificar que as aprendizagens foram adquiridas eficazmente, optou-se por discutir no final da aula, em grande grupo, os resultados obtidos ao longo das áreas.

Figura 38. Atividade sobre o sistema reprodutor humano (A – utilização de modelos; B – jogo das transformações físicas e psicológicas; C – resolução de mapas de conceitos; D – caixa para dúvidas).



Relativamente à avaliação, teve predominantemente um carácter formativo. A avaliação formativa contribui de forma inequívoca e muito significativa para melhorar as aprendizagens dos alunos em geral e, especialmente, daqueles que têm mais dificuldades (Fernandes, 2005). De acordo com o Decreto-Lei n.º 55/2018, “na avaliação devem ser utilizados procedimentos, técnicas e instrumentos diversificados e adequados às finalidades, ao objeto em avaliação, aos destinatários e ao tipo de informação a recolher (...)”. Neste sentido, para avaliar as aprendizagens dos alunos, utilizaram-se diversos instrumentos de recolha de informação em diferentes momentos, tais como rúbricas de avaliação, baseadas nas produções dos alunos e na observação direta. Os resultados das avaliações permitiram-me identificar as áreas em que os alunos possuíam mais dificuldade e os pontos fortes, para poder adaptar a prática de ensino e garantir que os objetivos de aprendizagem fossem

atingidos. A autoavaliação também foi valorizada ao longo da prática, permitindo a reflexão sobre o seu próprio progresso e desempenho, contribuindo assim para o desenvolvimento de autonomia e responsabilidade no processo de aprendizagem. A PES III e IV proporcionou outras oportunidades de avaliação, através da elaboração e aplicação de fichas sumativas em Matemática e Ciências Naturais. Esta experiência permitiu-me participar ativamente na construção das fichas e respetivas correções, sempre com o consentimento e *feedback* da professora cooperante.

Na minha opinião, ao longo da minha intervenção, de um modo geral, assumi uma postura calma e assertiva, o que permitiu chegar a cada aluno e criar uma relação de proximidade, mostrando-lhes confiança e segurança, respeitando o tempo e a vontade de cada um. Não obstante, numa das turmas eram frequentes comportamentos indisciplinados, pelo que tive de assumir uma postura mais rígida e menos flexível. Como forma de prevenir estas situações, procurei encontrar soluções. Os autores Lopes e Oliveira (2019) apresentam algumas estratégias a que recorri na prática, tais como: estabelecer regras, interromper os comportamentos inadequados (logo quando é identificado) e elogiar os comportamentos adequados, pois há uma tendência para repetir os mesmos.

Em suma, o estágio permitiu desenvolver capacidades práticas e refletir sobre o ambiente educativo, assim como enfrentar desafios e construir estratégias para superá-los.

Parte II – Componente Investigativa

2.1. Introdução

Segundo Gonçalves (2012), uma razão que explica o facto de as crianças possuírem concepções cientificamente erradas sobre os microrganismos é não lhes ser concedida a devida importância no currículo até ao 6.º ano de escolaridade. Por essa razão, neste trabalho considerei relevante abordar o papel dos microrganismos para que os alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB compreendessem a sua importância e o seu impacto, tanto positivo como negativo, na vida do ser humano.

Vários estudos também evidenciam que as crianças possuem ideias acerca dos microrganismos afastadas da realidade e com uma conotação negativa (Byrne, 2011). Além disso, também os associam a locais sujos e indesejáveis, relacionando-os com atividades prejudiciais ao ser humano (Byrne et al., 2009). Consequentemente, desconhecem os seus benefícios, nomeadamente para o ser humano, uma vez que os consideram sobretudo patogénicos (Gonçalves, 2012).

Dado que os alunos apresentam ideias prévias que, muitas vezes, são resistentes à mudança e dificultam o processo de assimilação de novas aprendizagens, o professor deve adotar estratégias para desconstruir essas concepções. Assim, as estratégias de intervenção, num primeiro momento, devem passar por conhecer as concepções dos alunos sobre o tema e, posteriormente, desenvolver atividades práticas, com o intuito de os motivar a conhecerem os tipos de microrganismos e, nomeadamente, o facto de também possuírem efeitos benéficos.

Nesse sentido, a presente investigação apresenta as seguintes questões de investigação:

Q1 – Quais são as concepções dos alunos dos 1.º e 2.º CEB sobre os tipos e a ação dos microrganismos?

Q2 – Qual o contributo de uma intervenção educativa sobre as concepções dos alunos dos 1.º e 2.º CEB relativamente aos tipos e à ação dos microrganismos, identificadas na Q1?

Para dar resposta às questões anteriores, foram formulados dois objetivos de investigação:

O1 – Identificar as concepções dos alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB sobre os tipos e a ação dos microrganismos.

O2 – Desenvolver uma intervenção educativa para melhorar as concepções dos alunos sobre os microrganismos, identificadas em O1.

2.2. Enquadramento Teórico

2.2.1. Microrganismos

Os microrganismos são seres vivos muito pequenos, cuja maioria não é visível a olho nu, sendo apenas passíveis de se observarem usando uma lupa binocular ou um microscópio. Os microrganismos unicelulares podem observar-se a olho nu, quando estão organizados em colónias. Os microrganismos fazem parte da constituição dos três domínios da vida: *Archea*, *Bacteria* e *Eukaria* e podem ser unicelulares (como as bactérias) ou acelulares (vírus) (Parker et al., 2018). Os vírus são considerados organismos acelulares, pois não possuem nenhuma célula, dependendo assim de outra célula viva para se reproduzirem (Parker et al., 2018).

Segundo a ciência que estuda os microrganismos – microbiologia –, estes podem distribuir-se por diversos grupos: algas, bactérias, fungos e protozoários.

Apesar de alguns microrganismos serem prejudiciais aos seres vivos, incluindo o ser humano, também se sabe que grande parte desempenha um papel importante na existência e bem-estar da humanidade, sendo responsáveis por fenómenos essenciais à vida no nosso planeta (Gonçalves, 2012).

Neste contexto, os investigadores utilizam o termo microbioma para referir todos os microrganismos procarióticos e eucarióticos associados a um determinado organismo ou ambiente (Parker et al., 2018). De acordo com O'Hara e Shanahan (2006), o microbioma desempenha várias funções importantes para a saúde. Esses microrganismos possuem um papel essencial no equilíbrio do organismo, porque estão associados e favorecem a ação do sistema imunológico, do sistema nervoso central e do metabolismo (Sonnenburg & Sonnenburg, 2019). Quanto ao microbioma humano, podem distinguir-se microbiotas residentes e microbiotas transitórias. A microbiota residente é composta por microrganismos que permanecem no corpo humano, sendo importante na defesa contra agentes patogénicos invasores. Por exemplo, a microbiota presente no intestino designa-se microbiota intestinal. Já a microbiota transitória relaciona-se com os microrganismos que vivem temporariamente no organismo e pode incluir microrganismos patogénicos (Parker et al., 2018).

Estes seres vivos também desempenham funções benéficas na produção de alimentos como, por exemplo, no fabrico do pão, queijo, iogurtes e chocolate. Além disso, são igualmente responsáveis pela produção de alguns antibióticos e determinadas vacinas (Gonçalves, 2012).

2.2.2. Concepções dos alunos do 1.º e do 2.º CEB sobre microrganismos

Nesta secção serão apresentadas, com base na literatura existente, as concepções dominantes dos alunos do 1.º e do 2.º CEB sobre os microrganismos.

Segundo Ruiz-Gallardo e Paños (2018), as ideias das crianças sobre os microrganismos são negativas, limitadas e afastam-se do conhecimento científico, sendo focadas em doenças e em questões de má higiene.

Alguns estudos sobre essa temática destacam as concepções dos alunos sobre estes organismos quanto à classificação, espaços em que vivem, conotação e aplicação na saúde. De acordo com Byrne (2011), as crianças classificam estes seres vivos como entidades abstratas ou animais, nomeadamente insetos ou lagartas. Através das suas produções (desenhos), Byrne (2011) também identificou que alguns alunos associam os microrganismos a pequenos monstros. Complementarmente, o estudo realizado por Gonçalves (2012) evidenciou que a maioria dos estudantes representa os microrganismos com traços antropomórficos, ou seja, associam-nos a características do ser humano, por exemplo com membros e/ou rosto.

Relativamente à conotação que os alunos atribuem aos microrganismos, Ruiz-Gallardo e Paños (2018) referem que é principalmente negativa, porque associam os microrganismos a doenças, pelo que são interpretados como patogénicos. Por este motivo, a maioria das crianças desconhece os seus benefícios (Ruiz-Gallardo & Paños, 2018).

Já no que concerne aos espaços em que vivem os microrganismos, as crianças associam-nos a locais sujos, com poucas condições de higiene e que podem causar perigo à vida humana (Byrne et al., 2009; Karadon & Sahin, 2010). Segundo Ruiz-Gallardo e Paños (2018), os alunos também referem o chão, o pátio da escola e o ar como locais onde podem encontrar microrganismos. Essas concepções levaram os autores a ponderar que o ar ou um espaço livre no qual as pessoas interagem são percecionados, pelas crianças, como causadores de doenças e, portanto, mais suscetíveis de conter microrganismos (Ruiz-Gallardo & Paños, 2018). Alguns estudos também mostram que os alunos associam o corpo humano, nomeadamente as mãos, a um local que possui microrganismos (Faccio et al., 2013).

De acordo com Byrne (2011), as ideias negativas sobre microrganismos predominam nos diferentes grupos etários, nomeadamente no que diz respeito à saúde. Contudo, nota-se que os estudantes de faixas etárias mais elevadas, 14 anos, têm mais consciência de que todos os microrganismos não são patogénicos. Neste contexto, também os resultados de Ruiz-Gallardo e Paños (2018) mostram que, apesar das crianças das duas faixas etárias estudadas (idades compreendidas entre os 7 – 8 anos e os 11 – 12 anos) terem reconhecido a existência

de microrganismos benéficos, apenas uma pequena parte, pertencentes ao 6.º ano, foi capaz de identificar algumas funções, nomeadamente relacionadas com a alimentação. Não obstante, a maioria dos alunos desconhecia a aplicabilidade dos microrganismos na medicina, ou o seu papel nos ciclos químicos e na proteção ambiental (Ruiz-Gallardo & Paños, 2018).

Quanto a um aspeto que os alunos aparentam ter uma clara perceção, diz respeito ao tamanho destes seres vivos, sendo que alguns evidenciaram a sua natureza microscópica (Byrne, 2011; Ruiz-Gallardo & Paños, 2018; Simmoneaux, 2000).

2.2.3. Os microrganismos no currículo do 1.º e do 2.º CEB

Segundo Byrne et al. (2009), com a idade, a conotação negativa dos microrganismos associada ao ser humano pode aumentar em vez de diminuir. Essa conceção pode estar relacionada com a forma como se aborda este tema no currículo do ensino básico, pois os microrganismos são referidos principalmente como agentes patogénicos e não se destacam os seus benefícios para o ser humano.

Por essa razão, Byrne (2011) sugere que se deve reestruturar o currículo, permitindo que os alunos, desde as primeiras idades, conheçam a influência dos microrganismos no quotidiano.

Deste modo, cabe às escolas o papel de promover um ensino de qualidade, que permita aos alunos adquirir conhecimentos científicos, para agirem de forma responsável e autónoma em todas as áreas das suas vidas (Ballesteros et al., 2018). Nesta linha de pensamento, também é importante evidenciar o papel do professor na escolha de metodologias de ensino, que promovam aprendizagens significativas e que desenvolvam o pensamento científico no aluno (Gillies, 2011). Para tal, a abordagem aos microrganismos, através do ensino experimental das ciências, numa perspetiva construtivista, é uma forma privilegiada de promoção da aprendizagem para o aluno, pois capta a curiosidade inata e proporciona um ambiente de trabalho que lhes permite construir os seus próprios conhecimentos (Brown, 2002). Portanto, é recomendado implementar atividades práticas (Faccio et al., 2013) que abordem a relação entre os microrganismos e o quotidiano. No entanto, os professores realizam poucas atividades práticas de microbiologia, alegando falta de conhecimento, dificuldades técnicas e receio de problemas de saúde ou segurança (Redfern et al., 2013). Por este motivo, é necessário regular as emoções negativas dos professores em relação aos microrganismos, para que não as transmitam aos seus alunos, e promover emoções positivas que favoreçam o seu ensino (Marcos-Merino et al., 2019).

O currículo, em Portugal, revela-se incompleto no que diz respeito à abordagem dos microrganismos, principalmente ao nível do 1.º CEB, dado este conteúdo não constar nos documentos curriculares (Mafra & Lima, 2009; Byrne & Sharp, 2006). Noutros países, os

microrganismos estão incluídos no currículo de ciências, sendo assim bem reconhecida a sua importância (Byrne & Sharp, 2006).

Em Portugal, a abordagem aos microrganismos não está explícita no currículo de Estudo do Meio, no 1.º CEB, embora se possa associar a algumas aprendizagens essenciais, como as seguintes: “Reconhecer a importância da vacinação e do uso correto dos medicamentos, nomeadamente dos antibióticos.” (ME, 2018a, p. 6) e “Reconhecer mecanismos simples de defesa do organismo, por exemplo, a pele como primeira barreira de proteção e de prevenção de doenças.” (ME, 2018b, p. 7). O que se verifica é a existência de um conteúdo implícito quando se abordam questões relativas à higiene e saúde, não havendo uma referência direta aos microrganismos (Mafra et al., 2016). Todavia, ainda de acordo com os mesmos autores, não são dadas quaisquer informações que permitam às crianças compreender verdadeiramente o porquê destas ações serem tão importantes.

Relativamente ao 2.º CEB, a abordagem aos microrganismos já surge de modo explícito nos documentos curriculares – AE de Ciências Naturais, nomeadamente no 6.º ano de escolaridade. Os microrganismos surgem contextualizados nos temas relacionados com os processos vitais comuns aos seres vivos, com o intuito de ajudar os alunos a explorar o modo como os microrganismos podem provocar agressões no ser humano (ME, 2018c). As aprendizagens essenciais relacionadas com os microrganismos estão associadas ao tema “Agressões do meio e integridade do organismo” e são as seguintes (ME, 2018c, p. 11):

- (i) Discutir a importância da ciência e da tecnologia na evolução do microscópio e na descoberta dos microrganismos;
- (ii) Identificar diferentes tipos de microrganismos partindo da análise de informação em documentos diversificados;
- (iii) Distinguir microrganismos patogénicos e microrganismos úteis ao ser humano, partindo de exemplos familiares aos alunos;
- (iv) Discutir a importância da conservação de alimentos na prevenção de doenças devidas a microrganismos.

2.3. Abordagem metodológica

Neste capítulo são apresentadas e fundamentadas as opções metodológicas deste estudo, concretizado com alunos do 1.º e do 2.º CEB. Para tal, organiza-se nas seguintes secções: *design* do estudo, participantes, recolha de dados e análise de dados.

2.3.1. *Design* do estudo

A presente investigação assenta na abordagem *design-based research*, pois tem o propósito de desenvolver uma experiência pedagógica e refletir sobre o seu impacto nas aprendizagens dos alunos. De forma geral, esta abordagem pretende identificar um problema e encontrar estratégias de ensino-aprendizagem para melhorar a prática educativa (Nobre et al., 2017). Neste tipo de abordagem, o investigador precisa de, previamente, realizar uma revisão de literatura, de modo a conceber protótipos que tornem as suas intervenções viáveis e eficazes (Van den Akker et al., 2010). Segundo os mesmos autores, estes protótipos correspondem a versões iniciais de uma intervenção, resultando num produto final com melhorias.

De acordo com Van den Akker et al. (2006), este tipo de investigação pode ser caracterizado como (i) intervencionista, pois a investigação visa criar uma intervenção num contexto real; (ii) iterativa, dado envolver ciclos de análise, conceção e desenvolvimento, avaliação e revisão. Sendo um *design* cíclico, cada ciclo tem de ter em conta as evidências dos anteriores, ou seja, o *design* de investigação pode mudar entre ciclos (Van den Akker et al., 2010); (iii) colaborativa, dado provocar a participação ativa dos profissionais nas várias fases; (iv) orientada para o processo, porque visa a compreensão e a melhoria das intervenções; (v) orientada para a utilidade, visto que o mérito do *design* relaciona-se com a sua praticidade para os utilizadores; e (vi) orientada pela teoria, pois o *design* baseia-se num quadro conceptual e sobre proposições teóricas, enquanto a avaliação sistemática de protótipos consecutivos da intervenção contribui para a construção da teoria.

A presente investigação cumpre as características anteriores sendo (i) intervencionista, porque vai atuar num contexto real com alunos pertencentes a turmas do 1.º e do 2.º CEB; (ii) iterativa, pois envolve várias fases, nomeadamente um ciclo reservado ao levantamento das conceções dos alunos sobre microrganismos, seguido de uma intervenção teórica e outra prática, para, posteriormente, se verificar (ou não) a evolução das ideias apresentadas pelos alunos; (iii) colaborativa, visto que envolve a participação ativa dos alunos durante a investigação, em interação com o professor; (iv) orientada para o processo, porque pretende melhorar as conceções dos alunos sobre os microrganismos; (v) orientada para a utilidade, porque visa promover a literacia em saúde dos alunos, para que adquiram informação cientificamente correta e se consciencializem do papel dos microrganismos na sua vida; e, por último, (vi) orientada pela teoria, dado implicar uma preparação prévia, baseada na literatura sobre as conceções relativas aos microrganismos.

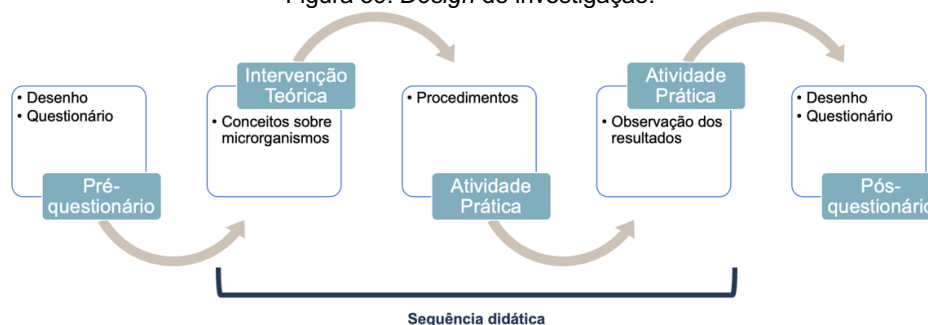
Segundo Nobre et al. (2017) a *design-based research* diz respeito a uma metodologia flexível, pois combina tanto o método qualitativo, como o método quantitativo. Deste modo, a natureza qualitativa deste estudo pretende compreender as formas de pensamento e as perceções dos

participantes, alunos dos 1.º e 2.º CEB, sobre os microrganismos. Tal como Coutinho (2006) refere, a abordagem qualitativa visa dar significado às interações entre pessoas e contextos, mas também explorar formas de pensamento, atitudes e percepções dos participantes no processo de ensino e aprendizagem. A abordagem quantitativa surge na quantificação das respostas dos alunos aos questionários, sendo organizadas em categorias criadas *a posteriori*. Por vezes, a resposta de um aluno foi enquadrada em mais do que uma categoria, como resultado da análise do seu conteúdo.

O *design* de investigação apresentado na figura 39 é estruturado em várias etapas interligadas, que visam alcançar os objetivos de aprendizagem de forma progressiva, nomeadamente, promover a compreensão e aplicação dos conceitos sobre microrganismos, como se pode constatar nas planificações (Anexos I e II). É composto por quatro fases principais: pré-questionário, intervenção teórica, atividade prática e pós-questionário. Na primeira etapa, “Pré-questionário”, os alunos são envolvidos a elaborar um desenho e a responderem a um questionário. Esta fase é fundamental para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema. De seguida, ocorre a intervenção teórica, na qual são introduzidos conceitos essenciais sobre o significado de microrganismos, os tipos de microrganismos, os efeitos benéficos, os efeitos prejudiciais e a sua localização (Anexo III). Posteriormente, os alunos participam numa atividade prática, dividida em duas partes e apoiada por um guião (Anexos IV e V). Na primeira parte são realizados procedimentos específicos relacionados com os conceitos teóricos abordados anteriormente, nos quais os alunos utilizam um cotonete para recolher amostras de diversos locais, objetos e partes do corpo. A segunda parte corresponde ao estudo dos resultados, onde os alunos analisam e interpretam os resultados obtidos durante os procedimentos, nomeadamente o desenvolvimento de colónias de microrganismos. Finalmente, termina-se com o pós-questionário, que solicita aos alunos que elaborem um desenho e preencham um questionário final. Esta última etapa serve para avaliar as aprendizagens dos alunos e compará-las com os conhecimentos apresentados no pré-questionário, de modo a verificar se ocorreram mudanças conceptuais.

A sequência didática do *design* de investigação foi planificada para garantir uma abordagem abrangente, que facilite a aprendizagem dos conceitos sobre microrganismos.

Figura 39. *Design* de investigação.



2.3.2. Participantes

O estudo concretizou-se numa turma do 4.º e 6.º ano de escolaridade, de escolas públicas do concelho de Santarém. Os participantes do 1.º CEB foram 19 alunos, 12 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Três dos alunos estiveram ausentes numa parte da atividade, pelo que não participaram no restante estudo. No que diz respeito aos participantes do 2.º CEB, foram 18 alunos, sendo 9 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, com idades entre os 10 e os 12 anos.

A identidade dos participantes foi ocultada, de modo a garantir a confidencialidade e o anonimato das suas produções. Além disto, foram realizados pedidos de autorização aos encarregados de educação, de modo a permitirem a participação dos seus educandos nesta investigação (Anexo VI).

2.3.3. Recolha de dados

Através da recolha de dados, o investigador pretende responder às questões de investigação, pelo que a seleção das técnicas e instrumentos de recolha de dados é crucial (Aires, 2011).

Um dos instrumentos de recolha de dados foi o inquérito por questionário. Este instrumento é constituído, de forma geral, por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar (Hoz, 1985). No caso da presente investigação, o questionário das concepções dos alunos sobre os microrganismos foi elaborado através de um formulário Google Forms®. O questionário é constituído por seis questões de resposta fechada (escolha múltipla), três questões de resposta aberta e uma questão que solicita aos alunos desenhar um microrganismo e o modo como pode influenciar o ser humano (Anexo VII). As questões de resposta aberta e as questões de resposta fechada foram adaptadas a partir do questionário proposto por Ruiz-Gallardo e Paños (2018).

Foi aplicado um questionário antes da intervenção (pré-questionário) e o mesmo questionário após a intervenção (pós-questionário). Com a aplicação do pré-questionário recolheram-se as ideias prévias dos alunos sobre os microrganismos. Por sua vez, com o pós-questionário pretendeu-se recolher as ideias dos alunos após a intervenção educativa, com o intuito de avaliar os efeitos dessa intervenção nas suas concepções sobre os microrganismos.

Outra ferramenta utilizada foi a observação participante, caracterizada pela presença do investigador no contexto de recolha de dados. Tais observações devem ser passadas para o papel logo após o acontecimento ocorrer, para registar aquilo que se ouve e observa (Bogdan & Biklen, 1994).

Os registos fotográficos do trabalho realizado nas aulas foi outro método importante para a recolha de dados porque contribuiu para a análise do trabalho dos alunos na atividade prática sobre microrganismos.

2.3.4. Análise de dados

A análise consiste na organização de tudo o que é recolhido durante a investigação. Coutinho (2011) explica que a análise de conteúdo é “uma técnica que consiste em avaliar de forma sistemática um corpo de texto, por forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas considerados ‘chave’ que possibilitem uma comparação posterior” (p. 193). O investigador procura regularidades nos dados e faz deduções com base em unidades de análise, que podem ser organizadas em categorias.

Na análise de conteúdo, as questões abertas dos questionários foram sujeitas a categorização *a posteriori*. Num primeiro momento, as produções dos alunos foram analisadas com o objetivo de identificar regularidades. A este processo Vilelas (2009) designa de categorização, em que é importante utilizar critérios ou palavras identificadas na análise léxica, para a definição das categorias.

As questões de carácter fechado dos questionários foram quantificadas. Neste processo para cada opção de escolha múltipla foram contabilizadas individualmente as respostas dos alunos.

Os dados são apresentados de diferentes formas, consoante o tipo de pergunta do questionário. Os resultados das questões de resposta fechada foram representados sobre a forma de gráfico de barras e os resultados das questões de resposta aberta foram apresentados em tabelas. Sempre que necessário, para ilustrar melhor o pensamento dos alunos, foram reproduzidos os seus desenhos ou afirmações às respostas de carácter aberto do questionário.

O significado das categorias das respostas dos alunos às questões de carácter aberto encontra-se detalhado no anexo VIII.

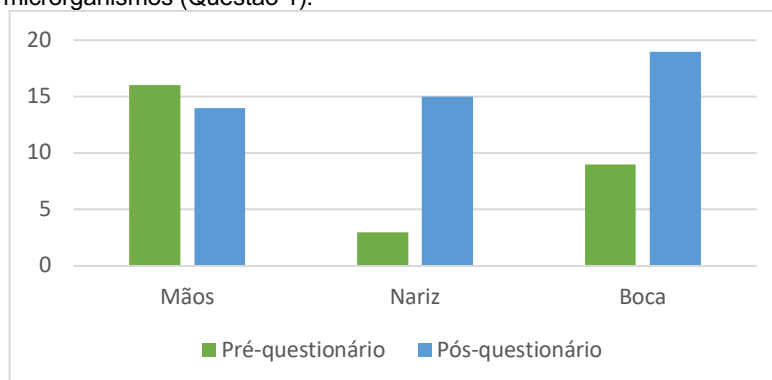
2.4. Apresentação e discussão dos resultados

2.4.1. Resultados dos questionários _1.º CEB

Nesta secção são apresentados e discutidos os resultados das respostas dos alunos do 1.º CEB. Os resultados são apresentados através de gráficos e tabelas que permitem comparar os resultados do pré-questionário (PréQ) com os do pós-questionário (PósQ), e figuras com exemplos das produções dos alunos.

O questionário iniciava-se com uma questão fechada, cujo objetivo era os alunos identificarem as partes de um corpo saudável nas quais se podem encontrar microrganismos. Esta questão era composta por três opções de resposta: “mãos”, “nariz” e “boca” (Figura 40).

Figura 40. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre as partes de um corpo saudável, nas quais se podem encontrar microrganismos (Questão 1).



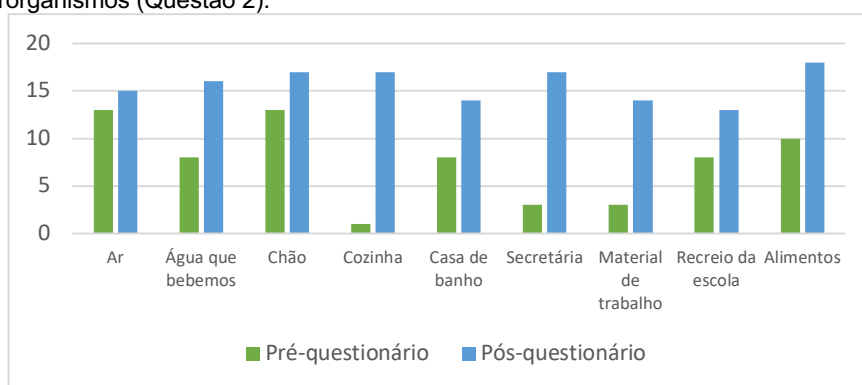
Os resultados mostram que, no pré-questionário, a opção “mãos” foi a mais reconhecida pelos alunos. Uma possível explicação para a resposta “mãos” ter mais ocorrências é estarem facilmente expostas ao contacto com o ambiente em redor, conforme também foi mencionado por Gonçalves (2012). Outra explicação pode estar relacionada com o ensino das normas de higiene porque, no 1.º CEB, habitualmente é reforçada a importância da lavagem das mãos. Por essa razão, os alunos podem ter associado as mãos à presença dos microrganismos. No entanto, note-se que essa norma de higiene normalmente é apresentada sem a explicação das razões que a fundamentam, como a diminuição e eliminação de microrganismos. Porém, o número de ocorrências da resposta “mãos” sofreu um decréscimo pouco significativo no pós-questionário. Uma explicação para essa redução pode ter sido uma das instruções de segurança da atividade prática, que implicava a desinfecção das mãos antes de realizarem os procedimentos dessa atividade. Provavelmente, isso levou a uma redução das ocorrências nessa resposta porque os alunos, ao desinfetarem as mãos, relacionaram essa ação com o ter menos microrganismos nessa parte do corpo, ao contrário do que sucedeu com os resultados do “nariz” e “boca”.

No pré-questionário, apenas três alunos identificaram o nariz como tendo microrganismos, enquanto nove referiram que a boca apresenta estes seres vivos. Uma possível justificação para esses resultados é haver regras de higiene do corpo associadas à lavagem dos dentes (boca), o que não acontece com o nariz. Essa diferença pode ter levado muitos alunos a não associarem o nariz a uma parte do corpo onde podem encontrar microrganismos. Contudo, notou-se uma melhoria no conhecimento dos alunos do pré para o pós-questionário, no que diz respeito à comparação entre as respostas “nariz” (de 3 para 15 alunos) e “boca” (de 9 para 19 alunos). Estes resultados, possivelmente, decorreram da realização da atividade prática. Nesta, os alunos constataram indiretamente a presença de microrganismos nestas partes do

corpo, através da contaminação das placas de Petri com microrganismos do nariz e da boca e da observação do crescimento e multiplicação das colónias de microrganismos.

De seguida, os alunos responderam a uma questão sobre os elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos. As opções de resposta são apresentadas no gráfico da figura 41.

Figura 41. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre os elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos (Questão 2).



Os resultados do pré-questionário mostraram que a opção “ar” e “chão” foram as identificadas mais vezes, o que está em concordância com os resultados do estudo de Ruiz-Gallardo e Paños (2018). Os alunos percecionam o “chão” e o “ar” como ambientes causadores de doenças devido à presença de microrganismos e a serem ambientes em permanente interação com o ser humano. No pós-questionário a opção “chão” teve um aumento na ocorrência de respostas (passou de 13 para 17 alunos). O mesmo se passou com a opção “ar”, cujas respostas aumentaram de 13 para 15 alunos. Essa melhoria poderá ser uma consequência das aprendizagens que os alunos realizaram na atividade prática, porque observaram a presença de microrganismos em diversos locais e objetos, como a cozinha, a secretária e o material de trabalho.

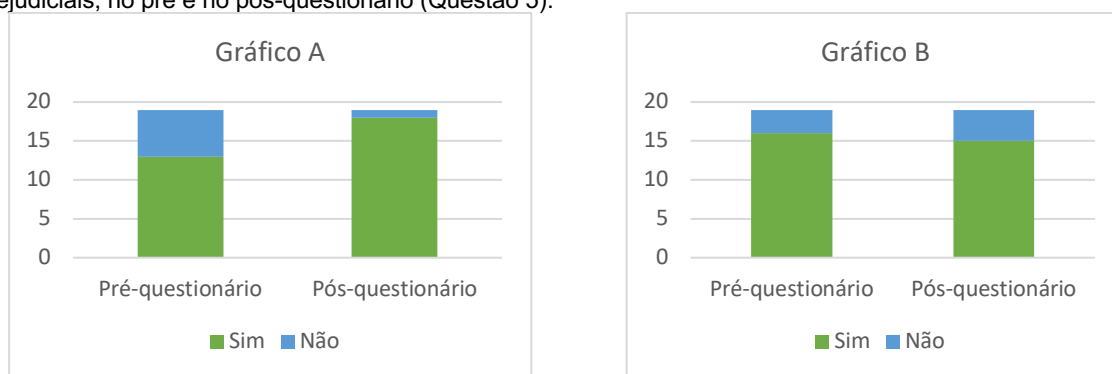
O ambiente “cozinha” no pré-questionário não foi reconhecido como sendo suscetível a microrganismos, tendo apenas um aluno selecionado esta opção. No pós-questionário foi notória uma grande mudança na associação deste espaço à presença de microrganismos, com 17 respostas. Esta mudança deve-se, possivelmente, à atividade prática, em que um grupo de alunos se deslocou à cozinha da escola para recolher eventuais microrganismos naquele espaço. Mais tarde verificaram que a amostra recolhida na cozinha foi associada ao desenvolvimento de uma grande quantidade de colónias de microrganismos na placa de Petri.

A opção “alimentos” teve um aumento nas ocorrências do pré para o pós-questionário. Uma justificação possível para esta mudança foi o contributo da intervenção teórica, que incidiu na explicitação da presença de microrganismos benéficos no fabrico de alimentos, como o leite, o iogurte e o pão.

No pré-questionário também se constatou que mais de metade dos estudantes não reconheceu a presença de microrganismos na “água que bebemos”, na “casa de banho”, na “secretária”, no “material de trabalho” e no “recreio da escola”. Em contrapartida, no pós-questionário, estas opções tiveram um aumento de ocorrências. Esta alteração pode ter estado relacionada com a parte prática da intervenção, na qual os alunos investigaram e observaram a presença de microrganismos em determinados locais e objetos, nomeadamente, na secretária e no material de trabalho, concluindo que têm microrganismos.

Duas questões visavam identificar as conceções dos alunos sobre a existência de organismos benéficos e a existência de microrganismos prejudiciais. Os gráficos da figura 42 apresentam os resultados a essas questões.

Figura 42. Gráfico A - Respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a existência de microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 3); Gráfico B - Respostas dos alunos sobre a existência de microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 5).



Comparando os resultados do pré-questionário para ambas as questões, constatou-se que houve mais alunos que atribuíram uma ação prejudicial aos microrganismos do que benéfica. No entanto, e na sequência da intervenção, do pré para o pós-questionário, ocorreu um aumento de ocorrências quando os alunos foram questionados sobre a existência de organismos benéficos (Gráfico A). Estes resultados sugerem que a intervenção contribuiu para desconstruir as ideias dos alunos, no que concerne à inexistência de microrganismos benéficos. Durante a intervenção salientaram-se situações que implicavam o contributo dos microrganismos benéficos, em processos como a digestão dos alimentos e a produção do pão. Contudo, os resultados mostram que a maioria dos alunos, do pré para o pós-questionário, manteve a ideia de que existem maioritariamente organismos prejudiciais (Gráfico B), pelo que a intervenção não parece ter influenciado as suas conceções sobre a existência desses microrganismos.

A questão quatro de carácter aberto “Se pensas que existem microrganismos benéficos, o que é que eles fazem?”, pretendia obter dados das conceções dos alunos sobre a ação dos microrganismos benéficos. Como os alunos tinham de usar as suas próprias palavras para responder, organizaram-se as respostas em categorias criadas *a posteriori* (Tabela 1).

Tabela 1. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a ação dos microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 4).

Categorias	PréQ	PósQ
Protegem de doenças	1	1
Protegem contra microrganismos prejudiciais	2	0
Auxiliam na digestão	0	5
Outros efeitos benéficos		
- Fazem bem	4	4
- Ajudam o ser humano	2	4
- Protegem o ser humano	3	0
Outras	2	4

Tanto no pré-questionário, como no pós-questionário, apenas um aluno referiu que os microrganismos benéficos protegem o ser humano de doenças, como é evidenciado na seguinte afirmação “lutam contra doenças” (A1, PréQ) e “eles podem proteger-nos das doenças” (A15, PósQ). Uma explicação para os resultados não terem alterações decorre da observação participante e baseia-se no facto da intervenção ter incidido no contributo destes seres vivos para a digestão e para produção de vitaminas no ser humano, não tendo havido uma referência explícita ao seu papel na proteção de doenças.

A categoria “protegem contra microrganismos prejudiciais” só foi referida no pré-questionário por dois alunos. Estes resultados também podem estar associados à intervenção não ter abordado o facto de os microrganismos benéficos protegerem contra a ação dos microrganismos prejudiciais no ser humano.

Na categoria “Auxiliam na digestão”, não houve ocorrências no pré-questionário, mas essa ação foi referida por cinco alunos no pós-questionário, como por exemplo: “ajudam-nos a fazer a digestão” (A14, PósQ). Os resultados podem estar associados ao primeiro momento da intervenção teórica, em que se referiu que os microrganismos estabelecem relações benéficas com o corpo humano, contribuindo, por exemplo, para a digestão de alimentos.

A categoria “outros efeitos benéficos” foi dividida pelas subcategorias: “fazem bem”, “ajudam o ser humano” e “protegem o ser humano”. Do pré para o pós-questionário manteve-se o número de respostas no que diz respeito à subcategoria “fazem bem”. Em “ajudam o ser humano” houve um crescimento nos resultados, correspondente a mais duas respostas no pós-questionário. Estes resultados evidenciam que alguns alunos mudaram a sua perceção em relação à ação dos microrganismos. A subcategoria “protegem o ser humano” foi associada às respostas de três alunos no pré-questionário. Por exemplo, os alunos referiram que os microrganismos “protegem-nos das coisas más do nosso corpo” (A6; PréQ) e “podem proteger o ser humano” (A15; PréQ). No pós-questionário não foi identificada esta ideia.

Como forma de perceber o que os alunos entendem sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, apresentou-se a questão aberta “Se pensas que existem microrganismos

prejudiciais, o que é que eles fazem?”. Para analisar e organizar as respostas dos alunos criaram-se categorias (Tabela 2).

Tabela 2. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 6).

Categorias	PréQ	PósQ
Fazem mal	9	6
Causam a morte	5	2
Causam doenças	5	8
Causam doenças específicas		
- Gripe	0	2
Outras	0	2

A diminuição das respostas dos alunos do pré para o pós-questionário associadas à categoria “Fazem mal” explica-se por, num momento inicial, apenas apresentarem ideias generalistas sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, como a seguinte: “Fazem mal ao nosso corpo” (A6; PréQ). Depois da intervenção, detalharam mais as suas respostas, as quais foram enquadradas noutra categoria: “causam doenças”. Exemplos das respostas após a intervenção são: “Eles fazem muito mal ao nosso corpo e podem causar doenças” (A10; PósQ), “Fazem mal à nossa saúde” (A11; PósQ).

A categoria “causam a morte” foi associada a cinco respostas do pré-questionário, em comparação com o pós-questionário. Por exemplo, um aluno indicou que os microrganismos “Fazem mal às pessoas e podem causar a morte” (A13; PréQ). Esta diminuição nas respostas pode dever-se à intervenção realizada, na qual foi clarificado que os microrganismos prejudiciais só são fatais em casos extremos (muito graves) e que atualmente já existem tratamentos e medicamentos que ajudam a curar doenças causadas por estes seres vivos.

Os alunos também reconheceram que os microrganismos prejudiciais causam doenças. O aumento de três ocorrências do pré para o pós-questionário pode estar, novamente, relacionado com a intervenção, porque foram apresentadas várias doenças causadas por microrganismos patogénicos, como a gripe, a micose, os herpes, *etc.* Por este motivo, dois alunos indicaram no pós-questionário uma doença específica, a gripe, como se pode constatar nas seguintes afirmações: “Eles podem causar doenças como, por exemplo, a gripe” (A15; PósQ) e “Podem causar gripe” (A4; PósQ). O facto de referirem apenas este tipo de doença deve-se, provavelmente, ao facto de ser comum e próxima da realidade dos alunos.

Outra questão colocada foi “Se pensas que existem microrganismos prejudiciais, como podes evitá-los?”. Esta pergunta também tinha um carácter aberto, pelo que as respostas dos alunos foram organizadas em categorias (Tabela 3).

Tabela 3. Categorização das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre como evitar microrganismos, no pré e no pós-questionário (Questão 7).

Categorias	PréQ	PósQ
Cuidar da higiene do corpo		
- Lavar as mãos	5	8
- Tomar banho	0	3
Alimentação saudável	2	0
Medidas de segurança		
- Usar desinfetantes	0	3
- Usar máscaras	2	0
- Outras	3	0
Outras	2	3

Em ambos os questionários, as normas de higiene do corpo foram reconhecidas, pelos alunos, como um meio de proteção de microrganismos, aumentando as ocorrências do pré para o pós-questionário. A norma de higiene mais referida foi “Lavar as mãos”, em afirmações como a seguinte: “lavar as mãos antes e depois de fazer alguma coisa” (A2; PósQ). A norma de tomar banho esteve presente em ideias como “lavando sempre as mãos e tomando sempre banho” (A14; PósQ). Estes resultados mostram que houve uma mudança nas conceções dos alunos relativamente à higiene corporal, como um fator que favorece a saúde. Coloca-se a hipótese de a intervenção ter efetivamente contribuído para promover a compreensão da razão pela qual devem adotar esses comportamentos (para evitar o desenvolvimento anormal dos microrganismos e promover a saúde), contrariando a ideia de que esses comportamentos correspondem a regras que se devem cumprir acriticamente, sem compreender a sua causa.

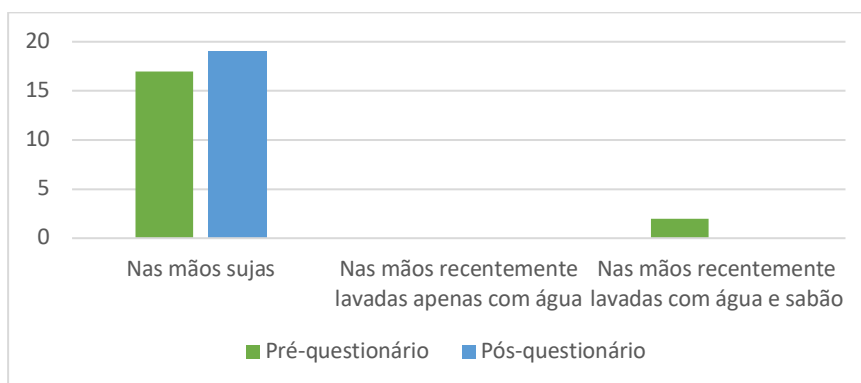
Relativamente à categoria “alimentação saudável” foi apenas identificada durante o pré-questionário por dois alunos como se pode verificar, por exemplo, na afirmação “nós temos de comer alimentos, beber muita água e cuidar da nossa saúde” (A8; PréQ). No pós-questionário esta ideia não teve expressão porque a intervenção incidiu na ação dos microrganismos na produção de alguns alimentos, como no fabrico do leite, iogurte e pão, e não nas normas de uma alimentação saudável.

Como se pode constatar na tabela 3, as medidas de segurança foram outro aspeto identificado nas respostas aos alunos no pré e pós-questionário. O uso de desinfetantes foi uma prática referida por três alunos como forma de evitar os microrganismos no pós-questionário, enquanto nenhum aluno referiu essa ideia no pré-questionário. O exemplo de uma afirmação de um aluno a este respeito é “desinfetar as mãos” (A3; PósQ). Esta conceção pode estar relacionada com o facto de um dos procedimentos da atividade prática implicar a desinfeção das mãos. O uso de máscara foi uma medida que se adotou durante o período da pandemia COVID-19 e, por isso, dois alunos referiram o seu uso no pré-questionário como, por exemplo: “tens de usar máscara” (A7; PréQ). No entanto, como o uso de máscara não foi um procedimento que aplicaram na atividade prática, provavelmente deixaram de o indicar como

ação para evitar microrganismos, no pós-questionário. Alguns alunos, no pré-questionário, também referiram outras medidas de segurança, contudo, não as concretizaram, como ilustra a afirmação seguinte: “Podemos evitá-los tendo medidas de segurança” (A13; PréQ).

Os resultados da questão 8, “Em que situação existem mais microrganismos?” e respetivas opções de resposta fechada são apresentadas no gráfico da figura 43.

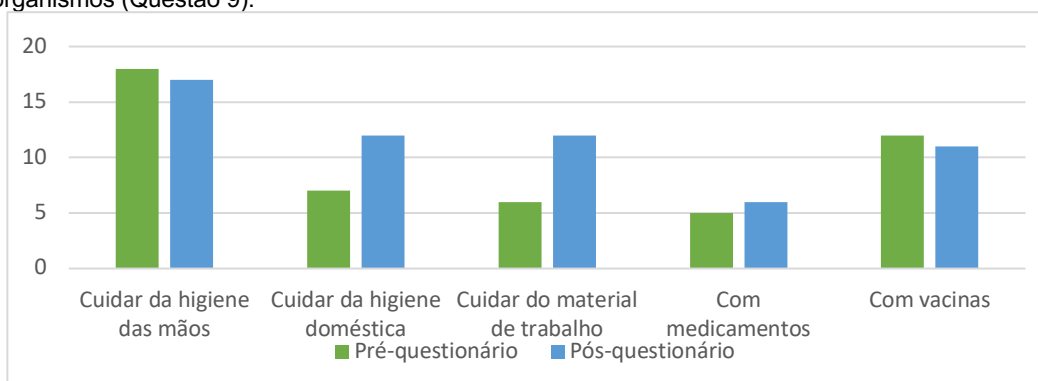
Figura 43. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre a presença de microrganismos nas mãos (Questão 8).



A opção “nas mãos sujas”, continuou a ser a mais selecionada pelos alunos, quer no pré-questionário, quer no pós-questionário. Ainda assim, houve um progresso após a intervenção, visto que a opção correta no pós-questionário atingiu os 100%. Estes resultados sugerem que os alunos têm consciência da existência de microrganismos nas mãos sujas e que o ato de as lavar com água e sabão contribui para eliminá-los com maior eficácia.

A última questão, “Como podemos prevenir doenças causadas por microrganismos?”, visava compreender as ideias que os alunos possuíam sobre comportamentos ou métodos que prevenissem patologias. Os resultados e as respetivas opções de resposta fechada são apresentados no gráfico da figura 44.

Figura 44. Gráfico das respostas dos alunos do 1.º CEB sobre medidas para reduzir a presença de microrganismos (Questão 9).



Cuidar da higiene das mãos foi a opção mais selecionada pelos alunos como forma de prevenir doenças provocadas por microrganismos, tanto no pré como no pós-questionário. Quanto às opções “cuidar da higiene doméstica” e “cuidar do material de trabalho”, notou-se

um aumento, no pós-questionário, de aproximadamente 50% das respostas. Uma razão que pode ter levado a este aumento foi a observação das colónias de microrganismos resultantes das recolhas de amostras nos espaços (cozinha) e objetos (computador e secretária). Essa observação provavelmente aumentou a consciência dos alunos sobre manter uma higiene adequada em casa e no material de trabalho, para reduzir a presença de microrganismos.

A opção “com medicamentos” foi a que teve menos ocorrências, quer no pré, quer no pós-questionário. Houve uma redução de um aluno no que diz respeito às respostas sobre as vacinas, do pré para o pós-questionário. Importa referir que o tópico dos medicamentos e das vacinas não foi muito discutido na intervenção, o que pode ter influenciado estes resultados. Por essa razão, sugere-se que intervenções educativas semelhantes à presente abordem esse tópico com mais detalhe.

2.4.2. Resultados dos desenhos _ 1.º CEB

Em ambos os momentos da aplicação dos questionários, os alunos também realizaram desenhos sobre o que entendiam por microrganismos e o modo como podem influenciar o ser humano. Esses desenhos foram enquadrados em categorias criadas *a posteriori* (Tabela 4).

Tabela 4. Categorização dos desenhos dos alunos do 1.º CEB sobre o significado de microrganismos e a sua influência no ser humano, no pré e no pós-questionário.

Categorias	PréQ	PósQ
1. Representações dos microrganismos		
- Microrganismo não identificado	4	3
- Bactérias	1	3
- Vírus	5	11
- Associações de microrganismos a células (não identificadas)	5	0
- Associações dos microrganismos a dimensões microscópicas	4	0
- Microrganismos organizados em colónias	0	1
2. Representações das ações dos microrganismos		
2.1. Efeitos prejudiciais gerais	1	4
2.1.1. Causam doenças		
- Infecção ou doença provocada por vírus	2	2
- Infecção ou doença provocada por bactérias	0	1
- Doença infecciosa específica causada por microrganismos	0	9
- Transmissão	1	0
2.2. Efeitos benéficos		
- Efeitos benéficos gerais	0	3
- Efeitos benéficos específicos (auxiliam na digestão)	0	2
3. Representações da localização dos microrganismos		
- No corpo humano	5	2
- Em outros locais	0	1
4. Outras representações de microrganismos		
- Instrumentos usados para observar microrganismos	2	0
- Investigadores que estudam os microrganismos	1	0
5. Representações não relacionadas com microrganismos	3	0

De seguida, apresenta-se a análise dos resultados dos alunos, por cada categoria principal.

Representações dos microrganismos

A subcategoria “microrganismo não identificado” apresentou uma ligeira diminuição do pré para o pós-questionário. Exemplo de uma resposta neste âmbito é “O que eu desenhei foi um micróbio” (PréQ, A9). Esses resultados sugerem uma melhoria na capacidade dos alunos de identificar especificamente os tipos de microrganismos após a intervenção.

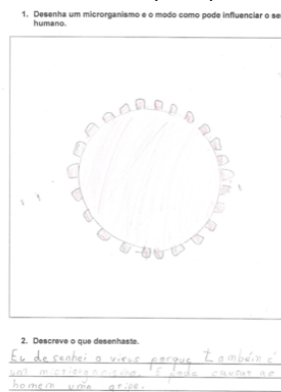
A associação que os alunos fizeram dos microrganismos às bactérias aumentou nos desenhos do pós-questionário. Um exemplo que mostra esta ideia é o desenho do aluno A19, que descreve a sua ilustração da seguinte forma: “É a bactéria, pode ajudar o humano ou fazer mal” (PósQ, Figura 45). Estas ocorrências podem dever-se a aprendizagens decorrentes da intervenção, na qual foram referidas as bactérias como um tipo de microrganismo.

Figura 45. Desenho no pós-questionário (A19).



A subcategoria “vírus” aumentou as ocorrências nos desenhos do pós-questionário. No desenho do pós-questionário do aluno A6 a ideia apresentada evidenciou o seu conhecimento sobre um tipo de microrganismo (vírus) e um dos seus efeitos no ser humano – causador de doenças, mais especificamente, gripes (Figura 46). Mais uma vez, estas alterações podem decorrer da intervenção, que explorou os vírus como exemplos de microrganismos.

Figura 46. Desenho no pós-questionário (A6).



No pré-questionário, cinco alunos desenharam estruturas semelhantes a células, mas não as identificaram como bactérias. Por exemplo, o aluno A1, na descrição do que desenhou referiu “Eu acho que os microrganismos são células que existem no nosso corpo” (PréQ; Figura 47).

No pós-questionário esta ideia não se repetiu, o que parece sugerir que a intervenção resultou em aprendizagens relacionadas com a associação de microrganismos, como as bactérias, a células. A figura 48 representa essa mudança conceptual do aluno A1.

Figura 47. Desenho no pré-questionário (A1).

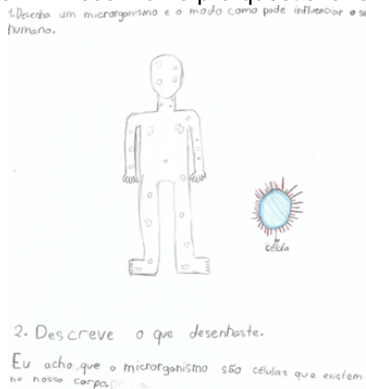
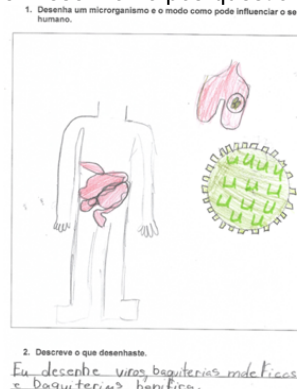


Figura 48. Desenho no pós-questionário (A1).



No pré-questionário há quatro representações, nas quais alguns alunos associam os microrganismos a um tamanho microscópico. Por exemplo, o aluno A12 descreveu a sua ilustração da seguinte forma: “(...) são organismos pequenos.” (PréQ; Figura 49). Outro exemplo é a descrição do aluno A4 “(...) quando li a palavra microrganismos, pensei que ‘micro’ seria pequeno e então tentei pensar em organismos do corpo humano que fossem pequenos” (PréQ; Figura 50). A associação dos microrganismos a um tamanho microscópico não foi mencionada no pós-questionário porque a intervenção não se focou no seu tamanho, mas deu relevo a outras características.

Figura 49. Desenho no pré-questionário (A12).

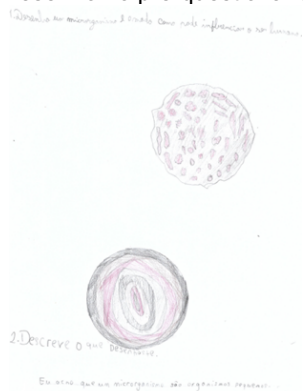
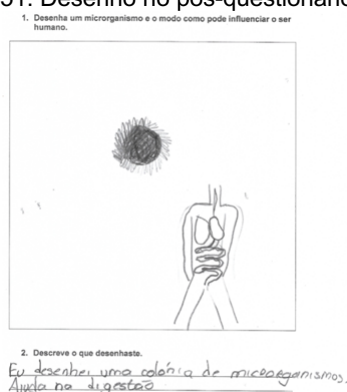


Figura 50. Desenho no pré-questionário (A4).



A organização dos microrganismos em colónias foi uma característica referida por um aluno no pós-questionário. Esse aluno, no seu desenho, mencionou: “Eu desenhaste uma colónia de microrganismos” (A13, PósQ; Figura 51). Esta ideia pode ter-se desenvolvido após a intervenção prática, na qual foi possível observar o crescimento das colónias de microrganismos nas placas de Petri, associadas a várias partes do corpo e a objetos.

Figura 51. Desenho no pós-questionário (A13).



Representações das ações dos microrganismos

Os efeitos prejudiciais dos microrganismos também foram representados nas produções dos alunos, em ambos os momentos (pré e pós-questionário). Por exemplo, no pré-questionário um aluno descreveu “Os microrganismos são bactérias que podem estar no nosso corpo e, no entanto, são invasivas” (A8, PréQ; Figura 52). No pós-questionário, outro aluno referiu “(...) um prejudicial é que nos faz ficar doentes” (A14, PósQ; Figura 53). O maior número de ocorrências no pós-questionário pode estar relacionado com aprendizagens decorrentes da apresentação de doenças causadas pelos microrganismos num dos momentos da intervenção.

Figura 52. Desenho no pré-questionário (A8).

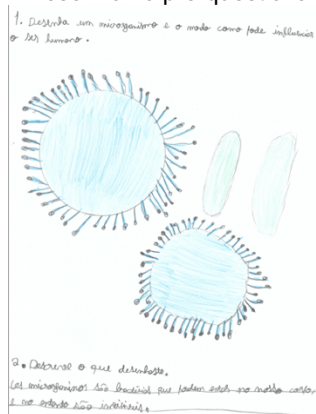
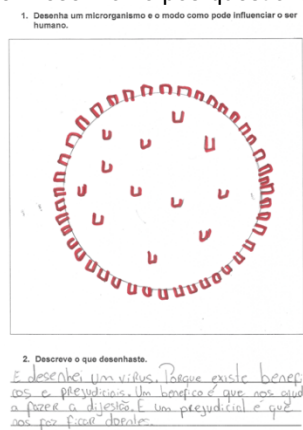


Figura 53. Desenho no pós-questionário (A14).

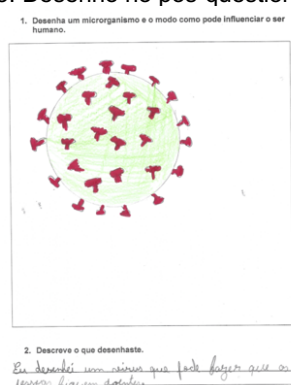


A subcategoria “infecção ou doença provocada por vírus” manteve o número ocorrências em ambos os questionários. Por exemplo, essa ideia foi expressa na seguinte descrição: “O que eu desenhaste é uma máscara e o COVID (...)” (A5, PréQ; Figura 55). No pós-questionário também foram identificadas ocorrências nesta subcategoria: “Eu desenhaste um vírus, que pode fazer as pessoas ficarem doentes” (A10, PósQ; Figura 55). O facto de não terem aumentado as ocorrências no pós-questionário, pode estar relacionado com alguns alunos terem passado a associar microrganismos a causadores de doenças específicas como a gripe, em vez de provocarem doença de uma forma geral.

Figura 54. Desenho no pré-questionário (A5).

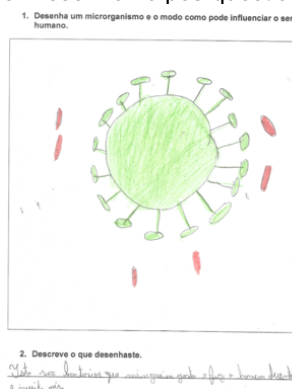


Figura 55. Desenho no pós-questionário (A10).



À semelhança da categoria anterior, houve um aluno que no pós-questionário reconheceu a infecção ou doença provocada por bactérias. Esse aluno descreveu o desenho como: “Isto são bactérias que ninguém gosta e faz o homem doente (...)” (A7, PósQ; Figura 56).

Figura 56. Desenho no pós-questionário (A7).



No que diz respeito às doenças infecciosas específicas causadas por microrganismos, foram referidas apenas no pós-questionário por nove alunos. No pós-questionário podem ler-se as seguintes descrições dos alunos: “Eu desenhei um vírus. O vírus pode causar uma gripe” (A13, PósQ; Figura 57) e “Eu desenhei um menino com micose” (A12, PósQ; Figura 58). Estes resultados estão em concordância com as temáticas abordadas na intervenção, visto terem sido apresentadas doenças causadas por cada tipo de microrganismo. Essa mudança sugere que os alunos aprenderam doenças específicas causadas por microrganismos. Destaca-se que a doença mais representada nas ilustrações foi a gripe.

Figura 57. Desenho no pós-questionário (A13).

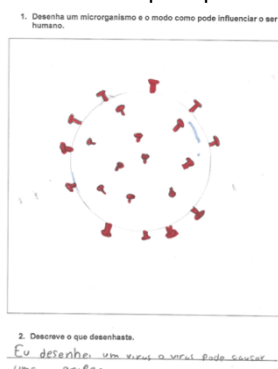


Figura 58. Desenho no pós-questionário (A12).



Uma ação relacionada com os microrganismos pouco representada foi a transmissão. Ainda assim, um aluno referiu esta ação no pré-questionário, reconhecendo que ocorre transmissão dos microrganismos por via das gotículas, de indivíduo para indivíduo (A16, PréQ; Figura 59).

Figura 59. Desenho no pós-questionário (A16).



A subcategoria “efeitos benéficos gerais” foi apenas identificada nos desenhos do pós-questionário. Podem justificar-se estes resultados com a intervenção, pois procurou incidir na ação benéfica destes seres vivos. Outro aspeto que foi igualmente representado apenas no pós-questionário foi o papel das bactérias no auxílio da digestão do ser humano. Esta ideia esteve presente no desenho do aluno A14 que referiu “(...) um benefício é que nos ajuda a fazer a digestão” (PósQ; Figura 53). Esta aprendizagem pode ter resultado da intervenção porque focou a ação dos microrganismos na digestão, com o propósito de dar a conhecer efeitos benéficos dos microrganismos para o ser humano.

Representações da localização dos microrganismos

A localização dos microrganismos também foi representada em vários desenhos, tanto no corpo humano, como noutros locais.

A localização destes seres vivos no corpo humano esteve presente sobretudo no pré-questionário, mas também no pós-questionário. No pré-questionário, um aluno descreveu a sua ilustração da seguinte forma “Eu desenhei um vírus (micróbio) pequeno que está no nosso corpo (...)” (A10, PréQ; Figura 60). Um exemplo do pós-questionário é “(...) dentro do nosso corpo existe um, mas também vários microrganismos” (A16, PósQ; Figura 61).

Figura 60. Desenho no pré-questionário (A10).

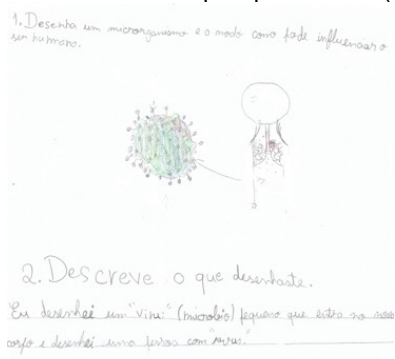
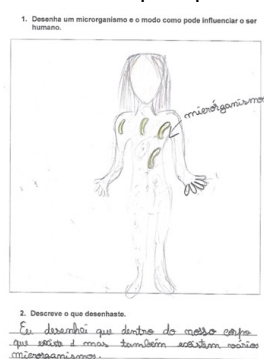


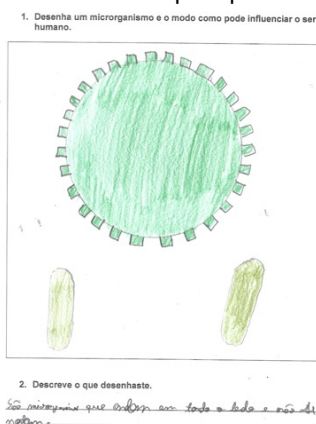
Figura 61. Desenho no pós-questionário (A16).



Os resultados associados à localização dos microrganismos no corpo humano não foram tão evidentes no pós-questionário, porque a intervenção pretendeu mostrar que estes seres vivos estão presentes em todos os meios. A opção desta abordagem deveu-se ao facto de os alunos apresentarem uma ideia de localização dos microrganismos principalmente associada ao corpo humano. Por este motivo, optou-se por mostrar, na intervenção, a sua presença em diferentes objetos e meios.

Neste sentido, surge a subcategoria sobre a localização dos microrganismos noutros locais, que foi identificada no pós-questionário. O exemplo disso é a descrição “São microrganismos que andam em todo o lado e não se notam.” (A8, PósQ; Figura 62).

Figura 62. Desenho no pós-questionário (A8).



Outras representações de microrganismos

Na categoria “outras representações de microrganismos” inserem-se os instrumentos para observar microrganismos, assim como os investigadores que estudam os microrganismos.

Os instrumentos para observar microrganismos foram representados no pré-questionário por dois alunos. Os alunos descreveram os seus desenhos da seguinte forma: “desenhei (...) uma lupa (...)” (A15, PréQ; Figura 63) e “(...) podem ser vistos através de um microscópio” (A16, PréQ; Figura 64).

Figura 63. Desenho no pré-questionário (A15).

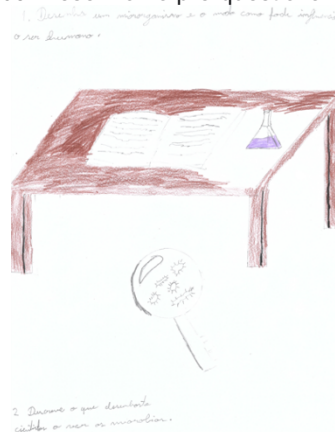


Figura 64. Desenho no pré-questionário (A16).



Relativamente à subcategoria “investigadores que estudam os microrganismos” foi identificada por um aluno no pré-questionário, como mostra a seguinte descrição: “cientista a ver os micróbios” (A18, PréQ; Figura 65)

Figura 65. Desenho no pré-questionário (A18).



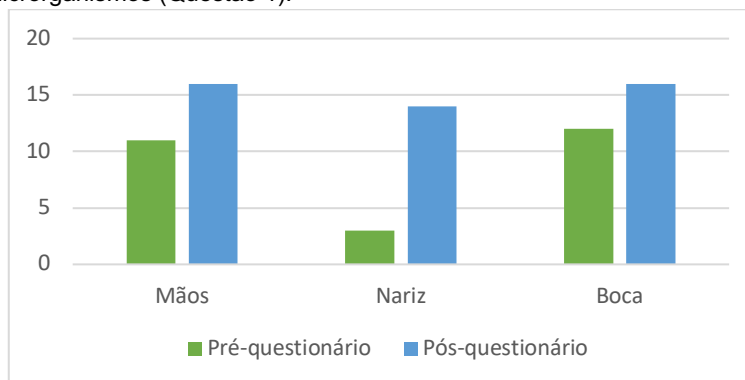
No pós-questionário, não se verificaram ocorrências nestas subcategorias. Uma justificação para estes resultados é a intervenção prática ter incidido na observação dos microrganismos a olho nu, ou seja, em colónias, e não através de instrumentos de ampliação. A intervenção prática também não focou o trabalho dos investigadores que estudam os microrganismos.

2.4.3. Resultados dos questionários _ 2.º CEB

Nesta secção apresenta-se a análise das respostas dos alunos do 2.º CEB aos questionários. Os resultados apresentam-se através de gráficos, tabelas e exemplos de respostas dos alunos, que permitem comparar as concepções do PréQ com as do PósQ.

Na primeira questão do questionário pretendia-se que os alunos seleccionassem as partes de um corpo saudável onde existem microrganismos. Esta pergunta incluía três alternativas de resposta: "mãos", "nariz" e "boca" (Figura 66).

Figura 66. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre as partes de um corpo saudável, nas quais se podem encontrar microrganismos (Questão 1).



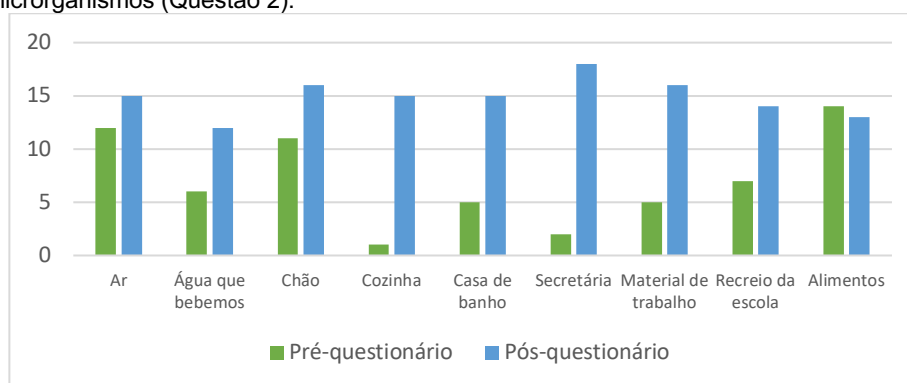
No pré-questionário, os resultados evidenciam que as opções “mãos” e “boca” foram reconhecidas pelos alunos como as partes mais habituais do corpo nas quais se podem encontrar microrganismos. Estes resultados estão em concordância com os apresentados por

Jones e Rua (2006), cujo estudo sugere que a maioria dos alunos indicaram a boca e as mãos como as partes do corpo onde existem microrganismos, embora o estudo destes autores tenha sido aplicado no ensino secundário. No entanto, quanto aos alunos do ensino básico, estes dados divergem dos do estudo de Ruiz-Gallardo e Paños (2018), no qual constataram que identificaram as mãos como o órgão onde existem mais microrganismos, o que não se verifica nos resultados apresentados no gráfico da figura 66, porque a boca foi o local do corpo humano com mais ocorrências. Note-se, porém, que tanto no presente estudo como no de Ruiz-Gallardo e Paños (2018), o nariz foi a parte do corpo menos reconhecida pelos alunos, como local onde existem microrganismos. Esse resultado pode dever-se às práticas de higiene incidirem principalmente nas mãos e na boca, ideia que é reforçada pela abordagem dessas práticas em diversos contextos educativos, desde a educação pré-escolar, ao contrário de ações associadas à higiene do nariz.

Relativamente aos dados do pós-questionário, pode-se verificar que houve um aumento do conhecimento dos alunos sobre os locais do corpo onde podem ser encontrados microrganismos, tendo a opção “nariz” sido o local do corpo com o maior aumento de ocorrências (de 3 para 14 alunos). Estes dados mostram que a intervenção pode ter contribuído para essa mudança de concepções. Através da realização da atividade prática os alunos tiveram a oportunidade de observar as colónias de microrganismos que se formaram a partir da contaminação das placas de Petri com esfregaços recolhidos nas mãos, nariz e boca.

A questão seguinte incidia nos elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos. Esta pergunta tinha um carácter fechado e incluía nove opções de resposta. As respostas dos alunos são apresentadas no gráfico da figura 67.

Figura 67. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre os elementos do ambiente onde se podem encontrar microrganismos (Questão 2).



Os resultados do pré-questionário sugerem que os alunos têm, principalmente, conhecimento da existência de microrganismos nos alimentos, apesar de associarem esta ideia à contaminação da comida e não propriamente ao processo de fabrico de alimentos. Uma explicação para a ligeira redução de ocorrências no pós-questionário pode estar relacionada

com a abordagem realizada na intervenção, na qual se explorou principalmente que os microrganismos facilitam e intervêm na produção de alguns alimentos. Esta ideia menos intuitiva, em comparação com a ideia da contaminação de alimentos com microrganismos, pode-se ter expressado num menor número de ocorrências no pós-questionário.

No pré-questionário, mais de metade dos alunos reconheceram a opção “ar” e “chão” como ambientes em que existem microrganismos. Possivelmente, estes alunos reconheceram a existência de microrganismos nestes locais devido às suas experiências diárias e à percepção de que os ambientes “ar” e “chão” favorecem o contacto do ser humano com microrganismos. No pós-questionário os resultados sofreram um aumento de respostas, porque a ideia de que os microrganismos estão presentes em todo o lado, incluindo no ar e no chão, foi reforçada na parte da intervenção teórica.

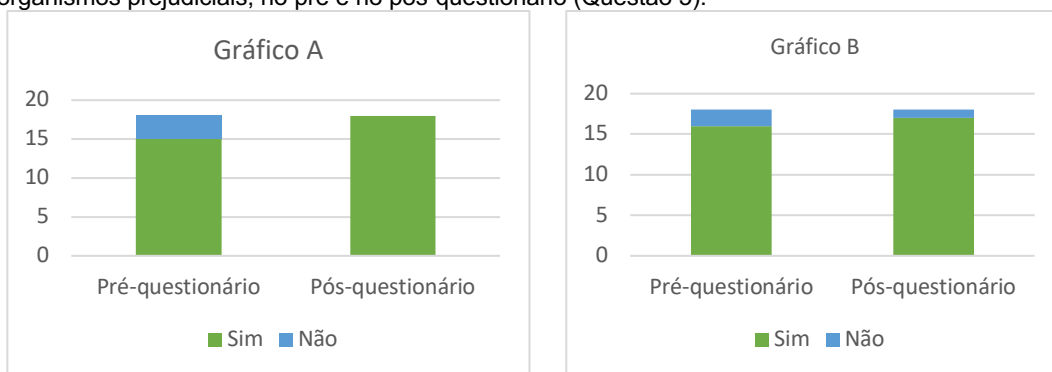
O recreio da escola também foi um espaço que os alunos reconheceram a existência de microrganismos, tanto no pré como no pós-questionário. No pós-questionário, as respostas aumentaram de 7 para 14, provavelmente devido à intervenção teórica, na qual se enfatizou o facto dos microrganismos estarem amplamente distribuídos no ambiente.

Relativamente às opções “água”, “casa de banho”, “material de trabalho” e “secretária”, os resultados sugerem que a maioria dos alunos não identificaram a presença de microrganismos nestes locais e objetos no pré-questionário. No entanto, no pós-questionário, notou-se um aumento nas ocorrências dessas opções. Essa mudança pode ter estado relacionada com a intervenção prática, na qual os alunos investigaram e observaram a presença de microrganismos em determinados locais e objetos, incluindo a secretária e o material de trabalho.

À semelhança dos dados do 1.º CEB, no pré-questionário, apenas um aluno do 2.º CEB reconheceu o ambiente da "cozinha" como sujeito à presença de microrganismos. No entanto, houve uma evolução no pós-questionário, no qual 15 alunos associaram este espaço à presença de microrganismos. Essa mudança também pode ser atribuída à atividade prática realizada, na qual um grupo de alunos investigou a presença de microrganismos na cozinha da escola. Após a colheita de amostras na cozinha, os alunos observaram um grande desenvolvimento de colónias de microrganismos nas placas de Petri e assim constataram existir muitos microrganismos nesse local.

Uma parte do questionário permitia comparar as concepções dos alunos sobre a existência de microrganismos benéficos e microrganismos prejudiciais. Os resultados das questões “Existem microrganismos benéficos?” e “Existem microrganismos prejudiciais?” podem ser consultados nos gráficos da figura 68.

Figura 68. Gráfico A - Respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a existência de microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 3); Gráfico B - Respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a existência de microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 5).



No pré-questionário as respostas mostram que os alunos reconhecem tanto os efeitos benéficos, como os efeitos prejudiciais dos microrganismos (Gráfico A e B). No pós-questionário os resultados mantiveram-se idênticos, sugerindo que as conceções dos alunos permaneceram iguais e que a intervenção educativa não alterou as suas ideias prévias.

Para compreender a perceção dos alunos sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, foi colocada uma pergunta aberta “Se pensas que existem microrganismos benéficos, o que é que fazem?”. As respostas dos alunos foram enquadradas *a posteriori* nas categorias apresentadas na tabela 5.

Tabela 5. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos benéficos, no pré e no pós-questionário (Questão 4).

Categorias	PréQ	PósQ
Protegem de doenças	1	0
Protegem contra microrganismos prejudiciais	3	1
Auxiliam na digestão	0	6
Outros efeitos benéficos		
- Fazem bem	1	1
- Ajudam o ser humano	5	4
- Protegem o ser humano	2	0
- Decomposição de matéria orgânica	0	1
- Produção de medicamentos	0	4
- Produção de nutrientes ou alimentos	0	9
Outras	3	1

No pré-questionário, à semelhança dos resultados do 1.º CEB, apenas um aluno apresentou a ideia de que os microrganismos benéficos protegem o ser humano de doenças, como se pode verificar na seguinte afirmação: “ajudam-nos a ter menos doenças” (A14; PréQ). No pós-questionário esta ideia não foi referida, porque os efeitos benéficos realçados durante a intervenção incidiram, principalmente, no papel dos microrganismos na digestão e na produção de alimentos.

A categoria “protegem contra microrganismos prejudiciais” destacou-se mais no pré-questionário do que no pós-questionário. Por exemplo, os alunos mencionaram que “limpam

as bactérias que temos no nosso corpo” (A6; PréQ) e “tiram os microrganismos não benéficos” (A11; PréQ). O facto de o número de ocorrências não ter aumentado no pós-questionário pode estar relacionado com a ausência de uma abordagem sobre a relação entre microrganismos benéficos e microrganismos prejudiciais, mas sim uma abordagem isolada de ambos os tipos de microrganismos.

A ideia de os microrganismos auxiliarem o processo de digestão do ser humano não foi reconhecida no pré-questionário, embora tenha sido muito evidente no pós-questionário. Exemplos das respostas são: “as bactérias ajudam na digestão dos alimentos (...)” (A5, PósQ) e “ajudam a fazermos a nossa digestão (...)” (A8, PósQ). Os resultados podem refletir o impacto da intervenção teórica, na qual se discutiu que os microrganismos desempenham funções importantes na digestão dos alimentos.

A categoria “outros efeitos benéficos” manteve as subcategorias dos resultados do 1.º CEB e acrescentaram outras três: “decomposição de matéria orgânica”, “produção de medicamentos” e “produção de nutrientes ou alimentos”. No pré-questionário as respostas dos alunos enquadraram-se apenas nas subcategorias comuns ao 1.º CEB, “fazem bem”, “ajudam o ser humano” e “protegem o ser humano”, em que referem “fazem bem à saúde” (A3, PréQ); “eles podem dar defesas” (A2, PréQ) e “ajudam o ser humano nos vários sistemas e organismos” (A17, PréQ). Em oposição, no pós-questionário foi notória uma alteração nas conceções dos alunos sobre a ação destes seres vivos, pois passaram a reconhecer sobretudo a função dos microrganismos associada à produção de alimentos e medicamentos, bem como o seu papel na decomposição de matéria orgânica. Por exemplo, alguns alunos referiram que “as bactérias fabricam alguns alimentos como queijo e leite” (A6, PósQ); “os fungos contribuem para os medicamentos e para o pão” (A14, PósQ) e “(...) contribuem para o fabrico de alimentos, para a decomposição dos animais e para o fabrico de medicamento e pão” (A17, PósQ). Estas afirmações mostram que a intervenção proporcionou aprendizagens sobre os diferentes modos de ação dos microrganismos benéficos.

A questão de carácter aberto “Se pensas que existem microrganismos prejudiciais, o que é que fazem?”, pretendia analisar as conceções dos alunos sobre a ação dos microrganismos prejudiciais. Para tal, criaram-se categorias *a posteriori* como forma de organizar as respostas (Tabela 6).

Tabela 6. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos prejudiciais, no pré e no pós-questionário (Questão 6).

Categorias	PréQ	PósQ
Fazem mal	7	5
Causam doenças	8	7
Causam doenças específicas		
- Gripe	0	5

- Micose	0	1
- Malária	0	3
Herpes	0	3
- Candidíase	0	1
Outras	2	0

Do pré para o pós-questionário verifica-se uma diminuição das ocorrências relacionadas à categoria “Fazem mal”. Essa ligeira redução pode ser atribuída ao facto de, inicialmente, os alunos expressarem ideias mais generalistas sobre a ação dos microrganismos prejudiciais como é evidenciado na seguinte afirmação “fazem mal à saúde” (A5, PréQ). Após a intervenção, as suas respostas passaram a ser mais detalhadas, passando a ser classificadas na categoria “causam doenças específicas”. Exemplos de respostas depois da intervenção incluem: “causam doenças como malária, candidíase, gripes, herpes” (A14; PósQ) e “os fungos causam a micose” (A5; PósQ). Salienta-se que a doença mais referida pelos alunos foi a gripe, pois trata-se da doença viral mais comum. Estes resultados mostram que a intervenção, na qual se explicou a relação entre os microrganismos e doenças específicas, contribuiu para que os alunos percebessem essa relação.

A categoria “causam doenças” foi reconhecida tanto no pré como no pós-questionário, o que sugere que alguns alunos associaram os microrganismos ao seu efeito patogénico. Em comparação aos resultados do 1.º CEB, nota-se uma evolução nas descrições realizadas pelos alunos do 2.º CEB, sendo explícito nas suas respostas o tipo de microrganismo causador de doenças, por exemplo: “fazem-nos ficar doentes” (A17, PréQ) e “as bactérias provocam doenças” (A1, PósQ).

A última questão aberta colocada aos alunos foi “Se pensas que existem microrganismos prejudiciais, como podes evitá-los?”. As respostas foram enquadradas em categorias criadas *a posteriori* (Tabela 7).

Tabela 7. Categorização das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre como evitar microrganismos, no pré-questionário e no pós-questionário (Questão 7).

Categorias	PréQ	PósQ
Cuidar da higiene do corpo		
- Lavar as mãos	8	8
- Tomar banho	4	3
- Lavar os dentes	0	1
- Outras medidas de higiene do corpo	4	6
Alimentação saudável	2	1
Tomar medicamentos	0	2
Consultar profissionais de saúde	0	1
Medidas de segurança e Higiene Geral		
- Não comer alimentos sujos ou estragados	2	1
- Usar desinfetantes	0	1
- Usar máscaras	1	0
- Limpar a casa	0	2
- Outras	3	0

A análise dos dados, nos dois questionários, revela que os alunos deram grande importância à higiene do corpo. A norma de higiene mais reconhecida foi “lavar as mãos”, como se pode constatar nas seguintes afirmações: “Lavar as mãos várias vezes ao dia” (A6, PréQ) e “Lavar as mãos e cuidar da higiene” (A2, PósQ). A prática de tomar banho também foi referida no pré e no pós-questionário: “Podemos evitar a tomar banho” (A12, PréQ) e “Tomar banho” (A4, PósQ). A higiene da boca foi apenas reconhecida por um aluno no pós-questionário e esta ideia surgiu, possivelmente, da abordagem sobre a prevenção de cáries dentárias na aula que antecedeu a investigação. A categoria "outras medidas de higiene do corpo" apresentou um aumento de ocorrências do pré para o pós-questionário e resulta de alunos não terem especificado as suas respostas, por exemplo, “Ter uma higiene e ter mais cuidado com o que estamos a expor” (A1, PréQ) e “Ter sempre muita higiene e cuidar dos nossos materiais de trabalho” (A1, PósQ). De forma geral, estes resultados indicam que houve uma mudança na perceção dos alunos sobre a importância da higiene corporal, para a saúde e prevenção de microrganismos. Deste modo, sugere-se que a intervenção promoveu a compreensão da razão que suporta esses comportamentos, isto é, para remover microrganismos.

A “alimentação saudável” também foi reconhecida pelos alunos em ambos os questionários, embora no pós-questionário houvesse uma redução das respostas. Por exemplo, os alunos afirmaram “Podemos comer frutas, legumes e vegetais” (A13, PréQ) e “Comer melhor e não comer muitos doces” (A13, PósQ). Salienta-se que a intervenção não enfatizou a alimentação saudável, mas sim a contribuição dos microrganismos benéficos para a produção de determinados alimentos.

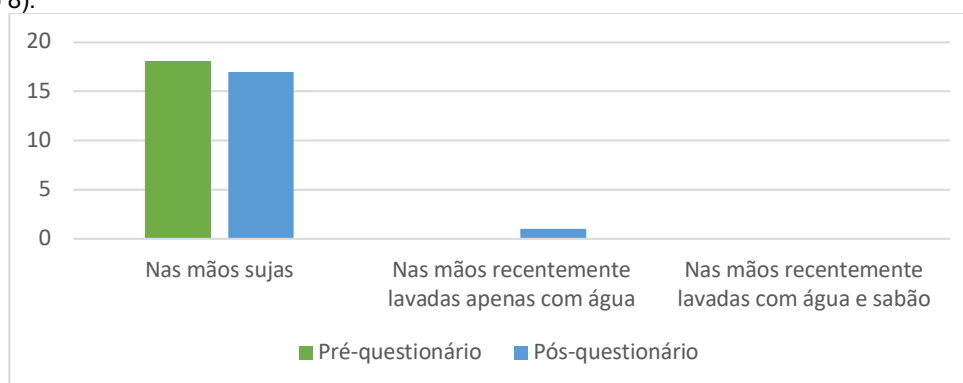
As categorias sobre a toma de medicamentos e a consulta a profissionais de saúde foram identificadas apenas no pós-questionário. Neste âmbito, importa referir que a intervenção educativa não teve como principal foco estas recomendações, contudo como foram abordados vários tipos de doenças provocadas pelos microrganismos, os alunos podem ter associado estas práticas à prevenção de microrganismos.

Relativamente às medidas de segurança, apresentaram variações com um aumento no pós-questionário da subcategoria “limpar a casa” e “usar desinfetantes”, mas uma redução no “uso de máscaras” e em “não comer alimentos sujos ou estragados”. Os resultados sobre a prática de limpar a casa e de usar desinfetantes mostram que os alunos desenvolveram aprendizagens sobre a importância da higiene na prevenção de microrganismos. Esta perceção dos alunos pode dever-se à intervenção prática, na qual foi visível um grande crescimento de colónias de microrganismos na cozinha. A ideia referente ao uso de máscaras identificada no pré-questionário pode ter surgido devido ao contexto da pandemia de COVID-

19, nomeadamente a importância da proteção individual e coletiva que era necessário aplicar durante aquele período. Alguns alunos referiram ainda, nos dois questionários, a importância de não consumir alimentos sujos ou estragados, por exemplo, “Não ingerir alimentos do chão” (A11, PósQ). Estes resultados mostram que os alunos compreendem os perigos de consumir alimentos contaminados e estabeleceram a conexão de que evitar esses produtos ajuda a prevenir doenças.

Outra questão colocada aos alunos foi “Em que situação existem mais microrganismos?”, cujas opções de resposta são apresentadas no gráfico da figura 69.

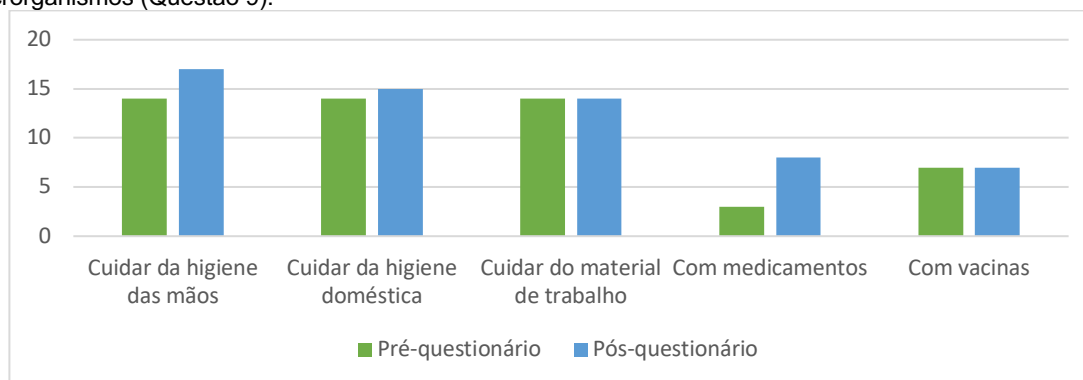
Figura 69. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre a presença de microrganismos nas mãos (Questão 8).



Tanto no pré como no pós-questionário, os resultados mostram que os alunos reconhecem a presença de microrganismos nas mãos sujas e que lavá-las com água e sabão permite eliminar esses microrganismos de forma mais eficaz.

O questionário terminava com a questão “Como podemos prevenir doenças causadas por microrganismos?”, que possuía cinco opções de resposta (Figura 70). Esta pergunta tinha como objetivo perceber as ideias dos alunos sobre comportamentos ou formas que contribuíssem para prevenir de doenças.

Figura 70. Gráfico das respostas dos alunos do 2.º CEB sobre medidas para reduzir a presença de microrganismos (Questão 9).



As respostas “cuidar da higiene das mãos”, “cuidar da higiene doméstica” e “cuidar do material de trabalho” foram as dominantes no pré-questionário. Relativamente ao cuidar da higiene das mãos houve um aumento de respostas entre o pré e o pós-questionário, evidenciando o

contributo para a aprendizagem dos alunos decorrente da intervenção, na qual se enfatizou a importância da higiene das mãos na eliminação de microrganismos. No que diz respeito à higiene doméstica e cuidar do material de trabalho, os resultados sugerem que os alunos já reconheciam a importância destes aspetos antes da intervenção e que essa percepção não se alterou após a intervenção.

O número de ocorrências na opção “medicamentos” aumentou entre o pré e o pós-questionário, embora a intervenção não tenha incidido neste tema.

Quanto às “vacinas”, as concepções dos alunos permaneceram iguais entre o pré e o pós-questionário porque, à semelhança do tópico dos medicamentos, este também não foi abordado durante a intervenção.

2.4.4. Resultados dos desenhos _ 2.º CEB

No pré e pós-questionário os alunos também elaboraram desenhos sobre o significado que atribuíam aos microrganismos e à forma como podem influenciar os seres humanos. Esses desenhos foram posteriormente classificados em categorias (Tabela 8).

Tabela 8. Categorização dos desenhos dos alunos do 2.º CEB sobre o significado de microrganismos e a sua influência no ser humano, no pré e no pós-questionário.

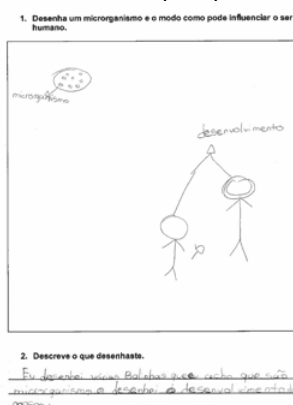
Categorias	PréQ	PósQ
1. Representações dos microrganismos		
- Microrganismo não identificado	9	0
- Bactérias	0	11
- Vírus	0	11
- Fungos	0	2
- Algas	0	2
- Associação dos microrganismos a dimensões microscópicas	1	1
2. Representações das ações dos microrganismos		
2.1. Efeitos prejudiciais gerais	1	3
2.1.1. Causam doenças		
- Infecção ou doença provocada por vírus	0	2
- Infecção ou doença causada por bactérias	0	2
- Infecção ou doença provocada por fungos	0	1
- Doença infecciosa específica causada por microrganismos	0	5
2.2. Efeitos benéficos		
- Efeitos benéficos gerais	1	2
- Efeitos benéficos específicos	1	8
6. Representações da localização dos microrganismos		
- No corpo humano	3	5
- Em outros locais	1	0
7. Outras representações de microrganismos		
- Instrumentos usados para observar microrganismos	1	0
- Medidas de higiene que decorrem da presença de microrganismos no corpo	0	1
8. Representações não relacionadas com microrganismos	7	0

De seguida, analisam-se os resultados dos desenhos dos alunos, por cada categoria.

Representações dos microrganismos

No pré-questionário, apesar da maioria dos alunos ter representado microrganismos, não os identificaram, pelo que essas produções foram contabilizadas na categoria "Microrganismo não identificado". Alguns exemplos de respostas enquadradas nesta subcategoria são: "Eu desenhei várias bolinhas que acho que são microrganismos (...)" (A5, PréQ; Figura 71). No pós-questionário, não foram identificados desenhos ou respostas semelhantes às anteriores, sugerindo uma melhoria no entendimento dos diferentes tipos de microrganismos específicos.

Figura 71. Desenho no pré-questionário (A5).



As subcategorias "bactérias", "vírus", "fungos" e "algas" destacaram-se no pós-questionário, o que sugere que a intervenção contribuiu para que identificassem tipos de microrganismos, ao contrário do que ocorreu no pré-questionário. As bactérias e vírus foram as respostas predominantes. Os fungos e as algas também foram identificados pelos alunos, embora em menor número. Essas ideias podem verificar-se nas seguintes justificações "Os fungos contribuem para a nossa saúde (...)" (A4, PósQ; Figura 72); e "Eu desenhei um vírus e algumas bactérias (...)" (A3, PósQ; Figura 73).

Figura 72. Desenho no pós-questionário (A4).

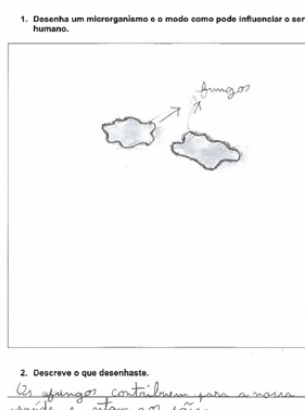
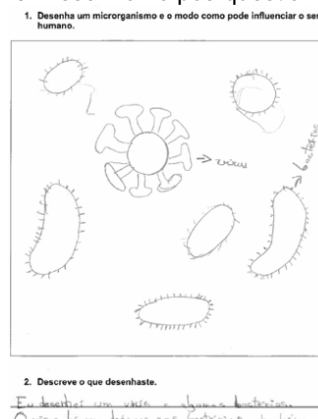


Figura 73. Desenho no pós-questionário (A3).



A associação dos microrganismos a dimensões microscópicas no pré e no pós-questionário foi feita apenas por um aluno. O aluno A16 referiu no pré-questionário, e o aluno A5 no pós-questionário que "O microrganismo é um organismo pequeno (...)" (Figuras 74 e 75). Importa

referir que o foco da intervenção não incidiu na abordagem à dimensão dos microrganismos, pelo que, talvez por essa razão, os resultados não sofreram alterações.

Figura 74. Desenho no pré-questionário (A16).

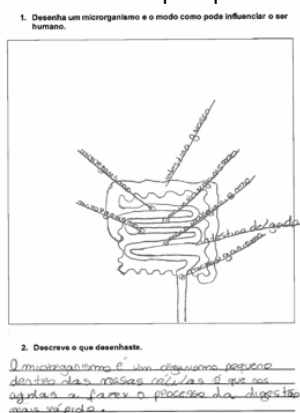
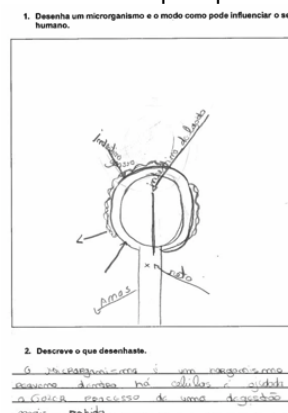


Figura 75. Desenho no pós-questionário (A5).



Representações das ações dos microrganismos

A subcategoria “efeitos prejudiciais gerais” revelou um ligeiro aumento das respostas do pré para o pós-questionário. Os alunos descrevem que “Os microrganismos são bichos a comer os glóbulos do sangue” (A9, PréQ; Figura 76) e “Este vírus não é benéfico para o corpo humano porque dá temperatura alta e já afetou muitas pessoas no mundo” (A16, PósQ; Figura 77). O aumento na perceção dos efeitos prejudiciais sugere que os alunos também se tornaram mais conscientes dos riscos associados aos microrganismos durante a intervenção, embora se tenha procurado relativizar estes efeitos, para não criar concepções negativas associadas aos microrganismos. Estes resultados vão ao encontro das ilações de Ruiz-Gallardo e Paños (2018), os quais sugerem que as ideias das crianças sobre os microrganismos são negativas, limitadas e focam-se em doenças.

Figura 76. Desenho no pré-questionário (A9).

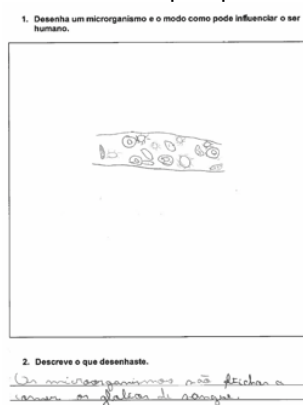
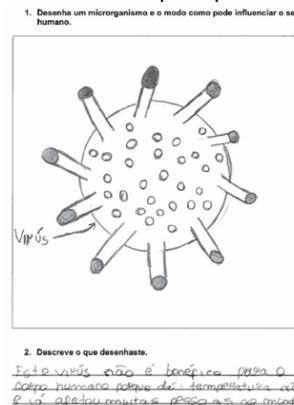


Figura 77. Desenho no pós-questionário (A16).



As infeções ou doenças provocadas por vírus, bactérias ou fungos, foram referidas apenas no pós-questionário, embora em poucas ocorrências. Os alunos descreveram o seguinte: “Este desenho está a mostrar uma mão com bactérias e micróbios que pode provocar no ser humano doenças (...)” (A1, PósQ; Figura 78); “Na figura A está representado um vírus prejudicial à saúde que causa doenças (...)” (A15, PósQ; Figura 79). Os resultados mostram

que a intervenção contribuiu de algum modo para os alunos compreenderem que os vírus, as bactérias e os fungos podem também ser agentes causadores de doenças.

Figura 78. Desenho no pós-questionário (A1).

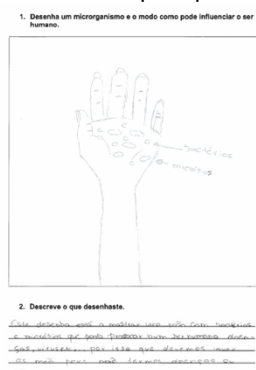
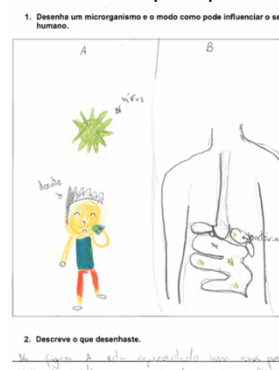


Figura 79. Desenho no pós-questionário (A15).



A subcategoria “doença infecciosa específica causada por microrganismos” foi identificada apenas no pós-questionário, como se pode ler nestas justificações: “Um vírus causa gripes e herpes” (A6, PósQ; Figura 80), “Eu criei um humano com gripe e ele tem bactérias nas mãos” (A13, PósQ; Figura 81) e “Eu desenhei um vírus chamado Coronavírus, influencia o ser humano (...)” (A7, PósQ; Figura 82). Durante a intervenção foram abordadas as doenças específicas causadas por microrganismos, o que pode ter influenciado as produções anteriores dos alunos. No entanto, as ocorrências foram reduzidas, o que se justifica por a intervenção ter focado principalmente os efeitos benéficos dos microrganismos e menos os seus efeitos prejudiciais.

Figura 80. Desenho no pós-questionário (A6).

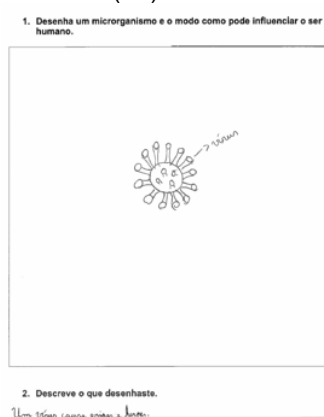


Figura 81. Desenho no pós-questionário (A13).

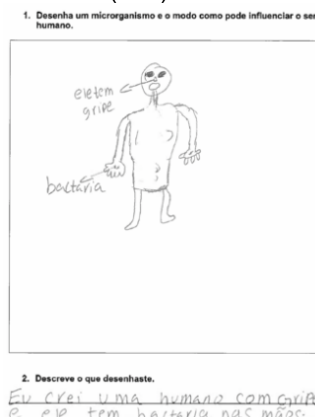
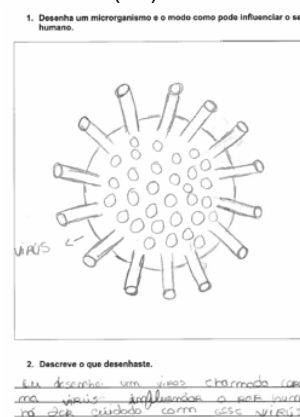


Figura 82. Desenho no pós-questionário (A7).



Os efeitos benéficos gerais dos microrganismos foram reconhecidos pelos alunos sobretudo no pós-questionário. Ao nível dos efeitos benéficos gerais, os resultados não foram tão expressivos em comparação aos efeitos específicos, nos quais se notou um aumento considerável de respostas do pré para o pós-questionário. Quanto aos efeitos benéficos gerais, os alunos afirmaram “É um organismo que tem como função ajudar o corpo humano nos vários sistemas e organismos” (A17, PréQ; Figura 83). Quanto aos efeitos específicos referiram: “Os fungos (...) estão nos pães” (A4, PósQ; Figura 72), “Esta bactéria ajuda o

intestino delgado para proteger de outras bactérias” (A8, PósQ; Figura 84) e “Algas dá para fazer medicamentos” (A15, PósQ; Figura 85). Estes resultados vão ao encontro da intervenção educativa, na qual se enfatizou os efeitos benéficos dos microrganismos, nomeadamente a microbiota intestinal e a produção de alimentos.

Figura 83. Desenho no pré-questionário (A17).

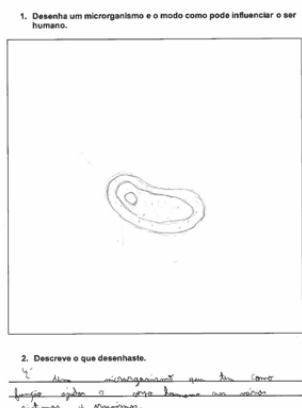
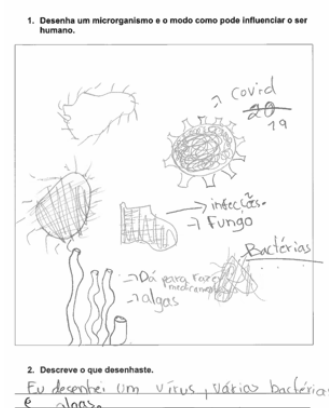


Figura 84. Desenho no pós-questionário (A8).



Figura 85. Desenho no pós-questionário (A15).



Representações da localização dos microrganismos

A localização dos microrganismos no corpo humano foi identificada pelos alunos tanto no pré como no pós-questionário. No entanto, no pós-questionário houve mais ocorrências, o que pode dever-se à intervenção teórica, na qual se abordou a presença desses seres vivos em diferentes partes corpo, como na pele. Na parte prática da intervenção os alunos também observaram o crescimento de colónias de microrganismos em várias partes do corpo, principalmente, nas mãos, boca e nariz, o que se pode ter refletido nos resultados. Algumas respostas no pós-questionário exemplificam estas concepções: “Eu desenhei um vírus ao pé de um nariz” (A11, PósQ; Figura 86) e “Eu desenhei uma mão com bactérias e vírus” (A9, PósQ; Figura 87). No pré-questionário vários alunos associaram a presença de microrganismos à corrente sanguínea, como mostra a seguinte resposta: "Eu desenhei um microrganismo a circular numa veia" (A11, PréQ; Figura 88). Esta associação pode estar relacionada com a abordagem do sistema circulatório neste nível de escolaridade.

Figura 86. Desenho no pré-questionário (A11).



Figura 87. Desenho no pós-questionário (A9).

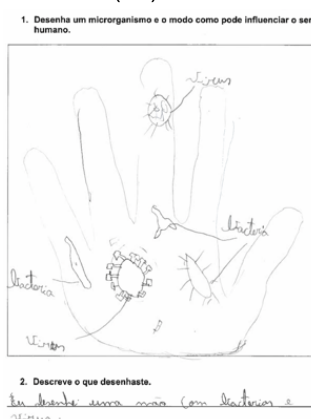
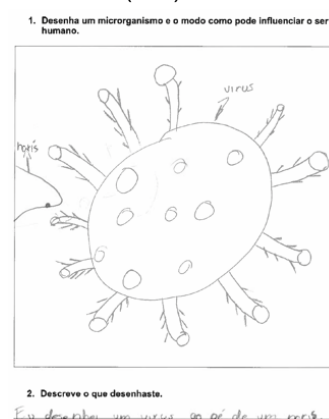
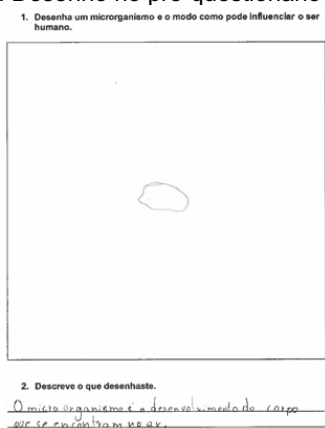


Figura 88. Desenho no pós-questionário (A11).



No pré-questionário também houve um aluno que identificou a presença de microrganismos noutros locais, especialmente no ar, como se pode verificar na seguinte expressão “O microrganismo (...) encontra-se no ar” (A10, PréQ; Figura 89). Como a intervenção se focou mais em locais específicos, nomeadamente nas partes do corpo, os alunos no pós-questionário não identificaram esta ideia.

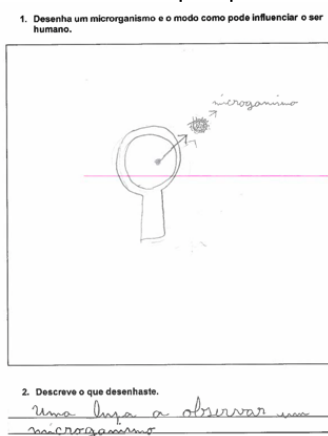
Figura 89. Desenho no pré-questionário (A10).



Outras representações associadas a microrganismos

No pré-questionário, um aluno mencionou instrumentos utilizados para observar microrganismos, referindo-se a lupas (A4, PréQ, Figura 90). No pós-questionário, nenhum aluno mencionou esses instrumentos. Provavelmente, esses resultados podem ter sido influenciados pelo facto de a intervenção educativa não ter incidido na observação de microrganismos através de instrumentos, mas sim à vista desarmada, através da observação de colónias de microrganismos.

Figura 90. Desenho no pré-questionário (A4).



No pós-questionário um aluno mencionou medidas de higiene, destacando a importância de lavar as mãos para evitar doenças (A1, PósQ; Figura 76). Essa ideia está em concordância com a abordagem realizada durante a intervenção, que enfatizou os cuidados de higiene como forma de evitar a propagação de microrganismos.

2.5. Considerações Finais

Nesta parte do relatório são apresentadas as conclusões da investigação. Este estudo, à semelhança do proposto por Ballesteros et al. (2018), sugere que os alunos do ensino básico têm uma visão incompleta e limitada dos microrganismos, inicialmente generalista e centrada no seu papel prejudicial.

Antes da intervenção, os alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB associaram a presença de microrganismos principalmente às mãos. Esses resultados coincidem com os de Ruiz Gallardo e Panos (2018), cuja pesquisa revelou que a opção “mãos” foi a preferida em ambos os grupos etários, embora no pré-questionário do 2.º CEB se tenha destacado a boca como uma das principais partes do corpo onde se podem encontrar microrganismos, o que não foi tão evidente no 1.º CEB. Isso sugere que os alunos do 2.º CEB já possuíam um conhecimento prévio mais aprofundado sobre a presença de microrganismos na boca em comparação aos alunos do 1.º CEB. Em ambos os níveis de escolaridade, o nariz foi a parte do corpo menos reconhecida como portadora de microrganismos. No entanto no pós-questionário houve um grande aumento nas respostas. Estas mudanças podem ter sido influenciadas pela realização da intervenção prática que se focou na observação do crescimento de colónias de microrganismos, em placas de Petri, após esfregação de colheitas nas mãos, nariz e boca.

Relativamente aos locais onde podem ser encontrados microrganismos, tanto no 1.º CEB como no 2.º CEB, após a intervenção, houve um aumento geral de ocorrências. Os locais mais identificados no pré-questionário foram sobretudo o chão, o ar e os alimentos, estabelecendo uma associação entre os microrganismos e a sujidade já identificada em outros estudos (Byrne et al., 2009; Karadon & Sahin, 2010). A “cozinha” e a “secretária” foram os locais menos identificados como ambientes onde se podem encontrar microrganismos no pré-questionário, mas as suas ocorrências no pós-questionário aumentaram em ambos os níveis de escolaridade. No pós-questionário, em categorias como "casa de banho" e "material de trabalho", o 2.º CEB teve um aumento mais acentuado em comparação com o 1.º CEB, que se destacou mais em "água que bebemos" e "alimentos". Estes resultados sugerem que a intervenção teve um impacto positivo nas aprendizagens dos alunos sobre a presença de microrganismos em diversos locais, especialmente na cozinha e na secretária, porque foram locais nos quais os alunos recolheram amostras para observar o desenvolvimento de colónias de microrganismos.

Quanto aos efeitos benéficos dos microrganismos, ambos os grupos mostraram um aumento no reconhecimento da sua existência no pós-questionário. No que diz respeito aos microrganismos prejudiciais, os alunos do 1.º CEB mostraram que o seu conhecimento sobre esta temática evoluiu do pré para o pós-questionário, enquanto no 2.º CEB os alunos já tinham

conhecimentos prévios mais desenvolvidos. Esses dados indicam que, embora ambos os níveis de ensino tenham mostrado um aumento no conhecimento após a intervenção, o 2.º CEB já possuía mais conhecimentos sobre microrganismos benéficos e prejudiciais. O aumento de respostas no pós-questionário, no 1.º CEB, destaca a importância de intervenções sobre microrganismos desde os primeiros anos de escolaridade, pois caso contrário, as concepções dos alunos tendem a afastar-se do conhecimento científico. Neste contexto, é crucial investir no ensino e aprendizagem desse tema desde cedo, para que os alunos compreendam a sua importância em diversos níveis (Gonçalves, 2012; Mafra & Lima, 2012).

Os resultados também sugerem que os alunos melhoraram a sua compreensão sobre as ações dos microrganismos benéficos, sendo essa melhoria mais evidente no 2.º CEB. Nesse grupo, observou-se uma maior diversificação das respostas no pós-questionário, incluindo categorias como “produção de medicamentos” e “produção de alimentos”. É importante destacar que, após a intervenção, tanto os alunos do 1.º CEB como do 2.º CEB entenderam melhor o papel dos microrganismos na digestão, uma vez que essa ideia não foi reconhecida no pré-questionário, tendo-se verificado um aumento das respostas dessa categoria no pós-questionário. Também se notou, em ambos os grupos, uma redução na ênfase dada à proteção contra microrganismos prejudiciais no pós-questionário, afastando-se da conotação negativa atribuída aos microrganismos. Neste sentido, considera-se que a intervenção foi eficaz porque melhorou a compreensão dos alunos sobre o contributo dos microrganismos para o ser humano, nomeadamente na digestão e na produção de medicamentos e alimentos, que vai ao encontro dos resultados apresentados por estudos anteriores, que evidenciam que os alunos limitaram o papel benéfico dos microrganismos à produção de iogurte e à sua influência na digestão (Ballesteros et al., 2018).

As concepções dos alunos sobre as ações dos microrganismos prejudiciais também foram melhoradas. Os alunos passaram de respostas mais generalistas para respostas mais específicas, especialmente no 2.º CEB, pois houve uma mudança na perceção, que se afastou de uma visão negativa generalizada dos microrganismos (“fazem mal”) para um entendimento mais detalhado e científico, por exemplo, “causam gripe”. Outro aspeto que importa destacar é que a perceção de que os microrganismos causam a morte foi evidente no pré-questionário do 1.º CEB, mas não se verificou no 2.º CEB e também não foi tão evidente no pós-questionário, indicando que a intervenção reduziu a visão alarmista de que todos os microrganismos são fatais e altamente perigosos. A diferença nos resultados entre os pré e pós-questionários sugere que a intervenção contribuiu para as aprendizagens dos alunos em ambos os níveis de escolaridade.

Os resultados evidenciam, também, uma maior consciencialização dos alunos de 1.º CEB e do 2.º CEB sobre a necessidade de cuidar da higiene do corpo, após a intervenção. De forma geral, conclui-se que a intervenção realizada pode ter sido promotora de melhores conceções dos alunos sobre ações para evitarem microrganismos prejudiciais. Os comportamentos relacionados com a higiene pessoal foram entendidos como importantes para a eliminação de microrganismos e não apenas como uma regra a cumprir acriticamente, em concordância com o defendido por Mafra (2012).

As respostas dos alunos sobre a presença de microrganismos nas mãos sujas revelaram que os alunos do 1.º CEB e do 2.º CEB tiveram uma boa perceção sobre a higiene das mãos antes e depois da intervenção, embora tenha havido um aumento de ocorrências no pós-questionário, nomeadamente no 1.º CEB. De modo geral, todos os alunos compreenderam a importância da higiene das mãos para promover práticas de saúde mais seguras.

As medidas identificadas pelos alunos para reduzir a presença de microrganismos apresentaram tendências entre os dois grupos. As respostas sobre a importância da higiene doméstica aumentaram nos dois grupos, especialmente no 1.º CEB. Tanto o 1.º CEB como o 2.º CEB mostraram aumentos na valorização da higiene do material de trabalho. Estes resultados sugerem que a intervenção sobre a importância de manter limpos os locais e objetos utilizados no dia a dia foi bem assimilada por ambos os grupos. O uso de medicamentos e o papel das vacinas não foram o foco da intervenção, o que pode explicar a menor variação nos resultados relacionados a esses aspetos.

Relativamente às conclusões dos desenhos dos alunos, ambos os níveis de escolaridade demonstraram uma melhoria na identificação específica de microrganismos (vírus, bactérias, algas e fungos) no pós-questionário, resultando numa redução de ocorrências na categoria “microrganismos não identificados”. Também se notou uma maior compreensão das doenças causadas por microrganismos, com destaque para o 2.º CEB, que representou com maior especificidade as doenças mencionadas (p.e. gripes, micose, etc.). O reconhecimento dos efeitos benéficos dos microrganismos aumentou em ambos os grupos, com um crescimento mais acentuado no 2.º CEB. Já os efeitos prejudiciais dos microrganismos também foram mais reconhecidos, embora de forma menos acentuada em comparação com os efeitos benéficos. As ocorrências na categoria referente a outras representações dos microrganismos diminuíram nos dois grupos, que resulta de um maior foco nos tipos de microrganismos e nas respetivas ações.

Dando resposta à primeira questão problema desta investigação, “Quais são as conceções dos alunos dos 1.º e 2.º CEB sobre os tipos e a ação dos microrganismos?”, conclui-se que os alunos dos 1.º e 2.º CEB apresentavam inicialmente conceções limitadas e pouco precisas

sobre os tipos e a ação dos microrganismos. No pré-questionário notou-se uma tendência para os efeitos prejudiciais, enquanto no pós-questionário houve uma redução de respostas referentes a estes efeitos. Quanto à segunda questão de investigação “Qual o contributo de uma intervenção educativa sobre as conceções dos alunos dos 1.º e 2.º CEB relativamente aos tipos e à ação dos microrganismos, identificadas na Q1?”, verificou-se que a intervenção educativa teve um impacto positivo nas conceções dos alunos do 1.º e do 2.º CEB, principalmente a parte prática da intervenção que incluiu uma atividade experimental. Os resultados sugerem que os alunos demonstraram uma melhoria na identificação específica de microrganismos e no reconhecimento dos seus efeitos benéficos, por exemplo, na digestão, produção de medicamentos e alimentos. Também aumentaram o reconhecimento dos locais onde se podem encontrar microrganismos, assim como a localização desses seres vivos em diferentes partes do corpo, promovendo uma maior consciencialização sobre a higiene doméstica e pessoal respetivamente.

Como possíveis limitações do estudo identifiquei o tamanho da amostra, dado não ser representativa para se poder generalizar os resultados. Outra limitação do estudo corresponde à necessidade de um aprofundamento maior sobre outros aspetos relacionados com o tema durante a intervenção, como a análise mais detalhada sobre a influência dos microrganismos nas vacinas e nos medicamentos. Para além da atividade experimental realizada, poderiam ter sido concretizadas outras para complementar a abordagem dos microrganismos, nomeadamente relacionadas com a produção de alimentos (p.e. iogurte) e com a análise das características microscópicas recorrendo a instrumentos específicos (p.e. microscópio). Ainda assim, na escolha das atividades realizadas estiveram envolvidos vários fatores, como o tempo disponível para a sua realização.

Reflexão Final

Esta reflexão final apresenta o balanço da prática de ensino nos 1.º CEB e 2.º CEB. O processo reflexivo revelou-se essencial para a evolução e construção do meu percurso profissional, pois só assim identifiquei os pontos positivos e as dificuldades sentidas ao longo das intervenções.

Antes de qualquer intervenção, houve um momento de planificação. Deste modo, a planificação foi um instrumento fundamental na organização da prática, embora fosse flexível, porque muitas vezes surgiram situações inesperadas que precisaram de ser reajustadas no momento. Segundo Ponte et al. (2015) quanto mais detalhado, pensado e refletido o plano de aula, maior será a capacidade de adaptação e improviso do professor. Para organizar os períodos de intervenção e para planificar as atividades letivas começou-se por identificar os conteúdos e as aprendizagens essenciais a serem abordados, com base nos documentos

orientadores do ensino básico. Neste contexto, definiram-se os objetivos de aprendizagem, as atividades, os recursos educativos e os métodos de avaliação. O processo de planificação foi elaborado em conjunto as professoras cooperantes. Essa colaboração permitiu enriquecer as planificações e torná-las ainda mais adequadas às necessidades dos alunos. Além disso, o envio das planificações para os professores supervisores permitiu obter *feedback* e sugestões de aperfeiçoamento, o que se tornou vantajoso para a dinamização das aulas, pois possibilitou identificar pontos que precisavam ser melhorados e adequar as estratégias a implementar.

De modo geral, as turmas com quem estagiei eram um pouco heterogéneas a nível dos conhecimentos e das aprendizagens. Por essa razão, nem todos tinham o mesmo ritmo de aprendizagem. Alguns alunos faziam determinada atividade em muito pouco tempo, enquanto outros demoravam muito tempo a concluir a mesma. Assim, tive de gerir os diferentes ritmos de aprendizagem em simultâneo. Esta foi uma das dificuldades com que me deparei e, por isso, acabei por planificar outras atividades para quem terminava mais cedo como, por exemplo, ajudar os colegas que estavam mais atrasados ou recorrer a livros de histórias para lerem. Outra dificuldade enfrentada foi a diferença entre o 1.º CEB e o 2.º CEB no que diz respeito à flexibilidade curricular e à segmentação das disciplinas. Enquanto no 1.º CEB há uma maior flexibilidade curricular, permitindo uma abordagem mais integrada e interdisciplinar, no 2.º CEB a segmentação das disciplinas exigiu uma organização rigorosa, que se revelou um desafio adicional na gestão do tempo e dos conteúdos, embora tenha sido possível articular as Ciências Naturais e a Matemática.

Nas estratégias implementadas em ambos os ciclos de ensino, procurei valorizar (i) metodologias ativas, pois promovem uma aprendizagem ativa e motivam os alunos, tal como recomendado por Mazibuko (2014); (ii) atividades STEAM, devido ao seu carácter interdisciplinar, que aumentam o interesse dos alunos, o envolvimento nas atividades e a sua compreensão, como sugerido por Sugimoto et al. (2017); (iii) a conexão entre teoria e prática, uma vez que os alunos adquirem conhecimentos baseados em situações do seu quotidiano, conforme indicado por Martins et al. (2017); (iv) o trabalho cooperativo, que fomenta a troca de ideias e experiências entre os alunos (Constantino & Correia, 2018); e (v) a reflexão dos alunos sobre o trabalho desenvolvido e o seu desempenho, incentivada por meio da autoavaliação, que os ajuda a perceber o seu progresso e também as suas dificuldades, tal como defendido por Machado (2022).

Durante o estágio, também participei em diversas atividades não letivas que enriqueceram a minha formação. Por exemplo, em reuniões com encarregados de educação, o que me permitiu entender melhor as suas expectativas e preocupações em relação ao processo

educativo. Também estive presente num *workshop* de suporte básico de vida, no qual aprofundei competências sobre as técnicas de primeiros socorros. Esta formação foi essencial porque preparou-me melhor para prestar os primeiros cuidados em caso de emergência. Além disso, assisti a um encontro no âmbito dos manuais digitais, onde várias escolas partilharam os projetos inovadores que desenvolveram. Esta troca de experiências proporcionou-me uma visão mais ampla das práticas pedagógicas inovadoras. Participar no projeto *eTwinning* sobre cidades sustentáveis foi também uma oportunidade enriquecedora, que permitiu contactar com as iniciativas dos parceiros dos outros países e desenvolver atividades neste âmbito.

Quanto à componente investigativa foi particularmente enriquecedora, porque proporcionou uma compreensão aprofundada das realidades educativas. Este estudo destacou a importância de integrar temas relevantes no currículo, promovendo a reflexão crítica dos alunos sobre as ações dos microrganismos e a sua relação no ser humano. Os resultados indicam que as conceções iniciais dos alunos sobre microrganismos podem ser melhoradas por meio de abordagens ativas que enfatizam a experimentação e a participação ativa dos alunos. Esta investigação contribuiu para a literacia científica dos alunos, nomeadamente no que diz respeito aos tipos de microrganismos, às ações benéficas dos microrganismos e à importância da higiene na prevenção dos mesmos.

Deste trabalho, faço um balanço positivo, pois contribuiu para a construção da minha identidade, enquanto futura profissional de educação, na medida em que assentou no papel de professor, sem esquecer o papel do aluno. Por fim, o contacto com a prática mostrou-me que ser professor é mais do que possuir competências e conhecimentos científicos. Também é ter qualidades humanas, como a empatia, a paciência e a humildade, para conseguir educar e transmitir valores aos alunos. Não menos importante, é necessário ter em conta que cada aluno é um ser individual, com a sua própria personalidade, potencialidades e fragilidades.

Como futura professora, pretendo continuar a minha formação, pois é essencial para o meu desenvolvimento e para estar atualizada acerca das metodologias inovadoras que acompanham a constante evolução do processo de ensino e aprendizagem, assegurando uma educação de qualidade para os meus alunos.

Referências Bibliográficas

- Agrupamento de Escolas da Prática de Ensino Supervisionada I e II. (s.d.). *Projeto Educativo*.
- Agrupamento de Escolas da Prática de Ensino Supervisionada III e IV. (2016). *Projeto Curricular do Agrupamento*.
- Agrupamento de Escolas da Prática de Ensino Supervisionada III e IV. (2017). *Projeto Educativo*.
- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta. <http://hdl.handle.net/10400.2/2028>
- Augusto, L. (2015). *Prática de ensino supervisionada no 1.º e 2.º ciclo do ensino básico: contributos das atividades práticas de estudo do meio para o aumento da motivação e da aprendizagem conceptual no 2º ano de escolaridade* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa, Lisboa, Portugal]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/5280>
- Ballesteros, M. I., Paños, E., & Ruiz-Gallardo, J. R. (2018). Los microorganismos en la educación primaria: ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 79-98. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2274>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera, M. (2022). *GreenComp – The European sustainability competence framework*. Bacigalupo, M., & Punie, Y. (Eds.). EUR 30955 EN. Publications Office of the European Union.
- Brown, S. (2002). *Experimentos de ciencias en educación infantil*. Narcea.
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A., Scotter, P., Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness*. BSCS.
- Byrne, J., & Sharp, J. (2006). Children's ideas about micro-organisms. *School Science Review*, 88(322), 71-79. <http://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/41812>
- Byrne, J., Grace, M., & Hanley, P. (2009). Children's antropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of Biological Education*, 44(1), 37-43. <https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656190>
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: children's knowledges and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.536999>
- Câmara, A. C., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H. I., Vieira, I., Pinto, J. R., Gomes, M., Gomes, M., Amaral, M. L., & Castro, S. T. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. Ministério da Educação.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes D., Santos E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. Matemática*. DGE-ME.
- Cavadas, B., & Mestrinho, N. (2019). Rede Curricular Interdisciplinar: Uma proposta para a integração entre matemática e as ciências. *Educação e Matemática*, 154, 2-8.
- Constantino, M., & Correia, M. (2018). A importância da aprendizagem cooperativa no ensino das ciências: um estudo com alunos do 5.º ano de escolaridade. *Revista da UIIPS*, 1(VI), 6-20.
- Coutinho, C. P. (2006). *Aspetos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000)*. <https://hdl.handle.net/1822/6497>
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Almedina.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. *Diário da República*, 1.ª Série, n.º 129, pp. 2918 - 2928.
- Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. *Diário da República*, 1.ª Série, n.º 129, pp. 2928- 2943.
- Direção-Geral da Educação [DGE]. (s.d.). *Ambientes Educativos Inovadores. Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas*. DGE. <https://erte.dge.mec.pt/ambientes-educativos-inovadores>
- Domingues, N. (2017). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: um recurso na promoção das aprendizagens* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação Jean Piaget, Vila Nova de Gaia, Porto, Portugal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/24979>
- Faccio, E., Costa, N., Losasso, C., Cappa, V., Mantovani, C., Cibin, V., Andrighetto, I., & Ricci, A. (2013). What programs work to promote health for children? exploring beliefs on microorganisms and on food safety control behavior in primary schools. *Food Control*, 33(2), 320 – 329. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.03.005>
- Fazenda, I. (2010). Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. *Ideação*, 10(1), 93–104. <https://doi.org/10.48075/ri.v10i1.4146>
- Fernandes, D. (2005). Avaliação das aprendizagens: reflectir, agir e transformar. In Futuro Congressos e Eventos (Ed.), *Livro do 3.º Congresso Internacional Sobre Avaliação na Educação* (pp. 65-78). Futuro Eventos.

- Ferreira, M. R. C. P. S. (2013). *Trabalho colaborativo na escola - um desafio!* [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior De Ciências Educativas, Lisboa, Lisboa, Portugal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/30753>
- Galrinho, J., & Branco, N. (2015). Espaço GTI: A discussão coletiva na resolução de problemas envolvendo números inteiros. *Educação e Matemática*, 133, 18-22.
- Gaspar, A. D. J. F. (2007). *Desenvolvimento pessoal do docente reflexivo: estratégias de gestão de stresse*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Aveiro, Portugal]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/1442>
- Gillies, R. (2011). Promoting thinking, problem-solving and reasoning during small group discussions. *Teachers and Teaching: theory and Practice*, 17(1), 73 – 89. <https://doi.org/10.1080/13540602.2011.538498>
- Gonçalves, M. I. O. V. (2015). *Compreensão de modelos didáticos pelos alunos do 5.º ano de escolaridade em ciências naturais* [Relatório de Estágio, Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa, Lisboa, Portugal]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/5312>
- Gonçalves, P. (2012). *Os microrganismos no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico: abordagem curricular, conceções alternativas e propostas de atividades experimentais*. [Tese de Doutoramento, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal]. Biblioteca Digital do Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/8759>
- Havu-Nuutinen, S., Sporea, D., & Sporea, A. (2017). Inquiry and Creativity Approaches in Early-Years Science Education. Em E. Kimonen e R. Nevalainen (eds.), *Reforming Teaching and Teacher Education. Bright Prospects for Active Schools* (pp. 89-116). Sense Publishers.
- Hoz, A. (1985). *Investigación educativa: diccionario ciencias da educação*. Ediciones Anaya, S.A.
- Jones, M. G., & Rua, M. J. (2006). Conceptions of germs: Expert to novice understandings of microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3). <https://ejrsme.icrsme.com/article/view/7741>
- Karadon, H. D., & Sahin, N. (2010). Primary school students' basic knowledge, opinions and risk perceptions about microorganisms. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4398 - 4401. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.700>
- Kähkönen, A. (2016, Janeiro 15). *Models of inquiry and the irresistible 6E model*. <http://www.irresistible-project.eu/index.php/pt/blog-pt/168-models-of-inquiry-and-the-irresistible-6e-model>
- Lopes, J. A., & Oliveira, C. R. (2019). *Indisciplina em sala de aula: aspectos culturais, organizacionais e dos professores*. Climepsi Editores.
- Machado, E. A. (2022). *Autoavaliação. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Marcos-Merino, J. M., Gallego, R. E., & Ochoa de Alda, J. G. (2019) Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(1), 1602. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1602
- Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U., ... & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação.
- Mafra, P., & Lima, N. (2009). The microorganisms in the Portuguese national curriculum and primary school textbooks. In A. Mendez-Vilas (Ed.), *Current research topics in applied microbiology and microbial biotechnology* (pp. 625-629). World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789812837554_0130
- Mafra, P., & Lima, N. (2012). Os microrganismos no ensino básico. *Magazine da Sociedade Portuguesa de Microbiologia*, (2). <http://hdl.handle.net/10198/10705>
- Mazibuko, M. (2014). Active Learning as a Strategy in Embracing Diversity in Inclusion Classrooms. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(14), 180-187. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n14p180>
- Ministério da Educação (2018a). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 2.º ano. Estudo do Meio*. ME.
- Ministério da Educação (2018b). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 4.º ano. Estudo do Meio*. ME.
- Ministério da Educação (2018c). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. Ciências Naturais*. ME.
- NCTM. (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Associação de Professores de Matemática.
- Nobre, A. M. F., Mallmann, E. M., Martin-Fernandes, I., & Mazzardo, M. D. (2017). Princípios teórico-metodológicos do design-based research (DBR) na pesquisa educacional tematizada por recursos educacionais abertos (REA). *San Gregorio*, 16, 128-141.
- O'Hara, A. M., & Shanahan, F. (2006). The gut flora as a forgotten organ. *EMBO reports*, 7, 688-693. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400731>

- Parker, N., Schneegurt, M., Tu, A.-H. T., Forster, B. M., & Lister, P. (2018). *Microbiology*. OpenStax™.
- Pereira, L. Á., Cardoso, I., Silva, A. A., Santos, A., Lopes, C., Fonseca, H., Pinto, J., Cortesão, M., Santos, M. M., & Lopes, P. (2013). Princípios de ação para aulas de escrita. In L. A. Pereira & I. Cardoso (Org.), *Atividades para o ensino da língua: produção escrita – 1.º e 2.º ciclos do ensino básico – Protextos, cadernos PNEP 3* (pp. 9-18). UA Editora.
- Piccoli, L. A. (2006). *A construção de conceitos em matemática: uma proposta usando tecnologia de informação*. Porto Alegre.
- Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didática da Matemática no 1.º Ciclo*. Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Pereira, J. M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. *Educação e Matemática*, (133), 26-35.
- Redfern J., Burdass D., & Verran J. (2013) Practical microbiology in schools: a survey of UK teachers. *Trends in microbiology* 21(11), 557-559.
- Reis, P., & Marques, R. (2016). *A Investigação e Inovação Responsáveis em sala de aula. Módulos de ensino IRRESISTIBLE*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Roldão, M. C. (2007). Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Revista Noesis*, 71, 23-29. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/CDIE/RNoesis/noesis_mio71.pdf
- Ruiz-Gallardo, J. R., & Paños, E. (2018). Primary school students conceptions about microorganisms. Influence of theoretical and practical methodologies on learning. *Research in Science & Technological Education*, 36(2), 165-184. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1386646>
- Sanches, F., & Malacarne, V. (2020). O uso das concepções prévias como uma estratégia de abordagem no ensino e aprendizagem de conteúdos controversos. *Atos de Pesquisa em Educação*, 15(2), 567-588.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Simonneaux, L. (2000). A study of pupils' conceptions and reasoning in connection with 'microbes', as a contribution to research in biotechnology education. *International Journal of Science Education*, 22(6), 619 - 644. <https://doi.org/10.1080/095006900289705>
- Sonnenburg, J. L., & Sonnenburg, E. D. (2019). Vulnerability of the industrialized microbiota. *Science*, 366(6464), 1-8. <https://science.sciencemag.org/content/366/6464/eaaw9255>
- Sugimoto, A. T., Turner, E. E., & Stoehr, K. J. (2017). A case study of dilemmas encountered when connection middle school mathematics instruction to relevant real world examples. *Middle Grades Research Journal*, 11(2), 61-82.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nienke, N. (2006). Introducing educational design research. In *Educational design research* (pp. 15-19). Routledge.
- Van den Akker, J., Bannan, B., E. Kelly, A., Nieveen, N., & Plomp, T. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Slo.
- Viamonte, A. J. (2013). Os jogos no ensino da matemática. *Gazeta de Matemática*, 168, 26 – 32.
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning objectives*. UNESCO <https://bangkok.unesco.org/content/education-sustainable-development-goals-learning-objectives>
- Vilela, V. (2021). *Aula no Jardim... na escola*. Fundação Calouste Gulbenkian. <https://gulbenkian.pt/descobrir/aula-no-jardim-na-escola/>
- White, J. (2011). Capturing the difference. In J. White (Ed.), *Outdoor Provision in the Early Years* (pp. 12-22). Sage Publications, Ltd.

Anexos

Anexo I - Planificação da intervenção no 1.º CEB

Estudo do Meio

Público-alvo
4.º ano
Duração
1.ª Parte (Introdução): 30 minutos 2.ª Parte (Atividade prática): 30 minutos
Objetivos gerais
Estudo do Meio: Natureza: <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer mecanismos simples de defesa do organismo, por exemplo, a pele como primeira barreira de proteção e de prevenção de doenças.
Objetivos específicos
Estudo do Meio: Natureza: <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que são microrganismos; • Reconhecer que existem diferentes microrganismos. • Distinguir microrganismos patogénicos e microrganismos úteis ao ser humano;
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>PowerPoint</i> – Microrganismos (anexo 10); • Guião da Atividade Prática (anexo 11); • Material de escrita; • Placas de Petri com meio de cultura; • Caneta Permanente; • Cotonetes; • Objetos (computador, secretária); • Desinfetante.
Descrição da atividade
<p>1.ª Parte</p> <p>Numa fase inicial, o docente recorre a um PowerPoint que apresenta os tipos de microrganismos, onde se podem encontrar e o seu impacto para o ser humano (anexo 10). Antes de apresentar propriamente os slides, vai identificando os conhecimentos prévios que os alunos têm sobre os microrganismos, através do questionamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que são microrganismos? Resposta: Organismos pequenos. - Porque é que não os conseguimos ver? Resposta: São invisíveis, só com microscópio.

- Que tipos de microrganismos conhecem? Resposta: Bactérias, vírus, fungos, (protozoários e algas).
- Onde é que podemos encontrá-los? Resposta: Todos os locais (terra, chão, ar, água)
- O que é que eles fazem? Resposta: Provocam doenças, etc.
- Será que só têm efeitos negativos? Resposta: Não, também podem contribuir para a nossa saúde.

3.ª Parte

O docente propõe uma atividade experimental, em diversos locais para verificarem o crescimento de microrganismos. Para tal, o professor organiza os alunos por grupos, distribui o guião experimental e explica o funcionamento da atividade (anexo 11):

- Vamos explorar onde é que existem microrganismos. Para isso, vai ser atribuído a cada grupo um local ou uma zona do corpo.
- O material que irão precisar é:
 - Placas de Petri com meio de cultura sólido;
 - Caneta Permanente;
 - Cotonetes;
 - Objetos (computador, secretária);
 - Desinfetante.
- Devem seguir um conjunto de procedimentos:
 1. Marca as placas de Petri com uma caneta, de acordo com a zona do corpo ou o local que te foi atribuído: boca, nariz, mãos, secretária, cozinha e computador.
 2. Desinfeta as mãos;
 3. Esfrega bem o cotonete limpo no local pretendido;
 4. Abre cuidadosamente a placa de Petri;
 5. Esfrega o cotonete no meio de cultura;
 6. Volta a fechar a tampa;
 7. Guarda a placa de Petri num local fresco, durante alguns dias;
 8. Lava bem as mãos.
- Existem alguns cuidados a ter, nomeadamente com a placa de Petri, por dois motivos: primeiro é de vidro e é frágil, segundo só a podemos abrir quando for para passar o cotone, se não o facto de a deixarmos muito tempo aberta pode interferir na experiência, porque existem microrganismos no ar que podem entrar.

Estratégia de avaliação

A avaliação é realizada, através da observação direta e do acompanhamento aos alunos, durante a elaboração das atividades.

		<p>Explain</p> <p>No segundo momento da aula, o professor introduz a dentição do ser humano, questionando os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os dentes do ser humano são permanentes ao longo de toda a vida? - Quantos dentes tem o ser humano? - Que tipos de dentes tem o ser humano? <p>Depois, apresenta um <i>PowerPoint</i> que permite os alunos visualizarem a localização dos diferentes tipos de dentes e a respetiva função (anexo 1). Além disto, o professor, através de um modelo 3D, também apresenta a constituição do dente.</p> <p>Ainda neste âmbito, é explicada a importância da adoção de comportamentos saudáveis e as razões que os justificam como, por exemplo, a lavagem dos dentes é importante para evitar o desenvolvimento de microrganismos que causam cáries dentárias.</p> <p>Durante a explicação, o professor vai questionando os alunos e esclarecendo dúvidas.</p> <p>Exemplos de questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que tipos de dentes possui o ser humano? Dentes incisivos, caninos, pré-molares e molares. - Os dentes têm todos a mesma função? Não, cada um tem uma função específica: cortar, rasgar, esmagar, triturar. - Será que todos os dentes surgem na mesma altura? Não, a dentição permanente vai surgindo conforme os dentes da dentição decídua (dentes de leite) vão caindo. Os dentes do siso desenvolvem-se mais tarde. - Quantos dentes possui a dentição humana definitiva? 32 dentes. - O que é que provoca as cáries? Má higiene oral associada à presença de determinadas bactérias na boca. 	20 min		
Observações:					

Plano de aula de Ciências Naturais

Aprendizagens Essenciais		ESTRATÉGIAS/ ATIVIDADES	DURAÇÃO	RECURSOS	AVALIAÇÃO
TEMA: Agressões Do Meio e Integridade do Organismo	-Identificar diferentes tipos de microrganismos partindo da análise de informação em documentos diversificados;	A aula inicia-se, no laboratório de ciências, com a escrita, pelo professor, do sumário da aula anterior e com a abertura das lições (n.º 32 e 33), no quadro.	10 min	Computador com acesso à <i>internet</i>	A avaliação é realizada, através da observação direta e do acompanhamento aos alunos, durante a elaboração das atividades, fornecendo feedback. Assim, o professor tem o papel de regular o funcionamento da aula e as aprendizagens dos alunos. Além disto, também se tem em conta a autoavaliação dos alunos, com o preenchimento de
	-Distinguir microrganismos patogénicos e microrganismos úteis ao ser humano, partindo de exemplos familiares aos alunos.	<p>Proposta de sumário (lição n.º 31):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de um pré-questionário sobre os microrganismos. - Diferentes tipos de dentes e respetivas funções. - Adoção de comportamentos saudáveis para o sistema digestivo: prevenção de cáries dentárias e alimentação saudável. <p>Explain</p> <p>Segundo a abordagem <i>Inquiry-Based Learning</i>, numa fase inicial, o docente recorre a um <i>PowerPoint</i> que apresenta os tipos de microrganismos, onde se podem encontrar e o seu impacto para o ser humano (anexo 2). Antes de apresentar propriamente os slides, vai identificando os conhecimentos prévios que os alunos têm sobre os microrganismos, através do questionamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que são microrganismos? Organismos muito pequenos. - Porque é que não os conseguimos ver? São invisíveis, só com microscópio. - Que tipos de microrganismos conhecem? Bactérias, vírus, fungos, (protozoários e algas). - Onde é que podemos encontrá-los? Todos os meios e superfícies (terra, chão, ar, água) - Que prejuízos causam ao ser humano? Provocam doenças, degradam alimentos etc. - Que benefícios tem para o ser humano? Também podem contribuir para a nossa saúde. 	20 min	Caderno diário Material de escrita PowerPoint (anexo 2) Guião da atividade (anexo 3) Materiais para a atividade prática	

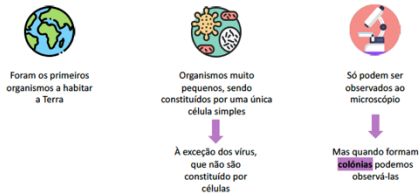
	<p>Explore</p> <p>Neste seguimento, propõe uma atividade experimental, para os alunos verificarem o crescimento de microrganismos. Para tal, o professor organiza os alunos por grupos, distribui o guião experimental e explica a atividade (anexo 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vamos explorar onde é que existem microrganismos. Para isso, vai ser atribuído a cada grupo um local ou uma zona do corpo, para recolherem microrganismos. • Os materiais necessários são: <ul style="list-style-type: none"> ○ Placas de Petri com meio de cultura sólido; ○ Folha de acetato; ○ Caneta Permanente; ○ Cotonetes; ○ Objetos (computador, secretária); ○ Desinfetante. • Os procedimentos a realizar são: <ol style="list-style-type: none"> 1. Escreve nas placas de Petri, com uma caneta, a zona do corpo ou o local que te foi atribuído: boca, nariz, mãos, secretária, objeto da cozinha e computador. 2. Desinfeta as mãos; 3. Esfrega bem o cotonete limpo no local pretendido; 4. Abre cuidadosamente a placa de Petri; 5. Esfrega o cotonete no meio de cultura (abrange toda a superfície da gelatina); 6. Volta a fechar a tampa; 7. Fotografa a placa de Petri; 8. Observa a placa de Petri e desenha na folha de acetato facultada os resultados; Nota: sobrepõe a folha de acetato sobre a placa de Petri. 9. Guarda a placa de Petri num local fresco, durante alguns dias; 	60 min		um campo no guião destinado a esse efeito.
--	--	--------	--	--

	<p>10. Observa novamente a placa de Petri, passados alguns dias, e desenha na folha de acetato facultada os resultados; Nota: sobrepõe a folha de acetato sobre a placa de Petri.</p> <p>11. Fotografá a placa de Petri;</p> <p>12. Lava bem as mãos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informações a transmitir aos alunos: Existem alguns cuidados a ter, nomeadamente com a placa de <i>Petri</i>, por dois motivos: primeiro é de vidro e é frágil, segundo nós só a podemos abrir quando for para esfregar o cotone, se não o facto de a deixarmos muito tempo aberta pode interferir na experiência, porque existem microrganismos no ar que podem entrar. <p>Após esta explicação realizada pelo professor, os alunos iniciam a atividade prática. O professor vai acompanhando o trabalho desenvolvido nos diferentes grupos.</p> <p>Exchange</p> <p>Como forma de apresentar os resultados, os alunos partilham fotografias num <i>Padlet</i>®, que será projetado no momento da discussão, no qual se pode comparar o antes e o depois das placas de <i>Petri</i>, assim como os resultados dos diferentes grupos e tirar conclusões: os microrganismos estão presentes tanto no corpo humano, como nos objetos.</p> <p>O professor projeta o <i>Padlet</i>® permitindo que todos os alunos consigam observar os resultados dos diversos grupos e que generalizem os seus resultados, pois conseguem verificar que houve crescimento de colónias de microrganismos nos vários locais investigados.</p> <p>Nota: Este momento será realizado numa aula posterior, em que já sejam visíveis as colónias de microrganismos.</p> <p>Acesso 6.º F: https://padlet.com/anaritasantosleonardo/microrganismos_6F</p>			
--	--	--	--	--

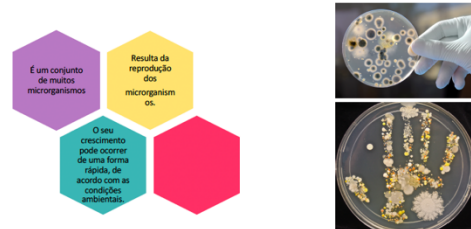
	<p>Acesso 6.ºC: https://padlet.com/anaritasantosleonardo/microrganismos_6C</p> <p>Evaluate</p> <p>No final, desta atividade os alunos preenchem a autoavaliação que consta no guião referindo o que aprenderam, os aspetos menos gostaram, assim como aqueles em que tiveram mais dificuldades e o que mudariam.</p> <p>Para terminar a aula, os alunos preenchem o pós-questionário (incluindo o desenho), para se verificar a mudança (ou não) de conceções dos alunos, após a intervenção. Para tal, é distribuída uma Ficha para o desenho e o <i>link</i> para acederem ao pós-questionário através dos dispositivos disponíveis (telemóvel ou computador). Durante este momento, o professor circula pela sala e apoia os alunos na realização destas tarefas.</p> <p>Acesso 6.ºF: https://forms.gle/YbFLEzwuLsdveDd8 Acesso 6.ºC: https://forms.gle/s527VNAAtVEPjs95f9</p>			
Observações:				
Professor(a) estagiário (a):		Professor(a) Cooperante:		Professores supervisores:
Ana Leonardo		Conceição Durão		Bento Cavadas



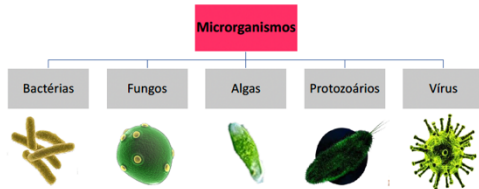
O QUE SÃO MICRORGANISMOS?



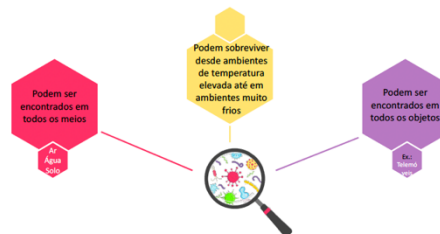
O QUE É UMA COLÓNIA DE MICRORGANISMOS?



TIPOS DE MICRORGANISMOS



ONDE PODEMOS ENCONTRAR MICRORGANISMOS?



Que microrganismos habitam no nosso corpo?
Serão benéficos ou prejudiciais?

MICRORGANISMOS BENÉFICOS

• São microrganismos que trazem benefícios para o ser humano

Não causam doenças



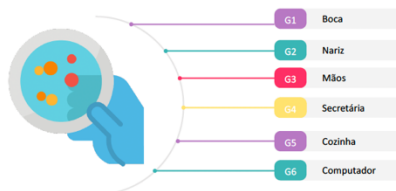
MICROORGANISMOS PREJUDICIAIS

- São microrganismos patogénicos, ou seja, podem causar infeções e doenças no ser humano.

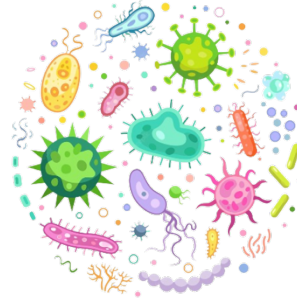


ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Vamos investigar se de facto existem microrganismos no corpo humano e nos objetos.



Elementos do grupo



Materiais

- Placas de *petri* com meio de cultura sólido;
- Caneta Permanente;
- Cotonetes;
- Objetos (computador, secretária);
- Desinfetante;

Antes da Experimentação

1. O que acontecerá à gelatina da placa de *petri* se passarmos um cotonete que esteve em contacto com uma superfície?

Penso que...

Experimentação

1. Marca as placas de *petri* com uma caneta, de acordo com a zona do corpo ou o local que te foi atribuído: boca, nariz, mãos, secretária, cozinha e computador.
2. Desinfeta as mãos;
3. Esfrega bem o cotonete limpo no local pretendido;
4. Abre cuidadosamente a placa de *petri*;
5. Esfrega o cotonete no meio de cultura;
6. Volta a fechar a tampa;
7. Guarda a placa de *petri* num local fresco, durante alguns dias;
8. Lava bem as mãos.

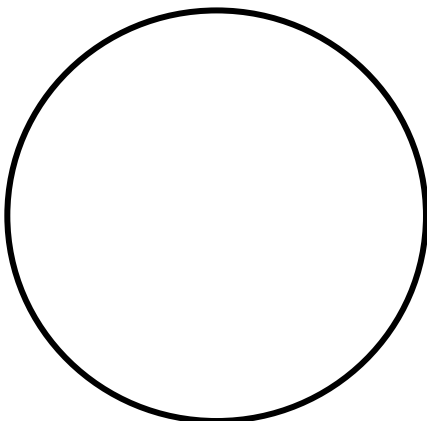
Observamos que...

Após a Experimentação

1. O que aconteceu à placa de *petri* passados ___ dias?

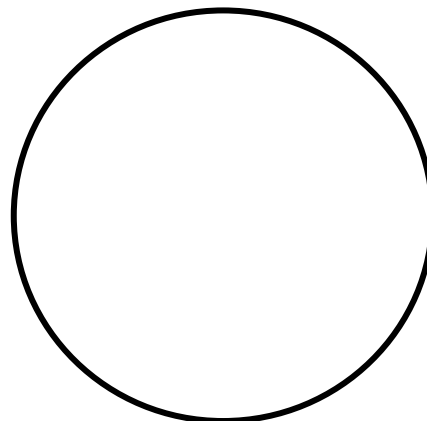
Placa A

Antes de esfregar o cotonete



Placa A

Depois de esfregar o cotonete



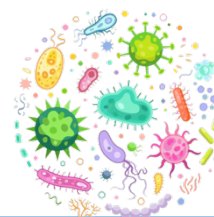
Verificamos que...

- A formação de colónias deve-se à existência de _____ microrganismos.
- São visíveis _____ colónias, com forma _____ e cujo tamanho é aproximadamente _____.
- Os microrganismos _____ presentes em todas as superfícies.

Os microrganismos estão presentes no corpo humano e nos objetos?

Elementos do grupo

_____	_____
_____	_____
_____	_____



Materiais

- Placas de *Petri* com meio de cultura sólido (gelatina);
- Folha de acetato;
- Caneta permanente;
- Cotonetes;
- Objetos (computador, secretária);
- Desinfetante;



Antes da Experimentação

2. O que acontecerá à gelatina da placa de *Petri* se passarmos um cotonete que esteve em contacto com uma superfície?

Penso que...

Experimentação

9. Escreve nas placas de *Petri*, com uma caneta, a zona do corpo ou o local que te foi atribuído: boca, nariz, mãos, secretária, objeto da cozinha e computador.
10. Desinfeta as mãos;
11. Esfrega bem o cotonete limpo no local pretendido;
12. Abre cuidadosamente a placa de *Petri*;

13. Esfrega o cotonete no meio de cultura (abrange toda a superfície da gelatina);
14. Volta a fechar a tampa;
15.  Fotografa a placa de *Petri*;
16. Observa a placa de *Petri* e desenha na folha de acetato facultada os resultados;
Nota: sobrepõe a folha de acetato sobre a placa de *Petri*.
17. Guarda a placa de *Petri* num local fresco, durante alguns dias;
18. Observa novamente a placa de *Petri*, passados alguns dias, e desenha na folha de acetato facultada os resultados;
Nota: sobrepõe a folha de acetato sobre a placa de *Petri*.
19.  Fotografa a placa de *Petri*;
20. Lava bem as mãos.

Verificamos que...

- São visíveis _____ colónias, com forma _____ e cujo tamanho é aproximadamente _____ .
- A formação de _____ deve-se à existência de muitos microrganismos.
- Os microrganismos existem na(s)/o _____ .

Partilha

Fotografem a placa de *Petri* no início e no fim da experiência.
Coloquem as fotografias no *Padlet*® criado pela professora.

Acesso:

https://padlet.com/anaritasantosleonardo/microrganismos_6F





Discussão

De acordo com os resultados apresentados no *Padlet*® retira conclusões.

Podemos concluir que...

- Os microrganismos existem tanto no _____
_____ como nos _____.
- Existem microrganismos, por exemplo, nas seguintes partes do corpo:
_____, _____, _____.
- Existem microrganismos, por exemplo nos seguintes objetos:
_____, _____, _____.
- As colónias apresentam características _____ quanto ao tamanho, forma e cor.

Avaliação

Nome:					
Parâmetros	I	S	B	MB	Sugestões
O meu comportamento foi...					
O meu empenho foi...					
A minha compreensão dos conteúdos foi...					
O que aprendi foi... 					
Tive mais dificuldades em... 					

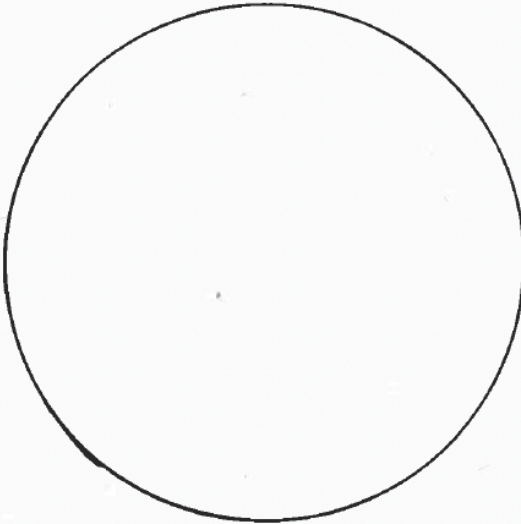
I – Insuficiente S – Suficiente B – Bom MB – Muito bom

REGISTOS

Parte do corpo/objeto da amostra: _____

Placa A

Regista o que observaste na placa **antes** de esfregar o conteúdo



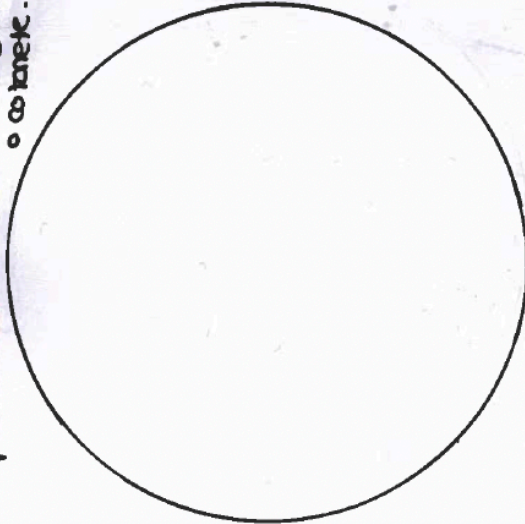
Data:

Elementos do grupo:

-
-
-
-

Placa A

Regista o que observaste na placa **passadas** — dias de esfregar o conteúdo.



Data:

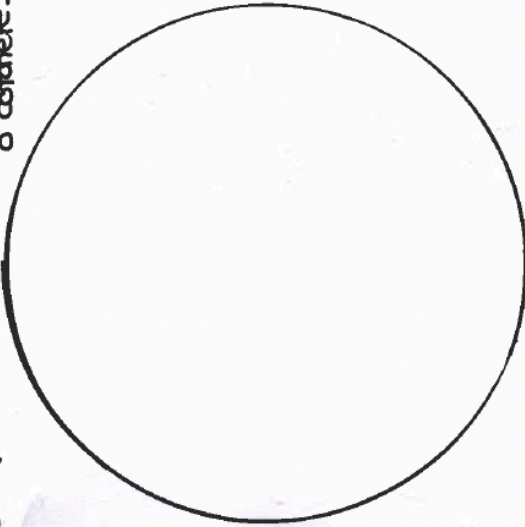
Número de colónias:

Tamanho da colónia maior:

Tamanho da colónia menor:

Placa A

Regista o que observaste na placa **passadas** — dias de esfregar o conteúdo.



Data:

Número de colónias:

Tamanho da colónia maior:

Tamanho da colónia menor:

Anexo VI - Autorização Encarregados de Educação

Exmo.(a) Senhor(a) Encarregado(a) de Educação

Eu, Ana Rita Santos Leonardo, aluna do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, da Escola Superior de Educação de Santarém, encontro-me a desenvolver um estudo que visa compreender as conceções dos alunos sobre os microrganismos. Esse estudo é imprescindível para concluir o meu curso de Mestrado e para a minha formação enquanto professora.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para aplicar um questionário e a recolha de produções do seu educando(a), como textos ou desenhos, sobre esse assunto. Tendo em conta que necessito de analisar as produções do seu educando(a), gostaria ainda de pedir a sua permissão para reproduzir as mesmas, através de fotografia ou fotocópia.

Saliento que todos os dados recolhidos salvaguardam o anonimato dos participantes, servindo apenas para efeitos de uma investigação académica.

Desde já agradeço a sua atenção e disponibilidade.

Atenciosamente,

(Professora estagiária)

Eu, _____, encarregado(a) de educação do(a) _____, declaro que li esta informação e autorizo/não autorizo (**rasurar o que não interessa**) o preenchimento do questionário e a recolha de produções do meu educando para efeitos de uma investigação académica.

(O/A Encarregado/a de Educação)

Microrganismos

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome *

2. Idade *

3. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Microrganismos no corpo e no ambiente

4. **Questão 1: Em que parte de um corpo saudável podes encontrar microrganismos? (Podes seleccionar mais do que uma opção)**

Marcar tudo o que for aplicável.

Nas mãos

No nariz

Na boca

5. **Questão 2: Em que parte do ambiente podes encontrar microrganismos? ***
(Podes selecionar mais do que uma opção)

Marcar tudo o que for aplicável.

- No ar
- Na água que bebemos
- No chão
- Na cozinha
- Na casa de banho
- Na nossa secretária
- No nosso material de trabalho
- No recreio da escola
- Nos alimentos

Microrganismos benéficos

6. **Questão 3: Existem microrganismos benéficos? (Seleciona uma opção) ***

A palavra "benéficos" significa que fazem bem.

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Avançar para a pergunta 7*
- Não *Avançar para a pergunta 8*

Microrganismos benéficos

7. **Questão 4: Se pensas que existem microrganismos benéficos, o que é que eles fazem? (Escreva a tua resposta) ***

Microrganismos prejudiciais

8. **Questão 5: Existem microrganismos prejudiciais? (Selecione uma opção) ***

A palavra "prejudiciais" significa que não fazem bem.

Marcar apenas uma oval.

Sim *Avançar para a pergunta 9*

Não *Avançar para a pergunta 11*

Secção sem título

9. **Questão 6: Se pensas que existem microrganismos prejudiciais, o que é que eles fazem? (Escreve a tua resposta) ***

10. **Questão 7: Se pensas que existem microrganismos prejudiciais, como podes evitá-los? (Escreve a tua resposta) ***

Microorganismos

11. **Questão 8: Em que situação existem mais microrganismos nas nossas mãos? (Selecione uma opção)** *

Marcar apenas uma oval.

- Nas mãos sujas
- Nas mãos recentemente lavadas apenas com água
- Nas mãos recentemente lavadas com água e sabão

12. **Questão 9: Como podemos prevenir doenças causadas por microrganismos? (Podes selecionar mais do que uma opção)** *

Marcar tudo o que for aplicável.

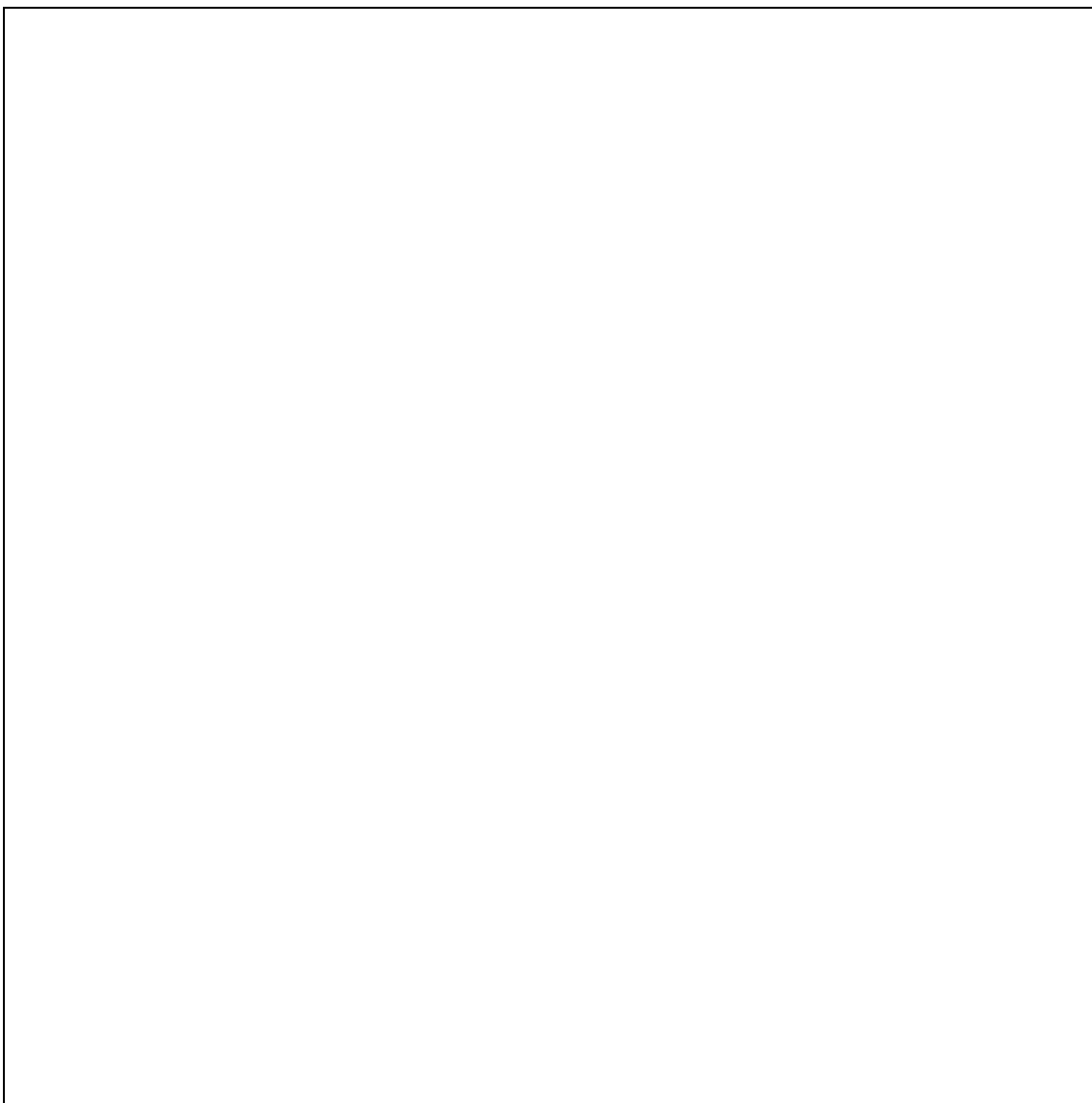
- Cuidar da higiene das mãos
- Cuidar da higiene doméstica
- Cuidar da higiene do nosso material de trabalho
- Com medicamentos
- Com vacinas

Muito bem! Terminaste!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

1. **Desenha um microrganismo e o modo como pode influenciar o ser humano.**



2. **Descreve o que desenhaste.**

Anexo VIII – Significado das categorias da análise de dados

Tabela 1. Categorias que enquadram as respostas dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos benéficos e respetivo significado.

Categorias	Significado
Protegem de doenças	Resposta que indica especificamente que os microrganismos protegem de doenças.
Protegem contra microrganismos prejudiciais	Resposta associada à proteção que os microrganismos exercem sobre microrganismos prejudiciais.
Auxiliam na digestão	Resposta que indica especificamente que os microrganismos auxiliam na digestão.
Outros efeitos benéficos	Resposta generalista sobre os efeitos positivos dos microrganismos, como por exemplo “fazem bem”, “ajudam o ser humano” ou “protegem o ser humano”.
Outras respostas	Respostas que não se enquadram nas categorias anteriores.

Tabela 2. Categorias que enquadram as respostas dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB sobre a ação dos microrganismos prejudiciais e respetivo significado.

Categorias	Significado
Fazem mal	Resposta generalista que indica que os microrganismos prejudiciais fazem mal ao ser humano.
Causam a morte	Resposta que indica que os microrganismos podem causar a morte.
Causam doenças	Resposta que indica que os microrganismos podem causar doenças no ser humano.
Causam doenças específicas	Resposta que indica especificamente que os microrganismos podem causar gripe, micose, malária, herpes e candidíase.
Outras	Resposta que não se enquadra nas categorias anteriores.

Tabela 3. Categorias que enquadram as respostas dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB sobre como evitar microrganismos e respetivo significado.

Categorias	Significado
Cuidados da higiene do corpo	Resposta que identifica os hábitos de higiene do corpo, por exemplo, “lavar as mãos”, “tomar banho”, “lavar os dentes” e outras medidas generalistas como “cuidar da higiene” ou “manter o material de trabalho limpo”.
Alimentação saudável	Resposta que indica a alimentação saudável como um meio que previne microrganismos.

Medidas de segurança	Resposta generalista sobre o uso de medidas de segurança para evitar microrganismos, como evitar a ingestão de alimentos impróprios para consumo, a utilização de desinfetantes e máscaras e a limpeza da casa.
Outras	Respostas que não se enquadram nas categorias anteriores.

Tabela 4. Categorias que enquadram os desenhos dos alunos do 1.º CEB e 2.º CEB sobre o que se entende por microrganismos e a sua influência no ser humano e respetivo significado.

Categorias		Significado
Representações dos microrganismos		
	Efeitos prejudiciais gerais	Resposta generalista sobre os efeitos negativos dos microrganismos como, por exemplo “fazem mal”.
Representações das ações dos microrganismos	Causam doenças	Resposta generalista que identifica vírus e/ou bactérias como causadores de infeções, doenças infecciosas causadas por microrganismos ou o processo de transmissão de microrganismos.
	Efeitos benéficos gerais	Resposta generalista sobre os efeitos positivos dos microrganismos, como por exemplo “fazem bem”, “ajudam o ser humano” ou “dão benefícios” ou que indicam efeitos benéficos específicos, como no “auxílio na digestão” e na “produção de alimentos”
Representação da localização dos microrganismos	localização	Resposta generalista sobre a localização dos microrganismos no corpo humano como, por exemplo “nas mãos” e noutros locais como, por exemplo, “em todo o lado”.
Outras representações de microrganismos	de	Resposta generalista sobre os instrumentos usados para observar microrganismos, por exemplo a “lupa” e os investigadores que estudam os microrganismos - “cientistas”.
Representações relacionadas com microrganismos	não com	Respostas que não se enquadram nas categorias anteriores.