

Contributos da programação e da robótica para o ensino-aprendizagem da Matemática

**Relatório de Estágio apresentado para a obtenção do grau de Mestre em
Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB**

Mafalda Ramos de Carvalho Ayres D'Oliveira

Orientadora:

Professora Doutora Neusa Branco

2020, setembro

Agradecimentos

A Deus que caminha sempre lado a lado comigo, que me desvia das más escolhas, que me ajuda a ser boa, semear o bem e a ser feliz com o sorriso do próximo.

A Santarém, cidade do meu coração, que me acolheu nestes cinco anos de alegria, novas amizades e conquistas. Para sempre irei guardar estas memórias, que Ela me deu.

À professora Doutora Neusa Branco, minha orientadora em todo o percurso, pela sua inteligência, paciência, rigor e perseverança com que sempre me acompanhou. Por orientar o meu estudo de forma criteriosa, nunca descreditando das minhas capacidades, incentivando-me sempre a melhorar. Um agradecimento pelas horas extraordinárias nesta fase final e pelo *feedback* constante e momentâneo, consolando-me e acalmando-me sempre que necessário, motivando-me a crescer e a aprender.

A muitos dos professores com quem me cruzei, nomeadamente da Escola Superior de Educação de Santarém, pelas aprendizagens que me proporcionaram e pela bagagem de conhecimento que me ofereceram. Um agradecimento especial aos professores Bento Cavadas, Elisabete Linhares e Cristina Novo, pela sapiência, transparência e prestabilidade durante não só esta fase final, como ao longo de toda a formação.

Aos professores cooperantes, pela disponibilidade, amabilidade e ensinamentos que me transmitiram, acreditando sempre nas minhas capacidades e desejando-me um futuro profissional brilhante. Um agradecimento peculiar aos professores Joaquim André, Joaquim Montez, Carla Lopes e Teresa Oliveira, pelo excelente exemplo profissional, mas também pessoal.

Ao Escutismo, aos meus colegas e amigos com que o destino decidiu cruzar-me. Aos que me acompanham desde sempre e aos que presenciaram, de bem perto, a formação académica. Um agradecimento pela credibilidade, pelos elogios, pela força e pela presença e disponibilidade nos momentos importantes da vida. À Vânia, amiga e colega em todos os estágios, pelo seu sentido de responsabilidade, pela sinceridade, alegria, disponibilidade e amizade. Ao Manel, meu namorado e amigo, pela sua presença afincada nesta fase derradeira, pelo incentivo, motivação e pelo apoio nas minhas decisões, mostrando-me o lado mais bonito da vida que ainda tanto falta percorrer.

A toda a minha família, um por um, pelo exemplo de união, amizade e fraternidade. Por todos os valores que se transmitiram de geração em geração e pela alegria contagiante que a define.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e aconselharam. Por me possibilitarem a concretização de um sonho de infância. Por toda a educação que me deram, pelos ensinamentos que me transmitiram e pela menina sonhadora, ambiciosa e lutadora que conceberam. Ao meu pai, que me contagia com a sua característica boa disposição e à

minha mãe, exemplo de força, garra e carisma, por se esforçar diariamente para contribuir para o meu sucesso pessoal e profissional.

À minha irmã e melhor amiga, pela sua imagem protetora e por acreditar, diariamente, nas minhas convicções.

À minha tia, chefe e exemplo escutista, pelos seus valores, pela sua presença e pelo seu espírito crítico durante o meu percurso.

Aos meus avós, pelo apoio, amizade e orgulho demonstrado em todo o meu percurso académico.

À minha bisavó, professora de 1.º ciclo, pelo bom coração que fez despontar em mim.

Pelas boas recordações, pela sua adoração e amizade sempre demonstradas. Pela família que criou e pelo orgulho sentido diante da minha preferência e percurso académico. Que um dia os meus alunos me recordem com a mesma amabilidade e euforia pelo que é hoje recordada.

Resumo

O presente relatório de estágio decorre da prática pedagógica realizada no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico e organiza-se em duas partes. A primeira parte reflete as etapas percorridas ao longo dos estágios, evidenciando as aprendizagens adquiridas nos variados contextos de prática profissional.

A segunda parte centra-se na componente investigativa, apresentando um estudo focado na articulação entre a Programação e Robótica (PR) e a Matemática no processo de ensino-aprendizagem que decorre numa proposta de trabalho baseada na utilização de robôs e de um *software* educativo, o *Scratch*. O estudo é de natureza qualitativa, decorrendo da investigação na própria prática desenvolvida no contexto de estágio de 1.º Ciclo, numa turma do 4.º ano. Os dados obtidos através de notas de campo, observação participante e análise documental foram submetidos a uma análise de conteúdo.

Os resultados indicam contributos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, quando articulado com a programação e robótica, evidenciando-se, ainda assim, a necessidade de se continuar a desenvolver trabalhos deste cariz. A implementação deste projeto contribuiu para os alunos desenvolverem a sua aprendizagem relativamente à orientação e visualização espacial, cálculo de áreas e perímetros de retângulos, propriedades de figuras no plano, o seu raciocínio lógico na programação de robôs para resolver desafios simples e a sua comunicação matemática.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; Estágio; Matemática; Programação e robótica.

Title: Contributions of programming and robotics for teaching and learning of mathematics

Abstract

This internship report is a result of the educational practice carried out under the Master's degree in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences of the 2nd Cycle of Basic Education, and is organized in two parts. The first part reflects the steps taken during the internships, and this is organized in two parts. The second part focuses on the research component, presenting a study focused on the cooperation between programming and robotics and mathematics in the teaching- learning process that takes place in a work proposal based on the use of robots and Scratch, an educational software. The study has a qualitative nature, resulting from the research of the own practice developed in the context of an internship in a 4th grade class of the 1st Cycle. The data obtained through field notes, participant observation and document analysis were submitted to a content analysis.

The results indicate contributions in the teaching and learning process of mathematics, when coordinated with programming and robotics, revealing the need to continue to develop works of this nature. The implementation of this project helped the students develop their learning regarding orientation and spatial visualization, calculation of areas and perimeters of rectangles, the properties of shapes, their logical reasoning in programming robots to solve simple challenges, and their mathematical communication.

Key Words: Internship; Mathematics; Programming and robotics; Teaching and learning.

Índice Geral

Introdução.....	1
Parte I – Estágios	3
1.1. Caracterização do contexto sociogeográfico das instituições	3
1.2. Contextos de estágio e prática de ensino no 1.º CEB	4
1.2.1. Contextualização e planificação	4
1.2.2. Estágio em 1.º CEB – Turma do 2.º ano.....	5
1.2.3. Estágio em 1.º CEB – Turma do 4.º ano.....	16
1.3. Contexto de estágio e prática de ensino no 2.º CEB.....	25
1.3.1. Contextualização e planificação	25
1.3.2. Estágio em 2.º CEB – Matemática e Ciências Naturais.....	27
1.4. Estratégias e métodos de avaliação	48
1.5. Percurso Investigativo	51
Parte II – Componente Investigativa.....	53
1. Contextualização do estudo	53
2. Enquadramento Teórico.....	54
2.1. Pensamento Computacional e Programação e Robótica na Educação	54
2.2. PR na educação para um currículo inter e transdisciplinar.....	57
2.3. Ensino-aprendizagem da Matemática e PR	59
3. Metodologia	62
3.1. Opções Metodológicas	62
3.2. Participantes	62
3.3. Recolha e análise de dados	63
4. Resultados.....	66
4.1. Tarefa 1 – Orientação com os tetraminós.....	66
4.4. Síntese dos resultados	86
5. Considerações Finais.....	87
Reflexão Final.....	90
Referências Bibliográficas.....	93
Anexos.....	100
Anexo 1 – Planificação do projeto “1,2,3... Um texto de cada vez!”	101
Anexo 2 – Planificação do projeto “Juntos somos mais fortes”	102
Anexo 3 – Apresentação em PowerPoint do Ciclo Menstrual	103
Anexo 4 – Friso do tempo geológico.....	109
Anexo 5 – Atividade “Reprodução nas plantas”	110
Anexo 6 – Guião de entrevistas realizadas aos alunos participantes	112
Anexo 7 – Tarefa 1 implementada em 1.º CEB	113
Anexo 8 – Tarefa 2 implementada em 1.º CEB	115

Anexo 9 – Tarefa 3 implementada em 1.º CEB	118
Anexo 10 – Cartões <i>Scratch</i> para a tarefa 3.....	120
Anexo 11 – Programação dada para cada retângulo	121
Anexo 12 – Tarefa 1 direcionada para o 2.º CEB	122
Anexo 13 – Tarefa 2 direcionada para o 2.º CEB	126

Índice de tabelas

Tabela 1. Planificação do projeto "1,2,3... Um texto de cada vez!"	11
Tabela 2. Planificação do projeto "Juntos somos mais fortes"	21
Tabela 3. Calendarização das tarefas realizadas	64
Tabela 4. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 1	70
Tabela 5. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 2	77
Tabela 6. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 3	86

Índice de figuras

Figura 1. Árvore de Natal feita pelos alunos do 2.º ano com técnicas de corte e colagem	7
Figura 2. Divulgação do projeto “1, 2, 3... um texto de cada vez!”, 2.º ano	12
Figura 3. Iniciação da experiência com o ar	14
Figura 4. Ilustração de um aluno sobre a experiência com o ar.....	15
Figura 5. Resultado final da experiência com a água quente.....	15
Figura 6. Resultado final da experiência com água fria.....	16
Figura 7. Representação do medo de palhaços por um aluno do 4.º ano	22
Figura 8. Representação do medo do escuro por um aluno do 4.º ano.....	23
Figura 9. Divulgação do projeto "Juntos somos mais fortes".....	24
Figura 10. Registo de participação em Matemática (Grupo A).....	31
Figura 11. Exemplo de tarefa de trabalho autónomo disponibilizada no Bloco de Notas.	33
Figura 12. Exemplo de feedback fornecido aos alunos em Ciências Naturais.	34
Figura 13. Objetivos do desenvolvimento sustentável.....	36
Figura 14. Organização hierárquica das abelhas.	38
Figura 15. Post-it final CAF e DS	40
Figura 16. Organização de conceções prévias VS conceções finais.....	41
Figura 17. Experiência com Polydrons	42
Figura 18. Pavimentação incorreta VS Correta	45
Figura 19. Levantamento das conceções prévias dos alunos.....	48
Figura 20. Conceções prévias VS finais.	48
Figura 21. Enunciado da Questão 1 da Tarefa 1	66
Figura 22. Resolução do aluno D, T1-Q1	66
Figura 23. Enunciado da Questão 2 da Tarefa 1	67
Figura 24. Execução do jogo proposto no exercício 2.....	68
Figura 25. Resolução do aluno A, T1 - Q2	68
Figura 26. Simulação das indicações necessárias à representação dos tetraminós....	69
Figura 27. Resolução dos alunos D, T1 - Q2.....	69
Figura 28. Execução da Tarefa 2 com o robô DOC e tabuleiro quadriculado.....	71
Figura 29. Enunciado da Questão 1.1. da Tarefa 2.....	71
Figura 30. Resolução do aluno B, T2 - Q1.1.4	72
Figura 31. Enunciado da Questão 1.2. da Tarefa 2.....	72
Figura 32. Resolução de aluno B, T2-Q 1.2	73
Figura 33. Enunciado da Questão 1.3. da Tarefa 2.....	73
Figura 34. Quadrado 2 por 2 indicado pelo aluno A na Q1.3 – T2.....	73
Figura 35. Resolução do aluno B, T2-Q 1.3	74
Figura 36. Enunciado da Questão 1.4. da Tarefa 2.....	74
Figura 37. Retângulo representado pelo aluno A na Q1.4. - T2.....	74
Figura 38. Resolução do aluno D, T2 - Q1.4.1	75
Figura 39. Resolução do aluno A, T2 - Q1.4.1	75
Figura 40. Resolução do aluno B, T2 - Q1.4.1	75
Figura 41. Enunciado T2 - Q1.5.....	75
Figura 42. Resolução do aluno B, T2 - Q1.5	76
Figura 43. Resolução do aluno C, T2 - Q1.5	76
Figura 44. Enunciado da Q1 - T3.....	78
Figura 45. Retângulos mais rapidamente identificados.....	78

Figura 46. Retângulo mais difícil de ser visualizado	78
Figura 47. Diversas formas, encontradas pelos alunos, de representar o retângulo 3 por 2	79
Figura 48. Diversas formas de representar o quadrado 1 por 1	79
Figura 49. Enunciado da Q1.2. - T3	79
Figura 50. Esquema da resolução do grupo 1 à Q1.2. - T3	80
Figura 51. Esquema de resolução para a Q1.2. - T3	81
Figura 52. Resolução do aluno A, T3 - Q1.3	82
Figura 53. Enunciado da Q1.3. - T3	82
Figura 54. Programação e resultado para o quadrado 1 por 1 do grupo 4	83
Figura 55. Programação e resultado para o retângulo 2 por 1 do grupo do aluno C....	83
Figura 56. Programação e resultado para o quadrado 2 por 2 do aluno B, com recurso ao comando “Repete”	84
Figura 57. Programação do quadrado cujo lado é a diagonal do quadrado unitário do aluno C, com recurso ao comando “Repete”	84
Figura 58. Comentário do aluno B à tarefa 3	84
Figura 59. Exploração das ferramentas do Scratch	85

Índice de quadros

Quadro 1. Caracterização dos alunos do 2.º ano	8
Quadro 2. Caracterização dos alunos do 4.º ano	17
Quadro 3. Caracterização dos alunos da turma do Ninho de matemática.....	28
Quadro 4. Caracterização dos alunos do 6.ºano	29

Índice de siglas e abreviaturas

AE	Aprendizagens Essenciais
CEB	Ciclo do Ensino Básico
ME	Ministério da Educação
ME-DGE	Ministério da Educação – Direção Geral da Educação
MEC	Ministério da Educação e Ciência
NC	Notas de Campo
OT	Objetos Tangíveis Programáveis
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PR	Programação e Robótica
RE	Robótica Educativa
STEM	Science, Technology, Engineering, and Mathematics
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular Investigação na PES. Nele são contempladas informações importantes e aprendizagens adquiridas ao longo do percurso do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, no momento das práticas pedagógicas.

A Unidade Curricular em questão visa aprofundar os conteúdos, de forma a apoiar os estudantes na conclusão do projeto de investigação ligado à prática de ensino supervisionada. De acordo com o programa de Investigação na PES, pretende-se: (i) desenvolver competências de investigação no contexto da prática de ensino supervisionada; (ii) organizar e analisar dados recolhidos nos contextos de estágio; (iii) elaborar considerações fundamentadas pertinentes para o seu conhecimento profissional e a sua prática educativa; e (iv) elaborar e apresentar publicamente o Relatório de Estágio.

A componente de investigação deste relatório de estágio centra-se nos “Contributos da programação e da robótica para o ensino-aprendizagem da Matemática” e surgiu do contexto da própria prática, por se considerar uma temática atual e relevante debruçar-se no âmbito da formação de professores. Procura-se um melhor conhecimento para melhor se integrem atividades desta natureza num contexto de prática profissional, com o propósito de se proceder a uma melhoria da prática na exploração de tarefas matemáticas com os alunos, tendo-se por base a programação e robótica (PR) e, simultaneamente, potenciar-se aprendizagens de matemática com os alunos. A problemática deste estudo prende-se com a articulação da PR e a Matemática no 1.º CEB e as suas potencialidades no processo de ensino-aprendizagem, que será desenvolvida na segunda parte deste relatório.

O relatório de estágio está organizado em duas partes principais. A primeira parte referente à prática pedagógica em cada um dos contextos de estágio, tendo como subsecções: (i) caracterização do contexto sociogeográfico das instituições; (ii) contextos de estágio e prática de ensino no 1.º CEB; (iii) contextos de estágio e prática de ensino no 2.º CEB; (iv) estratégias e métodos de avaliação; e (v) percurso investigativo. Na segunda parte encontra-se todo o trabalho de pesquisa, sendo apresentado o seu enquadramento teórico que fundamenta e legitima a pertinência das escolhas assentes em todo o processo investigativo, são definidas as opções metodológicas do estudo, no que concerne aos participantes, instrumentos e técnicas de recolha de dados. No fim do trabalho constam as considerações finais que sintetizam os pontos-chave do trabalho e evidenciam as mais-valias do mesmo para a formação

do futuro professor, bem como uma reflexão final relativa ao percurso formativo no âmbito deste mestrado e aponta para um desenvolvimento profissional futuro.

Parte I – Estágios

1.1. Caracterização do contexto sociogeográfico das instituições

Todos os estágios realizados no contexto do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB decorreram em escolas da cidade de Santarém, tendo a prática pedagógica em 1.º e em 2.º Ciclos decorrido nos anos letivos 2018-2019 e 2019-2020, respetivamente. Santarém é cidade capital de distrito, para além de ser considerada capital do gótico português, pelo seu amplo território histórico-cultural artístico e arquitetónico, comprovado pelos vestígios da ocupação árabe e romana (Ambitur, 2017; Câmara Municipal de Santarém, s.d.). O concelho, parte integrante da NUT II da Lezíria do Tejo, divide-se em 18 freguesias, insere-se na província ribatejana e situa-se na margem direita do rio Tejo, fazendo fronteira com os concelhos: a) Porto de Mós, Alcanena e Torres Novas, a Norte; b) Cartaxo e Almeirim, a Sul; c) Golegã, Chamusca e Alpiarça, a Leste; e d) Rio Maior e Azambuja, a Oeste (Câmara Municipal de Santarém, s.d.).

De acordo com a fonte anterior, o concelho insere-se na sub-região Vale do Tejo e Sorraia, onde se apresentam características fisiográficas e sistemas agrícolas dominantes específicos. Para além disso, a produção de gado bovino e cavalar apresentam-se como importantes fontes de riqueza da região.

O concelho de Santarém apresenta uma densidade populacional média de 103,9 habitantes por km², tendo, em 2018, uma população residente de 57 421 indivíduos, evidenciando um ligeiro decréscimo desde o recenseamento anterior, no ano de 2010 (INE, 2020).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (2020) a população escalabitana apresenta uma baixa taxa de natalidade, contando com 7,4‰, o que conduz a uma taxa de envelhecimento precoce, verificando-se um aumento de 20,4% de população com mais de 65 anos, em 2001, para 22,7%, registado em 2011. Em contrapartida, a taxa de população com menos de 15 anos praticamente não registou alterações ao longo da primeira década do século XXI, o que se traduz numa estrutura demográfica envelhecida (Avelino, Oliveira, & Carvalho, 2015). De acordo com a mesma fonte, sabe-se que o índice de envelhecimento do concelho passou de 145%, em 2011, para 158%, de acordo com os dados mais recentes, sendo este último um valor acima da média sub-regional e, ainda mais, da média nacional. A nível sociofamiliar, a generalidade dos agregados familiares é constituída por duas a três pessoas que, numa perspetiva ocupacional, se distribuem pelos três setores de atividade, verificando-se um predomínio do setor terciário, registando 73,57% da população empregada, face aos

restantes (Câmara Municipal de Santarém, 2019). De acordo com os mais recentes dados, cerca de 15% da população residente com 15 ou mais anos de idade possui o nível de escolaridade obrigatório, tendo-se verificado um aumento significativo desde o último recenseamento (Pordata, 2015). No que respeita à população com o nível do ensino superior, segundo a Base de Dados Portugal Contemporâneo (2015), a mesma corresponde a cerca de 14%, comprovando-se um aumento significativo desde a análise efetuada em 2001. Estes dados traduzem-se num decréscimo considerável da taxa de analfabetismo, o que conduz a um aumento da população literata. Denote-se que, no ano de 2001, 9,9% da população era considerada analfabeta e em 2011 os valores registaram os 5,6%, o que estará relacionado, julga-se, com o sistema educativo português que incita a alfabetização da população (Câmara Municipal de Santarém, 2019).

1.2. Contextos de estágio e prática de ensino no 1.º CEB

1.2.1. Contextualização e planificação

Inicialmente, em cada estágio, existiu algum tempo de observação das práticas e estratégias implementadas pelas professoras cooperantes, no entanto, desde as primeiras semanas de observação e de intervenção partilhada, que se incentivou a interação com os grupos e a realização de alguma intervenção devidamente planificada. Através do *feedback* dado pelas professoras cooperantes e supervisoras, compreendeu-se melhor o que era esperado numa planificação de intervenção pedagógico-didática, tornando as planificações mais ricas e completas ao longo das semanas, integrando métodos de avaliação mais eficazes e explicitando as estratégias de forma mais completa. Planificar é uma tarefa crucial para um bom desempenho na sala de aula, esforçando-se sempre por dar o melhor na construção das planificações, já que para Goulart (2011), é de facto essencial que o professor tenha um fio condutor das suas aulas, uma vez que a planificação e a tomada de decisão são vitais para o ensino. Neste sentido, segundo o mesmo autor a planificação surge como um instrumento de apoio à intervenção do responsável pela ação a desenvolver. Desta forma, decidiu-se que as planificações seriam feitas conjuntamente. Portanto, todas as semanas, as planificações foram pensadas em conjunto e elaboradas de forma individual, consoante a semana em que se interviria, discutindo ideias e optando sempre pela que parecera mais acertada. Considera-se que este foi um método adequado, uma vez que ambos os trabalhos se complementam, daí a boa introspeção quando se reflete acerca da prestação e capacidade de planificar as intervenções pedagógico-didáticas.

Neste sentido, verifica-se que os ambientes de trabalho colaborativo promovem trocas de experiências e aprendizagens, o que, conseqüentemente, desenvolve a forma de pensar, agir e de atuar perante um problema (Damiani, 2008). No entanto, segundo o mesmo autor, é importante ter-se em conta o trabalho individual no contexto em questão, uma vez que, futuramente, devem encontrar-se as próprias estratégias, já que se terá uma turma ao encargo.

No decorrer da realização das planificações elaboradas, procurou-se atender às necessidades de cada aluno, de forma a criar momentos interessantes e lúdicos, conduzindo ao empenho dos alunos na construção de novos conhecimentos. Para além disso, por se tratar do primeiro estágio de intervenção no mestrado, sentiu-se a necessidade de se enviar, com alguma antecedência, as planificações e os recursos para a professora supervisora, de forma a atender ao seu *feedback* e proceder-se às alterações necessárias e à adequação do processo de ensino-aprendizagem. Ainda assim, identificou-se outra dificuldade relacionada com os instrumentos de avaliação, tentando-se, sempre que possível, serem diversificados. Após conversas com a professora cooperante e com a professora supervisora, as dificuldades foram sendo ultrapassadas e no estágio seguinte o ato de planificar surge com mais naturalidade e facilidade, tentando-se ser concreta, clara e sucinta.

Importa referir que durante todo o processo de planificação, tentou-se, sempre que possível, sugerir atividades capazes de proporcionar aprendizagens nas diversas áreas de conteúdo, recorrendo a recursos variados, para além do manual escolar, já que, como afirma Pereira e Pires (2016), o manual escolar deve ser usado de forma regrada, criteriosa e apropriada às diversas situações. Para além disso, Lima (2010) refere que utilizar exclusivamente o manual, limita o desenvolvimento crítico e multi-perspetivado, uma vez que, se for esse o caso, este torna-se a única fonte bibliográfica que o aluno conhece. Por isso, tanto o professor como o aluno devem encarar o manual escolar como mais um recurso de apoio ao respetivo estudo e não como “o” recurso que determina as práticas letivas ou as aprendizagens a realizar.

Em suma, as planificações, a par com o processo contínuo de reflexão, servem para o professor orientar a sua prática.

1.2.2. Estágio em 1.º CEB – Turma do 2.º ano

Caracterização da instituição

A prática pedagógica desenvolvida na turma do 2.º ano teve a duração de, aproximadamente, sete semanas, tendo-se iniciado a 20 de novembro de 2018 e terminado a 18 de janeiro de 2019. A primeira semana foi de observação, sendo que se

interveio um dia com uma planificação que se elaborou; a segunda semana foi de intervenção partilhada com a professora cooperante, sendo que se interveio igualmente nalgumas aulas; as quatro semanas seguintes foram de intervenção individual e os dias 3 e 4 de janeiro foram de intervenção partilhada.

O estágio decorreu numa escola que faz parte de um edifício plano centenário, que funciona desde 1892, tendo sido cedida ao Ministério da Educação (ME) no ano de 1949. O estabelecimento educacional em questão funciona como rede de ensino público, contactando apenas com a valência de 1.º CEB. Desta forma, no período em que decorreu o estágio, os alunos encontravam-se divididos em seis turmas do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 6 e os 11 anos de idade. O corpo docente funcional da instituição era constituído por seis professores titulares de turma, três professoras de apoio educativo e uma professora de ensino especial. Relativamente ao corpo não docente, do mesmo faziam parte duas auxiliares de cozinha, cinco assistentes responsáveis pelos alunos nos momentos de chegada e saída da escola, de recreio, de almoço e ainda para prestar auxílio aos professores. No que se refere à organização física da escola, a mesma possui dois pisos, sendo que no piso térreo encontravam-se quatro salas, sendo uma de 1.º ano, uma de 3.º ano e duas de 4.º ano, e no piso superior duas salas de 2.º ano, sendo uma delas a sala do 2.º ano em que se interveio. A sala onde decorreu o estágio era ampla, acolhedora, usufruía de ar condicionado e imensa luz natural proveniente de três grandes janelas. Para além disso, possuía bastantes equipamentos, nomeadamente: i) dois quadros, um de ardósia e um interativo; ii) diversos armários para organização dos materiais dos alunos e da professora; iii) um móvel com divisões onde se encontravam os dossiês, os cadernos e os manuais escolares; iv) três placares de cortiça onde se encontravam afixadas informações relevantes ou trabalhos realizados pelos alunos; e v) diversas mesas e cadeiras. Os materiais disponíveis, ainda que tradicionais, revelaram-se adequados. Foi possível fazer uso de ambos os quadros, projetando conteúdos no quadro interativo e praticando exercícios no quadro de ardósia. Nos armários encontravam-se alguns materiais manipuláveis, aos quais foi possível recorrer-se, como por exemplo ao ábaco vertical que facilitou a leitura e compreensão de alguns números naturais, bem como o valor posicional dos algarismos que o compõem. Como salientado por Cavalcante (2006), ao manipular materiais concretos, a criança compreende mais facilmente conceitos, teorias e ideias. Também nos placares se foi afixando cartazes e pósteres esquemáticos e resumos dos conteúdos que iam sendo abordados, ou trabalhos temáticos realizados pelos alunos, como aliás se pode verificar na Figura 1.



Figura 1. Árvore de Natal feita pelos alunos do 2.º ano com técnicas de corte e colagem.

A disposição das secretárias dos alunos encontravam-se viradas para o quadro interativo como forma de os ajudar a estarem concentrados, uma vez que se encontravam sentados dois a dois ou individualmente, e a não se distraírem com os colegas, já que reduz o contacto visual entre os alunos, como acontecia na disposição em “U”, anteriormente utilizada pela professora cooperante. Perspetiva-se que esta disposição pode também revelar-se limitativa, uma vez utilizada de forma rotineira. Isto porque a sala deve ser alterada de acordo com a aula que se planeia, atendendo aos objetivos a cumprir, ao espaço disponível na sala e às atividades a desenvolver (Neves, 2014). Assim sendo, não há qualquer disposição que possa ser considerada certa ou errada, sendo necessário estabelecer-se uma ponte entre a mesma e a intencionalidade do professor (Neves, 2014; Piletti, 2004; Zabalza, 2001).

Na escola existe ainda um espaço exterior onde os alunos podem brincar ao ar livre, mas também praticar aulas de Expressão e Educação Físico-motora. O espaço é composto essencialmente por chão de calçada, terra ou areia e algumas árvores em redor, que contém: casas de banho, para alunos e docentes; um pátio semicoberto, onde as crianças podem brincar e proteger-se do vento ou da chuva; um espaço amplo e descoberto, em torno de todo o recinto escolar, com uma mesa e bancos de pedra, um parque infantil e um campo de futebol semi-vedado, proporcionando aos alunos

verdadeiros momentos de prazer e brincadeira livre; um anexo com cozinha e refeitório, onde são servidos almoços às turmas existentes e onde as crianças comem os seus lanches da manhã e da tarde. Desta forma, verifica-se que a escola reúne as condições necessárias ao bom funcionamento e crescimento dos alunos, proporcionando um ambiente estável, permitindo aos docentes realizarem as suas tarefas com ânimo e motivação. O horário cumprido pelo estabelecimento público começava às 09h00 e prolongava-se até às 18h30, sendo a componente letiva das 09h00 até às 15h30, realizando-se, posteriormente, atividades de enriquecimento curricular (AEC), para alguns alunos, das 16h30 às 17h30.

Caracterização dos alunos

Apresenta-se, de seguida, uma breve caracterização, esquematizada, dos alunos do 2.º ano do 1.º CEB com quem se estabeleceu contacto durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES) (Quadro 1).

Quadro 1. Caracterização dos alunos do 2.º ano.

<i>Caracterização dos alunos do 2.º ano</i>	
Número de alunos	26 alunos
Idades	7 – 8 anos
Géneros	10 raparigas; 16 rapazes
Alunos com NEE	5 alunos
Alunos repetentes	1 aluno
Alunos de nacionalidade estrangeira	2 alunos

Com a análise do Quadro 1, é possível comprovar-se que a turma era constituída por 26 alunos, 10 do género feminino e 16 do género masculino, com idades compreendidas entre os 7 e 8 anos. Para que a aprendizagem se realizasse da melhor forma, existia a professora titular de turma, uma professora do ninho e os docentes de cada AEC. Dos alunos da turma, cinco usufruíam de apoio educativo com a professora do ninho, estando abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 55/2018. Este Decreto-Lei estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ME, 2017). Na turma, não havia nenhuma criança abrangida pelo Decreto-Lei n.º 3/2008. No que respeita ao percurso escolar de cada

aluno, todos frequentaram o ensino Pré-escolar. No que concerne à nacionalidade dos alunos, dois não apresentavam nacionalidade portuguesa, sendo ambos de nacionalidade brasileira.

Através da observação realizada ao longo do estágio e de conversas informais com a professora cooperante, foi permitido caracterizar-se a turma, sendo que, de forma geral, a turma apresentava pontos fortes, mais concretamente, relativos à participação e curiosidade demonstrada nos diversos conteúdos abordados. Os Encarregados de Educação pareceram interessados e colaborativos na vida escolar dos estudantes e a maioria dos alunos tinha computador em casa, o que é benéfico para a realização de pesquisas e aprendizagens autónomas.

No geral, a turma revelou atitudes de extrema curiosidade, mostrando-se bastante participativa e com vontade de aprender, existindo alguns alunos que apresentaram dificuldades de aprendizagem e de respeito pelo próximo, bem como uma acentuada falta de atenção, concentração e autodisciplina. Para além disso, existiram alunos que participaram, mesmo sem terem o dedo no ar, ou os que tinham, mas não aguardaram a sua vez de falar. Ainda assim, a maioria da turma revelou extremas dificuldades em trabalhar em grupo, mostrando-se bastante individualista e não aceitando a opinião ou as dificuldades dos outros. Os alunos demonstraram mais dificuldades na área de conteúdo de Português, sendo as suas disciplinas preferidas a Matemática e o Estudo do Meio.

Prática pedagógica no 2.º ano

Durante o período de intervenção, de acordo com o Programa de Português do Ensino Básico (MEC, 2015) e com as planificações mensais do agrupamento, foi possível lecionar, na turma de 2.º ano, os seguintes domínios e conteúdos: “Leitura e Escrita” – “Produção de texto”, “Compreensão de texto”, “Ortografia e pontuação”, “Gramática”, “Lexicologia”, “Fluência de leitura: velocidade, precisão e prosódia”; e “Gramática” – “Classe de palavras”. Em Matemática, de acordo com o Programa de Matemática do Ensino Básico (MEC, 2013) e com as planificações mensais do agrupamento, foi possível lecionar, na turma de 2.º ano, os seguintes domínios e conteúdos: “Números e Operações – “Multiplicação”, “Números Naturais”, “Sistema de numeração decimal”, “Adição e subtração”; “Organização e Tratamento de Dados” – “Localização e orientação no espaço”, “Problemas”; e “Geometria e Medida” – “Representação de conjuntos”, “Figuras geométricas”, “Figuras geométricas”. Na componente de Estudo do Meio foi possível lecionar, na turma de 2.º ano, os seguintes domínios e conteúdos: “Bloco 1 – À descoberta de si mesmo – “A segurança do seu

corpo”, “O passado mais longínquo da criança”, “O seu corpo”, “A saúde do seu corpo”, “A segurança do seu corpo”; “Bloco 2 – À descoberta dos outros e das instituições” – “O passado próximo familiar”; e “Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos” – “Realizar experiências com o ar” (ME-DEB, 2004). No domínio das Expressões, de acordo com o documento curricular (ME-DEB, 2004), foi possível lecionar, na turma de 2.º ano, os seguintes domínios e conteúdos:

Expressão e educação musical: “Voz e instrumentos” – “Técnicas instrumentais elementares”; “Prática musical de conjunto” – “Cooperação”;

Expressão dramática: “Bloco 2 – Jogos dramáticos” – “Linguagem não verbal”, “Linguagem verbal” e “Linguagem verbal e gestual”;

Educação e expressão físico-motora: “Bloco 1 – Perícia e manipulação”,; “Bloco 4 – Jogos” – “Velocidade de reação”; e “Bloco 2 – Deslocamentos e Equilíbrios”; “Bloco 3 - Ginástica”;

Expressão e educação plástica: “Bloco 2 – Descoberta e organização progressiva de superfícies” – “Desenho”; e “Bloco 3 – Exploração e técnicas diversas de expressão” – “Recorte, colagem, dobragem”.

No decorrer das semanas de observação, foi possível verificar-se dificuldades no âmbito das oficinas de escrita, pelo que se decidiu implementar um projeto intitulado “1,2,3... Um texto de cada vez!” ao longo do estágio, interligando, para além do Português, as restantes componentes curriculares. Para além disso, segundo o livro “Oficinas de escrita criativa”, do Agrupamento de Escolas de Santa Comba Dão (2013), nos dias de hoje, a escrita tem vindo a ser um dos domínios em que os alunos têm revelado cada vez mais dificuldades, sendo importante inverter esta tendência tornando-se pertinente a criação de oficinas de escrita, com o intuito de facilitar o desbloqueio da mente, perante qualquer situação, e o desenvolvimento da criatividade, com estratégias diferenciadas, com uma vertente lúdica para os alunos aderirem com mais facilidade à escrita.

Para isso, partiu-se de situações quotidianas dos alunos e do conhecimento dos mesmos, para uma melhor abordagem. Foi propósito tornar-se este projeto consequente, para que as crianças sentissem que não estiveram a escrever para o professor e existindo uma finalidade, a par da avaliação.

A planificação do projeto implementado (Anexo 1) contempla as seguintes informações: (a) tema; (b) aprendizagens esperadas; (c) estratégias a desenvolver; (d) ponto de partida; (e) recursos; (f) conexões com as diferentes áreas de conteúdo; (g) apresentação do projeto; (h) atividades realizadas em turma, em grupo e individuais; e (i) avaliação do projeto. As planificações elaboradas tiveram por base os domínios de conteúdos das diferentes áreas curriculares e as atividades desenvolvidas no âmbito do

projeto de intervenção também foram ao encontro das necessidades e interesses do grupo e de cada criança. Na Tabela 1, encontram-se esquematizadas, de uma forma bastante sintetizada, as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto “1, 2, 3... Um texto de cada vez!”, sendo que a versão completa pode ser consultada no Anexo 1.

Tabela 1. Planificação do projeto "1,2,3... Um texto de cada vez!"

Data	Atividades
22 de novembro	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura do texto Luz de outono - Produção de texto sobre as estações do ano, a pares ou a trios - Ilustração do texto
27 de novembro	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão do texto - Apresentação à turma - Reformulação do texto
4 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> - Escrita individual de uma carta ao Pai Natal - Revisão do texto
5 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> - Finalização da escrita da carta - Ilustração do texto - Apresentação à turma
7 de dezembro	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretação de imagens alusivas ao Natal - Chuva de ideias - Redação em grande grupo - Leitura do texto
3 de janeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Conversa sobre o inverno - Redação individual de um texto descritivo - Revisão do texto
10 de janeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de frases - Explicação sobre pictogramas - Substituição das palavras das frases da ficha por pictogramas
11 de janeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão das características do triângulo e do quadrado - Chuva de ideias - Redação em grande grupo - Leitura do texto
18 de janeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão sobre os pictogramas - Projeção de pictogramas com o desafio: “consegues criar uma história a partir destes pictogramas?” - Redação, em grupo, de um texto - Substituição das palavras por pictogramas

Com a concretização deste projeto, visava-se que os alunos conseguissem escrever textos cada vez mais complexos, formulassem ideias-chave, respeitassem as regras de concordância entre o sujeito e a forma verbal, cuidassem da apresentação do texto e, por último, que aplicassem estes conhecimentos às diversas disciplinas, no âmbito das tarefas que envolvessem escrita. Para além disso, pretendia-se que os alunos aprendessem a trabalhar colaborativamente, desenvolvendo textos em grupo.

De modo a se concretizar os objetivos tentou-se realizar propostas diversificadas para as oficinas de escrita, com o objetivo de não se tornar repetitiva nem rotineira e, assim, motivar os alunos para a criação de redações diferentes. Assim sendo, alternou-se entre redações individuais, em grupo e em grande grupo e foi-se abordando temas diferentes de cada oficina, exceto na época natalícia.

Como forma de avaliar as aprendizagens dos alunos no âmbito do projeto de estágio, propôs-se a, para além da observação direta e acompanhamento das tarefas propostas, através de notas de campo (NC), recorrer-se a grelhas de observação, aquando da correção dos textos já revistos e redigidos pelos alunos ou pelo grupo, como forma de se verificar se os alunos respeitavam os objetivos propostos em cada atividade. Ainda assim, a par do *feedback* facultado aos alunos, como forma de se verificar o que os alunos aprenderam, recorreu-se a uma autoavaliação, num cartaz, onde os alunos colocaram aquilo que foi possível aprender com a implementação do projeto, conduzindo-os a refletir sobre o ato de escrita (Figura 2).

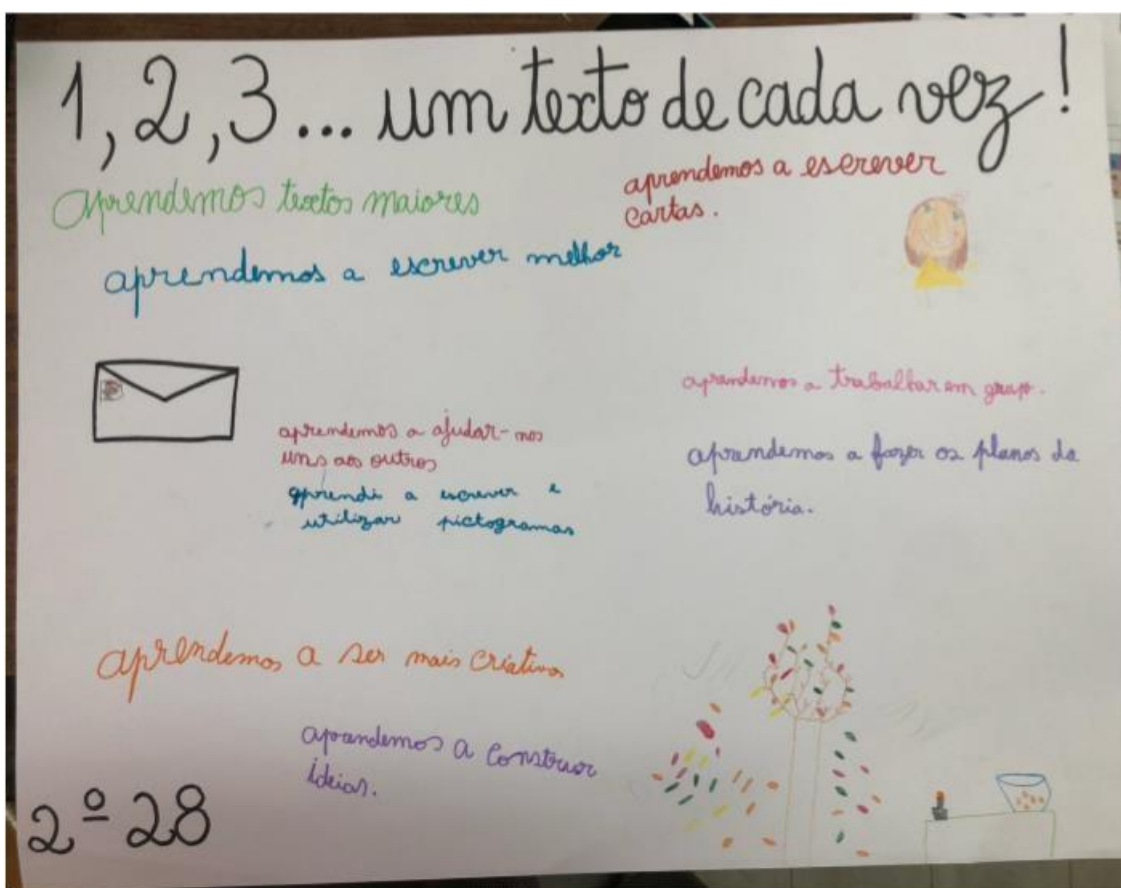


Figura 2. Divulgação do projeto "1, 2, 3... um texto de cada vez!", 2.º ano

Posteriormente a ter-se os registos precisos, o cartaz foi afixado no átrio comum da escola, de forma a se divulgar às restantes turmas o projeto implementado, bem como as suas conseqüentes aprendizagens, uma vez que, segundo Barbeiro (2005),

mostrar aos outros a aprendizagem realizada permite a tomada de consciência por parte dos próprios alunos, bem como a divulgação à comunidade, como forma de descobrir e acompanhar a aprendizagem, tornando não só os autores, como a comunidade envolvente, elementos ativos da sua comunidade de aprendizagem.

Numa perspetiva reflexiva, acredita-se que a elaboração e implementação deste projeto foi muito benéfico, uma vez que desenvolveu competências mediadoras de grupos, promovendo atitudes e valores de cooperação e de entreatajuda. Para além disso, foi notória a evolução de alguns alunos da turma, que inicialmente não cumpriam os objetivos propostos, mas ao longo do tempo conseguiram.

A título de exemplo acrescenta-se uma abordagem implementada no âmbito da disciplina de Estudo do Meio e Educação e Expressão Plástica, como forma de dar a conhecer a prática realizada. Assim, foram abordados os seguintes conteúdos de Estudo do Meio e Educação e Expressão Plástica, respetivamente: (a) “Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos”; e (b) “Bloco 2 – Descoberta e organização progressiva de superfícies”. (ME-DEB, 2004). Neste sentido, realizou-se uma experiência com o ar, com o intuito de se “Experimentar o comportamento de objectos em presença de ar quente e de ar frio” (ME-DEB, 2004, p. 124) e, no final do momento experimental, os alunos ilustraram, de forma pessoal a atividade. A metodologia escolhida para esta aula foi o trabalho experimental porque as atividades práticas são um método relevante no processo de ensino-aprendizagem das ciências, traduzidas em distintas e diferentes atividades, que implicam que o aluno tenha um papel ativo na sua aprendizagem (Bonito, 1996). Desta forma, a aula foi dividida em quatro momentos, que, de acordo com Canavarro (2011) fazem parte do ensino exploratório, como: (i) momento de introdução/ apresentação da atividade; (ii) momento de trabalho de grupo; (iii) momento de discussão de resultados; e (iv) momento de síntese. Então a aula teve início com a divisão da turma em grupos de 4 elementos, conduzindo-se uma breve discussão acerca das propriedades do ar que os alunos teriam conhecimento. Desta forma, estabeleceu-se uma relação entre o conteúdo a ser aprendido e aquilo que o aluno já sabe, já que esta é uma boa estratégia de motivação, uma vez que envolve os aprendentes na sua própria aprendizagem (Ronca, 1994; Silva, 2018). Também o questionamento, quando realizado de forma eficiente, possibilita uma melhor aprendizagem, desenvolvendo competências como: argumentação, pensamento crítico e auto e heteroavaliação (Silva & Lopes, 2015). Neste sentido, questionou-se os alunos acerca do comportamento do ar quando submetido a um aumento de temperatura, propondo-se a seguinte situação: numa garrafa de plástico pequena, coloca-se um balão no gargalo; mostrando a garrafa, já com o balão, pede-se aos alunos que imaginem o que acontecerá ao se aquecer a garrafa e que registem as suas conceções

prévias no caderno diário. Após a turma ter debatido as respostas e justificá-las, solicitou-se aos alunos que realizassem o que foi proposto, em grupo: colocar um balão no gargalo de uma garrafa plástica, sendo que os materiais necessários à realização da experiência já se encontravam nas mesas de cada grupo. A cada elemento do grupo foi distribuída uma tarefa, de forma a que todos pudessem participar ativamente na atividade. De seguida, cada grupo dirigiu-se a uma mesa no centro da sala, onde se encontrava uma taça com água quente. Auxiliou-se os alunos, como forma de se manter o equilíbrio da garrafa. Os alunos colocaram a garrafa dentro da taça, com o gargalo virado para cima, e observaram o balão a encher (Figura 3).



Figura 3. Iniciação da experiência com o ar.

Quando todos os grupos observaram o resultado da experiência, conduziu-se uma nova conversa com as conclusões que se obtiveram ao observarem e realizarem a experiência. Finalizada a discussão, os alunos procederam ao registo da atividade, no caderno, onde constaram as suas conclusões sobre a situação apresentada. As conclusões terão sido construídas em grande grupo com a participação dos alunos e registadas no caderno, como forma de responder à questão-problema proposta no início da aula: “O que acontece ao balão se a garrafa estiver quente?”. Num segundo momento, pretendeu-se que os alunos relacionassem o resultado do que observaram, mas com uma nova situação: “O que ocorrerá com o balão se se colocar a garrafa em contacto com água fria?”. Para isso, apresentou-se, novamente, aos alunos a garrafa com o balão no gargalo e solicitou-se que fizessem as suas previsões, oralmente. Após a discussão, pediu-se aos alunos que executassem a experiência, em grupo, da mesma forma que a anterior, mas neste momento, com a terrina cheia com água gelada (com pedras de gelo) e que comparassem o resultado obtido com as suas previsões.

Posteriormente, os alunos fizeram o registo final da atividade, abordando uma conclusão, construída em grande grupo, de forma a darem resposta à questão de partida. No final das duas experiências, os alunos ilustraram, de forma pessoal o resultado final da atividade, sob a forma de um desenho (Figura 4).

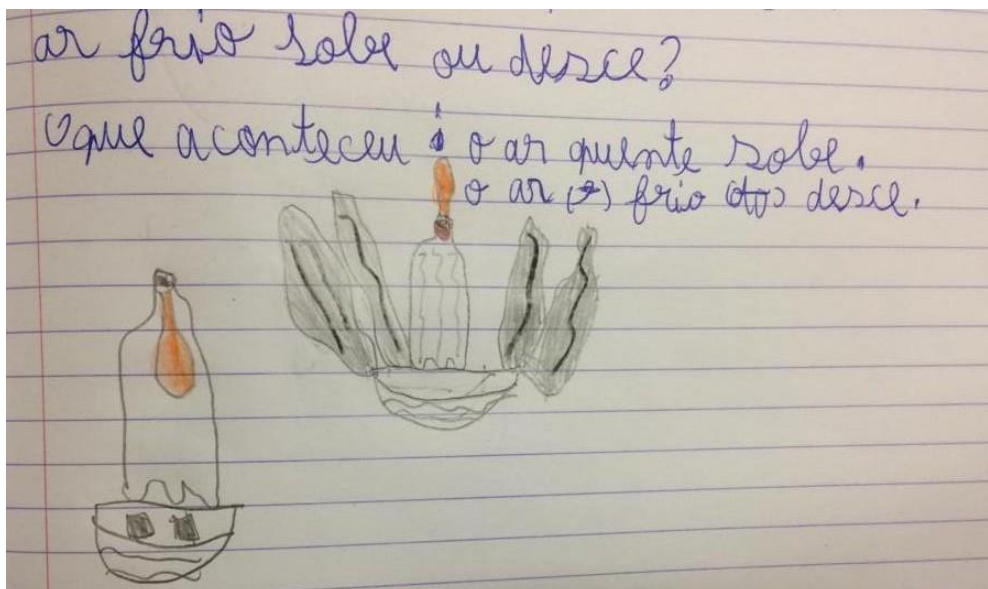


Figura 4. Ilustração de um aluno sobre a experiência com o ar.

Durante esta atividade, foi perceptível o entusiasmo da turma que se fez sentir na sua agitação e irrequietação. Para além disso, todos os alunos foram capazes de perceber o que acontece ao ar frio e ao ar quente, explicando que o ar quente é mais leve do que o ar frio e por isso sobe, fazendo com que o balão encha (Figura 5).



Figura 5. Resultado final da experiência com a água quente.

Pelo contrário, o ar frio é mais pesado que o ar quente e por isso desce, fazendo com que o balão seja “sugado” para dentro da garrafa (Figura 6) (NC).



Figura 6. Resultado final da experiência com água fria.

Como forma de se avaliar a atividade, para além do acompanhamento das tarefas propostas e observação direta, recorreu-se a NC gerais, de modo a reter toda a informação avaliativa, e a registos fotográficos.

1.2.3. Estágio em 1.º CEB – Turma do 4.º ano

Caracterização da instituição

A prática desenvolvida no 4.º ano de escolaridade teve uma duração de seis semanas, tendo-se iniciado a 23 de abril de 2019 e terminado a 31 de maio de 2019. A primeira semana foi de observação, sendo que se interveio, tentando apoiar o trabalho da professora cooperante de acompanhamento dos alunos; a segunda semana foi de intervenção partilhada com a professora cooperante; e as quatro semanas seguintes foram de intervenção individual.

O estágio decorreu numa escola que faz parte de um edifício recente, a funcionar desde 2015, celebrando, por isso, quatro anos de funcionamento, na altura da prática pedagógica. O estabelecimento educacional em questão funciona como rede de ensino público, contactando com a valência de 1.º CEB, bem como com jardim de infância. Desta forma, no momento do estágio, existiam oito turmas do 1.º ao 4.º ano de escolaridade, bem como quatro grupos de jardim de infância. As idades das crianças compreendiam-se entre os 3 e os 11 anos de idade. O corpo docente funcional da instituição, aquando do momento do estágio, era constituído por quatro educadores de infância, oito professores titulares, uma professora de inglês, três de coadjuvação e duas de ensino especial. Relativamente ao corpo não docente, do mesmo fazem parte uma cozinheira, uma auxiliar de cozinha, duas assistentes contratadas a termo e doze assistentes responsáveis pelos alunos nos momentos de chegada e saída da escola,

de recreio, de almoço e ainda para prestar auxílio aos professores. A sala onde decorreu o estágio era ampla, acolhedora e bastante iluminada, sendo composta por grandes janelas que davam para o recreio da instituição, numa das paredes. Para além disso, a sala era composta por diversos materiais e equipamentos, como: i) um quadro de ardósia; ii) um quadro interativo); iii) um armário de arrumação; e iv) uma estante com uma prateleira reservada para cada aluno, à qual davam o nome de cacifo. Ainda assim, a sala possuía um acesso direto a um espaço com diversos lavatórios, destinado ao seu uso aquando da realização de tarefas manuais e plásticas. Referente à planta da escola, a mesma possui dois pisos, sendo que no piso superior situam-se duas salas de 1.º ano e duas de 3.º ano, bem como uma biblioteca. Já no piso térreo encontram-se duas salas de 1.º ano, duas salas de 4.º, quatro salas de jardim de infância, bem como uma enfermaria e vários gabinetes para técnicos e professores. As casas e banho situam-se nos corredores de cada piso, bem como à entrada do refeitório, estando o mesmo situado no piso inferior, junto ao pavilhão polivalente. Existe ainda um espaço exterior com algumas árvores em redor, uma horta da responsabilidade dos alunos, uma zona de parque infantil, um campo de jogos frequentado apenas por duas turmas por dia, um telheiro e um vasto espaço em torno do edifício, onde as crianças podem divertir-se e brincar. O horário cumprido pelo estabelecimento público começava às 08h45 e prolongava-se até às 17h30, sendo a componente letiva das 09h00 até às 15h45 ou, nos dias em que decorriam aulas de inglês (duas vezes por semana), às 17h15, realizando-se, posteriormente, AEC das 16h15 às 17h15.

Caracterização dos alunos

A turma com que se trabalhou era constituída por 23 alunos, 13 do género feminino e 10 do género masculino, com idades compreendidas entre os 9 e 11 anos (Quadro 2).

Quadro 2. Caracterização dos alunos do 4.º ano.

<i>Caracterização dos alunos do 4.º ano</i>	
Número de alunos	23 alunos
Idades	9 – 11 anos
Géneros	13 raparigas; 10 rapazes
Alunos com NEE	8 alunos
Alunos repetentes	0 alunos
Alunos de nacionalidade estrangeira	0 alunos

Para que a aprendizagem fosse realizada da melhor forma, existia a professora titular de turma, uma professora do apoio e os docentes de cada AEC. Dos alunos da turma, oito tinham apoio educativo com uma professora, estando abrangidos pelo Decreto-lei n.º 54/2018.

O presente decreto-lei identifica as medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, as áreas curriculares específicas, bem como os recursos específicos a mobilizar para responder às necessidades educativas de todas e de cada uma das crianças e jovens ao longo do seu percurso escolar, nas diferentes ofertas de educação e formação. (p. 2919)

No que respeita ao percurso escolar de cada aluno sabe-se que um aluno reprovou no 2.º ano. Na turma em questão todos os alunos eram de nacionalidade portuguesa. O Plano de Turma é elaborado pela professora titular de turma e é onde se dá resposta às necessidades educativas e aos ritmos de aprendizagem dos alunos da turma, individualmente. Através da observação realizada ao longo do estágio e de conversas informais com a professora cooperante, foi permitido caracterizar-se a turma, sendo que, de forma geral, a turma revelou atitudes de extrema curiosidade, mostrando-se bastante participativa e com vontade de aprender, existindo alguns alunos que apresentaram dificuldades de aprendizagem e de respeito pelo próximo, a par de uma acentuada falta de atenção e concentração. Ainda assim, a maioria da turma revelou-se trabalhadora e os alunos revelaram-se muito interessados, esforçados e empenhados, tendo em vista a melhoria dos seus resultados. A área de conteúdo onde foi registada maior dificuldade de aprendizagem foi o Português, em contrapartida com o Estudo do Meio, onde foram obtidos os melhores resultados.

Prática pedagógica no 4.º ano

Em Português foram abordados os seguintes domínios e conteúdos: “Leitura e Escrita” – “Produção de texto”, “Fluência de leitura”; “Educação Literária” - “Compreensão de texto”, “Leitura e audição”, “Fluência de leitura: velocidade, precisão e prosódia”, “Produção expressiva (oral e escrita); “Oralidade” – “Produção de discurso oral”; e “Gramática” – “Classes de palavras” e “Sintaxe” (MEC, 2015). Em Matemática foram abordados os seguintes domínios e conteúdos: “Geometria e Medida” – “Medida”, “Localização e orientação no espaço”, “Resolução de problemas”, “Área”, “Volume”; e “Números e Operações” – “Multiplicação e divisão de números racionais não negativos” (MEC, 2013). Na área do Estudo do Meio foram abordados os seguintes domínios e conteúdos: “Bloco 1 – À descoberta de si mesmo” – “O seu corpo”; “Bloco 4 – À descoberta das interrelações entre espaços” – “Os aglomerados populacionais”, “Portugal na Europa e no mundo”; “Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos” – “Realizar experiências com a eletricidade”; e “Bloco 6 – À descoberta das inter-relações

entre a natureza e a sociedade” – Principais atividades produtivas nacionais” e “Atividade piscatória no meio local” (ME-DEB, 2004). No âmbito das Expressões, de acordo com a organização curricular (ME-DEB, 2004) foi possível lecionar os seguintes domínios e conteúdos:

Expressão dramática: “Bloco 2 – Jogos dramáticos” – “Linguagem não verbal”, “Linguagem verbal” e “Linguagem verbal e gestual”.

Educação e expressão físico-motora: “Bloco 1 – Perícia e manipulação”; “Bloco 3 - Ginástica”; “Bloco 2 – Deslocamentos e Equilíbrios”; e “Bloco 4 – Jogos” – “Velocidade de reação”.

Expressão e educação plástica: Bloco 2 – Descoberta e organização progressiva de superfícies” – “Desenho”; e “Bloco 3 – Exploração e técnicas diversas de expressão” – “Recorte, colagem, dobragem”.

No decorrer das semanas de observação, bem como no decurso de conversas estabelecidas com a professora titular, foi possível verificar-se, nos alunos, dificuldades em cooperar, colaborar e entretajar. Ainda assim, também foi possível observar-se o contrário, existindo alunos bastante preocupados com o processo de aprendizagem de determinados colegas e mostrando-se imensamente compreensivos e recetivos perante os mesmos. Foi neste seguimento que se decidiu intervir, através de um projeto de intervenção que incitasse nos alunos práticas de cooperação, colaboração e entretajuda, através de atividades em grupo, bem como de conversas e reflexões coletivas acerca das mesmas, recorrendo a uma autoavaliação dos grupos. Surgiu então o projeto “Juntos somos mais fortes”.

Segundo Machado e César (2012), para se implementar o trabalho colaborativo, em contexto de sala de aula, é necessário ter-se em consideração dois aspetos fulcrais: a) o contrato didático negociado, que corresponde a um conjunto de regras entre professor/aluno, aluno/aluno, bem como pela relação que o aluno estabelece com o seu próprio conhecimento; e b) o tipo de interações que se estabelecem. Neste sentido, propôs-se uma escolha selecionada dos grupos, tendo-se em vista a entretajuda de pares mais fortes perante os menos fortes, consoante as temáticas abordadas, já que, de acordo com Boavida e Ponte (2002), a colaboração não deve ser entendida como um fim, mas sim um meio para atingir certos fins. Sendo assim, objetivos diferentes, requerem formas de colaboração diversas (Boavida & Ponte, 2002).

Ressalta-se, desde já, a importância da colaboração para o processo de envolvimento do aluno na construção do seu conhecimento, através da partilha, discussão e interação de ideias com os seus colegas. Desta forma, para Guedes (2003), as atividades colaborativas geram resultados positivos para todos os envolvidos na

partilha de ideias, tanto os recetores como os emissores das mesmas, estando ambos em contacto com novos conhecimentos.

Assim, e uma vez que a colaboração se apresenta como um “processo facilitador para a criação de comunidades e como um meio de partilha e construção de conhecimento” (Meirinhos & Osório, 2006, pp. 4-5), todas as áreas curriculares devem contribuir para atingir esta finalidade.

O professor, com a implementação do projeto, pretende que os seus alunos desenvolvam determinados valores-chave, como: autonomia, práticas sociais de entreajuda, criatividade, respeito pelo próximo, capacidade de comunicar e expressar ideias, bem como de aceitar ideias diferentes das suas, com o propósito de formar cidadãos ativos e responsáveis, inseridos numa comunidade.

Para isso, é importante que o professor, perante atividades de colaboração, tenha em atenção aspetos essenciais para uma boa mediação dos grupos, como: depositar confiança nos alunos, expressando-se de forma adequada e estabelecendo uma relação comunicativa com os grupos, motivando-os, uma vez que quando os alunos se sentem confiantes revelam-se mais aptos para aprender (Guedes, 2003); e saber orientar os alunos no processo de construção de conhecimento, bem como de colaboração entre os colegas, formando indivíduos responsáveis pelo futuro da sociedade (Guedes, 2003), desenvolvendo papéis sociais, de acordo com as suas individualidades (Libâneo, 1986). Partiu-se sempre do conhecimento prévio dos estudantes para uma melhor abordagem, já que, segundo Gonçalves (2012), é importante ter-se em mente que “as crianças, mesmo antes de qualquer aprendizagem escolar, constroem crenças e convicções acerca do mundo que as rodeia” (p. 139). No final de cada atividade, foi promovido um momento de reflexão do trabalho colaborativo realizado, para que os alunos refletissem e partilhassem conhecimentos e ideias acerca da sua importância, tomando consciência das suas atitudes, bem como dos conteúdos aprendidos, já que a prática reflexiva é fundamental para o autoconhecimento (Day, 2004).

É ainda de se destacar a continuidade deste trabalho, como forma de se verificar a evolução dos alunos perante o ato de colaboração entre pares e grupos. Ainda assim, é importante ter-se em conta a valorização das diferenças de cada aluno, respeitando-se os ritmos de aprendizagem e dando-se igual oportunidade de aprendizagem, apelando-se não só à colaboração, como à cooperação e entreajuda entre os colegas, intervindo-se sempre que haja necessidade, propondo-se estratégias, sugerindo-se melhorias benéficas e conduzindo-se momentos de partilha e colaboração.

Em relação às questões éticas, é crucial que o professor as demonstre perante todo o grupo, tendo sempre em conta as melhores estratégias a utilizar com cada aluno.

Outra das questões éticas fundamentais é a proteção e a privacidade dos alunos, sendo, portanto, necessário que o professor seja sensível e que demonstre essa mesma sensibilidade face a diversas situações do quotidiano dos alunos. A postura e linguagem que se adotou durante o contexto foi adequada ao grupo e nível de ensino, optando-se por uma linguagem simples, clara e cuidada.

As planificações foram sempre ao encontro dos domínios e conteúdos de cada área curricular, sendo que se tentou desenvolver atividades que abrangessem as diversas disciplinas do currículo. Ao longo da PES as planificações sofreram alterações, devido à necessidade de adequação de estratégias. De modo a se concretizar os objetivos propostos tentou-se realizar propostas diversificadas com o objetivo de não se tornarem repetitivas ou rotineiras e, assim, motivar-se os alunos para o trabalho em equipa. Assim sendo, realizou-se atividades em diferentes áreas curriculares, tentando-se diversificar o tema abordado ou a natureza da proposta. Assim teve-se por base os domínios de conteúdos das diferentes áreas curriculares e as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de intervenção também foram ao encontro das necessidades e interesses do grupo e de cada criança. Na Tabela 2, encontram-se as esquematizadas, de uma forma sintetizada, as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto “ Juntos somos mais fortes”, sendo que a versão completa pode ser consultada no Anexo 2.

Tabela 2. Planificação do projeto “Juntos somos mais fortes”.

Data	Atividades
6 de maio	- Escrita de uma história sobre uma dimensão do bem-estar animal - Ilustração da história
8 de maio	- Mímica
14 de maio	- Descoberta das direções dos tetraminós - Escrita de um convite; - Construção de um Tsuru, em origami
15 de maio	- Construção do dm ₃
21 de maio	- Pesquisa e síntese de informação
22 de maio	- Apresentação da informação pesquisada
23 de maio	- Jogo no <i>Kahoot</i> - Prática musical
24 de maio	- Escrita de uma notícia - Jogo “A bola ao capitão”
28 de maio	- Programação de retângulos no <i>Scratch</i> - Visualização de um vídeo e reflexão do mesmo - Registo dos benefícios da colaboração - Chuva de ideias para ajudar os colegas a superar os medos
11 de junho	- Elaboração de um poema sobre o bem-estar animal

Um exemplo de uma atividade do projeto é a que se apresenta em seguida, que assume um carácter interdisciplinar envolvendo Expressão e Educação Plástica, Estudo do Meio e Educação para a Cidadania, onde foi pedido aos alunos que, anonimamente, expressassem o seu maior medo numa folha. Os papéis, já preenchidos pelos alunos, foram colocados dentro de um saco e um aluno de cada vez retirou um papel sem ver e, diante da turma, leu-o em voz alta. A turma tinha como desafio identificar respostas adequadas à superação dos medos. O processo repetiu-se até todos os medos serem discutidos. No final da aula, cada aluno representou, sob a forma de um desenho, o medo que retirou do saco. Durante a atividade os alunos reagiram com algum receio e vergonha do seu medo ser exposto. No entanto, após a busca de soluções, os alunos ganharam consciência de que todos têm os seus medos, elevando a sua autoestima e segurança, através da partilha e discussão das ideias coletivas e pessoais. Ainda alguns alunos, sem receios, expuseram o seu medo, apresentando a situação/ história que o promoveu. Os alunos demonstraram atitudes de compreensão, empatia e cooperação entre todos, unindo-se para ajudar qualquer que fosse o colega a combater determinado medo. De forma geral, os alunos foram capazes de identificar e expressar os medos pessoais e, no momento de partilha, a turma foi capaz de discutir as ideias pessoais, promovendo a autoestima dos colegas. No que concerne aos objetivos de educação e expressão plástica, os alunos revelaram-se aptos para desenhar, de forma pessoal, o medo que lhe tinha calhado. De seguida, são apresentados dois desenhos que representam, respetivamente: o medo de palhaços (Figura 7) e medo do escuro (Figura 8).

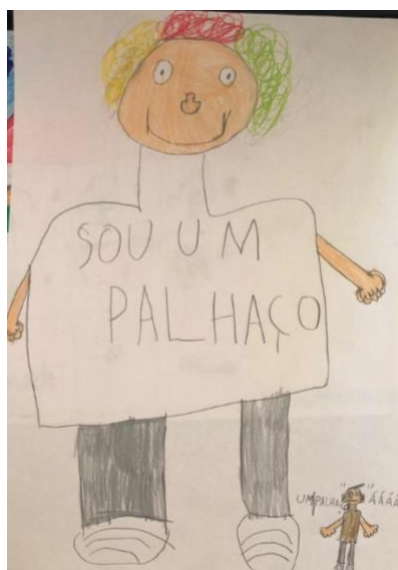


Figura 7. Representação do medo de palhaços por um aluno do 4.º ano.



Figura 8. Representação do medo do escuro por um aluno do 4.º ano.

Portanto, através da realização desta e das restantes aulas realizadas no âmbito do projeto de intervenção, foi notória a evolução dos alunos e a prática de atitudes mais coadjuváveis e de entreaajuda, mostrando-se mais preocupação pelo próximo e em agir coletivamente, conseguindo-se reter, de forma autónoma aqueles que são os valores fundamentais para uma boa convivência em sociedade/ grupo.

Como forma de avaliar as aprendizagens dos alunos no âmbito do projeto de estágio, propôs-se: (i) observação direta e acompanhamento das tarefas propostas, através de NC; e (ii) grelhas de observação aquando da correção dos trabalhos realizados, como forma de se verificar se o cumprimento dos objetivos propostos em cada atividade. Ainda assim, como forma de os alunos estarem a par da sua prestação, foi lhes facultado um *feedback*, que, de acordo com Dias (2011), permite conceder indicações importantes sobre o estado da sua aprendizagem e dos aspetos a melhorar para promover a aprendizagem. Ainda assim, e como forma de se verificar as aprendizagens dos alunos recorreu-se a uma autoavaliação, num cartaz, onde os alunos colocaram as novas aprendizagens no decurso do projeto, de modo a refletirem sobre o trabalho em equipa. Nesta perspetiva, Macário, Gorgulho e Teixeira (2017) afirmam que é benéfico para a aprendizagem dos alunos a criação situações colaborativas, em que estes estejam verdadeiramente envolvidos cognitiva e afetivamente, conduzindo-os à reflexão, como se verificou na prática de algumas atividades inerentes ao projeto.

Posteriormente a ter-se os registos precisos, o cartaz (Figura 9) foi afixado no átrio comum da escola, de forma a divulgar às restantes turmas o projeto implementado, bem como as suas conseqüentes aprendizagens, mostrando aos outros a aprendizagem realizada.

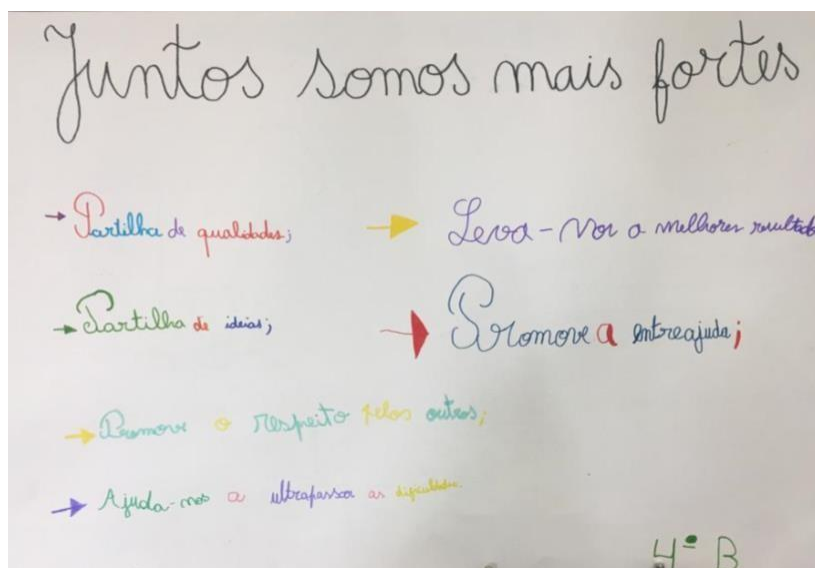


Figura 9. Divulgação do projeto "Juntos somos mais fortes"

Numa perspetiva reflexiva, acredita-se que a elaboração e implementação deste projeto foi muito benéfica, uma vez que conduziu o desenvolvimento de competências mediadoras de grupos, promovendo atitudes e valores de colaboração e de ajuda. Para além disso, foi notória a evolução de alguns alunos da turma, que inicialmente não cumpriam os objetivos propostos, mas ao longo do tempo conseguiram.

Destaca-se ainda, a título de exemplo, uma atividade, no âmbito da disciplina de matemática que teve como propósito trabalhar a medição de volumes em unidades cúbicas; a unidade de medida de volume do sistema métrico, e conversões. Neste seguimento, a aula teve início com a apresentação do material multibásico, de modo a se discutir com os alunos o espaço que é ocupado por um dm^3 e fazer a relação deste com outras unidades de medida, verificando-se que o cubo é composto pelas 10 placas de 100 cubinhos, concluindo-se ter 1000 cm^3 . Seguidamente, foi pedido aos alunos que, em grupos de trabalho, construíssem um dm^3 conforme exemplificado anteriormente. Quando se verificou que todos os alunos compreenderam a unidade de medida dm^3 e do espaço que o mesmo ocupa, passou-se à exploração do manual, através de uma leitura individual e, posteriormente, coletiva, bem como se procedeu à realização de um exercício, como forma de se exercitar as conversões relacionadas com a unidade de medida do volume. Durante a realização dos exercícios orientou-se os alunos, sempre que necessário, esclarecendo-se qualquer dúvida que surgiu e recorrendo-se à correção no quadro e posterior explicação da mesma. Assim, destaca-se, como aspeto positivo, a utilização do material multibásico, que motivou os alunos para a concretização da tarefa e conduziu-os a uma aprendizagem significativa (Damas, Oliveira, Nunes & Silva, 2010). De facto, o recurso a este tipo de materiais, quando utilizados corretamente, viabilizam um maior envolvimento dos alunos na sua

aprendizagem, proporcionando-lhes, neste caso, uma construção sólida das bases da Matemática (Damas et al., 2010). Concluindo, a turma conseguiu ter a percepção do dm_3 por ter tido a oportunidade de o explorar, manipular e construir, através do material multibásico que proporciona aos alunos uma situação concreta, permitindo-lhes desenvolver com clareza e rigor o seu raciocínio lógico (Marques, 2013; Nunes & Ponte, 2010). Para se avaliar as aprendizagens dos alunos nesta atividade recorreu-se a NC gerais, decorrentes da observação direta.

1.3. Contexto de estágio e prática de ensino no 2.º CEB

1.3.1. Contextualização e planificação

O estágio em 2.º ciclo decorreu em dois momentos, mas na mesma instituição e com os mesmos grupos de alunos, professor cooperante e professores supervisores. O 1.º momento decorreu no final do 1.º período e início do 2.º período, num período de seis semanas, e o 2.º momento de estágio decorreu no 3.º período, ao longo de sete semanas.

À semelhança dos restantes estágios, decidiu recorrer-se a um trabalho de entreajuda mútua, com a colega de estágio, não se fazendo distinção entre as estratégias aplicadas na semana em que cada uma interviria. Portanto, as planificações foram preparadas, previamente, por ambas as estagiárias, através da discussão e partilha de ideias, optando-se pela mais adequada à turma e aos conteúdos. Foi notória a evolução que se fez sentir comparativamente aos restantes estágios, no que se refere ao ato de planificar, bem como aos instrumentos e métodos de avaliação a que se recorreu. Também os recursos foram os mais variados possíveis, como forma de atender às sugestões de melhoria dos professores cooperantes e supervisores de estágios anteriores.

No decorrer do estágio, foram contempladas diversas aprendizagens essenciais (AE) de Matemática (ME-DGE, 2018b) e Ciências Naturais (ME-DGE, 2018a). No que concerne à disciplina de Matemática, foram consideradas os seguintes objetivos de aprendizagem:

- (i) identificar e construir o transformado de uma dada figura através de isometrias (rotação);
- (ii) reconhecer simetrias de rotação e de reflexão em figuras, em contextos matemáticos e não matemáticos, prevendo e descrevendo os resultados obtidos;
- (iii) designar, dada uma circunferência, por «ângulo ao centro» um ângulo de vértice no centro;
- (iv) designar, dada uma circunferência, por «setor circular» a interseção de um ângulo ao centro com o círculo;
- (v) identificar e construir o transformado de uma dada figura através de isometrias (reflexão axial e rotação);

- (vi) reconhecer simetrias de rotação e de reflexão em figuras, em contextos matemáticos e não matemáticos, prevendo e descrevendo os resultados obtidos;
- (vii) reconhecer que uma reta que passa por um ponto de uma circunferência de centro e é perpendicular ao raio [OP] interseca a circunferência apenas em e designá-la por «reta tangente à circunferência»;
- (viii) identificar um segmento de reta como tangente a uma dada circunferência se a interseção e a respectiva reta suporte for tangente à circunferência;
- (ix) identificar um polígono como «inscrito» numa dada circunferência quando os respetivos vértices são pontos da circunferência;
- (x) identificar um polígono como «circunscrito» a uma dada circunferência quando os respetivos lados forem tangentes à circunferência;
- (xi) reconhecer, dado um polígono regular inscrito numa circunferência, que os segmentos que unem o centro da circunferência aos pés das perpendiculares tiradas do centro para os lados do polígono são todos iguais e designá-los por «apótemas»;
- (xii) decompor um polígono regular inscrito numa circunferência em triângulos isósceles com vértice no centro, formar um paralelogramo com esses triângulos, acrescentando um triângulo igual no caso em que são em número ímpar, e utilizar esta construção para reconhecer que a medida da área do polígono, em unidades quadradas, é igual ao produto do semiperímetro pela medida do comprimento do apótema;
- (xiii) calcular perímetros e áreas de figuras planas, recorrendo a fórmulas; descrever figuras no plano e no espaço com base nas suas propriedades e nas relações entre os seus elementos e fazer classificações explicitando os critérios utilizados;
- (xiv) conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliar a plausibilidade dos resultados;
- (xv) exprimir oralmente e por escrito ideias matemáticas, com precisão e rigor, e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática;
- (xvi) reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos;
- (xvii) representar e comparar números positivos e negativos;
- (xviii) representar e comparar números positivos e negativos, e
- (xix) adicionar e subtrair números racionais (ME-DGE, 2018b).

Relativamente à disciplina de Ciências Naturais, foram contempladas as

seguintes AE:

- (i) relacionar os sistemas digestivos das aves e dos ruminantes com o sistema digestivo dos omnívoros;
- (ii) relacionar os órgãos respiratórios envolvidos na respiração branquial e na respiração pulmonar, com a sua função;
- (iii) relacionar o habitat dos animais com os diferentes processos respiratórios;
- (iv) distinguir respiração externa de respiração celular; interpretar informação relativa à composição do ar inspirado e do ar expirado e as funções dos gases respiratórios;
- (v) formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importação da sua preservação;
- (vi) reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas;
- (vii) relacionar o ciclo menstrual com a existência de um período fértil, partindo da análise de documentos diversificados;
- (viii) caracterizar o processo de fecundação e o processo de nidificação;
- (ix) relacionar os órgãos do sistema reprodutor masculino e feminino com a função que desempenham;

- (x) reconhecer e compreender as fases de uma gravidez;
- (xi) reconhecer os principais cuidados a ter na primeira infância;
- (xii) identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa;
- (xiii) reconhecer a importância dos agentes de polinização da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas;
- (xiv) discutir a importância da ciência e da tecnologia na evolução do microscópio e na descoberta dos microrganismos;
- (xv) identificar diferentes tipos de microrganismos, e
- (xvi) distinguir microrganismos patogénicos e microrganismos úteis ao ser humano (ME-DGE, 2018a).

1.3.2. Estágio em 2.º CEB – Matemática e Ciências Naturais

Caracterização da instituição

O estágio de 2.º CEB decorreu num estabelecimento de ensino que funciona como rede pública, contactando com 29 turmas do 2.º e 3.º CEB, sendo o espaço escolar bastante amplo, composto por 5 blocos de salas de aula. Tendo em conta o espaço exterior, destaca-se como uma grande mais-valia a sua extensa área de vegetação, onde se desenvolvem uma variedade de projetos ecológicos benéficos para a promoção de práticas responsáveis, conscientes e sustentáveis, por parte dos alunos. A escola oferece ainda um recreio coberto, para que os alunos possam disfrutar de espaços com sombra e ao ar livre, caso as condições meteorológicas não sejam favoráveis. No espaço escolar, pode-se usufruir de áreas como: biblioteca, sala de informática, laboratório experimental, salas de apoio à prática letiva, como uma sala de aula do futuro, auditório, ginásio, refeitório, papelaria, reprografia, bar com sala de estar para alunos, sala dos professores e restantes salas de trabalho, casas de banho e salas de serviços administrativos. A biblioteca foi utilizada para a concretização de trabalhos com recurso aos computadores, bem como para a visualização de um filme. Também a sala do futuro e o auditório foram utilizados durante o período de estágio. À sala do futuro recorreu-se para a prática da atividade “A vida das abelhas e a matemática”, nomeadamente “Discussão de resultados”, onde os alunos testaram e simularam situações em grupo e, posteriormente, procederam à partilha de ideias no *Padlet*, com recurso aos *tablets* disponíveis na sala. Esta atividade é descrita com pormenor mais à frente. Ainda assim, as 30 salas de aula são equipadas com projetor e computador para uso dos docentes e apoio às aulas, oferecendo alguma luz solar, graças à presença de janelas. As generalidades das salas organizam-se em filas de secretárias viradas para o quadro, de forma a facilitar a visualização do mesmo.

Durante todo o percurso de estágio, foi possível observar-se a forte ligação que se vive na instituição, desde auxiliares, a professores e a encarregados de educação. Ou seja, é bastante notório que todos têm o mesmo objetivo: promover e contribuir para

a formação de adultos conscientes e responsáveis. Para além disso, é importante a entrega, o empenho e a dedicação que todos os colaboradores prestam à instituição, não esquecendo os encarregados de educação, bem como os professores das AEC. Tendo em conta os alunos e as relações que se estabelecem, seja uns com os outros, com as auxiliares ou com os professores, a mesma, na generalidade é bastante saudável, próxima e decorre na plenitude, verificando-se, claramente, o respeito e carinho nutrido para com todos. No que concerne à oferta educativa da escola, a mesma considera-se diversificada, tendo, na sua constituição: ensino bilingue, ensino articulado com música, salas de estudo, clubes e oficinas de projeto, desporto escolar, e gabinete de gestão de conflitos. É de se destacar a preocupação, por parte da escola, com o insucesso escolar dos alunos, propondo estratégias para o colmatar, como as turmas de ninho e as salas de estudo. Para além disso, o envolvimento em atividades extracurriculares também é bastante incentivado, oferecendo diversas modalidades aos alunos, promovendo o contacto com a natureza e com o desporto. Foi igualmente notória a interação bem estabelecida entre os docentes e os alunos nas variadas áreas.

Caracterização dos alunos

O acesso e análise do Plano de Turma permitiu constatar-se que é um plano em que estão contempladas informações relativamente à caracterização da turma, referindo a constituição da equipa educativa e do horário. Neste plano também é possível consultar-se o Projeto de Educação Sexual, as medidas de intervenção, os critérios de atuação, os Domínios de Articulação Curricular, o Plano de Atividades da Turma e, por fim, a avaliação do próprio documento.

Nos Quadros 3 e 4 apresentam-se uma breve caracterização da turma do Ninho de Matemática e do 6.º ano, respetivamente, onde se implementou a PES em 2.º CEB, em Matemática e Ciências Naturais.

Quadro 3. Caracterização dos alunos da turma do Ninho de Matemática

<i>Caracterização dos alunos da turma do Ninho de Matemática¹</i>	
Número de alunos	9 alunos
Idades	10 – 16 anos
Géneros	4 raparigas; 5 rapazes
Alunos com NEE	0 alunos
Alunos repetentes	2 alunos
Alunos de nacionalidade estrangeira	1 aluno

¹ A turma do Ninho sofreu alterações no 2.º período de estágio, contando igualmente com 9 alunos, tendo saído duas alunss e entrando dois novos alunos. A turma contou com um aluno repetente e continuou a ter um aluno de nacionalidade estrangeira.

Lecionou-se as aulas de ninho a turmas do 6.º ano, composta por 9 alunos, com as suas características pessoais e individuais. Desta forma, tentou adaptar-se as estratégias das diferentes abordagens ao ritmo e dificuldades dos alunos, recorrendo-se, se possível a exemplos concretos e reais e dando um acompanhamento especializado e individual na concretização de todas as tarefas propostas, focando sempre a aprendizagem e compreensão dos estudantes.

Quadro 4. Caracterização dos alunos do 6.ºano

Caracterização dos alunos do 6.º ano	
Número de alunos	28 alunos
Idades	10 – 14 anos
Géneros	11 raparigas; 17 rapazes
Alunos com NEE	1 aluno
Alunos repetentes	1 aluno
Alunos de nacionalidade estrangeira	2 alunos

A turma do 6.º ano do 2.º CEB com que se contactou é constituída por 28 alunos, 11 do género feminino e 17 do género masculino, com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos. Dos alunos da turma, cinco estão abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, dos quais quatro alunos pertencem ao ninho de Matemática, que é uma turma reduzida e visa apoiar e ajudar, de forma mais individualizada, os alunos a esclarecerem as suas dúvidas e alcançarem melhores resultados tornando a aprendizagem acessível a todos os alunos, numa perspetiva de diferenciação pedagógica, conduzindo ao combate do insucesso escolar. Ainda assim, um estudante usufrui de apoio individual docente de Educação Especial e de apoio psicológico. O Decreto-Lei referido:

Identifica as medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, as áreas curriculares específicas, bem como os recursos específicos a mobilizar para responder às necessidades educativas de todas e de cada uma das crianças e jovens ao longo do seu percurso escolar, nas diferentes ofertas de educação e formação. (p. 2919)

Os alunos referidos estão abrangidos pelo Artigo 8.º - Medidas universais, que correspondem a “respostas educativas que a escola tem disponíveis para todos os alunos com objetivo de promover a participação e a melhoria das aprendizagens” (p. 2921). Das medidas universais referidas no Decreto-Lei, estão a ser implementadas as alíneas a) “diferenciação pedagógica”, d) “a promoção do comportamento pró-social” e e) “enriquecimento curricular e intervenção com foco académico ou comportamental em pequenos grupos” (p. 2921). No que respeita ao percurso escolar de cada aluno, um

aluno chumbou no 6.º ano e apenas 29% da turma teve níveis inferiores a três valores no ano letivo anterior. Na turma, dois alunos são de nacionalidade brasileira, sendo os restantes de nacionalidade portuguesa. Através da observação realizada ao longo do estágio e de conversas informais com o professor cooperante, foi possível caracterizar-se a turma. De forma geral, a turma apresenta pontos fortes, revelando-se determinada, empenhada e participativa, sendo que quatro dos alunos alcançaram o Quadro de Excelência e uma aluna alcançou o Quadro de Valor. Os alunos da turma apresentam alguns pontos a melhorar, estando eles relacionados com a falta de consolidação de algumas regras referentes ao saber estar, a falta de hábitos de estudo e autonomia, as constantes faltas de material em diversas disciplinas, a relação interpessoal nem sempre é muito boa, havendo pequenos conflitos e, por vezes, participam de forma pouco adequada ao contexto de sala de aula, perturbando o bom funcionamento da mesma. A caracterização que se realizou, juntamente com a elaborada pelo professor cooperante no Plano de Turma, foi essencial porque permitiu aplicar-se diferentes recursos educativos e estratégias. Esta adequação de metodologias é essencial para que os alunos aprendam e desenvolvam competências.

Prática pedagógica

Tendo em conta a intervenção no estágio em questão, considera-se que se tem aptidão na construção/ planificação das intervenções pedagógico-didáticas, no sentido em que se procurou reunir-se, a par com o professor cooperante e com a colega de estágio, com o intuito de se perceber os conteúdos a abordar de uma semana para a outra e, como trabalho autónomo, definiram-se os objetivos e a avaliação das aulas, de acordo com os documentos reguladores de ensino, tentando sempre criar-se recursos apelativos e recorrendo de forma regular aos manuais escolares.

Durante o momento de observação, tentou-se interiorizar os métodos e estratégias do professor cooperante nas diferentes turmas, tornando-se uma atitude fulcral às semanas seguintes, adaptando-se e ampliando-se os procedimentos já aprendidos, em situações anteriores. Esta semana torna-se fundamental uma vez que, segundo Reis (2011) a mesma desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, constituindo uma fonte de inspiração e motivação e um forte catalisador de mudança na escola. Para além disso, o autor defende que as observações de práticas consideradas interessantes têm como objetivo a promoção do contacto com uma diversidade de abordagens, metodologias, atividades e comportamentos específicos. O autor afirma ainda que se aprende imenso com a observação e que a mesma constitui uma componente extremamente importante do

processo de desenvolvimento pessoal e profissional de qualquer professor, independentemente do seu nível de experiência e conhecimento.

O segundo momento de estágio decorreu durante o fecho das escolas determinado pelo Governo, na tentativa de conter a pandemia da COVID-19 (UNESCO, 2020), sendo o regresso às aulas apenas possível no formato *online*. Foi nesse contexto que o estágio foi concretizado, mantendo-se a lecionação com as turmas de acordo com o determinado pela Direção da Escola e o professor cooperante. Neste seguimento, o modelo das planificações sofreu alterações, sendo apresentado o enquadramento da atividade, que se dividia em três partes: (i) enquadramento curricular, onde constava o conteúdo e os objetivos, de acordo com as AE; (ii) enquadramento didático, em que era referido o número de sessões de trabalho e a forma como o mesmo se iria desenvolver, havendo uma pequena descrição metodológica; e (iii) tabela, onde se podia consultar o número da sessão, a data da mesma, o sumário, os recursos e ferramentas e a descrição das tarefas/atividades a realizar. Para a elaboração das diferentes planificações, recorreu-se ao manual e a plataformas de recursos, como a Escola Virtual, o *Khan Academy* e a Casa das Ciências. É importante salientar que, apesar de se ter recorrido a diferentes fontes, as ideias foram sempre confrontadas com as do manual, de forma a haver coerência com o material que os alunos tinham à disposição.

As estratégias utilizadas para a realização das diversas atividades diferiam consoante as mesmas fossem síncronas ou assíncronas. Nas atividades síncronas recorreu-se, muitas vezes, à apresentação da teoria e, posteriormente, à realização de exercícios, sendo que os estudantes foram chamados a participar na correção dos mesmos. De forma a garantir que todos tinham oportunidade de intervir, cada estagiária tinha uma folha de presenças onde registava quem já tinha participado (Figura 10).

Registo de participação

Matemática (grupo A)

Nome	Data											
AG												
AM												
AF												
CF												
CAF												
DL												
GV												
JP												
JF												
MR												
SF												

Figura 10. Registo de participação em Matemática (Grupo A).

As atividades assíncronas prendiam-se com a realização de tarefas ou pequenos exercícios. Inicialmente, tentou-se que os alunos realizassem as mesmas online, através do *Socrative* ou do *Google Forms*, mas com o passar do tempo, constatou-se que muitos tinham problemas com a internet ou não tinham acesso a computadores. Por este motivo, o manual e o livro de fichas foram os recursos privilegiados para a concretização das tarefas de trabalho autónomo. No decorrer do estágio pedagógico não houve articulação com a plataforma #EstudoEmCasa, visto que a escola cooperante tomou a decisão de as aulas passarem a ter a duração de uma hora, sendo metade síncrona e o restante tempo assíncrono. Neste sentido, o professor cooperante considerou que os estudantes estavam sobrecarregados cognitivamente e, por isso, decidiu que as aulas teriam a duração de 30 minutos e apenas a última sessão da semana, teria mais meia hora assíncrona. Para estruturar as propostas de trabalho foram utilizadas tecnologias educativas, que diferiam de acordo com o seu propósito. As tecnologias usadas para *Inquiry* foram: os bancos de dados, os repositórios com imagens, vídeos e textos, os ambientes para consulta e os programas de resolução de problemas. Relativamente às tecnologias a que se recorreu para comunicação, as mesmas relacionaram-se com a preparação de documentos, correio eletrónico e conferência síncrona por computador. A plataforma LMS (*Learning Management System*) utilizada para o ensino à distância foi o *Microsoft Teams*, que é uma ferramenta de colaboração do *Office 365*. Esta plataforma permite construir diversas equipas, no caso concreto do estágio permitiu criar-se grupos de cada turma e respetiva disciplina. As atividades síncronas foram marcadas previamente num calendário contido na aplicação, que envia lembretes e permite o acesso direto à reunião. No decorrer da reunião, é possível gravar e conversar através de um *chat*. O *Microsoft Teams* apresenta vários separadores, dos quais se destaca o separador intitulado “Ficheiros”, que permite descarregar os documentos para os alunos acederem e o separador “Bloco de Notas Escolares”, onde se realiza o registo dos sumários e das tarefas de trabalho autónomo. Cada aluno consegue visualizar o que o docente escreve e registar o sumário e as tarefas assíncronas propostas no seu “Bloco de Notas”, mas o professor consegue aceder e proceder a alterações nos blocos de todos os estudantes.

Segundo Huang et al. (2019), uma perspetiva de tecnologia educacional de design deve basear-se na compreensão clara de ambientes e tarefas, envolvendo os alunos durante todo o processo de desenvolvimento, centrando a avaliação nos mesmos. Assim sendo, no decorrer do período de estágio pedagógico à distância recorreu-se a uma perspetiva de tecnologia educacional de *design* centrada no aluno, que enfatiza a importância de incentivar e apoiar os alunos a crescerem em prol das

suas necessidades motivacionais e que se concentra na relação de conhecimentos que se estabelece entre o aprendiz e o professor, considerando-se, por isso, as necessidades dos alunos. Como forma de atender às necessidades individuais dos alunos, são fulcrais determinados aspetos, como: (a) compreensão do objetivo de trabalho, encarando os conhecimentos dos alunos como resultado; (b) motivação dos alunos face às tarefas propostas, através de *feedbacks* sucessivos; (c) diversificação de tarefas e situações apresentadas, através de diferentes recursos e formas de expressão; e (d) incentivação ao crescimento e evolução do aluno e dos seus conhecimentos (Huang et al., 2019). Tendo em conta as tarefas de trabalho autónomo, as mesmas foram lançadas apenas uma vez por semana, ajudando os alunos a conciliarem todas as disciplinas com a sua vida pessoal, motivando-os com a diversificação das mesmas, recorrendo-se tanto ao manual, como a outros recursos didáticos, como é o caso do *Google Forms*, *Socrative* e *Kahoot*. Ainda assim, para a resolução de algumas tarefas, os alunos dispunham de mais do que um meio de expressão, podendo optar por recorrer a uma produção oral, escrita, audiovisual, entre outras, de forma a motivar e fomentar atitudes criativas nos mesmos, como é sugerido por Huang et al. (2019) no âmbito de uma perspetiva de tecnologia educacional de design centrado nos alunos. Um exemplo desta liberdade de expressão pode observar-se na Figura 11.

Tarefa 5:

Dá asas à tua imaginação e apresenta, de forma criativa, 3 cuidados a ter durante a primeira infância. Podes recorrer a vídeo, desenho, póster (plataforma *canva*, por exemplo) entre outros suportes. Faz-me chegar a tua tarefa para:

mafaldaayresdoliveira@gmail.com|

Figura 11. Exemplo de tarefa de trabalho autónomo disponibilizada no Bloco de Notas.

Também nas aulas, os recursos foram, tanto quanto se conseguiu, variados, utilizando apresentações digitais (em *PowerPoint* – Anexo 3) interativas e dinâmicas, plataformas de apoio ao estudo, recursos audiovisuais, *quizzes*, entre outros. Como forma de não se perder o registo escrito dos alunos, também no Bloco de Notas, os mesmos teriam acesso ao seu próprio caderno digital, onde registavam as lições e realizavam anotações acerca dos conteúdos abordados, bem como respondiam às tarefas de trabalho autónomo durante o período que lhes era destinado. Recorreu-se ainda à secção dos Ficheiros, onde foram descarregados os documentos e recursos utilizados durante o decorrer das aulas, como forma de os alunos acederem e, num momento posterior à aula, poderem recorrer para possível estudo, registo ou esclarecimento de qualquer conteúdo. Na fase de correção das tarefas de trabalho

autónomo, foi facultado aos alunos um *feedback* como forma de os motivar a evoluir e crescer, centrando-se, desta forma, o papel do aluno e atendendo-se às suas necessidades (Figura 12).

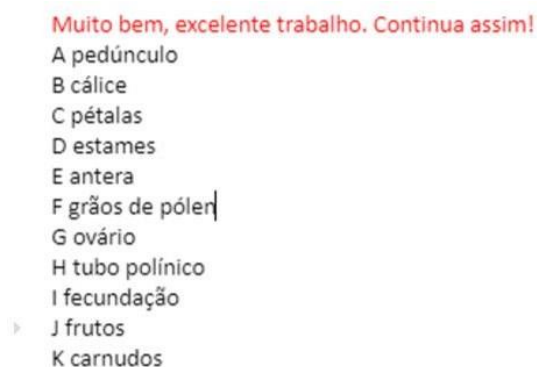


Figura 12. Exemplo de *feedback* fornecido aos alunos em Ciências Naturais.

Passa-se a descrever a sequência de uma proposta de trabalho interdisciplinar realizada no primeiro estágio do 2.º CEB, intitulada “A vida das abelhas e a matemática” e tendo sido desenvolvida em duas turmas de 6.º ano, nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática. A planificação desta atividade foi regida pela metodologia dos 5E, dividindo-se em 5 etapas: *engage*/envolver, *explore*/explorar, *explain*/explicar, *elaborate*/elaborar e *evaluate*/avaliar (Bybee, 2009; Bybee, Taylor, Scotter, Powell, Westbrook, & Landes, 2006). Cada etapa tem uma finalidade específica e contribui para uma sequência coerente, em cada aula. Para além disso, contribui para uma melhor compreensão do conhecimento científico e tecnológico (Bybee et al., 2006). Uma atividade de cariz investigativo como esta, centra-se sobretudo nos estudantes, promovendo o seu pensamento crítico, reflexivo e autoavaliativo, bem como espírito de grupo, concebendo aprendizagens através do processo de questionamento (Hutchings, 2007). A atividade “A vida das abelhas e a matemática” foi uma atividade interdisciplinar entre as Ciências Naturais e a Matemática que decorreu durante cinco blocos de 50 minutos, ou seja, 250 minutos. Durante estas aulas foram dinamizadas diversas tarefas, preparadas previamente. Posteriormente à dinamização de cada aula, existiu um momento de partilha e reflexão, em conjunto com todos os elementos da equipa, de modo a melhorar a tarefa para a implementação seguinte. Estes momentos revelaram-se fundamentais para a concretização das tarefas nas aulas seguintes, visto que as alterações efetuadas tinham em vista a melhor compreensão do guião e das tarefas, por parte do aluno. Esta sequência terminou com um momento de reflexão final, em que foi feito um balanço sobre a dinamização da atividade, bem como dos aspetos a melhorar numa intervenção futura. Em suma, considera-se que a planificação e posterior implementação da atividade permitiu o desenvolvimento de várias competências, tanto

ao nível reflexivo, como colaborativo, crítico, argumentativo e dinâmico. Para além disso, permitiu o trabalho cooperativo entre os elementos da equipa de planificação, permitindo a adoção de práticas coadjuváveis, úteis para o futuro profissional e pessoal.

“A vida das abelhas e a matemática” surge como forma de fomentar o interesse e a curiosidade por um assunto do quotidiano, capaz de interligar conceitos matemáticos e científicos, tendo sido realizado de acordo com o modelo dos 5 E's, integrando, por isso, na sua constituição sete etapas: (1) explorar as abelhas e o ambiente; (2) conhecer as abelhas; (3) explicar a polinização; (4) conhecer as abelhas; (5) explorar a forma dos alvéolos; (6) investigar a forma dos alvéolos; e (7) discussão dos resultados. Durante o decorrer da atividade, foi possível dar-se resposta a alguns dos objetivos propostos nos documentos reguladores de ensino, nomeadamente no âmbito das Ciências Naturais e da Matemática, no referencial de educação ambiental para a sustentabilidade, como também, através dos momentos de discussão e partilha, a objetivos apresentados no documento Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ME, 2017), particularmente: (a) manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável; (b) formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da sua preservação; (c) reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas; (d) compreender que a biodiversidade se pode manifestar ao nível de espécies e de ecossistemas; (e) compreender a função da Biodiversidade e a importância da sua preservação; (f) identificar os principais ecossistemas do planeta e as espécies mais representativas, quer ao nível da flora quer da fauna; (g) identificar as espécies mais emblemáticas do território nacional; (h) participar em projetos e estudos de caso relativos a situações de ameaça à Biodiversidade; (i) dar exemplos de boas práticas em matéria de sustentabilidade; (j) descrever figuras no plano e no espaço com base nas suas propriedades e nas relações entre os seus elementos e fazer classificações explicitando os critérios utilizados; (k) conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliar a plausibilidade dos resultados; (l) exprimir oralmente e por escrito ideias matemáticas, com precisão e rigor, e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da Matemática; (m) calcular perímetros e áreas de figuras planas, recorrendo a fórmulas; e (n) desenvolver a capacidade de visualização e construir explicações e justificações matemáticas e raciocínios lógicos.

Neste seguimento, a sequência didática foi implementada em dois momentos diferentes, em turmas e escolas distintas, sendo que na primeira semana a atividade foi

realizada nas turmas Z e W e na segunda semana foi dinamizada com as turmas X e Y, recorrendo-se a alterações no guião dos alunos, tendo em vista a adequação das tarefas e o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Desta forma, na primeira fase, foram identificadas as conceções dos alunos relativas às características das abelhas e ao seu papel na natureza, através do visionamento de um vídeo explicativo, que reforça o papel das abelhas na manutenção da biodiversidade, onde foram apresentados os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável, propostos pela UNESCO para se alcançarem até 2030, como forma de fomentar nos participantes uma atitude ativa, responsável e crítica em relação a esta ameaça e, conseqüentemente, ao bem-estar animal, na sua generalidade, o que leva os alunos a “formular opiniões críticas sobre ações humanas que condicionam a biodiversidade e sobre a importância da preservação” (ME-DGE, 2018a, p. 10). Após o visionamento deste vídeo, parte dos alunos reteve o conteúdo essencial, sendo que alguns se desviaram do mesmo. Numa fase posterior à visualização do vídeo, revelou-se importante a apresentação de uma imagem (Figura 13) com todos os objetivos registados, como forma de integrar os alunos que nunca tinham ouvido falar nos mesmos.



Figura 13. Objetivos do desenvolvimento sustentável

Numa das turmas onde a atividade foi implementada, turma X, após se refletir, percebeu-se que a apresentação da imagem teria sido uma mais-valia, por os alunos não conhecerem os objetivos ou até mesmo a UNESCO, na grande maioria. Nas turmas onde foi apresentada a imagem, a mesma revelou ser um grande contributo para o processo de aprendizagem dos alunos, como forma de os elucidar do que se ia proceder. Nesta fase, é ainda de salientar a importância do esclarecimento do conceito sustentabilidade que conduz toda a sequência didática.

Seguidamente, na definição do conceito de biodiversidade, a maioria dos alunos revelou algumas dificuldades em se exprimir, tendo muitos deles de desdobrar o conceito em duas palavras (bio = vida; e diversidade), com a ajuda da professora estagiária. Ainda assim, no início da atividade, a generalidade das turmas, focou-se apenas na microdiversidade, não referindo a importância da macrodiversidade, pelo que se procedeu a alterações e, nas últimas turmas onde se implementou a atividade (X e Y), a professora estagiária teve o cuidado de apelar a esse facto, referindo a existência de mais organismos para além dos animais e das plantas, focando a importância e o papel das bactérias, dos fungos e dos micróbios para a biodiversidade, referindo a relevância das bactérias em estações de tratamento de esgotos, através da conversão de matéria orgânica em produtos que podem ser aplicados, futuramente, como fertilizantes. Para além disso, a maioria das respostas obtidas a esta questão incluíram apenas o Domínio Eukaria, pelo que resquiriam uma explicação devida por parte da professora estagiária.

Posteriormente, a pares, foi pedido aos alunos que, com recurso a um *post-it*, escrevessem o que sabiam sobre as abelhas e qual seria a sua função na natureza, na medida em que as concepções prévias dos alunos assumem um papel central no ensino das ciências (Menino & Correia, 2001), sendo fulcrais para se decidir a metodologia a aplicar, tendo em vista a evolução concetual (Luís, 2004).

Nesta fase, as professoras estagiárias registaram, no quadro, as questões orientadoras para conduzir os alunos às suas produções escritas, o que se revelou benéfico para o bom funcionamento da aula. Desta atividade surgiram respostas variadas relativas ao papel das abelhas nos ecossistemas, sendo que, na grande maioria, os alunos destacaram o contributo para a produção de alimento/ materiais, tendo sido, na turma Y, o único aspeto referido. No momento de recolha dos *post-its*, os mesmos foram lidos à turma, um a um, e afixados no quadro, separados por 3 categorias: (i) polinização; (ii) produção de materiais: mel; e (iii) equilíbrio dos ecossistemas, sendo que houve apenas um grupo (CAF e DS), de todas as turmas, que integrou, previamente, no *post-it* todas as funções das abelhas. Importa referir que muitos dos alunos foram influenciados pela leitura do texto seguinte, referente à etapa “Conhecer as abelhas”, onde é apresentada uma breve introdução acerca da importância das abelhas para o equilíbrio do ambiente, pelo que, se reformulou o guião para que a tarefa do *post-it* aparecesse num momento anterior, se possível na página antecedente.

Seguidamente, na tarefa “Conhecer as abelhas”, após uma primeira realização, sentiu-se a necessidade de apresentar aos alunos uma linha cronológica (Anexo 4),

para os situar em relação ao período Cretácico, em que se deu o surgimento das abelhas.

Em aulas posteriores, pôde-se comprovar que a linha do tempo geológico facilita bastante a percepção dos alunos sobre o período em questão, podendo-o comparar relativamente à atualidade ou ao período Jurássico, conhecido dos alunos, graças à existência de dinossauros.

Ainda nesta fase, é apresentada uma imagem de uma abelha com a legenda da sua constituição, o que teria sido benéfico e útil para a aprendizagem dos alunos, transformar esta imagem numa questão, onde era pedido aos alunos que legendassem a figura com os termos apresentados. Para além disso, percebeu-se também que o texto seguinte, referente à organização das abelhas, apresenta o significado de colónia, que seria uma pergunta dirigida aos alunos, mais à frente, pelo que se procedeu a uma reformulação do guião, alterando a ordem da informação disponibilizada e, conseqüentemente das questões, retirando-se, desta forma, a informação referente à constituição de uma colónia, transformando-a numa questão para os alunos, sendo que a resposta a esta pergunta foi feita oralmente, com registo esquemático no quadro branco (Figura 14), tendo em vista a realização de uma aprendizagem significativa dos alunos (Sansão, Castro & Pereira, 2002), já que, segundo Portinha e Gomes (2000), os mapas de conceitos conduzem os alunos ao processo de interiorização da estrutura do conteúdo a ser abordado, facilitando a sua aprendizagem, sendo, por isso, encarados como bons instrumentos de metacognição e meta-aprendizagem.

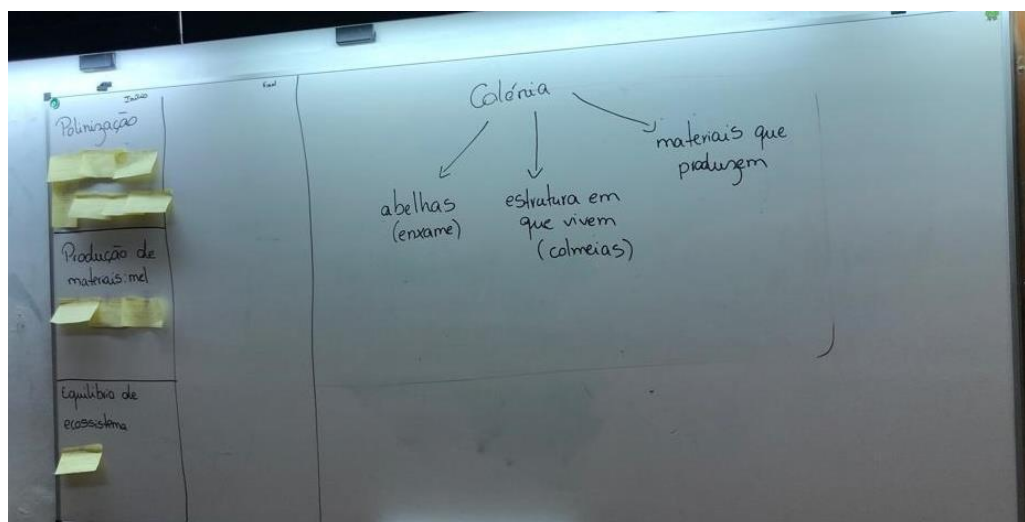


Figura 14. Organização hierárquica das abelhas.

Durante a fase de organização hierárquica, os alunos da turma Y apresentaram um certo conflito cognitivo, referindo-se à estrutura onde vivem as abelhas por ninho, sendo que a professora estagiária desconstruiu essa conceção errada, revendo o esquema organizativo e explicando aos alunos que essa estrutura se designa por

colmeia. No seguimento das alterações efetuadas neste guião, tendo sempre em vista uma aprendizagem sólida e consolidada dos alunos, acrescentou-se uma figura de uma abelha, como forma de os alunos refletirem e responderem acerca do revestimento das abelhas, por ter surgido em conversa, na turma X, que “as abelhas são revestidas por uma crosta que parece que parte quando calcamos” (RG). Face a esta conceção alternativa, a mesma exigiu uma explicação, como forma de proceder à sua reformulação e conseqüente alteração, explicando ao aluno que o tórax das abelhas é revestido por quitina, que é uma superfície rija, “com o aspeto de verniz” (JA). Um outro aluno, neste momento de partilha, referiu saber que “as abelhas, quando morrem, deitam cheiro, como forma de alertar as restantes” (MO). Na sequência desta partilha de curiosidades, pensou-se na pertinência de um espaço final, onde os alunos podiam registar as curiosidades que aparentavam saber acerca desta temática, uma vez que para Mendes (2013), o ensino deve basear-se em processos de questionamento de conhecimentos. Neste contexto, torna-se indispensável identificar e interpretar as representações prévias dos alunos acerca dos temas programáticos, criando-se situações indulgentes e propícias à explicitação dessas ideias, “concebendo actividades de ensino-aprendizagem facilitadoras da reestruturação dessas concepções” (Luís, 2004, p.4).

Posteriormente, passa-se para a fase “Explicar a polinização”, onde é reproduzido um vídeo ilustrativo do papel das abelhas no processo de polinização, vídeo este que se revelou fundamental para a perceção das funções das abelhas, para além da produção de mel, nomeadamente na turma Y, em que os alunos apenas referiram essa função, como já foi mencionado acima, bem como o facto de as abelhas picarem para se defender. A turma em questão, que nunca ouvira falar do processo de polinização, foi capaz, após a visualização do vídeo, de o explicar, verbalmente: “é a transferência de pólen de uma flor para a outra” (BL), bem como de exprimir a função do mesmo: “fazer crescer outras plantas” (MC); “faz com que as flores se reproduzam” (AR), o que comprova a utilidade dos recursos disponíveis, neste caso concreto a visualização de um vídeo no *YouTube*. Esta questão sofreu alterações, uma vez que, inicialmente, a imagem ilustrativa do processo de polinização estava pouco explícita, pelo que se substituiu por duas mais adequadas, questionando os alunos acerca do processo representado, como também da descrição do mesmo, *a posteriori*, uma vez que o vídeo lhes fornecia informação necessária para responderem a estas duas questões e não só à primeira, como estava inicialmente. Em conversa com a turma X, um dos alunos recorreu a uma comparação entre o processo de polinização e de fertilização, à qual a professora estagiária interveio e explicou à turma que estes eram processos distintos, na medida em que “a polinização ajuda as plantas a se

reproduzirem, enquanto que a fertilização fornece os nutrientes necessários para ajudar ao crescimento” (VR). Na questão seguinte é apresentado um texto explicativo acerca da razão da preocupante diminuição do número de abelhas ao longo dos anos. No exercício de leitura e análise deste texto, verificou-se, por parte dos alunos, grande dificuldade em interpretar e sintetizar o conteúdo, pelo que, na última turma onde se implementou a atividade (turma Y), teve-se o cuidado de apelar à concentração dos alunos, delimitando o espaço da informação, com um retângulo e incitando os alunos a ler e sublinhar a informação que o grupo achasse mais pertinente, uma vez que, segundo Brandão e Spinillo (1998), o reconhecimento e seleção da informação relevante é um dos aspetos centrais para a compreensão de um texto. Após este processo de seleção de informação, os alunos revelaram uma maior facilidade em responder à questão seguinte, referente às causas da diminuição do número de abelhas, bem como ao porquê dessa diminuição ser preocupante. Aproveitando esta sequência didática, abordou-se um conteúdo programático que os alunos iriam lecionar futuramente, dando-lhes, desta forma, a conhecer os diferentes agentes de polinização que conduzem aos diferentes tipos de polinização, remetendo-os para a existência de dois tipos de polinização artificial: direta, que ocorre na mesma planta, e cruzada, que ocorre entre planta.

Para terminar, repetiu-se o exercício dos *post-its* que deu início a esta fase da tarefa, como forma de comparar as concepções prévias e finais dos alunos, tendo em vista a reconstrução de saberes, “concretizado através da aplicação de uma metodologia activa e participativa” (Luís, 2004, p. 4). Neste sentido, a generalidade das turmas revelou-se conhecedora do processo de polinização efetuado pelas abelhas, havendo um par, CAF e DS, que se mostrou, desde início conhecedor das funções das abelhas, não sendo possível observar-se uma grande evolução, sendo ainda necessária alguma organização ao nível do pensamento (Figura 15).

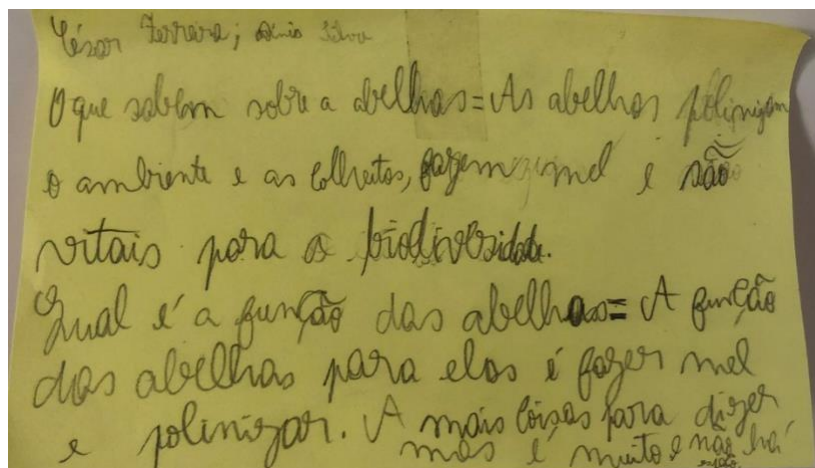


Figura 15. Post-it final CAF e DS

Ainda assim, alguns alunos demonstraram conflito cognitivo, ao afirmarem que “a função das abelhas na natureza é a polinização, porque se não houvesse abelhas não havia flores.” (AF e MC), esquecendo-se que 20% da polinização é da responsabilidade de outros agentes. Após a recolha de todos os *post-its* finais, afixaram-se no quadro, em conjunto com os iniciais, havendo uma turma (X) onde foi possível dividi-los em categorias conjuntas (Figura 16): polinização, produção de materiais (mel) e manutenção da biodiversidade; polinização e produção de materiais (favos e reservas alimentares); e manutenção da biodiversidade, sendo notória a evolução do pensamento dos alunos, no sentido em que deixou de haver alunos a integrar apenas a produção de materiais enquanto função das abelhas, o que leva a concluir-se que esta tarefa conduziu à desconstrução e evolução de conhecimentos relativos ao ensino das Ciências Naturais, nomeadamente às características das abelhas e aos seu papel na natureza.

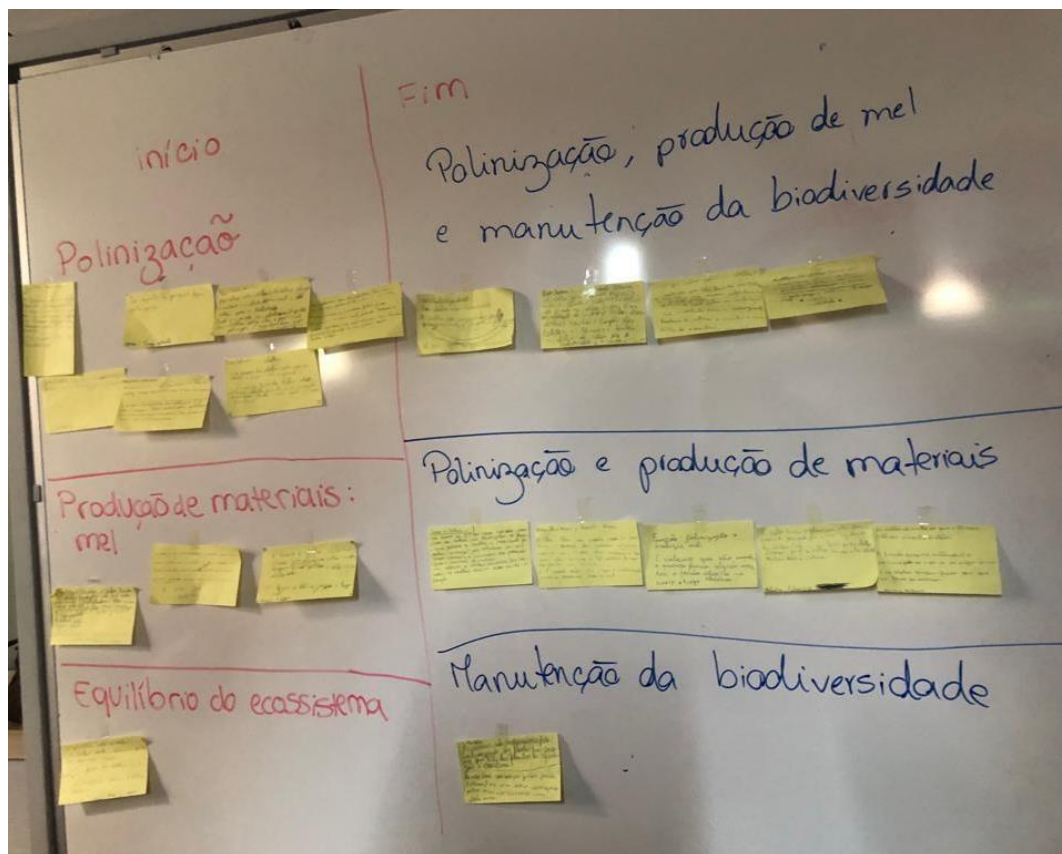


Figura 16. Organização de concepções prévias VS concepções finais

Como balanço destas tarefas, estipuladas para se realizarem em 100 minutos, considera-se ter-se revelado pouco tempo, não sendo possível, em algumas turmas, concluir a tarefa no mesmo bloco e, conseqüentemente, a comparação dos *post-its*. No entanto, de forma geral, os alunos mostraram-se empenhados e envolvidos nas tarefas, excetuando a turma Y, que se revelou pouco curiosa e interessada. Como forma de

contornar esta última situação, com a turma em questão, fez-se a exploração das atividades de forma coletiva, despertando-lhes alguma motivação e certas curiosidades acerca da temática em questão. Ainda assim, para melhoria de aprendizagem dos alunos, como do plano de aula, destaca-se uma adequação efetuada entre as primeiras abordagens da atividade e as próximas, realizadas na segunda semana, referente à distribuição do guião no início da aula e à sua realização, a pares, com recurso a um único registo por mesa, no lugar de dois, o que conduziu a vários momentos de partilha e discussão de informação, o que não se verificou, com tanta regularidade, na primeira semana.

Na etapa seguinte, introduziu-se a temática da Matemática, ao se abordar e explorar a forma dos alvéolos. Assim sendo, com recurso a *polydrons*, os alunos procederam à simulação de diversas hipóteses possíveis para formar a base dos alvéolos, sabendo-se, à partida, que as mesmas seriam compostas por polígonos regulares e teriam de se justapor entre elas (Figura 17).



Figura 17. Experiência com *Polydrons*

Assim, só as formas que fossem capazes de se ligar, sem que sobrassem espaços vazios, poderiam servir de base dos alvéolos. Ainda assim, nesta etapa, os alunos apresentaram dificuldades na interpretação da mesma, não ficando claro o que se pretendia fazer-se com o material manipulável, tendo sido necessária uma explicação oral, por parte da professora estagiária e um acompanhamento especializado aos grupos de trabalho. Para além disso, os alunos manifestaram dificuldade em perceber o conceito de alvéolo: “o que é um alvéolo” (SF) e a sua relação com os polígonos, levando um aluno da turma X a questionar-se da seguinte forma: “como é que vamos construir um alvéolo com os *polydrons*?” (VP), por se tratar de um material plano. Como forma de esclarecer os alunos acerca da definição de alvéolo, recorreu-se a uma comparação com os alvéolos pulmonares, já conhecidos dos alunos, referindo que, no

caso das abelhas, “os alvéolos são os compartimentos onde as abelhas guardam o mel” (VR). Nesta fase, de experimentação, o recurso ao material manipulável revelou-se adequado e imprescindível para os alunos terem a percepção visual dos polígonos capazes e não capazes de pavimentar, no entanto, gerou certas distrações e dificuldades, por parte dos alunos, na sua utilização, como no encaixe das peças e na construção de figuras no espaço, em vez de no plano. Na globalidade das turmas, facilmente se percebeu que o pentágono não serviu para pavimentar, no entanto surgiu dificuldade na justificação desse facto, contando com a ajuda da professora estagiária, que sugeriu pistas relativas à amplitude dos ângulos internos dos vários polígonos e como isso afetaria o ângulo formado no ponto de união, tendo em conta a soma dos mesmos ter de ser 360° . Contudo, após os testes, obtiveram-se várias conclusões, que foram registadas e partilhadas no *Padlet* com a seguinte legenda: (a) "possível" quando é possível justapor os polígonos; e (b) "não possível" quando os polígonos não ficam justapostos. Esta partilha foi feita com recurso aos *tablets* disponibilizados pelas escolas, destacando o bom funcionamento dos mesmos nas turmas X e Y, graças ao bom acesso à internet. Ainda assim, a distribuição de diferentes recursos aos alunos gerou uma agitação fora do normal que, no futuro considero benéfica a estipulação de tempos para a realização de cada tarefa, impedindo os alunos de se distraírem e conduzindo-os a se focarem no pretendido. Como forma de esclarecer as conclusões retiradas nesta etapa, apresentaram-se, na fase “explicar a pavimentação”, as razões que conduzem a que a base dos alvéolos seja unicamente formada por alguns dos polígonos regulares e não todos, sendo que, desta forma, foi possível discutir conteúdos matemáticos, previstos nas Aprendizagens Essenciais (AE) (ME-DGE, 2018b).

Durante a fase “investigar a forma dos alvéolos, a maioria dos alunos afirmou, sem hesitar, que seria o hexágono, por terem, na sua memória visual, uma imagem de um favo de mel. Ainda assim, reforçou-se a ideia e a importância de se verificar/sustentar essa ideia com recurso ao cálculo da área, que os levou a concluir ou a confirmar, no caso de alguns alunos, que o polígono com maior área é o hexágono, sendo, por isso, o utilizado pelas abelhas para a base dos alvéolos, “porque tem mais espaço para guardar o mel e os ovos” (RG). Esta foi uma atividade clara e adequada, realizada sem grandes dificuldades, permitindo a prática e a revisão de conceitos matemáticos, como: perímetro, área do triângulo, área do quadrado e área do hexágono, abordados anteriormente. No entanto, persistiram dúvidas na questão 2.4., tendo sido preciso recorrer-se a uma explicação oral, para toda a turma, sobre o que era pretendido responder-se. Durante a concretização dos cálculos pretendidos, os alunos mostraram-se empenhados, interessados e envolvidos, colaborando e cooperando com os elementos do seu grupo, facilitando, desta forma, a criação de comunidades e um meio

de partilha e construção de conhecimento” (Meirinhos & Osório, 2006). Após as conclusões pretendidas e conversa com a turma acerca das mesmas, surgiram algumas curiosidades/ questões, entre elas: “Porque é que as abelhas não usam bolas, com a mesma área desse hexágono?” (VP), o que conduziu a uma breve síntese de toda a sequência didática que já tivera sido abordada em aulas anteriores, levando o aluno a concluir que as circunferências não são capazes de se justapor, como os hexágonos, que “conseguem pavimentar sem haver espaços entre eles e guardam mais mel” (JP), “poupando mais energia” (CAF). Um dos alunos referiu ainda que o hexágono é o polígono regular “que tem a estrutura mais fiável, oferecendo uma maior sustentação, tendo mais hipótese de vingar” (CAF). Na fase final da conversa com a turma, surgiu um termo que um aluno pesquisara, em dias anteriores, referente a “uma arma secreta das abelhas que previne os insetos e microorganismos de entrarem nas colmeias” (CAF), o que leva a concluir-se que os alunos se revelaram bastante envolvidos nas tarefas, mostrando-se motivados e empenhados, com vontade de aprender mais sobre a temática, verificando-se ainda que esta sequência didática conduziu a uma evolução das conceções dos alunos, sendo este um aspeto bastante positivo da mesma.

Posteriormente, com recurso ao geoplano isométrico: digital e em papel, procurou-se chegar a uma pavimentação apenas com hexágonos, que oferecesse a maior superfície possível, utilizando apenas 6 elásticos. Por não existirem geoplanos físicos em quantidade suficiente para o número de alunos, criou-se uma limitação ao bom funcionamento da atividade, sendo mais difícil obter a perceção da pavimentação correta, bem como perceber que o hexágono do meio se formava apenas com recurso aos lados dos restantes. No entanto, na turma X, houve um aluno que mostrou compreender a tarefa que lhe fora proposta, partilhando com os colegas que teriam de “fazer 6 hexágonos que formassem 7” (RN). Durante a exploração do modelo de pavimentação, foram representadas algumas disposições que não servem para pavimentar, como se pode ver, por exemplo, no lado esquerdo da Figura 18, sendo que muitos alunos pintaram o hexágono do meio com uma cor diferente, como se tivessem usado um sétimo elástico, por outro lado, uma das alunas, após chegar ao modelo pretendido, concluiu que “o hexágono do meio não conta, porque é formado pelos lados dos outros” (AM), como se pode observar no lado direito da Figura 18. As conclusões retiradas foram novamente partilhadas no *Padlet*, através do registo fotográfico.

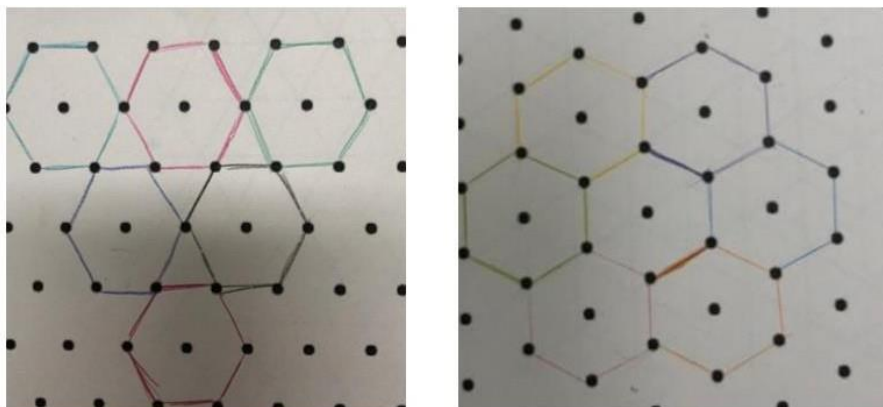


Figura 18. Pavimentação incorreta VS Correta

Em suma, esta atividade interdisciplinar surgiu de forma natural, uma vez que ambas as áreas disciplinares, ao longo das etapas, dependeram uma da outra para o esclarecimento de conceitos e teorias, sendo possível assim o cumprimento de objetivos de Ciências Naturais, bem como da Matemática, de forma sequencial e gradual. Para além disso, respeitando o modelo dos 5 E's, esta atividade apresentou fases de *explore*, *engage*, a partir das conexões entre as hipóteses prévias e adquiridas, de *explain*, e de *evaluate*, onde se assumiu um papel de facilitador, proporcionando a aquisição de novas experiências e conduzindo os trabalhos dos alunos, facultando, sempre que necessário um *feedback* regular e construtivo da adequação das explicações e intervenções dos mesmos acerca do processo como dos resultados da aprendizagem (Mendes, 2013). Para além disso, a concretização deste trabalho revelou-se fulcral para uma melhor compreensão do processo de integração das Ciências e da Matemática, pois apelou à análise e reflexão sobre as diferentes etapas da tarefa. Nesta perspetiva, considera-se que a planificação e implementação desta sequência didática uma mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem, não só das turmas participantes, como para o percurso pessoal e profissional das estagiárias, enquanto futuras profissionais de educação. Ainda assim, destaca-se a pertinência da temática abordada, tal como os momentos de reflexão e a adequação dos recursos utilizados, gerando uma grande motivação nos alunos, captando a sua atenção, envolvendo-os nas tarefas e fugindo do que é habitual, criando momentos agitados, mas benévolos para o bom funcionamento da atividade e, sobretudo, para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para além disso, o recurso às TIC, segundo Martinho e Pombo (2009) proporciona ambientes de trabalho motivadores, conduzindo a uma maior atenção por parte dos alunos e, conseqüentemente, um maior empenho e rigor na concretização dos seus trabalhos.

Destaca-se ainda a proximidade desta atividade com o contexto real dos alunos, aproximando os conhecimentos escolares com os do quotidiano dos mesmos,

promovendo assim um maior envolvimento dos estudantes e, conseqüentemente a mobilização dos seus recursos cognitivos e afetivos, tendo em vista a concretização dos seus objetivos (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003). Neste seguimento, Vaideanu (2006) considera que a interdisciplinaridade derruba as barreiras entre as disciplinas, dando uma visão mais clara do mundo, permitindo aos alunos interligar conceitos e construir aprendizagens mais completas.

Sumamente, este trabalho evidencia o contributo das atividades interdisciplinares entre a Matemática e as Ciências Naturais, conduzindo ao desenvolvimento do conhecimento profissional, bem como a uma atitude participativa, crítica e ativa, por parte dos estudantes, no processo de aprendizagem (Cavadas & Mestrinho, 2017).

No contexto de ensino a distância em que decorreu o segundo período de estágio revelou-se importante e imprescindível tomar medidas de adaptação que oferecessem aos alunos o conforto e a segurança de uma transmissão de saber eficaz e gradual, revelando uma atitude vigilante e aberta perante o desconhecido (Damásio, 2017). Contudo, não se crê que este tipo de regime, que transforma qualquer espaço de casa em sala de aula, substituirá a experiência da partilha no processo de construção de conhecimento que, até então, decorria da relação “olhos nos olhos”. No momento de concretização, as dúvidas e os medos sobre a prática profissional instalam-se, tendo em conta a eficácia do processo de ensino-aprendizagem, limitando o contacto entre o humano e a tecnologia (Palmeirão, 2020), verificando o contínuo sucesso dos bons alunos, mas o insucesso dos alunos que apresentam algumas dificuldades, perdendo facilmente a sua atenção e motivação. Ainda assim, é possível constatar-se a desigualdade socioeconómica que impede o acesso de todos os alunos aos recursos tecnológicos necessários a este regime de ensino. “É que alguns alunos não dispõem, realmente, de condições económicas e técnicas imprescindíveis para uma aprendizagem mediada pela tecnologia” (Melo, 2020, p. 20). Para além disso, verificou-se a inexistência de um *background*, em casa, nas mais básicas funções que a tecnologia exige, como o envio de um *email*, o carregamento de ficheiros na plataforma *Microsoft Teams*, etc. Desta forma, realça-se a importância das aulas presenciais, uma vez que é através da interação com os outros que a criança incorpora os instrumentos culturais, promovendo assim o seu desenvolvimento (Tassoni, 2000). Nesse sentido, o mesmo autor destaca a importância do outro não só no processo de construção do conhecimento, mas também de constituição do próprio sujeito e de suas formas de agir. Desta forma, foi possível verificar-se uma permanente preocupação, por parte dos professores, em apresentar aos alunos tarefas diversificadas e formas de expressão cativantes, recorrendo a recursos educativos digitais, a diferentes abordagens de ensino

e apelando, muitas vezes, às concepções prévias dos alunos, não deixando de focar e atender as necessidades da turma, adequando, continuamente, as estratégias aos ritmos de trabalho e aprendizagem, impedindo a desmotivação por parte dos alunos, tentando estabelecer metas e tempos para a resolução dos exercícios, de forma a aproximar os ritmos de trabalho da turma, questionando várias vezes os alunos, como forma de se perceber se os mesmos estariam a acompanhar o raciocínio e se, autonomamente, conseguiriam chegar à resposta esperada. Neste seguimento, as propostas de trabalho apresentadas envolveram a aplicação de tecnologias, de forma a facilitar e aprimorar o desempenho e compreensão dos alunos (Huang, Spector & Yang, 2019), tendo sido apresentados em *PowerPoint* interativos e dinâmicos, lançadas tarefas em plataformas *online*, como *Google Forms*, *Socrative* e *Canva* e elaborada uma atividade segundo uma abordagem *inquiry based learning*, centrada nos estudantes, em que os mesmos encontram autonomamente as respostas, com recurso ao manual do aluno, neste caso, sendo que o professor desempenha um papel de *coach* ou mediador, ensinando os conceitos, criando as perguntas e modelando o processo de ensino, formando estudantes autónomos e criativos (Oguz-Unver & Arabacioglu, 2014).

A título de exemplo, no seguimento de uma aula de Ciências Naturais, recorreu-se a uma atividade *inquiry based learning*, como forma de abordar todo o conteúdo da reprodução nas plantas, incluindo-se 9 etapas da atividade, como é possível verificar-se no Anexo 5. No anexo são também exemplificados tipos de tarefas. Em cada etapa é possível realizar-se uma variedade de tarefas, desde perguntas de resposta livre, legenda de figuras, visionamento de vídeos educativos, preenchimento de mapa de conceitos, questionários. Para além disso, a sequência didática fez-se acompanhar de etapas de *explain*, onde foram apresentados relatos teóricos do conteúdo abordado, como forma de facultar um registo com as ideias essenciais aos alunos.

Como é possível verificar-se, tentou recorrer-se a uma diversidade de tarefas, de forma a garantir a motivação dos alunos, levando-os a “aprender fazendo”. Durante esta sequência didática, a correção foi feita durante as próprias aulas, à medida que se avançou de etapa, havendo uma questão que não requereu proposta de correção, por se querer perceber as concepções prévias dos alunos, relativas ao processo de reprodução das plantas (Figura 19). Para esta questão, ouviram-se respostas de alguns alunos, oralmente.

Sem consultarem o manual, expliquem por palavras vossas o processo de reprodução das plantas com flor. (Não conta para nota, sem medos!!)

Escreve aqui

Figura 19. Levantamento das concepções prévias dos alunos.

No fim da sequência didática, fez-se a mesma pergunta aos alunos, como forma de se conseguir comparar as concepções dos mesmos antes e depois de serem abordados os conteúdos, já que as concepções prévias dos alunos assumem um papel central no ensino das ciências (Menino & Correia, 2001). Em baixo pode ver-se a resposta de um aluno antes e depois de estudar a reprodução nas plantas (Figura 20).

a reprodução das plantas é a partir das cements quando as cements se espalham pela terra e nascem novas plantas

Polinização, fecundação, frutificação, dispersão, germinação,

Figura 20. Concepções prévias VS finais.

Neste exemplo (muito embora o erro ortográfico) verifica-se uma abordagem bem conseguida, confirmando-se uma evolução do pensamento do aluno e uma desconstrução de ideias prévias, sendo que na primeira resposta o aluno assume apenas o ato de semear plantas, graças à ação humana, como processo responsável pela reprodução nas mesmas. Ora, na segunda resposta, no final da sequência didática, o aluno já incorpora, ordenadamente, as diferentes fases responsáveis pelo processo de reprodução nas plantas: polinização, fecundação, frutificação, dispersão e germinação de sementes, podendo concluir-se que a atividade em questão se revelou eficaz e facilitadora na reestruturação das concepções iniciais dos alunos (Luís, 2004).

1.4. Estratégias e métodos de avaliação

A avaliação, constitui um dos aspetos fulcrais no ato de planificar. Rosado e Silva (2010) afirmam que a avaliação é um processo presente em todas as ocasiões, no sentido em que o questionamento acerca do valor das ações deve sempre prevalecer. Neste seguimento, revela-se fundamental saber avaliar não só as aptidões cognitivas, como ao nível socioafetivo. Assim, implicitamente, os profissionais são levados a refletir acerca da validade das estratégias/metodologias por que optam no decorrer da sua

prática, tendo-se em vista o sucesso dos alunos, bem como uma aprendizagem significativa. Para além disso, a avaliação da intervenção didático-pedagógica visa o cumprimento dos objetivos definidos e propostos em cada atividade, bem como os que respeitam a aprendizagem dos alunos.

Nas valências de 1.º e 2.º CEB teve-se oportunidade de desenvolver diversificados métodos de avaliação, como: avaliação diagnóstica, avaliação formativa, avaliação sumativa e autoavaliação. Como forma de registar o cumprimento ou incumprimento dos mesmos, recorreu-se a NC, grelhas de observação e avaliação, observação direta, acompanhamento das tarefas propostas e, em alguns casos, registo fotográfico. O registo em grelhas foi feito logo após as aulas, no final do dia ou mediante as correções de alguns textos ou fichas, no caso do português, dependendo das situações. O registo fotográfico foi realizado ao longo da aula, focando-se no trabalho de cada aluno.

Recorreu-se a estratégias e instrumentos como: a) observação direta; b) grelhas de observação; c) rúbricas de avaliação; d) fichas de trabalho; e) análise de produções dos alunos; f) fichas de avaliação; e g) questões-aula.

No que concerne à avaliação diagnóstica, recorreu-se à observação direta que facilita o processo de desconstrução de determinadas conceções alternativas que os alunos possam possuir. Quanto à avaliação formativa, a mesma tem como propósito verificar se os alunos estão a aprender o que lhes é ensinado, tal como os aspetos passíveis de melhoria. De facto, avaliação formativa “consiste no acompanhamento permanente da natureza e qualidade da aprendizagem de cada aluno, orientando a intervenção do professor de modo a dar-lhe possibilidade de tomar decisões adequadas às capacidades e necessidades dos alunos” (Lemos, Neves, Campos, Conceição, & Alaiz, 1993, p. 27). Nesta linha de pensamento, Hadgi (2001) defende que este tipo de avaliação se situa no centro da ação do processo de formação, na medida em que facilita o levantamento de informações relevantes ao processo de ensino. No que respeita a avaliação sumativa, a mesma “consiste num balanço do que o aluno aprendeu, num juízo globalizante sobre o desenvolvimento de conhecimentos, competências, capacidades e atitudes do aluno. Quando responde a uma necessidade social, a avaliação sumativa permite, ainda, tomar decisões sobre a classificação final, a progressão ou a certificação do aluno” (Lemos et al., 1993, p. 30). Sendo assim, de acordo com os mesmos autores, trata-se, pois de uma avaliação periódica que tem como propósito comparar a classificação obtida no final de cada período de aprendizagem. Ainda em consonância com os autores referidos, desta avaliação resulta uma classificação que é expressa de forma qualitativa, exprimindo-se em escalas de

Não Satisfaz a Satisfaz Muito Bem ou de 1 a 5, conforme tratar-se do 1.º ou do 2.º CEB, respetivamente.

Para além disso, em contexto de 1.º CEB, exclusivamente, recorreu-se a estratégias avaliativas do comportamento dos alunos, como o nome no quadro e registo da avaliação, recorrendo a bolinhas de comportamento de três cores: vermelho, amarelo e verde (do pior para o melhor comportamento), no final de cada aula, de forma a que os alunos fizessem uma avaliação do seu próprio comportamento, comprometendo-se a melhorar, se fosse caso disso. Segundo o Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas “o maior potencial para a auto-avaliação, todavia, reside no seu uso como instrumento para a motivação e a tomada de consciência: ajudar os aprendentes a apreciar os seus aspectos fortes, a reconhecer as suas fraquezas e a orientar a sua aprendizagem com maior eficácia” (Europa, C., 2001 p. 263).

O registo fotográfico foi também realizado ao longo dos estágios, focando-se no trabalho que cada criança estava a desenvolver. As informações contidas nos registos serviram para avaliar não só a aprendizagem dos alunos, mas também, para se perceber se as estratégias eram adequadas ou não, no caso de os alunos não estarem a atingir os objetivos propostos. Neste sentido, realizou-se uma avaliação formativa uma vez que, de acordo com Cortesão (2002), esta é uma forma de avaliação em que a principal preocupação reside em recolher dados para ajudar os alunos e professores a reorientar o seu trabalho, apontando falhas, aprendizagens ainda não atingidas e aspetos a melhorar.

Ao longo do percurso académico, que se fez acompanhar dos diversos estágios implementados, tendo-se a oportunidade de partilhar estratégias com profissionais da educação, verificou-se que avaliar se revela um aspeto fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, na medida em que se trata de “uma função desempenhada pelo professor com o objetivo de recolher a informação necessária para tomar decisões corretas” (Arends, 1995, p. 228). Por esse motivo, a avaliação foi feita constantemente, aula após aula, como forma de recolher as dificuldades e evoluções dos alunos, bem como regular a própria prática. Roldão (2003) destaca a regulação das aprendizagens e a verificação da aquisição das mesmas, como objetivos centrais do processo avaliativo.

Numa perspetiva autorreflexiva, considera-se notória a evolução que se verifica, ao longo dos estágios implementados, aplicando-se de forma mais eficaz os conhecimentos que foram adquiridos, ao longo do percurso académico, relativamente à avaliação, resultantes das variadas leituras realizadas e da formação recebida por parte da instituição de ensino superior frequentada. Assim, para além das habituais NC e observação direta, bem como dos testes de avaliação sumativa, decidiu-se diversificar,

recorrendo-se a variados e diferentes instrumentos de avaliação, como: a) grelhas de observação; b) rúbricas; c) mapas de conceitos; d) questões-aula; e e) testes “pensa-rápido”, realizados no *socrative*. Os instrumentos de a) a c) inserem-se no campo da avaliação formativa, já que permitiram obter informações relativamente ao desempenho dos estudantes, bem como os resultados de aprendizagem. Em contrapartida, de d) a e) trata-se de instrumentos de avaliação sumativa, uma vez que permitiram obter informações relativamente ao regime de progressão dos alunos, bem como ao aperfeiçoamento da qualidade de ensino, apresentando, se for caso disso, propostas de recuperação para alunos que revelem dificuldades em atingir os objetivos mínimos propostos.

Destaca-se ainda o *feedback* dado aos alunos dos seus resultados, de modo que estes pudessem regular a sua aprendizagem, identificar dificuldades e formas de as ultrapassar. Para além disso, durante o processo de avaliação, a comunicação é essencial, sendo também fundamental que haja um *feedback* constante entre os alunos (Guedes, 2003). Neste seguimento, ao longo das práticas pedagógicas, como forma de os alunos estarem a par da sua prestação, foi-lhes facultado um *feedback* momentâneo, sendo o mesmo considerado, segundo Chickering e Gamson (1991) como um aspeto fundamental para uma boa prática de ensino-aprendizagem.

1.5. Percurso Investigativo

Decorrente das vicissitudes globais, da Era tecnológica em que se vive e das persistentes dificuldades que surgem, desde cedo, na área da Matemática, surgiu a ideia de se relacionar os conteúdos de PR com a disciplina de Matemática, como forma de se verificar se esta articulação contribuiria para o sucesso escolar e para uma consolidada aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos.

Deste modo, surgiu o interesse em compreender de que forma a Robótica, a Programação e a Matemática se articulam de modo a promover o ensino-aprendizagem. Assim, procura-se dar resposta às seguintes questões: i) que ideias matemáticas os alunos manifestam em desafios propostos em sala de aula através da programação de OT?; e ii) que contributos proporcionam tarefas de Matemática que envolvem a PR para começarem a emergir ideias associadas ao pensamento computacional nos primeiros anos?

Com este propósito, inicia-se o processo através de uma revisão de literatura face à temática exposta, como forma de orientar a investigação no decorrer das práticas letivas, fomentando e garantindo o interesse e a curiosidade no processo de ensino-

aprendizagem. No seguimento do estudo, desejou-se enriquecer os conhecimentos já cativos, bem como adquirir e proporcionar aprendizagens significativas nos alunos.

Em suma, ao longo de todo o percurso traçado, compreende-se a importância e o impacto de um professor-investigador, que, tendo em vista um exercício de ensino-aprendizagem significativo, deve, pois, desenvolver pesquisas contributivas para a educação, tendo por isso, que desenvolver um espírito auto avaliativo, investigando a sua própria prática, como destacam. variados autores (Alarcão, 2001; Ponte, 2002; Roldão, 2000).

Na parte II do presente relatório, descreve-se a investigação realizada ao longo da PES no 4.º ano do 1.º CEB. Importa referir que foi igualmente planeada a intervenção em 2.º CEB, no entanto por motivos de Pandemia da Covid-19 não foi possível realizar-se, de modo a completar o estudo. Ainda assim, frisa-se que a realização da presente investigação tem em vista promover o trabalho, as aprendizagens e a interligação da Matemática e PR em 2.º CEB.

Parte II – Componente Investigativa

1. Contextualização do estudo

Considerando-se que a robótica e a programação assumem, na atualidade, relevo na vida de qualquer cidadão, procedente da “necessidade de corresponder às exigências da sociedade atual” (Pedro, Matos, Piedade & Dorotea, 2017, p. 5), realça-se a pertinência da temática em estudo, para uma boa prática de ensino-aprendizagem, focada na atualidade e dando resposta à evolução das TIC. Ainda assim, sugere-se a prática de ensino das ciências da computação, como disciplina singular, no ensino básico e secundário (Fluck et al., 2016). Nesta perspetiva, considera-se a existência de sete aspetos fundamentais para uma boa prática de ensino-aprendizagem, como: i) contacto entre os alunos e o professor; ii) cooperação entre os alunos; iii) aprendizagem ativa; iv) *feedback* imediato durante as aulas; v) tempo para a realização de tarefas; vi) definição de expectativas e objetivos desafiadores, mas realizáveis; e vii) respeito pelos diferentes perfis dos alunos (Chickering & Gamson, 1991).

Segundo as Orientações Curriculares para as Tecnologias da Informação e Comunicação do 1.º CEB (ME-DGE, 2018c), pretende-se que os alunos desenvolvam: “atitudes críticas, refletidas e responsáveis no uso de tecnologias, ambientes e serviços digitais” e “criatividade, através da exploração de ideias e do desenvolvimento do pensamento computacional, com vista à produção de artefactos digitais” (p. 3). Assim, esta temática deverá inserir-se no Domínio Criar e Inovar, onde se pretende “que os alunos desenvolvam competências associadas à criação de conteúdos, com recurso a aplicações digitais adequadas a cada situação” (p. 3). Tendo em conta este documento, é expresso que os alunos: i) distingam as características, funcionalidades e aplicabilidade de diferentes OT (robôs); e ii) resolvam desafios através da programação de OT. Por outro lado, de acordo com o documento Aprendizagens Essenciais (AE) referentes ao Ensino Básico (ME-DGE, 2018e), no 5.º ano - domínio Criar e Inovar, é esperado que os alunos adquiram “aprendizagens essenciais relacionadas com o desenvolvimento do pensamento computacional, nomeadamente processos de resolução de problemas de forma computacional” (p. 3), bem como “que se iniciem práticas relacionadas com uma introdução à programação por blocos” (p. 3). Desta forma, acredita-se que os alunos sejam capazes de: “Conhecer as potencialidades de diferentes aplicações digitais, por exemplo, de escrita criativa, explorando ambientes de programação”; “Compreender o conceito de algoritmo e elaborar algoritmos simples”; “Analisar algoritmos, antevendo resultados esperados e/ou detetando erros nos mesmos” (pp. 8-9). Paralelamente, se se reger no documento regulador de ensino AE

referentes ao Ensino Básico (ME-DGE, 2018f), no 6.º ano, ainda no domínio referido anteriormente, é desejado que os alunos: i) conheçam as potencialidades de aplicações digitais de iniciação à organização e tratamento de dados; ii) elaborem algoritmos no sentido de encontrar soluções para problemas simples, utilizando aplicações digitais, por exemplo: ambientes de programação; e iii) utilizem ambientes de programação para interagir com robôs e outros artefactos tangíveis.

O principal objetivo deste processo de investigação é compreender-se de que forma a Robótica, a Programação e a Matemática se articulam no ensino-aprendizagem da Matemática no 1.º CEB. Assim, procura-se dar resposta às seguintes questões de investigação:

i) Que ideias matemáticas os alunos manifestam em desafios propostos em sala de aula através da programação de OT?

ii) Que contributos proporcionam tarefas de Matemática que envolvem a PR para começarem a emergir ideias associadas ao pensamento computacional nos primeiros anos?

2. Enquadramento Teórico

Nesta secção, faz-se uma revisão da literatura sobre o tema do estudo em questão onde são abordadas as principais temáticas do ponto de vista teórico, sendo igualmente apresentados resultados de investigações de diferentes autores.

2.1. Pensamento Computacional e Programação e Robótica na Educação

Na perspetiva de Jesus, Vasconcelos e Lima (2016), o enfoque do pensamento computacional em contexto educativo tem ganho maior visibilidade nos últimos anos. De acordo com os mesmos autores, o pensamento computacional surge, na área da educação, partindo de uma necessidade global, por parte de organizações empresariais, de contratarem especialistas com aptidões na Programação e em Ciências da Computação, sendo a resolução de problemas uma das competências mais valorizadas. O pensamento computacional permite entender um problema e pensar nas possíveis soluções do mesmo, dividindo-o em problemas mais pequenos capazes de serem analisados individualmente, focando a atenção em detalhes importantes, ignorando as informações menos relevantes (BBC; Wing, 2014). Esta é uma destreza extremamente útil para o quotidiano de uma pessoa. Na verdade, veja-se que ela é intrínseca a qualquer ser humano e, provavelmente, usada todos os dias, para planear

determinada situação do dia-a-dia. Ora, com o desenvolvimento de um pensamento computacional, o ser humano é capaz de transformar problemas complexos em simples, revelando-se, assim, uma mais-valia para os estudantes (Jesus et al., 2016). Para além disso, “a essência do pensamento computacional é pensar acerca de dados e ideias, bem como usar e combinar esses recursos para resolver problemas” (Phillips, 2009, p. 2). Pode concluir-se que o pensamento computacional desenvolve não só a capacidade de resolução de problemas, como também de formulação de problemas (Wing, 2014). Ainda Voogt (2015) refere que:

Muitos [autores e investigadores] no campo da educação, em particular da tecnologia educativa, concordam com a comunidade das ciências da computação de que o pensamento computacional é uma capacidade importante do século XXI (Voogt, 2015, p. 720).

Não se confunda o pensamento computacional com o ato de programar. Entenda-se, por isso, que o pensamento computacional pode ser encarado como a capacidade de decidir o que “dizer” ao computador, ou seja, o ato de planejar, enquanto que programar é seguir essas mesmas instruções (BBC, s.d.).

Hoyles, Noss, Adamson e Lowe (2001), realizaram um estudo sobre a programação de regras, por parte de crianças dos 7 aos 8 anos e concluíram que, no geral, quando se articula um comportamento a um objeto, as crianças tornam-se mais aptas para explicar formal, narrativa e psicologicamente, e prever o que acontece em determinado jogo. Ainda assim, há a possibilidade de as crianças programarem uma regra, mas não serem capazes de a expressar corretamente. No mesmo estudo, constatou-se que os meios formais de expressão podem ainda não estar totalmente integrados a articulações verbais e escritas, bem como que crianças com mais experiências se mostram mais aptas a integrar as várias descrições, bem como a fazer interpretações simultâneas e múltiplas do que se vai desenrolando.

Neste estudo, recorre-se mais à Programação do que à Robótica, já que esta última envolve o ato de construir e não é o que se verifica. Ainda assim, apresentam-se alguns pontos de vista de autores acerca da robótica educativa (RE), já que estas [Programação e Robótica] são áreas que se relacionam mutuamente.

A RE é uma ferramenta de aprendizagem tecnológica (Eguchi, 2014; D'Abreu & Condori, 2017) que promove o sucesso dos alunos e, por isso, deve ser cada vez mais integrada no currículo escolar (Eguchi, 2014). Para além disso, a RE pode permitir a estimulação dos alunos, a par da reflexão, por parte tanto dos professores como dos alunos, sobre as suas próprias ideias, comparando-as com as que são cientificamente aceites, procurando ainda estabelecer a ligação entre estes dois tipos de conhecimento (Jófil, 2002).

Desta forma, justifica-se a importância de os professores incentivarem os alunos a pensar de forma computacional e promoverem atividades com o propósito de se utilizarem e criarem ferramentas de desenvolvimento de *software*. Eguchi (2014) numera ainda um conjunto de competências, que se relacionam entre si, associadas ao desenvolvimento do pensamento computacional: i) “capacidade de abstração”; e ii) “capacidade de desenvolvimento de algoritmos e respectivos programas de *software*” (Jesus et al., 2016, p. 7), já que o pensamento computacional é crucial para o sucesso da nova geração de estudantes (Eguchi, 2014).

Assim, Pedro, Matos, Piedade e Dorotea (2017) sugerem um conjunto de objetivos a alcançar no âmbito do pensamento computacional:

compreender as dimensões envolvidas no pensamento computacional; identificar estratégias de abordagem de problemas (redução da complexidade, decomposição, abstração, adaptação ou adoção de modelos e algoritmos conhecidos, recolha e análise de dados, etc); problematizar situações do quotidiano e formular problemas; descrever e representar simbolicamente sequências de ações de atividades do quotidiano em diferentes graus de complexidade; resolver problemas pela sua decomposição em partes menores, por semelhança ou redução de complexidade. (p. 12)

Os mesmos autores apresentam uma lista de objetivos também para a PR, sendo eles:

compreender e aplicar os princípios e conceitos fundamentais da programação (lógica, tipos de dados, variáveis, estruturas condicionais e repetitivas, entre outros); analisar programas, identificando o seu resultado, erros e respetiva correção; otimizar a programação da solução encontrada para determinado problema; desenhar programas com diversos níveis de complexidade na resolução de problemas específicos; criar programas para resolver problemas, animar histórias ou jogos utilizando uma linguagem de programação textual ou ambiente de programação por blocos. (p.18)

Segundo Eguchi (2014), a robótica em educação envolve, efetivamente, os alunos na atividade de aprendizagem de conceitos STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), codificação, pensamento computacional e competências de engenharia, ou seja, todos os conhecimentos e competências necessárias para que os alunos se tornem cidadãos bem-sucedidos no futuro. Ressalta-se a importância da utilização de OT na área da PR, promovendo uma aprendizagem com interesse, bem como competências de espírito crítico, esforço e persistência, já que os erros podem ser detetados e corrigidos imediatamente e os alunos têm a oportunidade de persistir até atingir o objetivo proposto (Barata & Matos, 2019). Assim, estes instrumentos surgem do desafio de criar ambientes de aprendizagem interessantes, capazes de incentivarem os alunos a ter uma vontade intrínseca de

explorar o desconhecido (Barata & Matos, 2019), uma vez que com recurso a OT, “cria-se ambientes de reflexão e estimula-se o interesse dos alunos pela prática da programação conduzindo a novos processos de aprendizagem” (Barata & Matos, 2019, p.125). Para além disso, com a utilização destes objetos, como robôs, pretende-se direcionar o conhecimento para situações reais e do quotidiano dos alunos (Barata & Matos, 2019).

Segundo o estudo de Lombana (2014), com alunos do pré-escolar e do ensino básico, concluiu-se que a RE facilita no sentido da cooperação entre os alunos em contexto de sala de aula, a par de promover a motivação, a criatividade e o planeamento de atividades e estratégias fomentadoras de uma compreensão, apropriação e um uso informado e responsável acerca do uso da tecnologia, nomeadamente no que toca a relações interpessoais para enfrentar e resolver os problemas. Para além disso, a pesquisa expôs a importância da cooperação, da empatia e da confiança entre pares na construção de conhecimento, ao inserir na sala de aula um novo modelo de comunicação, a par com os alunos e professor, onde cada sujeito desempenha o papel de fonte e recetor de informação, dando oportunidade aos alunos de expressarem as suas opiniões e sugestões com a participação em atividades lúdicas com robôs.

2.2. PR na educação para um currículo inter e transdisciplinar

Entende-se por interdisciplinaridade a junção de várias disciplinas a partir de um mesmo objeto de estudo (Fazenda, 2008), com o propósito de garantir a construção de conhecimentos que quebrem as barreiras entre as disciplinas, visando o envolvimento dos conhecimentos ditos interdisciplinares (Bovo, 2004). Em contrapartida, a transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre os conhecimentos teóricos da realidade e as questões da vida real (MEC/SEF, 1997). Assim, para Bovo (2014), ambas as situações podem ser entendidas como modos de trabalhar o conhecimento, visando a reintegração das dimensões disciplinares isoladas. Ora, para Eguchi (2014), a PR fornecem aos alunos a oportunidade de parar, pensar e questionar a tecnologia. Além disso, os alunos, ao projetarem, construírem e programarem robôs, não aprendem apenas como funciona a sua tecnologia, como também aplicam as suas competências/habilidades, de uma forma significativa e emocionante. A educação robótica não integra apenas as STEM, como muitas outras disciplinas, incluindo a Literacia, Dança, Música e Arte, já que oferece aos estudantes a oportunidade de explorarem novas formas de trabalho colaborativo/cooperativo e promove uma aprendizagem acerca do meio ambiente, “por causa da sua natureza prática e da integração com a tecnologia” (Eguchi, 2014, p. 30). Ainda assim,

como forma de interligar o ensino-aprendizagem da Matemática com a PR na educação, conclui-se que a RE promove a transversalidade curricular, onde diversos saberes permitem encontrar a solução para um determinado problema (Zapata, Novales & Guzmán, 2004), bem como contribui para o processo de ensino-aprendizagem levando o aluno a questionar, pensar e procurar soluções e permitindo-lhe que seja capaz de criar interações com o mundo envolvente e, conseqüentemente, desenvolva a capacidade de formular e de equacionar problemas.

Já para Pedro et al. (2017), a articulação de saberes das áreas disciplinares deverá ser concretizada através da elaboração de projetos ou da resolução de problemas que levem os alunos a encarar a PR como ferramentas transversais promotoras da aprendizagem como um todo.

Segundo Cruz (2011), sabe-se que, em Portugal, a influência do currículo transdisciplinar emergiu no ano de 2001, no contexto da reestruturação do EB, com a publicação do artigo 6 do Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro: “Constitui ainda formação transdisciplinar de carácter instrumental a utilização das tecnologias de informação e comunicação, a qual deverá conduzir, no âmbito da escolaridade obrigatória, a uma certificação da aquisição das competências básicas neste domínio” (p. 3).

Santos (2015) realizou um estudo com 100 docentes do 1.º CEB, com “diferentes características pessoais e profissionais” (p. 28), com o intuito de aferir a integração das Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no ensino da Matemática no 1.º CEB. Com este estudo verificou-se que a maioria dos professores possui conhecimentos insuficientes nesta área revelando-se assim incompatível a articulação das TIC com as restantes áreas do currículo de ensino. Desta forma, através de várias reflexões que levaram o autor a caracterizar a sociedade tecnológica dos nossos dias, pôde concluir-se que os professores fazem mais uso das TIC de forma pessoal ou até mesmo no processo de preparação das aulas, do que no decorrer das suas aulas, como seria de esperar.

Também Pinto (2010) realizou um estudo com alunos do 4.º ano com o intuito de estudar a contribuição do *Scratch* para o ensino da Matemática. Verificou-se então que esta é uma ferramenta tecnológica que permite o estímulo do gosto pela Matemática, combatendo a desmotivação dos alunos, bem como ajuda os alunos na compreensão e resolução dos problemas, contribuindo para uma comunicação matemática apropriada, abstrata e significativa, proporcionando um maior envolvimento em atividades pedagógicas. Para além disso, o autor deste estudo concluiu ainda que o *Scratch* pode ser usado no desenvolvimento de capacidades de auto-regulação, já que ajuda os alunos a verem e refletirem sobre os procedimentos usados para resolver

determinado problema, para além de promover o desenvolvimento de conceitos matemáticos, possibilitar a representação dos processos mentais que os alunos usam no cálculo mental, facilitando a organização do pensamento. Ainda com recurso ao Scratch é possível desenvolver estratégias de cálculo mental, a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente, bem como de resolução de problemas (Pinto, 2010).

Desta forma, conclui-se que a utilização das tecnologias digitais funciona como uma abordagem transversal a diversas áreas, implicando um conjunto de competências e estratégias, bem como de comportamentos de segurança, privacidade, comunicação, direitos de autor e pesquisas a fontes fidedignas (Pedro et al., 2017). Assim, de acordo com os mesmos autores, as TIC são transversais a qualquer currículo, bem como, do mesmo modo, as Ciências da Computação poderão ser aplicadas a qualquer área do conhecimento, sendo importante tornar os cidadãos capazes de lidar e compreender o mundo digital, levando-os a ter um melhor conhecimento no que concerne à deteção e resolução de problemas.

2.3. Ensino-aprendizagem da Matemática e PR

Crê-se que a Matemática se encontra na maioria das atividades humanas, quer através da linguagem de comunicação, quer como instrumento para a resolução de situações. Então, a comunicação desempenha um papel central na sala de aula, relacionando-se com o modo como o professor conduz as aulas e interpreta e usa os programas e manuais (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Reconhece-se que a aprendizagem da Matemática, nos primeiros anos, deve partir do concreto para o abstrato, pelo que é fundamental que esta passagem se faça de forma gradual, promovendo o interesse pela área e pelo seu rigor intrínseco (MEC, 2013). No currículo da Matemática, o aluno assume um papel ativo no processo de ensino/ aprendizagem, na medida em que é o responsável por elaborar as estratégias de resolução (NCTM, 2007; Ponte, 2005). Neste caso, o papel do professor consiste em ajudar os alunos, incentivando-os a explicar e justificar o raciocínio utilizado (Nunes & Ponte, 2010). Sendo assim, no Programa e Metas Curriculares (MEC, 2013) são destacadas as três grandes finalidades para o ensino da Matemática: estruturação do pensamento, análise do mundo natural e interpretação da sociedade. Ainda assim, se a forma como os alunos representam as suas ideias matemáticas se relaciona com a forma como os mesmos as compreendem (Ponte & Serrazina, 2000), logo o gosto da Matemática apresenta-se como uma finalidade isolada que pode ser alcançada através do progresso da compreensão matemática, da resolução de problemas, bem como do gosto e interesse

por esta ciência, sendo decisivo o cultivo, desde cedo, de algumas características próprias da Matemática, como o rigor das definições e do raciocínio, a aplicabilidade dos conceitos abstratos ou a precisão dos resultados (MEC, 2013). Nesta linha de pensamento, prevê-se que a articulação com a PR facilite a concretização das finalidades que aqui se apresentam, uma vez que a Programação “exige competências matemáticas, raciocínio lógico, pensamento crítico e abstrato, entendimento da finalidade e utilidade do problema, compreensão dos conceitos e da sintaxe das linguagens, atenção a detalhes, determinação, esforço e persistência” (Barata & Matos, 2019, p. 113).

Para Machado (2008), a “diferença entre a atividade cognitiva requerida pela Matemática e aquela requerida em outros domínios do conhecimento não deve ser procurada nos conceitos” (p. 13), mas sim na importância das representações semióticas e na sua variedade de representações, usadas na Matemática. Ora, se para Piaget (1972), as atividades com recurso a objetos, nomeadamente perante alunos jovens, são imprescindíveis para a compreensão da aritmética, assim como das relações geométricas, então revela-se indispensável, para o processo de ensino-aprendizagem da matemática, que os alunos tenham acesso a materiais manipuláveis e tangíveis, como os robôs, e que, através deles, desenvolvam competências criativas e o pensamento crítico, levando-os a analisar e a dar sentido às informações que lhe são transmitidas (Laranginha, Lopes, Sousa & Branco, 2019; Martins, Teixeira & Vargas, 2016; Pedro et al., 2017).

Uma das principais finalidades do ensino da Matemática, atualmente, prende-se com a resolução de problemas, ampliando-se a capacidade reflexiva, de forma a se aplicar as ideias matemáticas nas mais variadas situações do quotidiano (Vale, 2002). Nesta perspetiva, os materiais manipuláveis permitem a representação de uma ideia matemática através do contacto direto com eles, apresentando-se como uma ajuda significativa para a aprendizagem em qualquer estágio (Vale, 2002). A mesma autora sustenta esta ideia, referindo que se as imagens mentais dos alunos se baseiam nas suas experiências, então “os alunos que vêem e manipulam vários tipos de objectos têm imagens mentais mais claras e podem representar ideias abstractas mais completamente do que aqueles cujas experiências são mais pobres” (p. 14).

Assim sendo, revela-se pertinente a adequação do ensino-aprendizagem da Matemática, interligado com contextos de PR, uma vez que a RE potencia a resolução de problemas (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011). Segundo Ribeiro et al. (2011), é no 1.º CEB que as crianças se confrontam com a aprendizagem da Matemática, ganhando confiança das suas capacidades e alcançando aptidões para resolver problemas matemáticos, aprendendo a raciocinar e comunicar matematicamente. De acordo com

os mesmos autores, a aprendizagem matemática não se deve centrar apenas na aquisição de conhecimentos, mas na sua utilização para a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação. Sendo assim, nesta ótica, a PR torna-se uma ferramenta de motivação, já que os alunos manifestam grande entusiasmo em manipular ferramentas tecnológicas (Ribeiro, 2006), bem como um elemento fundamental no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, uma vez que auxilia os alunos na resolução de problemas, de uma forma prática. Conclui-se então que a construção de conceitos matemáticos se revela um processo longo que requer um envolvimento ativo do aluno, progredindo, desta forma, de algo abstrato para algo concreto. No entanto, é importante que o professor permaneça atento ao comportamento dos alunos perante um material manipulável, esperando-se que os alunos não o manipulem apenas, mas que reflitam sobre as suas experiências e comuniquem uns com os outros, de forma a conduzir a uma aprendizagem significativa e duradoura (Vale, 2002).

Entenda-se por representações matemáticas “recursos para a expressão de ideias” (Carreira, 2015). Por isso, pode dizer-se, de acordo com a mesma autora, que as mesmas estão na base da construção dos significados de determinado conceito matemático, pelo que servem para apoiar o raciocínio. Desta forma, é visível uma presença crescente de representações tecnológicas na variedade das representações matemáticas, ampliando o leque de representações que os alunos dispõem quer para se exprimir quer para trabalharem conceitos da Matemática (Carreira, 2015; Nobre, 2015).

Também Pequeneza (2013) realizou um estudo com uma turma do 1.º CEB, com 26 alunos do 1.º ano de escolaridade com o intuito de compreender se a utilização de um *software* educativo pode contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no 1.º CEB, ao nível da Matemática, no 1.º ano de escolaridade. Os resultados evidenciam que a sua utilização estimula o interesse, a motivação e o envolvimento dos alunos, comparativamente aos trabalhos desenvolvidos em sala de aula, permitindo-lhes vivenciar situações de uma forma que se aproxima da realidade. Segundo a autora, os alunos, por trabalharem aos pares, demonstraram atitudes cooperativas e de partilha entre os colegas e tiveram facilidade na sistematização e consolidação dos conteúdos abordados, como: operações de adição e subtração, grandeza e ordenação de números e memória visual. Evidencia ainda que a adaptação do sistema educativo aos diferentes ritmos de aprendizagem favorece a evolução dos alunos, devido ao facto de estes poderem traçar o seu percurso de forma interativa, corrigindo-o e melhorando consoante o ritmo pessoal. Ora para Perrenoud (2000), o ato de ensinar relaciona-se com o estímulo para o desejo de aprender, pelo que se

compreende que aprender um determinado conteúdo com recurso a um *software* educativo se torne mais motivador e atraente (Carvalho, 2005).

3. Metodologia

3.1. Opções Metodológicas

A metodologia pela qual este estudo se rege apresenta um carácter qualitativo, uma vez que, na aceção de Bogdan e Biklen (1994), esta investigação reúne as seguintes características, típicas de um estudo qualitativo: i) ambiente natural como fonte direta de dados, sendo o investigador o instrumento principal; ii) os dados são recolhidos de forma descritiva; iii) maior interesse pelo processo do que pelos resultados, por parte dos investigadores; iv) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e v) são consideradas as experiências dos participantes e a interpretação que daí advém, por parte deles mesmos. Este estudo é centrado nos alunos e nos seus diferentes perfis, como forma de testar e avaliar todo o processo decorrente do trabalho realizado. Desta forma, espera-se que os produtos apresentados decorram da prática letiva, tendo-se como propósito compreender de que forma a PR e a Matemática se articulam no processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de um estudo de caso, sendo o caso um conjunto de alunos e o modo como eles experienciam uma dada situação educativa.

Sendo uma investigação sobre a própria prática, a mesma apresenta dois tipos de objetivos primordiais. Por um lado, visa a alteração de aspetos da prática que sejam reconhecidos como problemáticos e, em contrapartida, procura alcançar a natureza desses problemas, visando encontrar uma “estratégia de ação” (Ponte, 2002, p. 4), favorecendo, assim, o profissional de educação que tem em vista o melhoramento da sua prática.

3.2. Participantes

Os participantes deste estudo foram 4 alunos do concelho de Santarém, nomeadamente uma turma do 4.º ano. Os alunos foram selecionados de acordo com as suas competências na área da Matemática, optando-se por recolher evidências de um aluno muito bom, dois medianos e um com dificuldades na área em questão. De acordo com os procedimentos éticos a se considerar numa investigação em Ciências da

Educação, a identidade dos intervenientes será preservada, mantendo-se em confidencialidade e anonimato qualquer dos registos feitos e/ou recolhidos, bem como relatos verbais registados no momento da observação, como forma de garantir o respeito pelos direitos dos participantes, bem como salvaguardar a informação pessoal que se recolhe ao longo do estudo (Nunes, 2013). Ainda Bogdan e Biklen (1994) consideram que “as identidades dos sujeitos devem ser protegidas, para que a informação que o investigador recolhe não possa causar-lhes qualquer tipo de transtorno ou prejuízo” (p. 77). Já para Gray (2012), o respeito pela privacidade dos participantes faz parte dos quatro princípios éticos de uma investigação e visa manter restrições à análise dos dados, nomeadamente a características identificadoras dos participantes. Assim e como forma de garantir a ética de uma investigação-ação (Bogdan & Biklen, 1994; Gray, 2012), pretende-se, ao longo do estudo, contemplar o anonimato não só no material escrito, como nos relatos verbais recolhidos no momento da observação, nunca se partilhando com outrem qualquer informação sobre os sujeitos participantes.

3.3. Recolha e análise de dados

De acordo com os objetivos definidos para o estudo apresenta-se o modo de recolha e de análise de dados. Os dados resultam de: i) produções escritas de alunos resultantes da aplicação de três tarefas matemáticas que integram, cada uma, desafios matemáticos e conteúdos da PR; ii) observação participante; iii) registo de NC; (iv) conversa global com a turma, no momento posterior à realização das tarefas; v) entrevistas aos alunos participantes no final de cada atividade acerca do conteúdo matemático abordado e a programação a que se recorreu (Anexo 6); e vi) registos fotográficos ou vídeo do trabalho realizado nas aulas “como modo de preservar os dados a analisar” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 40).

Desta forma, ir-se-á recolher todas as folhas das atividades realizadas, tirando-se referências das mesmas, mas focando-se especialmente nos quatro alunos selecionados, sendo os mesmos: um aluno que se destaque, pela positiva, na disciplina de Matemática (aluno A), dois alunos com conhecimentos médios na área (Alunos B e C) e um aluno com algumas dificuldades na disciplina em questão (aluno D). Para além disso, pretende-se verificar a aderência dos alunos às tarefas propostas, a par de se confirmar se os mesmos perceberam o conteúdo exposto e se são capazes de expressar aquilo que aprenderam.

No que concerne à utilização de fotografias/vídeo, pode concluir-se que a evolução tecnológica tem vindo a permitir uma melhoria no que respeita o processo de

observação, através da captação de sons, imagens e movimentos que reduzem muitos aspetos que podem interferir na fidedignidade dos dados observados e recolhidos (Pinheiro, Kakehashi & Angelo, 2005). A imagem, segundo (Reyna, 1996), é considerada uma ferramenta essencial no registo de movimentos, ações e comportamentos, captando facilmente o objeto de estudo. Estes dois instrumentos facilitam, então, a análise de todo o material de pesquisa, mantendo, claro está, a neutralidade dos dados (Belei, Gimenez-Paschoal, Nascimento & Matsumoto, 2006), oferecendo, no caso do vídeo, mais propriamente, um grau de exatidão à pesquisa (Kenski, 2003).

A observação participante acontece quando os investigadores se envolvem no contexto em que atuam, ou seja, o investigador, no contexto em questão, deverá assumir dois papéis: um a nível investigativo, bem como outro a nível social, já que participa na vida da população estudada (Carmo & Ferreira, 1998). Sendo assim, é, pois, com recurso à observação que o investigador realiza anotações úteis e necessárias para o estudo que se encontra a desenvolver. Ora como para Bardin (1977), algumas das técnicas e procedimentos da análise de conteúdo fazem alusão a uma análise documental, recorreu-se à análise de produções escritas e de NC com o propósito de condensar a informação obtida para uma posterior consulta e armazenamento. Assim, é notório que ambos os tipos de análise referidos tendem para um propósito comum: armazenar a informação, facilitando o acesso do investigador, de forma a perder o mínimo de conteúdos observados e/ ou referidos. As NC surgem sob a forma de registo escrito e revelam-se importantes para o investigador ter sempre presente: o desenrolar das suas atividades e algum diálogo pertinente e/ou dificuldades sentidas, podendo facilitar o desenrolar de estratégias sobre os comportamentos verificados (Gorgulho, 2015). Sendo assim, as NC são encaradas como um relato do que se ouve, vê, experiencia e até se pensa e reflete no decurso da recolha de dados (Bogdan & Biklen, 1994). Segundo os mesmos autores, convém que os registos sejam descritivos, detalhados e precisos, para um bem-sucedido estudo de observação participante.

A observação participante decorre ao longo de três aulas nas quais se realizam três tarefas. A Tabela 3 apresentada as respetivas datas de realização das tarefas no 4.º ano de escolaridade em que foram implementadas:

Tabela 3. Calendarização das tarefas realizadas

Tarefa 1	14 de maio de 2019
Tarefa 2	16 de maio de 2019
Tarefa 3	28 de maio de 2019

Desta forma, realça-se a concretização das tarefas apenas em 1.º CEB, numa turma do 4.º ano, sendo que após a sua realização, procederam-se a adaptações com o propósito de se voltar a implementar em práticas futuras, como forma de atender e dar resposta aos objetivos de aprendizagem em Matemática e promover a sua articulação, nomeadamente com as [Orientações Curriculares para as TIC no 1.º Ciclo](#). Nesta ordem de seguimento e já que o propósito inicial seria concretizar as tarefas em 1.º e 2.º CEB, procedeu-se a alterações de conteúdos que são possíveis de visualizar com a comparação dos Anexos 7 e 12 e 8 e 13. No âmbito dessa lógica, a adaptação foi feita, mas não executada devido à Pandemia da Covid-19. As tarefas foram concretizadas em sala de aula, durante o tempo destinado à disciplina de Matemática (1h30), em pequenos grupos de trabalho, com o propósito de se discutir ideias, mas concretizá-las individualmente.

A primeira tarefa (Anexo 7) consistiu numa introdução à PR, nomeadamente no que refere a orientação no espaço e às diferentes direções e indicações. Na segunda tarefa recorreu-se ao robô DOC para o estudo de áreas e perímetros, através da programação do mesmo para executar retângulos através do número de passos (correspondentes ao perímetro) e identificando a área das figuras geométricas representadas. Por fim, a última tarefa direcionava os alunos para a programação em *Scratch* de todos os retângulos possíveis de representar num geoplano 3 por 3. No final de todas as tarefas, estabeleceu-se um pequeno momento de conversa coletiva com toda a turma como forma de partilhar as ideias dos alunos, tendo em conta a satisfação dos mesmos aquando da realização da tarefa, bem como as aprendizagens adquiridas e as dificuldades sentidas. Aquando da tarefa 1 foi possível o registo dos objetivos cumpridos, numa grelha de observação. Ainda assim, relativamente à concretização das tarefas 2 e 3 (Anexos 8 e 9, respetivamente), os alunos participantes do estudo em questão foram entrevistados como forma de perceber as suas motivações e dificuldades, bem como as aprendizagens adquiridas e o interesse relativo aos conteúdos matemáticos lecionados, como forma de se perceber a eficácia (ou não) da articulação da PR e da Matemática para o processo de ensino-aprendizagem. Para além disso, da observação emergiram igualmente produções escritas, sob a forma de NC da tarefa 2 e 3, onde foi relatado o comportamento dos grupos e alunos perante a concretização das tarefas, bem como uma apreciação global da realização da mesma.

A análise de dados será feita com recurso a uma análise de conteúdo, já que permite produzir um sistema categórico, aprovisionando uma representação simplificada dos dados brutos (Bardin, 1977), que se complementa com uma análise estatística descritiva e que incidirá nos dados em bruto, recolhidos através das técnicas e instrumentos mencionados anteriormente. Os dados são analisados por tarefas, com

o propósito de se recolher evidências das aprendizagens matemáticas dos alunos, bem como o cumprimento dos objetivos estabelecidos de acordo com o Programa e Metas Curriculares de Matemática (MEC, 2013), as AE referentes ao Ensino Básico (ME-DGE, 2018d) e as Orientações Curriculares para as Tecnologias da Informação e Comunicação do 1.º CEB (ME, 2018c).

4. Resultados

Nesta secção são apresentados os resultados do trabalho dos alunos de 1.º Ciclo, obtidos no processo de investigação e na respetiva análise. Amado (2013) sugere que “a apresentação poderá ser feita combinando texto descritivo-interpretativo com tabelas, quadros sinópticos e matrizes que revelem o sistema de categorias” (p. 340). Neste seguimento, realiza-se uma análise descritiva de cada tarefa e questão, fazendo-se a mesma acompanhar de tabelas e figuras que apoiam a visualização do leitor.

4.1. Tarefa 1 – Orientação com os tetraminós

Esta tarefa (Anexo 7) divide-se em duas partes, consistindo a primeira na procura de figuras, com as condições estabelecidas no enunciado (Figura 21):

1. Utiliza os quadrados para construíres todas as figuras possíveis com quatro quadrados em que cada quadrado tem pelo menos um lado em comum com outro quadrado (não podem estar apenas unidos por um vértice).

Figura 21. Enunciado da Questão 1 da Tarefa 1.

Todos os alunos conseguiram encontrar as cinco figuras diferentes, como exemplifica a Figura 22.

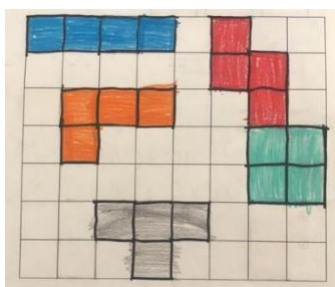


Figura 22. Resolução do aluno D, T1-Q1.


As figuras mais evidentes de serem encontradas foram: a azul, a cor-de-laranja e a cinzenta, sendo as restantes mais difíceis de visualizar pela generalidade dos alunos.

Ainda na mesma questão, todos os alunos, à exceção do aluno D perceberam que todas as figuras apresentam a mesma área, pelo que se dizem equivalentes. Ainda assim, o aluno A e C, numa primeira análise, tenderam a sua resposta para “Todas as figuras têm quadrados” (NC, Tarefa 1). Posteriormente, em grupo, os alunos chegaram à conclusão que para além de serem todas formadas por quadrados todos iguais, tinham também o mesmo número de quadrados, ainda que em disposições diferentes, logo medida da área seria igual.

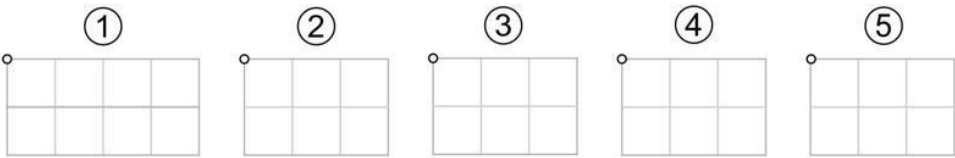
Na questão 2 (Figura 23), é lançado um jogo de pares onde os alunos terão de dar as indicações necessárias aos colegas para se representar uma figura dada num cartão, que corresponde a um tetraminó.

2. Agora, com a ajuda dos cartões dá as indicações necessárias aos teus colegas para que representem o trajeto que o lápis deverá fazer de forma a desenhar cada um dos tetraminós e escreve-as como no exemplo a seguir:

Exemplo:



① ② ③ ④ ⑤



① ② ③ ④ ⑤

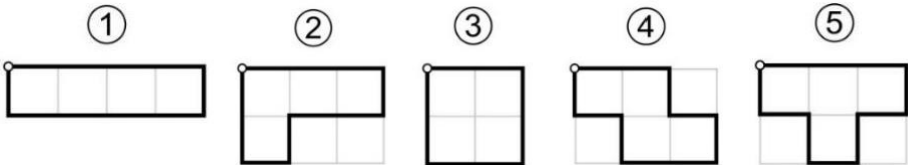


Figura 23. Enunciado da Questão 2 da Tarefa 1.

Durante a realização do jogo, os alunos recorreram a cartões, como os exemplificados no enunciado, para, em grupo, representarem as figuras anteriormente reveladas. Os alunos teriam de dispor, na secretária, os cartões com as devidas direções de forma a levarem os colegas a, com o lápis, desenharem a figura pretendida (Figura 24).

Apresenta-se, de seguida a Tabela 4 com os alunos participantes e o seu desempenho nas diversas questões da tarefa 1:

Tabela 4. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 1

Tarefa 1					
Exercício	1.1.	1.2.	1.3.	2.	Observações
Aluno A	Correto	Correto	Correto	Correto	O aluno realizou corretamente a questão 2, mas com dificuldades.
Aluno B	Correto	Correto	Correto	Correto	O aluno realizou corretamente a questão 2, mas com dificuldades.
Aluno C	Correto	Correto	Correto	Parcialmente correto	-
Aluno D	Correto	Incorreto	Incorreto	Parcialmente correto	O aluno não respondeu às questões 1.2. e 1.3.

Em síntese, esta tarefa, nomeadamente a questão 1.2., despertou grandes dificuldades nos alunos, exigindo um enorme esforço a nível mental dos mesmos, no que se refere à visualização abstrata do movimento necessário para se representar os tetraminós. O foco da dificuldade dos alunos incidiu nos quartos de volta, nomeadamente na direção dos mesmos. Nem todos os alunos foram capazes de atingir o pretendido no tempo proposto para a realização da tarefa, mesmo com recurso à simulação, articulando o seu movimento com o desempenho dos robôs. Pode comparar-se esta ideia com o estudo de Hoyles et al. (2001), no sentido em que articular determinado comportamento a um objeto desenvolve aptidões para um melhor desempenho ao nível das indicações escritas. Ainda assim, destaca-se a entajada e cooperação entre os grupos de trabalho como uma mais-valia para a perceção e concretização dos exercícios. Para além disso, tentou formar-se grupos heterogéneos no que respeita às capacidades dos alunos na área da Matemática. Na mesma linha de pensamento, Lombona (2014) e Pinto (2010), nos seus estudos verificaram que ambientes em que a PR está presente promovem a cooperação entre os pares.

4.2. Tarefa 2 – Retângulos com o DOC

Esta tarefa (Anexo 8) pretende a associação da programação e dos movimentos do robô às características dos retângulos. Na atividade são apresentados diversos desafios com indicações para se construir um retângulo, por um objeto tangível, neste caso o robô DOC. Os alunos dispõem de um robô (DOC) e de um tabuleiro com um quadriculado marcado (Figura 28).



Figura 28. Execução da Tarefa 2 com o robô DOC e tabuleiro quadriculado.

Na primeira situação é apenas indicado que se trata de um retângulo, pelo que se deixa ao critério dos alunos o comprimento dos lados (número de passos do robô) (Figura 29).



Figura 29. Enunciado da Questão 1.1. da Tarefa 2.

Os alunos, em grupo, escolherem o número de passos a programar no robô DOC, de forma a que o mesmo desenhasse um retângulo. Alguns, numa fase inicial, sentiram necessidade de registar o polígono na ficha de registo para facilitar a programação no DOC. Outros foram testando várias medidas já no tabuleiro, com o robô. Os alunos reconheceram que o número de passos indicado correspondia ao perímetro do polígono e que para fazerem a programação do robô precisavam de saber o número de passos em cada lado. O aluno A representou um quadrado com 16 passos, uma vez que “o quadrado é na mesma um retângulo, mas com todos os lados iguais” (NC, T2). Denote-se que a programação do robô, neste e nos restantes desafios nem sempre foi realizada corretamente na primeira tentativa, pelo que alguns erros se relacionavam com distrações, mas outros com o sentido de rotação do robô, número de

passos em determinada direção, bem como fazer o robô chegar ao ponto de partida, acabando sempre com a rotação do mesmo.

Assim, na questão 1.1.2. a maioria dos alunos foi capaz de identificar a correspondência entre o número de passos que o robô deu e o perímetro do retângulo. Dos alunos participantes, apenas o aluno B não identificou esta relação, respondendo que “o número de passos representa o retângulo” (B, T2, Q 1.1.2.). Esse mesmo aluno foi o único incapaz de apresentar a fórmula que relaciona o comprimento dos lados de um retângulo com a medida da sua área, apresentando sim uma multiplicação, mas entre valores (Figura 30).

1.1.4. Descubra uma fórmula que relacione o comprimento dos lados do retângulo com a medida da sua área.

R: $3 \times 4 = 12$

Figura 30. Resolução do aluno B, T2 - Q1.1.4.

No entanto, a multiplicação apresentada na figura acima faz referência a um retângulo com 14 passos e não 16.

Da análise desta questão decorre que a maioria dos alunos possui conhecimentos matemáticos ao nível do perímetro de figuras.

As questões seguintes, com recurso ao robô DOC simulam vários retângulos com um determinado número de passos (Figura 31, 33 e 36).



Figura 31. Enunciado da Questão 1.2. da Tarefa 2.

Na questão apresentada, os grupos de trabalho verificaram que tinham de distribuir o valor indicado nos cartões por quatro lados, já que o quadrado é um polígono com os lados todos iguais. Neste desafio emergem conhecimentos matemáticos ao nível da multiplicação ou divisão por 4, bem como uma associação clara do perímetro ao número de passos.

O aluno A revelou-se apto a resolver desafios através da programação de OT, representando, no tabuleiro, um quadrado com 4 unidades de medida de área e identificando a sua área como 16, calculada através da multiplicação de 4 por 4. Já o aluno B, erradamente, recorre à soma de todos os comprimentos dos lados, e não à

medida da área. Esse aluno apresenta resultados fora dos pedidos no enunciado, pelo que se pode entender uma certa confusão no que respeita não só a definição e cálculo da área e do perímetro, como de interpretação do enunciado (Figura 32).

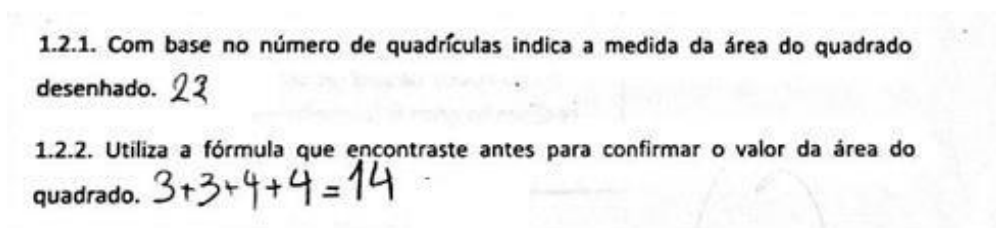


Figura 32. Resolução de aluno B, T2-Q 1.2.



Figura 33. Enunciado da Questão 1.3. da Tarefa 2.

Nesta questão, os alunos A e B foram capazes de desenhar, no tabuleiro, um retângulo com 8 passos, nomeadamente um quadrado com 2 unidades de medida de lado (Figura 34).



Figura 34. Quadrado 2 por 2 indicado pelo aluno A na Q1.3 – T2.

No entanto, ambos encaram a área como sendo igual a 8 (talvez por no quadrado, da questão anterior, a área ter sido igual ao número de passos), calculando-a através da multiplicação de 2 por 4 (Figura 35), não se apercebendo que com estas medidas, o retângulo excederia os 8 passos. Através desta operação, os alunos dão evidências de confundirem o cálculo da área com o do perímetro, já que a soma de todos os lados se calcularia através da seguinte expressão: $2 + 2 + 2 + 2 = 8 \Leftrightarrow 4 \times 2 = 8$.

Com base no número de quadriculas indica a medida da área do retângulo desenhado. 8

Utiliza a fórmula que encontraste antes para confirmar o valor da área desse retângulo. $2 \times 4 = 8$

Figura 35. Resolução do aluno B, T2-Q 1.3.

Através da observação direta, é possível constatar-se que os restantes alunos (C e D) representaram os vários retângulos por tentativa erro, não programando o robô de uma só vez, no entanto não apresentaram qualquer tipo de resposta em ambas as questões analisadas anteriormente, apresentando resultados inconclusivos em relação à aprendizagem do conteúdo trabalhado. No entanto, decorrente da observação, foi possível verificar-se grandes dificuldades apresentadas pelos alunos em questão, sendo necessário incentivá-los, recorrentemente, a responder às questões, ajudando-os no raciocínio.



Figura 36. Enunciado da Questão 1.4. da Tarefa 2.

Neste desafio, ressaltam novas evidências matemáticas, uma vez que além dos quatro ângulos retos, o comprimento de lados paralelos entre si é equivalente. Ainda assim, denota-se que com 10 unidades de medida de perímetro não é possível representar-se um quadrado, porque “10 não dá para dividir por 4, por isso os lados não podem ser iguais” (NC, T2).

Na questão 1.4., o aluno A representa no tabuleiro quadriculado um retângulo com 2 unidades de medida de comprimento e 3 de largura (Figura 37).



Figura 37. Retângulo representado pelo aluno A na Q1.4. - T2.

Por outro lado, os alunos C e D representam um retângulo com 3 unidades de medida de comprimento e 2 de largura (Figura 38).

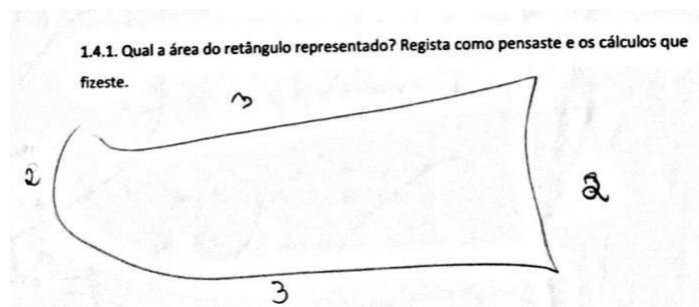


Figura 38. Resolução do aluno D, T2 - Q1.4.1.

Já o aluno B consegue ainda representar um retângulo diferente, com 4 unidades de medida de comprimento e 1 de largura.

O aluno A, quando questionado acerca da área do retângulo que representou recorre à soma de 5 com 5, não se percebendo de onde surge o número 5. Talvez o aluno tenha adicionado as 2 unidades de medida de comprimento com as 3 de largura (Figura 39).

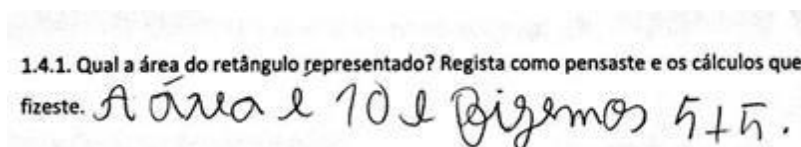


Figura 39. Resolução do aluno A, T2 - Q1.4.1

Também o aluno B procedeu à mesma forma de raciocínio, confundindo a área com o perímetro de figuras (Figura 40).

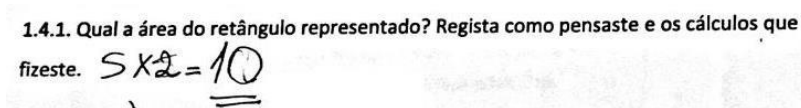


Figura 40. Resolução do aluno B, T2 - Q1.4.1.

Em contrapartida, os alunos C e D não demonstraram perceber os exercícios, não respondendo ao que era pedido, no entanto apresentando, ambos, um esquema de um retângulo com as medidas corretas para perfazer os 10 passos de perímetro, tal como concretizado no tabuleiro, demonstrando uma boa interpretação da questão, ficando a faltar-lhes o cálculo da área, conforme pedido. No seu caso, a área calcular-se-ia recorrendo a uma multiplicação de 3 por 2, obtendo como resultado 6.

Apresenta-se de seguida o enunciado da questão 1.5. (Figura 41):

1.5. Alguns dos retângulos são equivalentes? Justifica a tua resposta.

Figura 41. Enunciado T2 - Q1.5.

Na questão 1.5. aluno A demonstra ter algum conhecimento do conceito de equivalente, justificando que não existem retângulos equivalentes, “porque a área nem o perímetro é igual” (A, T2, Q1.5.). Ainda assim, o aluno faz também referência ao perímetro, o que leva a concluir-se que a sua conceção de figuras equivalentes ainda não é totalmente clara. O aluno respondeu em concordância com os resultados obtidos nas diversas questões, no entanto havia a possibilidade de existir 2 figuras equivalentes.

O aluno B, demonstra ter conhecimento claro do significado de equivalente, respondendo corretamente à questão 1.5. de acordo com os seus resultados (Figura 42).

1.5. Alguns dos retângulos são equivalentes? Justifica a tua resposta.

R: Os retângulos não são equivalentes porque não têm a mesma área

Figura 42. Resolução do aluno B, T2 - Q1.5.

Os alunos C e D revelaram não entender o que são figuras equivalentes, respondendo que havia retângulos equivalentes, por o número de passos do robô ser igual ao perímetro do retângulo por ele formado, não conseguindo reconhecer a necessidade de comparar as áreas (Figura 43).

1.5. Alguns dos retângulos são equivalentes? Justifica a tua resposta.

R: Sim, porque por exemplo 1 por 10
passos fazemos $2+2+2+2=10$
 $2 \times 5 = 10$ ou $4 \times 4 = 16$

Figura 43. Resolução do aluno C, T2 - Q1.5.

Assim, muito embora o erro de adição ($4 + 4 + 4 \neq 16$), conclui-se que os alunos A e B continuam a confundir a área com o perímetro, no entanto demonstram que calcularam de duas formas diferentes, usando valores que lhes permitem obter 10. Ambos consideram, erradamente, que o valor dado é o valor da medida da área. Enquanto o aluno B sabe que o seu cálculo envolve uma multiplicação, mas usa valores que lhe permitem obter 10, o aluno A recorre à adição de duas parcelas também para obter o 10. Verifica-se que nesta tarefa os alunos necessitariam de um reforço no registo do retângulo construído pelo robô para analisarem os valores que possibilitam a construção do retângulo e melhor compreenderem a diferença entre os dois conceitos, perímetro e área.

Apresenta-se, de seguida a Tabela 5 com os alunos participantes e o seu desempenho global nas diversas questões da tarefa:

Tabela 5. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 2

Exercício	Tarefa 2								
	1.1.2.	1.1.3.	1.1.4.	1.2.1.	1.2.2.	1.3.1.	1.3.2.	1.4.1.	1.5.
Aluno A	Correto	Incorreto	Correto	Correto	Correto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Correto
Aluno B	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Correto
Aluno C	Correto	Incorreto	Correto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto
Aluno D	Correto	Incorreto	Correto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto	Incorreto

De um modo geral, os alunos revelaram dificuldades em relacionar o perímetro com a área, no que refere ao cálculo da área do retângulo formado por determinado número de passos, sendo que apenas o aluno A acertou uma das questões referentes ao tema. No que respeita a fórmula da área, a maioria dos alunos demonstrou conhecê-la, à exceção do aluno B. Metade dos alunos aplicou conhecimentos corretos relativos ao significado de figuras equivalentes. Assim, pode concluir-se que no que refere os conteúdos de medida estudados, nomeadamente a área de figuras geométricas, os alunos apresentam algumas dificuldades, referindo, nas entrevistas que aprenderam a mexer em robôs e que gostaram da atividade porque trabalharam a área e o perímetro de forma divertida, como também Pinto (2010) já verificara. Com base nestes resultados verifica-se a necessidade de se rever a tarefa e as instruções dadas reforçando o registo no quadriculado, tendo em vista uma aprendizagem significativa da área e do perímetro.

Em suma, no final da atividade, os alunos revelaram-se capazes de: (a) evidenciar propriedades dos retângulos, reconhecendo o quadrado como um caso particular do mesmo; (b) reconhecer e representar segmentos de reta paralelos e perpendiculares, identificando o perímetro e área de retângulos, ainda que com alguma dificuldade; (c) programar o robô de forma a resolverem desafios simples, utilizando o raciocínio lógico para rever os resultados e avaliar as soluções encontradas, procedendo a melhorias.

4.3. Tarefa 3 – Scratch e quadrados no geoplano

Esta tarefa (Anexo 9) está repartida em três partes: (i) inicialmente, pretende-se que os alunos desenhem todos os retângulos diferentes que são possíveis no geoplano 3 por 3 (Figura 44); (ii) seguidamente, espera-se que os alunos façam corresponder, com cartões facultados (Anexo 10), o conjunto de indicações necessárias para programar os retângulos no robô (Figura 49); (iii) finalmente, com a informação devida,

os alunos irão passá-la para o programa *Scratch*, onde terão uma programação pré estabelecida e um ator atribuído a cada retângulo (Figura 53).

1. Desenha todos os retângulos diferentes que são possíveis no geoplano 3 por 3. Usa os ponteados que forem necessários para representares um retângulo em cada ponteadado.

Figura 44. Enunciado da Q1 - T3.

Na questão 1 todos os alunos conseguiram encontrar e registrar os diferentes retângulos possíveis num geoplano 3 por 3, sendo que se apresentam, de seguida, os retângulos que mais rapidamente foram identificados (Figura 45) e aquele que se revelou mais difíceis de ser encontrado (Figura 46).

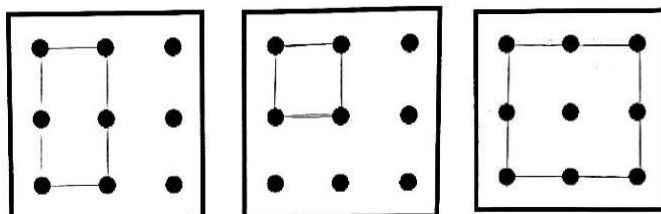


Figura 45. Retângulos mais rapidamente identificados

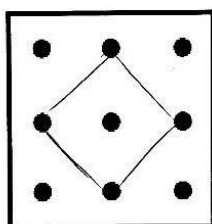


Figura 46. Retângulo mais difícil de ser visualizado

Importa ainda frisar que os alunos apresentaram diversas formas de registrar os retângulos apresentados, nomeadamente os dois primeiros apresentados na Figura 45. Apresentam-se outras formas, utilizadas pelos alunos, de representar o retângulo com duas unidades de área (Figura 47), o que possibilitou uma discussão, em grande grupo, acerca das figuras e das suas propriedades, discutindo-se se se trataria ou não da mesma figura, independentemente da sua posição no geoplano, favorecendo assim a capacidade visual dos alunos.

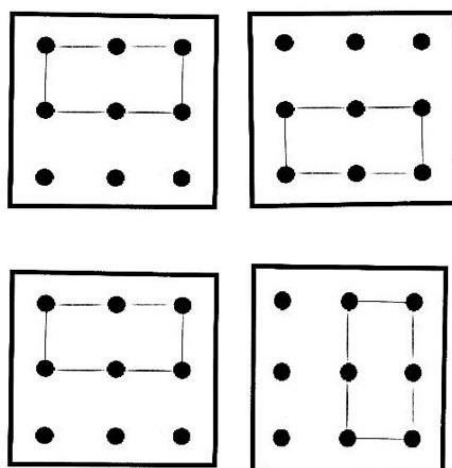


Figura 47. Diversas formas, encontradas pelos alunos, de representar o retângulo 3 por 2

Ainda assim, são apresentadas pelos alunos posições distintas no geoplano para a representação do quadrado unitário (Figura 48):

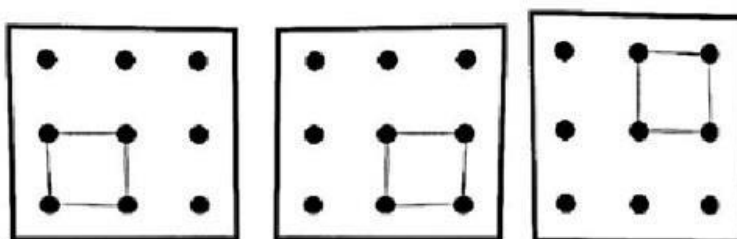


Figura 48. Diversas formas de representar o quadrado 1 por 1

Com a apresentação das mesmas figuras em diferentes posições, alguns alunos, num momento inicial afirmaram não se tratar da mesma figura, compreendendo depois, que independentemente do ponteadado que utilizassem, as figuras teriam todas a mesma área, logo seriam equivalentes (NC, T3). Esta fase tornou-se fundamental para o desenvolvimento da capacidade de visualização dos alunos, já que:

A semelhança geométrica é indissociável do estudo da proporcionalidade e confere uma dimensão única à sua compreensão. As transformações de figuras — rotação, translação, reflexão e dilação —, bem como a simetria são essenciais para olhar e compreender o mundo que nos rodeia (Figueiredo, Loureiro, Lobo, Rodrigues & Almeida, 2017, p. 6)

1.2. Com a ajuda dos cartões que te foram distribuídos faz corresponder, a cada retângulo, um conjunto de indicações necessárias para os programares no robot. **Sempre que for necessário o robot efetuar um ângulo reto, então o ângulo equivale a 90°.**

Figura 49. Enunciado da Q1.2. - T3.

Seguidamente, na questão 1.2., aquando confrontados com as indicações que teriam de conjugar para programar os atores no *Scratch*, os alunos revelaram muito

mais perícia e aptidão para a realização da tarefa do que o que se verificou na tarefa 1. Sendo assim, todos os alunos fizeram corresponder, corretamente, a cada retângulo as indicações necessárias à sua programação no DOC, relacionando conteúdos matemáticos não só de orientação, como de geometria, no que respeita ao ângulo de rotação do robô e à sua correspondência com os ângulos externos da figura a programar. Foram vários os alunos a reparar que os mesmos coincidiam com um quarto de volta e, conseqüentemente, com 90° . Neste seguimento, sempre que o robô tivesse de efetuar o vértice da figura e continuar a sua deslocação, os alunos programavam-no para rodar um quarto de volta, à direita ou à esquerda. Os cartões que foram distribuídos aos alunos já forneciam o número de passos corretos, sendo necessário conjugarem-nos com os atores e com os ângulos e respetivas direções. Houve a necessidade de recordar os alunos da tarefa 1, nomeadamente do facto de se ter de acabar as indicações com um quarto de volta para esquerda ou direita, de forma a que o robô voltasse à posição inicial, por se verificar a existência de um grupo que acabou as indicações com o número de passos e não com a amplitude do ângulo (Figura 50).



Figura 50. Esquema da resolução do grupo 1 à Q1.2. - T3.

Os alunos verificaram que para se deslocar entre pinos consecutivos na vertical ou na horizontal teriam de fazer deslocar o ator 50 passos, como acontece com o quadrado 1 por 1 (Figura 51), por ser o número mais pequeno indicado nos cartões.



Figura 51. Esquema de resolução para a Q1.2. - T3.

Após este reparo, os alunos concluíram que o quadrado 2 por 2 teria de fazer corresponder aos 100 passos por ser o dobro de 50. Restando o valor 70 passos, os alunos associaram-no à diagonal do quadrado.

Todos os alunos, após algumas tentativas, chegaram às indicações necessárias para cada ator numa fase anterior ao uso do *Scratch*, não sendo preciso testar os vários comandos no programa. Após reunirem os cartões com as indicações, os alunos, antes de se dirigirem aos computadores, registaram-nas na sua ficha, tendo em atenção a ordem dos comandos, como forma de facilitar a transposição dos valores para o programa *Scratch*. Nesta fase, os alunos associam os passos a dar pelo robô ao comprimento do lado das figuras, fazendo igualmente uso do raciocínio multiplicativo quando deparados com figuras com 2 unidades de medida de lado.

Na figura seguinte é possível verificar-se o registo das indicações de cada retângulo, prontas a serem passadas para o *Scratch* (Figura 52).

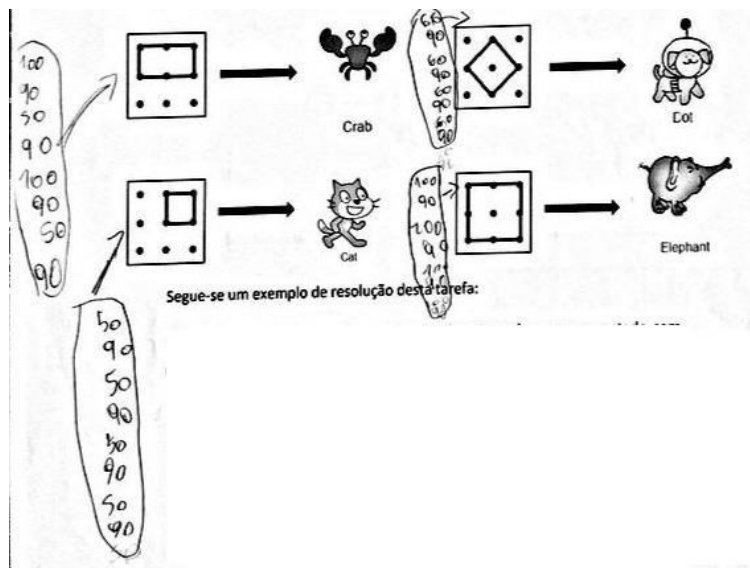


Figura 52. Resolução do aluno A, T3 - Q1.3.

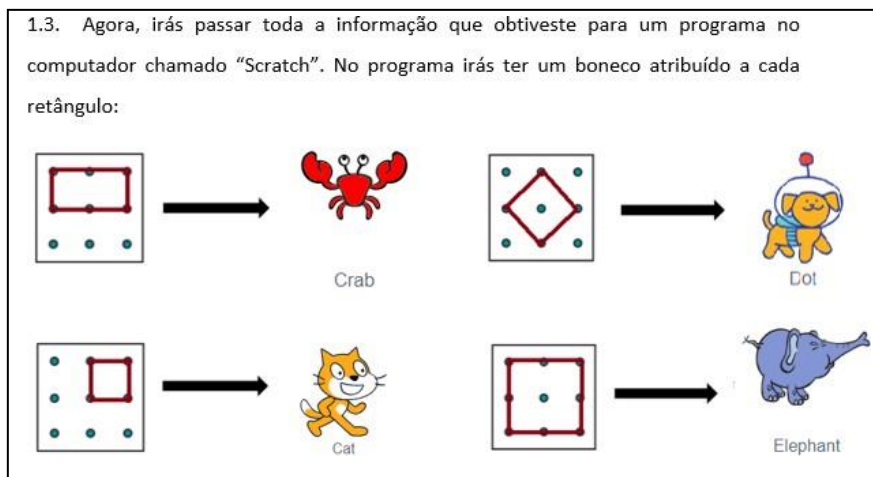


Figura 53. Enunciado da Q1.3. - T3.

Na questão 1.3. os alunos, inicialmente, movidos pelo receio e ansiedade, revelaram algumas dificuldades em trabalhar com o *Scratch*. Por ser a estreia dos alunos, no programa em questão, a programação que lhes foi cedida apresentava os comandos necessários à programação de cada ator, nomeadamente o ponteadado já introduzido com os diferentes atores e com as coordenadas necessárias à posição dos mesmos, como mostra o Anexo 11, sendo apenas necessário inserir o número de passos e os graus correspondentes ao quarto de volta.

Em função da observação participante feita, pode aferir-se que o aluno A manteve o empenho demonstrado até então, colaborando com o grupo de trabalho e chegando fácil e rapidamente à resposta desejada, indicando que gostou de aprender a programar (NC, T3). Também o aluno D mostrou evoluir não só ao nível do interesse e empenho, bem como de raciocínio matemático, no exercício de conjugar as indicações de cada retângulo, reparando na relação multiplicativa possível de se estabelecer entre

os dois quadrados. O aluno D, até então revelando bastante dificuldade na resolução das tarefas anteriores, em conjunto com o aluno A, foram os primeiros a serem capazes de programar corretamente os 4 retângulos no *Scratch*, explorando de seguida as funcionalidades do programa. Refere ainda que a atividade facilitou a sua compreensão de conteúdos matemáticos, nomeadamente do comprimento e largura de figuras (NC, T3). Na figura abaixo (Figura 54) está representada a conjugação de comandos para a programação do quadrado 1 por 1, feita pelo grupo 4 do qual fizeram parte os alunos A e D.

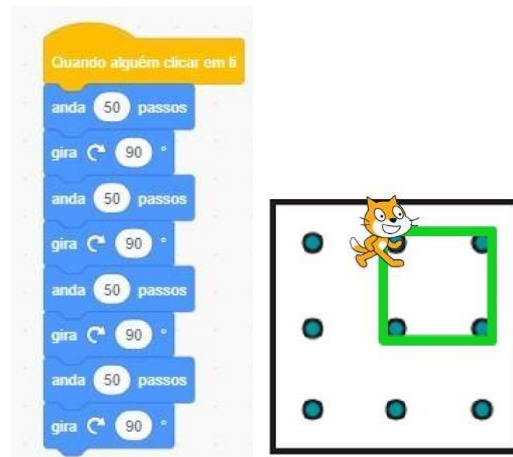


Figura 54. Programação e resultado para o quadrado 1 por 1 do grupo 4.

No caso de um lado da figura ter 2 unidades de comprimentos, os alunos tiveram de identificar que seriam necessários 100 passos para o ator traçar esse lado no *Scratch*, como acontece com o retângulo da Figura 55.

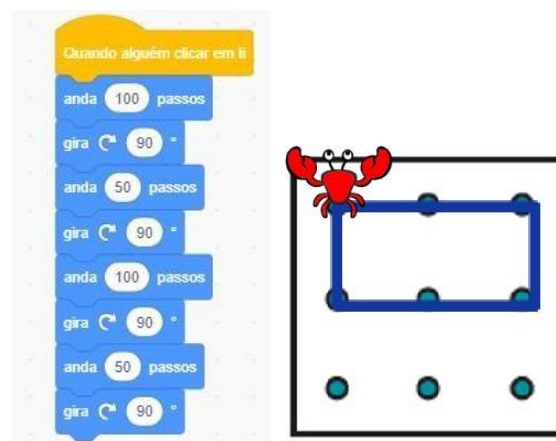


Figura 55. Programação e resultado para o retângulo 2 por 1 do grupo do aluno C.

Um dos grupos percebeu que no lugar de se colocar todas as indicações (anda 100 passos; gira 90°; quatro vezes consecutivas para o quadrado) poderia recorrer-se à opção de repetir duas vezes (Figura 56) ou até quatro vezes: “Professora, não podemos repetir a informação? Isto vai ser sempre igual!” (NC, aluno B).

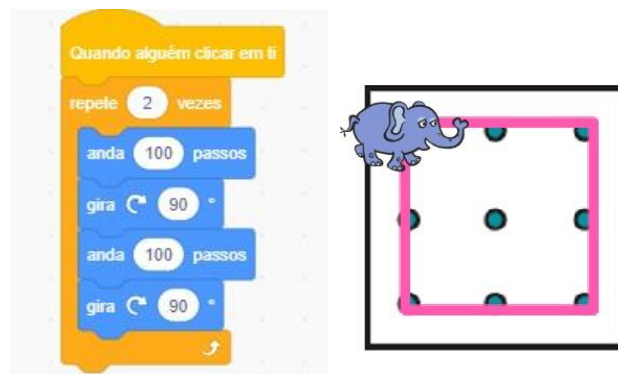


Figura 56. Programação e resultado para o quadrado 2 por 2 do aluno B, com recurso ao comando “Repete”.

No caso da figura em que o lado é a diagonal de um quadrado unitário, os alunos descobriram que o ator tinha como orientação de partida uma direção que lhe permitia deslocar-se na diagonal, sabendo que tinha de dar 70 passos para percorrer essa diagonal. A programação da Figura 57 mostra os comandos, dados pelo aluno C, obtidos com recurso ao comando “Repete”.

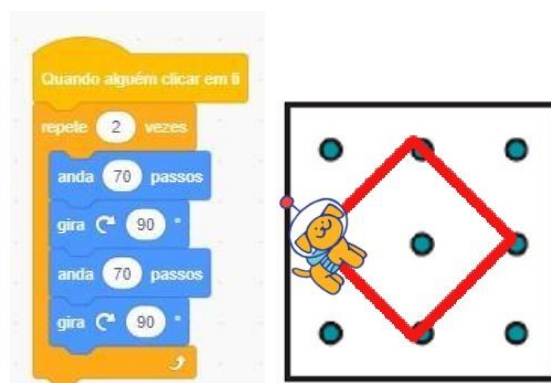


Figura 57. Programação do quadrado cujo lado é a diagonal do quadrado unitário do aluno C, com recurso ao comando “Repete”.

Durante a programação, o aluno B demonstrou grande facilidade em dominar o programa *Scratch*, alterando a cor da caneta para cada ator e verificando a repetição de indicações, utilizando o comando “repete-se”. O aluno mostrou uma grande evolução da motivação, do empenho e dos conhecimentos. Ainda no final da atividade, escreveu na ficha que aprendeu a programar e que gostou bastante (Figura 58).

eu aprende a programar e gostei de programar.

Figura 58. Comentário do aluno B à tarefa 3.

Em contrapartida o aluno C, de personalidade pacífica, manteve a sua postura calma, não demonstrando grande entusiasmo na atividade e até indiciando dificuldades

em passar as informações para o programa *Scratch*: “O mais difícil foi ordenar no computador” (NC, T3).

Finalmente, todos os alunos perceberam a relação entre o ângulo de 90° e os quartos de volta correspondentes ao ângulo externo das figuras, que, neste caso, equivale ao ângulo interno. Foi possível estabelecer-se, em cada grupo, uma partilha de ideias, raciocínios matemáticos e conclusões relativas às indicações estabelecidas para cada figura, bem como ao raciocínio que se estabeleceu entre as indicações das diferentes figuras, nomeadamente raciocínio multiplicativo e de grandeza de comprimentos. Os alunos chegaram à conclusão de que uma figura com mais unidades de comprimento requer um maior número de passos dados pelo robô, fazendo para isso uso de um vocabulário e linguagem próprios da Matemática. O episódio que se descreve evidencia o uso de um vocabulário e linguagem próprios da Matemática:

Prof.: O que aprendeste?

Aluno A: Aprendi a trabalhar em equipa, melhor do que já sabia. Também aprendi que o comprimento das figuras é igual aos passos do boneco e gostei de associar os comprimentos ao dobro dos tamanhos, porque gosto de matemática e foi fácil para mim. O cão foi o mais difícil de programar por o seu lado ser uma diagonal.

Os alunos, no geral mostraram-se recetivos e empolgados por trabalharem num recurso de programação, sendo que alguns foram capazes de, autonomamente, explorar as potencialidades do *Scratch*, alterando a cor da caneta para cada figura, a sua espessura e até o “ator” (Figura 59).

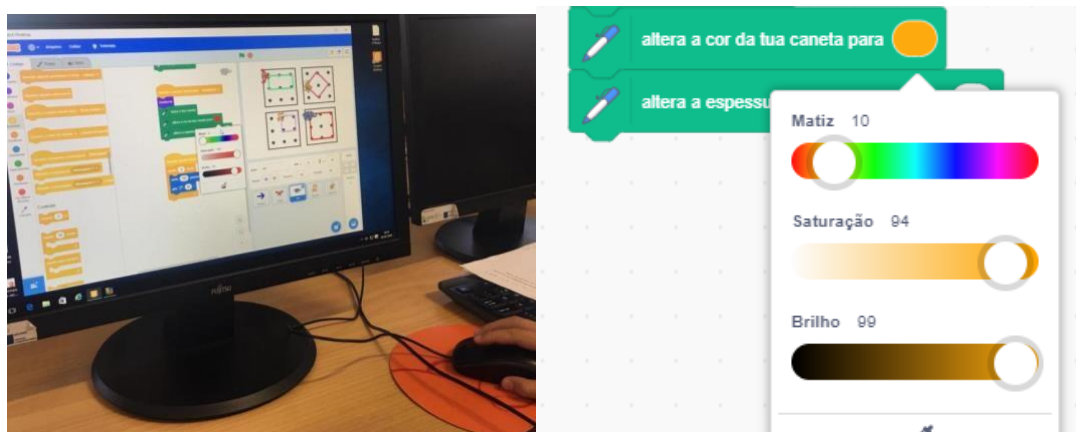


Figura 59. Exploração das ferramentas do Scratch.

Apresenta-se, de seguida a Tabela 6 com os alunos participantes e a sua prestação nos exercícios da tarefa:

Tabela 6. Categorização das respostas dos alunos à Tarefa 3

Tarefa 3			
Exercício	1.	1.2.	1.3.
Aluno A	Correto	Correto	Correto
Aluno B	Correto	Correto	Correto
Aluno C	Correto	Correto	Correto
Aluno D	Correto	Correto	Correto

4.4. Síntese dos resultados

Com base nas resoluções dos alunos selecionados para este estudo, é possível aferir que são notórios a motivação e o envolvimento dos alunos em ambientes tecnológicos que articulem conteúdos matemáticos, desenvolvendo a sua criatividade e determinadas competências, a notar-se: raciocínio matemático, pensamento computacional, e criatividade. Contudo, alguns alunos revelaram dificuldades na execução de determinadas tarefas que articulavam a área da Matemática com a PR, nomeadamente: (a) na tarefa 1, aquando da sua confrontação com as indicações a estabelecer para o robô DOC, os alunos revelaram dificuldades na visualização e orientação espacial; e (b) na tarefa 2 muito alunos confundiram a noção de área e perímetro de figuras. Ainda se destaca o facto de a seleção dos alunos ter sido feita de acordo com as suas capacidades na área curricular da Matemática. O facto de se focar a atenção nos quatro alunos referidos, de acordo com as suas características pessoais e cognitivas pode ser considerado um aspeto condicionante do trabalho. No entanto, a tecnologia e a tipologia dos desafios propostos também podem ajudar os alunos que, por vezes, apresentam resultados menos satisfatórios a melhorarem a sua autoestima, o seu desempenho e, por consequente, a sua atitude face à Matemática. Em contrapartida, também foi possível verificar-se, através da observação participante e de comentários surgidos que interligar a Matemática com a área da PR tornaria mais divertida e acessível a aquisição de novas aprendizagens, particularmente no que se refere: (a) à área de figuras através da representação no tabuleiro quadriculado, com o DOC; (b) à localização e orientação no espaço: a meia volta e o quarto de volta associados a ângulos; e (c) à amplitude de ângulos com a exploração de figuras representadas no geoplano 3 por 3 e consequente programação.

Conclui-se então que mesmo que as análises de algumas tarefas evidenciem que há um desempenho menos conseguido de determinados alunos, nos testemunhos a articulação da Matemática com a PR é referida como um ponto positivo no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

5. Considerações Finais

Na componente investigativa apresenta-se a temática central, a sua pertinência e questões de investigação e procedimentos metodológicos, a revisão literária pertinente para o enquadramento de todo o processo investigativo, nomeadamente, com o propósito de se dar a conhecer a articulação entre a PR e a Matemática no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, recorreu-se a documentos reguladores do ensino, definiram-se os objetivos principais de acordo com os mesmos, bem como conceitos inseridos no currículo da PR, interligando-os com o ensino-aprendizagem da Matemática.

Considera-se a elaboração de todo este estudo pertinente para uma boa prática de ensino, já que se centrou na reflexão de conteúdos e temáticas, bem como na pesquisa e interpretação de leituras variadas, tendo em conta o tema abordado. A concretização de trabalhos deste cariz possibilita, a um nível de formação docente, desenvolver competências reflexivas, críticas e analíticas, essenciais para uma boa prática de ensino-aprendizagem. A análise das produções dos alunos e os seus testemunhos permitiram verificar que a articulação entre conteúdos de Matemática e PR contribui para melhorar a capacidade de resolução de problemas, como já Pinto (2010) verificara. Ainda assim, considera-se que as produções dos alunos ao nível das entrevistas realizadas são limitadas, por se esperar que os alunos respondem, mais ou menos, de acordo com o que o investigador quer ouvir. Para colmatar este facto, tentou-se recolher as informações por diferentes instrumentos.

Acredita-se ter sido fundamental ter-se desenvolvido o trabalho através de um conjunto de atividades interligadas e com uma sequência lógica, com sentido para os alunos. Os resultados do trabalho dos alunos em torno da proposta que aqui se apresenta sob um contexto de PR associado a desafios matemáticos permitiu uma associação de movimentos do robô a determinadas ideias matemáticas, como: (i) o comprimento dos lados de polígonos; (ii) a amplitude dos ângulos externos de polígonos; e (iii) propriedades de retângulos. Deste facto emerge a resposta à questão i) proposta neste estudo: “Que ideias matemáticas os alunos manifestam em desafios propostos em sala de aula através da programação de objetos tangíveis?”. Dos desafios colocados surge também a noção e o cálculo do perímetro e área de polígonos. A análise das propriedades dos retângulos, na proposta de programação em *Scratch* permitiu que os alunos criassem algoritmos simples, identificando partes que se podem repetir num determinado número de vezes. Esse trabalho faz destacar propriedades específicas dos retângulos analisados e promove o pensamento computacional dos alunos, procurando regularidades, sistematizando ideias e criando algoritmos, como

outrora se comprovou no estudo de Pinto (2010). Assim, como já defendido por Barata e Matos (2019), também este trabalho contribuiu para desenvolver ideias matemáticas de forma clara e significativa, nomeadamente no que versa as regularidades e os algoritmos simples, sendo possível dar-se resposta à questão ii) apresentada neste estudo: “Que contributos proporcionam tarefas de Matemática que envolvem a PR para começarem a emergir ideias associadas ao pensamento computacional nos primeiros anos?”.

Os resultados mostraram que o uso de OT contribuiu para a aprendizagem da matemática; a resolução de problemas matemáticos, envolvendo a orientação espacial e o cálculo de áreas e perímetros e as tarefas propostas deram contributos para fomentar o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos.

De facto, ao tornar-se tangíveis todos estes conceitos, desde os primeiros anos de idade, os alunos agarram uma oportunidade de melhorar o seu vocabulário matemático, como se verifica igualmente, no estudo de Ribeiro et al. (2011). Destaca-se ainda o facto de as atividades terem sido todas realizadas em grupo, promovendo uma melhor exploração de ideias e análise das situações apresentadas, bem como de situações futuras que satisfaçam as mesmas condições. As orientações curriculares para as TIC no 1.º CEB evidenciam, no domínio Criar e Inovar, a articulação com a disciplina de Matemática, ao “desenvolver atividades de orientação, lateralidade e noções espaciais, através de movimentação de objetos virtuais ou tangíveis, em cenários e em interação com o seu contexto de forma criativa e inovadora” (p. 8), tal como se evidenciou nas diversas propostas.

Os alunos, ao contactarem com OT, como o robô, concretizam uma ideia relativa à construção de uma figura (Laranginha et al., 2019), o que também acontece com ambientes de programação visuais, verificando-se uma grande envolvimento, empenho e motivação da sua parte “Eu aprendi a programar no computador. Eu gostei de programar porque foi divertido” (NC, T3)

A concretização deste estudo permitiu identificar melhorias a realizar nas tarefas para melhorar a sua compreensão pelos alunos, mas também com o objetivo de poderem ser adaptadas ao trabalho com alunos no 2.º Ciclo. Assim, apresentam-se alguns dos aspetos que foram adaptados nas tarefas após o estudo no 1.º Ciclo. Na tarefa 1 foi imposta, na questão 2, a ordem das figuras a se representar, uma vez que se revelou difícil de corrigir a questão em grande grupo, por se deixar ao critério dos alunos a disposição dos tetraminós representados, bem como a ordenação dos mesmos no quadriculado apresentado. Ainda assim, decidiu-se retirar uma figura na questão 1.2. por se ter revelado muito complexo para os alunos de 1.º CEB estabelecerem as indicações necessárias. Foram também acrescentadas novas questões, 3, 4 e 5,

referentes à simetria de reflexão e de rotação de figuras, para adequar a tarefa aos conteúdos lecionados pelos alunos. As alterações aqui descritas na tarefa 1 podem ser consultadas no Anexo 12. Na tarefa 2 foi integrada uma grelha quadriculada para facilitar o registo e favorecer a orientação espacial dos alunos, bem como alterados os desafios para abordarem a classificação e propriedades de sólidos geométricos (não poliedros e poliedros – prismas e pirâmides). Assim: (i) na questão 1 pretendia-se que os alunos programassem o DOC no tabuleiro quadriculado, de forma ao mesmo se dirigir a poliedros com diversas características que ali estariam representados e achassem outras propriedades desse mesmo sólido; (ii) para além disso, os alunos teriam de identificar as coordenadas da posição do sólido em questão, para além de apresentarem as indicações de programação do DOC. Estas alterações são visíveis no Anexo 13. A tarefa 3, mesmo direcionada ao 2.º CEB manter-se-ia inalterada, visto tratar-se de uma introdução ao *Scratch*, por se presumir que os alunos não dominassem o programa ou se já o conhecessem seria mais uma oportunidade, certamente diferente de anteriores, para melhorar o seu conhecimento, considerando-se que “a tecnologia digital apresenta-se como uma ferramenta útil, mas não é ainda dominada por alunos e por professores” (Batista, 2020, p.53).

Não sendo este um trabalho de exceção, é possível apontar-lhe limitações, verificando-se a necessidade de se prosseguir o estudo de forma a se obter resultados mais concretos e abrangentes relativamente à articulação entre a Matemática e os contextos de PR, particularmente nos primeiros anos de escolaridade. Ter sido implementado em 2.º CEB teria sido benéfico para se testar as melhorias e adaptações aos conteúdos que se propunham, verificando assim a sua aplicabilidade noutra Ciclo de ensino. Num período mais alargado seria desejável sugerir a realização de novos desafios, promovendo estratégias e raciocínios mais diversificados.

Reflexão Final

Em primeiro lugar, realça-se a vontade e entrega que se fizeram sentir desde o primeiro momento, sendo propósito, através da consideração de alguns aspetos decorrentes de todo o percurso de formação, tornar-se esta reflexão benéfica e transparente, dando a conhecer todo este diferente, mas enriquecedor percurso de estágio.

A concretização deste Relatório Final surge do culminar de todo o percurso formativo, revelando-se uma mais-valia, já que apela a momentos reflexivos e analíticos decorrentes da prática profissional no âmbito do mestrado em Ensino do 1.º CEB e em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Assim, a sua composição resulta da obtenção de condições fulcrais de um professor do 1.º e 2.º CEB, de acordo com o que versa no decreto-lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro.

Ao longo das práticas educativas e pedagógicas concretizadas surgiu a oportunidade de se acompanhar todo o trabalho desenvolvido pelos variados intervenientes no processo de educação, como docentes, não docentes e encarregados de educação, tendo-se participado em todas as atividades propostas e de intervenção previstas. A colaboração que existiu com os diversos profissionais da educação contribuiu para o enriquecimento de toda a formação profissional e pessoal, possibilitando a compreensão do trabalho intrínseco à profissão. Considera-se, deste modo, o desenvolvimento de uma relação positiva com as instituições de ensino, bem como com as turmas e professores cooperantes, sendo esse relacionamento benéfico para o cumprimento dos objetivos propostos. Destaca-se a empatia e os laços criados com os alunos das turmas com quem se teve a oportunidade de trabalhar, já que a afetividade que se vive na relação professor-aluno é de extrema importância para o sucesso escolar, afastando o medo, a angústia, a ansiedade e a frustração, promovendo o respeito e estimulando a autoconfiança e autoestima do aluno (Tassoni, 2000).

De facto, o estágio curricular revela-se uma componente importante do processo de formação académica, no qual o futuro professor se prepara para a sua prática profissional futura, mediante a participação em situações reais de trabalho (Bolhão, 2013). A autora afirma ainda que um estágio curricular ensina o estudante a adaptar conteúdos e conceitos teóricos em problemas reais. Para além disso, conclui-se que, segundo a mesma autora, o estágio curricular, quando bem estruturado e realizado, torna-se uma ferramenta de qualificação e uma experiência enriquecedora.

Os estágios concretizados no seio deste mestrado apelaram a momentos reflexivos e de questionamento. Neste sentido, assumiu-se, igualmente, uma dimensão

cívica e formativa da função de ensinar, cumprindo-se com as exigências éticas e deontológicas que lhe estão dependentes. Ressalta-se, igualmente, a participação em ações de formação, seminários e *workshops* durante todo o percurso formativo, como um enorme contributo para o desenvolvimento pessoal e profissional. Revela-se então uma eficaz abordagem dos conteúdos lecionados durante as PES em 1.º e 2.º CEB, selecionando-se, adaptando-se ou construindo-se recursos adequados aos anos de escolaridade, aos objetivos curriculares e necessidades de desenvolvimento dos alunos, de fácil acesso e perceção, intercalando com o manual do aluno. Nesta perspetiva, importa referir que o processo de ação passou pelas várias fases que lhe são inerentes: observação, planeamento, ação, avaliação e comunicação, com o intuito de se responder, de forma adequada aos interesses e individualidades dos alunos, com vista ao seu desenvolvimento global (Silva, 2018).

Acredita-se, com a ação desenvolvida, ter-se contribuído para a promoção de aprendizagens significativas a nível curricular, procurando sempre atender-se à transversalidade das várias áreas curriculares. Também o processo avaliativo foi persistente ao longo do processo de ensino-aprendizagem, recorrendo-se a diversos instrumentos que contribuíram para as adequações necessárias, socorrendo-se, maioritariamente, de *feedbacks* momentâneos numa perspetiva formativa. Houve a preocupação de se atender às conceções prévias dos alunos, envolvendo-os e motivando-os, prevenindo a construção de conceções alternativas que “funcionam como obstáculos epistemológicos à construção de um novo conhecimento” (Martins, et al., 2006, p. 24).

Como é natural, surgiram inquietações que se foram combatendo ao longo das PES, que se prenderam com a gestão de tempo, de conflitos e com a componente avaliativa. Estes receios foram ultrapassados através de leituras, conversas e trocas de ideias com profissionais de educação, bem como da partilha de estratégias com a colega de estágio e restantes colegas de turma.

A componente investigativa assume-se como uma vertente fulcral em todo o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo, de igual forma, para a melhoria das práticas docentes. Para além disso, no caso do estudo em questão, com a investigação sobre a própria prática, desenvolveu-se aptidões que estão na base da missão de ensinar (Ponte, 2002). Assim, foi possível, através do processo de pesquisa e reflexão, o desenvolvimento de competências acerca do papel significativo do professor e da sua missão no mundo. Também ao longo dos percursos de estágio foi possível concretizar as atividades definidas no plano de ação da investigação, permitindo a recolha detalhada de dados para sua análise.

Com esta componente intrínseca ao estudo foi possível uma aproximação da imagem do professor e da sua essência. Do seu papel promissor na formação de cidadãos ativos e responsáveis na sociedade e no mundo. De facto, ser-se professor não é só ampliar os conhecimentos e transpô-los para outrem. Ser professor é educar, lecionar, mas também ensinar a “ser”. É uma profissão que passa pela transmissão dos valores humanos, importantes para o sucesso pessoal e profissional de qualquer cidadão, pois “não há ensino que se compare ao exemplo” (Powell, 1993). A investigação e o questionamento sobre as próprias ações são uma reflexão importante para um processo de ensino-aprendizagem significativo, uma vez que “ser professor-investigador é, pois, primeiro que tudo ter uma atitude de estar na profissão como intelectual que criticamente questiona e se questiona” (Alarcão, 2001, p.6).

Com o estudo, verificou-se a contribuição da articulação entre a PR e a Matemática, para o processo de ensino-aprendizagem. Compreendeu-se que é essencial a promoção de práticas pedagógicas diversificadas que visem o desenvolvimento de competências, ajudando os alunos a superar os desafios com que são confrontados (Silva, 2018). O tempo estipulado para a concretização do estudo pode revelar-se uma limitação do mesmo, não sendo possível elaborar-se e estender o estudo a vários públicos, em alturas distintas, como forma de garantir a eficiência do mesmo. Se o mesmo não acontecesse, poder-se-ia investigar o contributo da PR para as diversas áreas de ensino, não limitando o estudo à área da Matemática, como também para o desenvolvimento de práticas colaborativas, como aliás foi possível verificar-se.

Em suma, considera-se relevante a redação deste trabalho, bem como todo o percurso formativo, tendo sido possível a aquisição de conceitos e aprendizagens novas, a perceção e o debate de aspetos novos e essenciais para o percurso formativo, ampliando-se o conhecimento do mundo de forma basilar.

Finaliza-se, frisando a entrega que se fez sentir, de corpo e coração, transmitindo não só a teoria, como aspetos e valores que se consideram fundamentais, já que “o bom ensino envolve a cabeça e o coração” (Day, 2004, p.151).

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P. C. (2009). *Aprender como Robots*. Dissertação de Mestrado em Educação, Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Departamento da Educação Básica do Ministério da Educação.
- Agrupamento Escolas Santa Comba Dão (2013). *Oficinas de escrita criativa*. Santa Comba Dão: Agrupamento Escolas Santa Comba Dão.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? *Cadernos de Formação de Professores*, 1, 21-30.
- Amado, J. (2013). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Ambitu (2017). *Santarém: a capital do gótico português*. Disponível em <https://www.ambitur.pt/trashed/>.
- Arends, R. I. (1995). *Aprender a ensinar*. Alfragide: McGraw-Hill.
- Avelino, J. L. (Coord.), Oliveira, N., & Carvalho, L. (2015). *Revisão da Carta educativa do município de Santarém*. Relatório Final. Santarém: Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo – Câmara Municipal de Santarém. Recuperado de http://www.cmsantarem.pt/images/santarem/servicos_municipais/educacao/SantaremRevCartaEducat-RelFinal-Junho.pdf.
- Barata, C. S. C. C. & Matos, J. F. (2019). Uso de objetos tangíveis programáveis na aprendizagem da programação. *Revista Saberes*, 14(31), 109-128. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/334060177_Uso_de_objetos_tangiveis_programaveis_na_aprendizagem_da_programacao
- Barbeiro, L. (2005). Página da escola e escrita: da divulgação dos produtos à construção do conhecimento. In *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa* (pp. 1618). Leiria.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Base de Dados Portugal Contemporâneo – Pordata (s.d.). *BI das regiões. Santarém Município*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos. Recuperado de <https://www.pordata.pt/Municipios>.
- Batista, C. (2020). Aprender a viver no caos. In J. M. Alves, & I. Cabral, *Ensinar e aprender em tempo de COVID-19: entre o caos e a redenção* (pp. 42-54). Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa. Disponível em http://www.fep.porto.ucp.pt/sites/default/files/files/FEP/SAME/Ebook_Ensinar_e_aprender_em_tempos_de_COVID_19.pdf?fbclid=IwAR0Kqfz1-c9-Qk6Z1-OpG1405Gu4hyLb8w3e8JnuA2hnbuxYQBypW72jBaw
- BBC. (s.d.) *Introduction to computational thinking*. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Bolhão, A. F. (2013). *Contribuição do estágio curricular para a formação académica e profissional dos estagiários*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra.
- Bonito, J. (1996). *As actividades práticas no ensino das Geociências. Contributos para o ensino da deformação das rochas no ensino secundário*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Bovo, M. C. (2004). Interdisciplinaridade e Transversalidade como Dimensões da Ação Pedagógica. *Revista Urutágu* 7, 1-12.
- Brandão, A. C. P., & Spinillo, A. G. (1998). Aspectos gerais e específicos na compreensão de textos. *Psicologia: reflexão e crítica*, 11(2), 253-272.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Colorado Springs: BSCS.

- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E Instructional Model and 21st century skills*. Colorado Springs: BSCS.
- Câmara Municipal de Santarém (s.d.). *Caracterização do Concelho. Território*. Santarém: CMS. Recuperado de https://www.cm-santarem.pt/?option=com_k2&view=item&layout=item&id=1093&Itemid=698.
- Câmara Municipal de Santarém (2019). *PMDFCI Caderno I – Diagnóstico 2020-2029* (em consulta pública). Disponível em https://www.cm-santarem.pt/?option=com_phocadownload&view=category&id=89&Itemid=1320.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da matemática: práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carreira, S. (2015). De que nos serve "representar"? Contributos sobre o papel das representações matemáticas no ensino e aprendizagem da matemática. Em M. V. Pires, R. T. Ferreira, A. Domingos, C. Martins, H. Martinho, I. Vale, . . . L. Santos (Eds.), *Representações Matemáticas* (pp. 31-34). Bragança: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Carvalho, A. (2005). *Como olhar criticamente o software educativo multimédia*. Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à *Utilização de Software para a Educação e a Formação - Utilização e Avaliação de Software Educativo*, 1, Ministério da Educação, 69-82, 85-86.
- Cavadas, B., & Mestrinho, N. (2017). Uma experiência de Inquiry no ensino da Matemática e das Ciências Naturais. In *INCTE* (pp. 426-435) Bragança: Escola Superior de Educação de Bragança.
- Cavalcante, M. (2006). Em toda aula um quebra-cabeça. *Nova Escola*, 21, 30-33.
- Chickering, A. W. & Gamson, Z. F. (1987). Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. *AAHE bulletin*, 2-6. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED282491>.
- Cortesão, L. (2002). Formas de ensinar, formas de avaliar: breve análise de práticas correntes de avaliação. In Paulo Abrantes, & Filomena Araújo (Eds.), *Reorganização curricular do ensino básico: avaliação das aprendizagens: das concepções às novas práticas*. (pp. 35-42). Lisboa: Ministério da Educação.
- Cruz, E. (2011). Contributos para (re)pensar a integração curricular das TIC como área de formação transdisciplinar no ensino básico. In *Actas da VII Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges* (pp. 121-134). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- D'Abreu, J. V., & Condori, K. O. (2017). Educación y robótica educativa. *Revista de Educación a Distancia*, 54, 1-13.
- Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R., & Silva, L. (2010). *Alicerces da matemática – guia para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.
- Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar*, 31, 213-230.
- Day, C. (2004). *A Paixão pelo Ensino*. Porto: Porto Editora
- Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. *Diário da República n.º 129/2018 - I Série*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa. Regime jurídico da educação inclusiva.
- Dias, P. A. (2011). *Práticas de avaliação formativa na sala de aula: regulação e feedback*. Dissertação de Mestrado em Supervisão Pedagógica, Universidade Aberta, Lisboa.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & International Conference Robotics in Education* (pp. 27 – 34). Itália: Padova.
- Europa, C. (2001). *Quadro europeu comum de referência para as línguas - Aprendizagem, ensino, avaliação* (1 ed.). (M. J. Rosário, & N. V. Soares, Trads.). Lisboa: ASA.
- Fazenda, I. C. (2008). Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. *Ideação*, 10(1), 93-104.

- Figueira, C., Loureiro, C., Lobo, E., Rodrigues, M. P., & Almeida, P. (2017). *Visualização e geometria nos primeiros anos. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa. Disponível em https://cld.pt/dl/download/cd3b64db-42e6-4107-b946-e900f5ed6d9f/207_m_visualgeo_eselx2007.pdf
- Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Angeli, C., Malyn-Smith, J., Voogt, J., & Zagami, J. (2016). Arguing for Computer Science in the School Curriculum . *Educational Technology & Society*, 19(3), 38-46.
- Given, L. M. (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (Vol. 1; 2). California : Sage Publications, Inc.
- Gonçalves, P. M. (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 de Educação da Universidade do Minho.
- Goulart, F. M. (2011). *Transversalidade da aprendizagem na escola: a linguagem e a leitura como factores de integração das aprendizagens*. São Miguel: Universidade dos Açores, Açores.
- Gorgulho, A. R. (2015). *A articulação dos domínios da Escrita e da Gramática para uma melhor aprendizagem - o uso do laboratório gramatical*. Relatório de estágio, Mestrado em Ensino dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. Escola Superior de Educação de Santarém , Santarém.
- Gray, D. E. (2004). *Doing research in the real world*. London: Sage.
- Guedes, J. (2003). *Aprendizagem colaborativa: um perfil para educadores e educandos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Hadji, C. (2001). *Avaliação Desmestificada*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Hoyles, C., Noss, R., Adamson, R., & Lowe, S. (2001). *Programming rules: What do children understand*. London: Institute of Education, University of London.
- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology - A primer for the 21st Century*. Singapura: Springer.
- Hutchings, W. (2007). *Enquiry-Based Learning: Definitions and rationale*. Manchester: The University of Manchester.
- INE (2020). *Portal do Instituto Nacional de Estatística*. Disponível https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main.
- Jesus, C., Vasconcelos, J. B., & Lima, R. (2016). *Scratch e Kodu - Iniciação à Programação no Ensino Básico*. Lisboa: FCA - Editora de Informática, Lda.
- Jófil, Z. (2002). Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. *Educação: teorias e práticas*, 2(2), 191-208.
- Kenski, V. M. (2003). Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista diálogo educacional*, 4(10), 1-10.
- Laranginha, R., Lopes, J., Sousa, M. C., & Branco, N. (2019). Representar retângulos com um robot. *Educação e Matemática*, 151(45), 45-48.
- Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro . *Diário da República n.º 15/2001 – I-A Série*. Ministério da Educação. Lisboa. Formações Transdisciplinares.
- Lemos, V., Neves, A., Campos, C., Conceição, J., & Alaiz, V. (1993). *A nova avaliação da aprendizagem: O direito ao sucesso*. Lisboa: Texto Editora.
- Libâneo, J. C. (1992). *Democratização da Escola Pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola.
- Lima, J. C. (2010). *Tendências no uso dos Manuais Escolares de História e de Geografia: Estudo de Caso*. Relatório de Estágio, Instituto de Educação - Universidade do Minho, Minho.
- Lombana, N. B. (2014). *Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

- Luís, N. M. (2004). *Concepções dos alunos sobre respiração e sistema respiratório*. Dissertação de Mestrado em Educação. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Portugal.
- Macário, M. J., Gorgulho, A. R., & Teixeira, M. (2017). Oficinas de escrita: uma experiência na formação de professores de 1.º CEB e 2.º CEB. *Revista Metalinguagens*, 4, 123-148.
- Machado, R., & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: contributos para a promoção do sucesso escolar em matemática. *Interacções*, 20, 98-140.
- Machado, S. D. (2008). *Aprendizagem em Matemática* (4.ª ed.). São Paulo: Papyrus Editora.
- Marques, A. C. (2013). *O ensino da matemática com recurso a materiais manipuláveis e a sua utilização no momento da avaliação*. Relatório de Estágio, Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo. Instituto Politécnico de Castelo Branco: Escola Superior de Educação. Disponível em <http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/2155>.
- Martinho, T., & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – Um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), 527-538. Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf
- Martins, A., Teixeira, A., & Vargas, F. (2016). O desenvolvimento da criatividade através da robótica educacional. *Medi@ções*, 4(1), 4-18.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental - Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- ME (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral da Educação. Retirado de https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- ME-DEB (2004). *Organização curricular e programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: DGE. Retirado de <http://santiagomaior.drealentejo.pt/site/programas/ocp1c>
- ME-DGE (2018a). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico. Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_ciencias_naturais.pdf
- ME-DGE (2018b). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico. Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação. Retirado de: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_matematica_18julho_rev.pdf
- ME-DGE (2018c). *Orientações curriculares para as tecnologias da informação e comunicação. Articulação com o perfil dos alunos. 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação. Retirado de http://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/oc_1_tic_1.pdf
- ME-DGE (2018d). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 4.º ano. 1.º Ciclo do Ensino Básico. Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação. Retirado de: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_4a_ff_18dejulho_rev.pdf
- ME-DGE (2018d). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico. Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Retirado de

- https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_matemat_ica_18julho_rev.pdf
- ME-DGE (2018e). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 5.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Tecnologias da Informação e Comunicação. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_tic.pdf
- ME-DGE (2018f). *Aprendizagens essenciais. Articulação com o perfil dos alunos. 6.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico*. Tecnologias da Informação e Comunicação. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. Retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_tic_2019.pdf
- MEC (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGEBS. Retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matemat_ica_basico.pdf
- MEC (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português para o Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGEBS. Retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portuques/pmcpeb_julho_2015.pdf
- MEC/SEF. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas curriculares, ética*. Brasília: Secretaria de educação fundamental.
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2006). *Colaboração e comunidades de aprendizagem*. León: Universidade de León.
- Melo, A. L. (2020). Ser professora em tempo de pandemia - (Covid - 19). In J. M. Alves, & I. Cabral, *Ensinar e aprender em tempo de COVID-19: entre o caos e a redenção* (pp. 18-23). Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Mendes, A. M. P. (2013). *Perfil de ensino do professor de ciências: concetualização e validação*. Tese de Doutoramento, Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, Portugal.
- Menino, H. L., & Correia, S. O. (2001). Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. *Educação & Comunicação, 4*, 97-117.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Neves, M. R. (2014). *Organização do espaço educativo: «Quebrar» a rotina*. Relatório de Estágio, Mestrado em 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, Escola Superior de Educação Jean Piaget, Vila Nova de Gaia. Disponível em https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24091/1/Relat%C3%B3rio%20final_PDF_1-Manuela.pdf.
- Nobre, S. (2015). Representações matemáticas: transformar para aprender! Em M. V. Pires, R. T. Ferreira, A. Domingos, C. Martins, H. Martinho, I. Vale, . . . L. Santos, (Eds.), *Representações Matemáticas* (pp. 45-52). Bragança: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Nunes, L. (2013). Considerações éticas a atender nos trabalhos de investigação académica de enfermagem. Setúbal: Departamento de enfermagem, EDD|IPS.
- Nunes, C. C., & Ponte, J. P. (2010). O professor e o desenvolvimento curricular. Que desafios? Que mudanças? In GTI (Org.), *O professor e o Programa de Matemática do Ensino* (pp. 61-88). Lisboa: APM
- Oguz-Unver, A. , & Arabacioglu, S. (2014). A comparison of inquiry-based learning (IBL), problem-based learning (PBL) and project-based learning (PJBL) in science education. *Academia Journal of Education Research, 2*(7), 120-128.
- Oliveira, J. M. (2017). *Interdisciplinaridade como Estratégia de Ensino-Aprendizagem no 1º CEB e em Português e História e Geografia de Portugal no 2º CEB*. Relatório de Estágio, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto.

- Palmeirão, C. (2020). Digitais por obrigação. In J. M. Alves, & I. Cabral (Eds.), *Ensinar e aprender em tempo de COVID-19: entre o caos e a redenção* (pp. 55-59). Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). *Probótica: Linhas Orientadoras*. Lisboa: Direção-Geral da Educação.
- Pequeneza, T. V. (2013). *Uma aplicação de Software Educativo no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de estágio, Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino básico, Escola Superior de Educação, Castelo Branco.
- Pereira, M., & Pires, M. V. (2016). *Práticas de utilização do manual escolar na sala de aula do ensino básico*. In C. Mesquita, M. V. Pires, & R. P. Lopes (Eds.), 1.º Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Perrenoud, P. (2000) *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Phillips, P. (2009). *Computational Thinking - a problem-solving tool for every classroom*. Computer Science Teachers Association (CSTA), Microsoft Corporation.
- Piaget, J. (1972). Comments on mathematical education. In A. G. Howson, & J. L. Austin (Eds.), *Developments in Mathematical Education: proceedings of the 2nd International congress on mathematical education* (pp. 161-197). London: Cambridge University Press.
- Piletti, C. (2004). *Didática Geral* (23.ª Ed). Campinas: Editora Ática.
- Pinheiro, E. M., Kakehashi, T. Y., & Angelo, M. (2005). O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. *Rev Latino-am Enfermagem*, 13(5), 717-722.
- Pinto, A. S. (2010). *Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas*. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Estudos da Criança, Universidade do Minho.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: Associação de Professores da Matemática.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta
- Portaria n.º 55/2018 de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018 - I Série. Ministério da Educação. Lisboa.
- Portinha, E., & Gomes, C. (2000). O uso de mapas conceptuais como estratégia no ensino da Física e da Química. In *12.ª Conferência Nacional de Física, 10.º Encontro Ibérico para o Ensino da Física*. Figueira da Foz: Sociedade Portuguesa de Física. Disponível em <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/523/1/O%20uso%20de%20mapas%20conceptuais%20como%20estrat%C3%A9gia%20no%20ensino%20da%20F%C3%ADsica%20e%20da%20Qu%C3%ADmica%20-%20CG.pdf>.
- Powell, B. (1993). *Escutismo para rapazes. Manual de Educação Cívica pela Vida ao Ar Livre*. Lisboa: Corpo Nacional de Escutas. (tradução da 1ª edição de 1908).
- Reyna, C. P. (1996). Video & pesquisa antropológica: encontros & desencontros. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 6, 255-267.
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. Lisboa: Ministério da Educação - Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Ribeiro, C. R (2006). RobôCarochinha: um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1.º ciclo do ensino básico. Dissertação de Mestrado em Educação. Minho: Universidade do Minho do Instituto de Educação e Psicologia.
- Ribeiro, C. R., Coutinho, C. P., & Costa, M. (2011). *A robótica educativa como ferramenta pedagógica na resolução de problemas de matemática no Ensino Básico*. In 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI) (pp. 440-445). Chaves: AISTI.

- Roldão, M. C. (2000). *Formar Professores – Os desafios da profissionalidade e o currículo*. Aveiro: Universidade de Aveiro, CIFOP.
- Roldão, M. C. (2003). *Gestão do Currículo e Avaliação de competências – As questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Ronca, A. C. (1994). Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. *Temas em Psicologia*, 2(3), 91-95.
- Rosa, C. T., & Trentin, M. A. (2017). Olimpíadas de robótica educativa livre: potencialidades para a educação científica e tecnológica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, Número Extraordinario 0: X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*, 5543-5549.
- Rosado, A., & Silva, C. (2010). *Conceitos Básicos sobre Avaliação das aprendizagens*. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Rosado3/publication/267206009_CO_NCEITOS_BSICOS SOBRE AVALIAO DAS APRENDIZAGENS/links/547e46fc0cf2d2200ede9849.pdf.
- Sansão, M. O., Castro, M. d., & Pereira, M. (2002). *Mapa de conceitos e aprendizagem dos alunos*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Santos, R. P. (2015). *A integração das TIC no ensino de Matemática do 1.º CEB – distrito de Aveiro*. Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.
- Silva, C. J. (2018). *Educação em ciências para a cidadania: práticas de ativismo em contexto escolar*. Relatório de estágio, Mestrado em Ensino do 1.º ciclo do ensino básico e de Matemática e Ciências no 2.º ciclo do ensino básico, Escola Superior de Educação de Santarém, Santarém.
- Silva, H. S., & Lopes, J. P. (2015). O questionamento eficaz na sala de aula: procedimentos e estratégias. *Revista Eletrónica de Educação e Psicologia*, 5(2), 1-17.
- Tassoni, E. C. (2000). Afetividade e aprendizagem: a relação professor-aluno. *Psicologia, análise e crítica da prática educacional*, 1-17.
- UNESCO (2020). *Educação: da interrupção à recuperação*. Disponível em <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Vaideanu, G. (2006). A interdisciplinaridade no ensino: esboço de síntese. In Pombo, O., Guimarães, H. M. & Levy, T. (Org.), *Interdisciplinaridade: Antologia* (pp. 161-176). Porto: Edições Campo das Letras.
- Vale, I. (2002). *Materiais Manipuláveis*. Viana do Castelo: Edição LEM.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.
- Wing, J. M. (2014, January, 10). *Computational thinking benefits society* [mensagem de blog]. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>
- Zabalza, M. A. (2001). *Didática da Educação Infantil*. Edições Asa.
- Zapata, N., G., Novales, M., R. & Guzmán, J. V. (2004). La robótica educativa como herramienta de apoyo pedagógico. *Concepción: Universidad de Concepción*.

Anexos

Anexo 1 – Planificação do projeto “1,2,3... Um texto de cada vez!”

<p>O que as crianças devem aprender</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escrever textos, com um mínimo de 50 palavras, parafraseando, informando ou explicando. - Formular as ideias-chave (sobre um tema dado pelo professor) a incluir num pequeno texto informativo. - Respeitar as regras de concordância entre o sujeito e a forma verbal. - Cuidar da apresentação final do texto. - Cooperar com os colegas, de forma a desenvolver a aprendizagem. - Desenvolver a autonomia. - Aplicar estes conhecimentos às diversas disciplinas, no âmbito das tarefas a desenvolver que envolva a escrita. 	<p>Estratégias que podem ser desenvolvidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar diversas oficinas de escrita, de variados temas. - Situações de escrita diversificadas (individual, grupo). - Realizar atividades em pequenos grupos e em grande grupo, como forma de promover a partilha/ revisão colaborativa de textos. - Promover atividades que exijam espírito de cooperação entre a turma. - Desenvolver situações promotoras de uma escrita coesa e coerente. 	<p>Como começar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partimos de situações do quotidiano para relacionar e proceder à redação dos textos. - Exploração de um texto com uma motivação de escrita. - Promoção da criatividade e imaginação incitando, com recurso a histórias/ textos. 	<p>Recursos</p> <p><u>Recursos Humanos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alunos; - Estagiárias; - Professora cooperante. <p><u>Recursos Materiais:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fichas de trabalho; - Textos introdutórios; - Caderno diário; - Material de escrita; - Material de desenho; - Envelopes; - Selos; - Imagens; - Figuras geométricas.
<p>Conexões com outras matérias e saberes</p> <p>Português Estudo do Meio Expressão e Educação Plástica Matemática</p>	<p>Tema/ Questão/ Ideia-chave</p> <p>“1,2,3... Um texto de cada vez!”</p>		<p>Apresentação final</p> <p>Cartaz elaborado pelos alunos com as suas aprendizagens e exposto no átrio comum da escola.</p>
<p>Atividades para todo o grupo</p> <p>Conversas/diálogos acerca do assunto a explorar. Leituras de textos de partida. Planeamento e apresentação dos textos: Escrita de um texto de Natal; Escrita de um texto sobre o inverno; Escrita de um texto sobre as formas geométricas.</p>	<p>Atividades em grupo</p> <p>Redação e apresentação dos textos: Texto sobre as estações do ano; Texto a partir de pictogramas.</p>	<p>Atividades individuais</p> <p>Redação e apresentação dos textos: Carta ao Pai Natal.</p>	<p>Avaliação</p> <p>A avaliação foi feita à medida que as atividades no âmbito deste projeto foram realizadas, através da correção dos textos redigidos pelos alunos, de forma individual ou em grupo. Assim, a avaliação dos alunos é baseada também na observação direta e acompanhamento das tarefas realizadas e tem carácter formativo, na medida em que é uma avaliação contínua e sistemática, tendo uma função diagnóstica. Para além disso, em algumas atividades, fizemos uso de uma grelha de avaliação, como forma de verificar se os alunos respeitaram os objetivos propostos.</p>

Anexo 2 – Planificação do projeto “Juntos somos mais fortes”

<p>O que as crianças devem aprender</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar diferentes meios e aplicações que permitam a colaboração; - Colaborar com os colegas, utilizando ferramentas, para criar de forma conjunta um produto; - Apresentar e partilhar os produtos desenvolvidos, utilizando meios de comunicação e colaboração; - Interagir e colaborar com os seus pares e com a comunidade, partilhando trabalhos realizados e utilizando espaços previamente preparados para o efeito. 	<p>Estratégias que podem ser desenvolvidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover atividades que exijam espírito de colaboração entre a turma; - Criar momentos de partilha com o colegas; - Recolher benefícios do trabalho colaborativo. 	<p>Como começar</p> <p>Sugerimos o trabalho em equipa através de situações e conversas contextualizadoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedeu-se à elaboração dos grupos de trabalho, sendo que os mesmos poderiam ser escolhidos pelos alunos ou por nós, consoante as atividades e as necessidades/ exigências das mesmas. - Ressaltámos a importância do respeito pelos colegas, pelas suas ideias e ainda da participação de todo o grupo na realização das atividades. 	<p>Recursos</p> <p><u>Recursos Humanos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alunos; - Estagiárias; - Professora cooperante. <p><u>Recursos Materiais:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Livro “<i>Animal rescue</i>”; - Folhas A4 brancas; - Folhas A4 pautadas; - Cartões com provérbios populares; - Fichas de trabalho; - Robôs DOC; 	<ul style="list-style-type: none"> - Tsurus; - Material multibásico; - Computadores; - <i>PowerPoint</i>; - <i>Kahoot</i>; - Bolas; - <i>Scratch</i>; - Caderno diário; - Material de escrita; - Material de desenho.
<p>Conexões com outras matérias e saberes</p> <p>Português; Cidadania; Estudo do Meio; Expressão e Educação Plástica; Expressão e Educação Físico-Motora; Expressão e Educação Musical; Expressão e Educação Dramática; Matemática; TIC</p>	<p>Tema/ Questão/ Ideia-chave</p> <p>“Juntos somos mais fortes”</p>		<p>Apresentação final</p> <p>Cartaz elaborado pelos alunos com as vantagens do trabalho colaborativo e exposto no átrio comum da escola.</p>	
<p>Atividades para todo o grupo</p> <p>Estratégias para superação dos medos da turma;</p> <p>Elaboração de um poema sobre o bem-estar animal.</p>	<p>Atividades em grupo</p> <p>Escrita e ilustração de uma história sobre uma dimensão do bem-estar animal;</p> <p>Mímica de provérbios populares;</p> <p>Descoberta das direções dos tetraminós;</p> <p>Escrita de um convite;</p> <p>Construção de um Tsuru, em origami;</p> <p>Construção do <i>dm3</i> através do material multibásico;</p> <p>Pesquisa, síntese e apresentação de informação;</p> <p>Jogo de sistematização de matéria no <i>Kahoot</i>;</p> <p>Prática musical, através da simulação de orquestra;</p> <p>Escrita de uma notícia;</p> <p>Jogo “Bola ao capitão”;</p> <p>Programação de retângulos no <i>Scratch</i>.</p>	<p>Atividades individuais</p> <p>Visualização de um vídeo acerca do trabalho colaborativo;</p> <p>Registo das vantagens do trabalho colaborativo.</p>	<p>Avaliação</p> <p>A avaliação foi feita à medida que as atividades no âmbito deste projeto foram realizadas. Assim, a avaliação dos alunos é baseada na observação direta e acompanhamento das tarefas realizadas, bem como na análise das atividades e tem carácter formativo, na medida em que é uma avaliação contínua e sistemática, tendo uma função diagnóstica. Para além disso, em algumas atividades, fizemos uso de notas de campo e de grelha de avaliação, como forma de verificar se os alunos respeitaram os objetivos propostos.</p>	



Menstruação

Característica da **puberdade** das raparigas;

Acontecimento periódico, durante toda a adolescência e fase adulta, até que a mulher entre na **menopausa**;

Caracteriza-se pela formação de um tecido macio – o **endométrio** – nas paredes internas do útero, como forma de acolher e fixar o possível embrião;

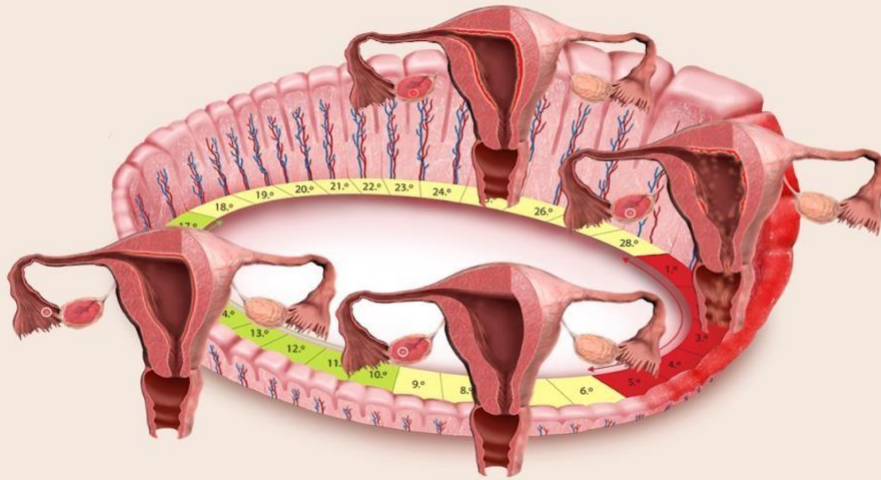
Caso não ocorra a fecundação, não se dará a formação do embrião e o endométrio desprende-se das paredes do útero, sendo libertado para o exterior, através da vagina, ocorrendo a fase de **menstruação**.



Endométrio em descamação

An anatomical diagram of the female reproductive system, showing the uterus, fallopian tubes, and ovaries. A yellow arrow points to the inner lining of the uterus, which is labeled "Endométrio em descamação". To the right of the diagram is an illustration of a woman with long brown hair, wearing a yellow shirt and blue jeans, holding a large yellow pencil. She is standing in front of a large, light-colored shape that resembles a drop or a cloud.

Ciclo Menstrual



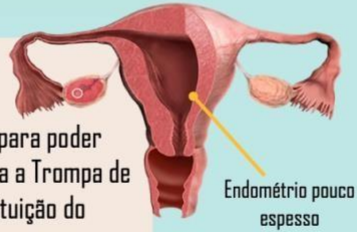
Menstruação

Menstruação – Desprendimento do **endométrio** da parede do útero com rompimento de **vasos sanguíneos**. Expulsão através da **vagina**.



Fase pré-ovulatória

O ócito desenvolve-se no ovário para poder romper a parede do órgão e sair para a Trompa de Falópio. O útero inicia a reconstituição do endométrio.



Endométrio pouco espesso



Ovulação

Libertação, para a trompa de Falópio, do **ócito** desenvolvido no ovário, normalmente ao **14.º dia** do ciclo.



Endométrio em crescimento



Fase pós-ovulatória

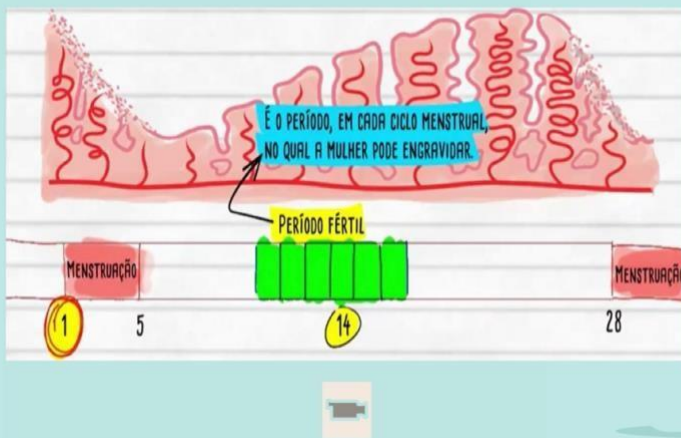
O útero termina a reconstituição do endométrio. Caso não haja fecundação, o endométrio desprende-se das paredes uterinas, ocorrendo, no final da fase pós-ovulatória, a menstruação, novamente.



Endométrio espesso



Período Fértil



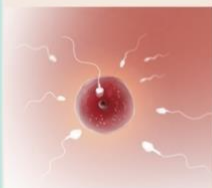
Reprodução Humana



Da fecundação à nidação

Fecundação

União das células sexuais femininas e masculinas, nas trompas de Falópio.



Nidação

Fixação do embrião na parede do útero.



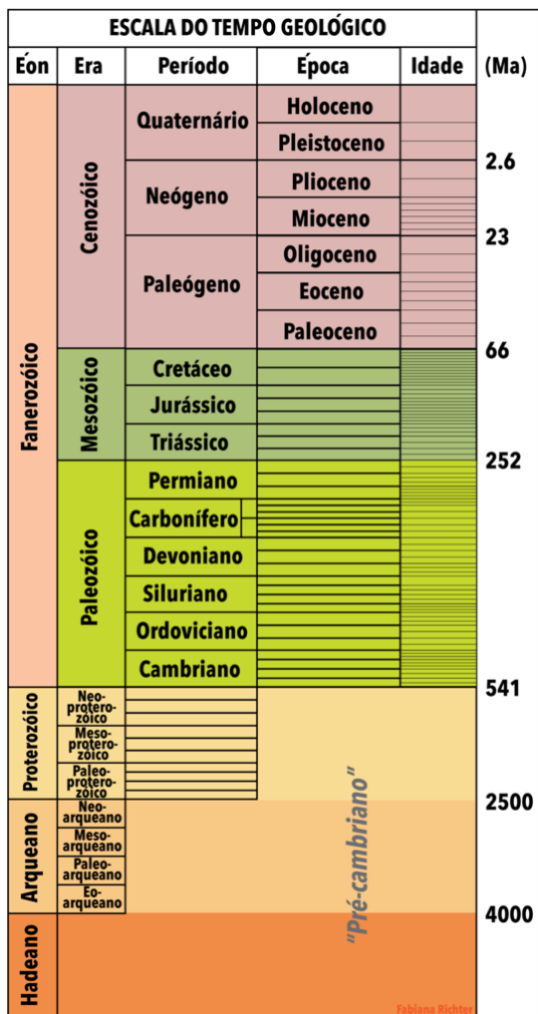
Fim!



Tarefa: Resolver as questões
proposta no caderno digital.

11

Anexo 4 – Friso do tempo geológico



Anexo 5 – Atividade “Reprodução nas plantas”

Organização Geral:

Reprodução nas plantas ⌵ ⌵ ⌵

Escreva uma descrição aqui

+ ⌵ ⌵ ⌵

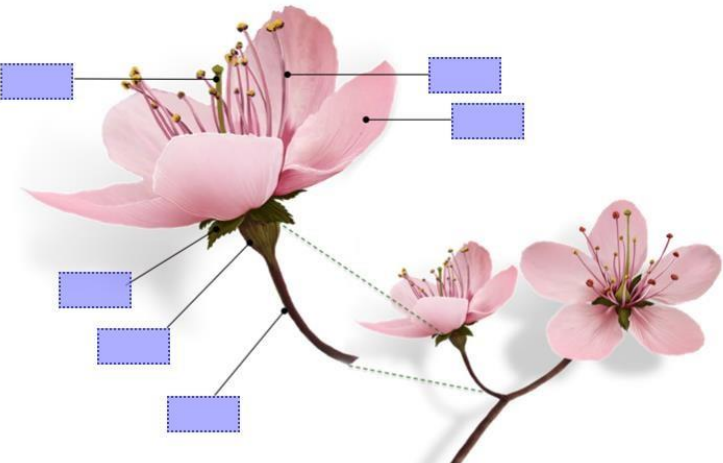
A flor	Funções	Explicar as ...	A polinização	Saber mais...
A flor	Funções	Explicar as funções dos órgãos das plantas	A polinização	Saber mais: a importância da polinização
A fecundaç...	Teacher Da...	A dispersã...	A germinaç...	Explicar a r...
A fecundação e o fruto	Teacher Dashboard	A dispersão de sementes	A germinação das sementes	Explicar a reprodução das plantas com flor

Exemplo de legenda das figuras:

Nome do Quadro

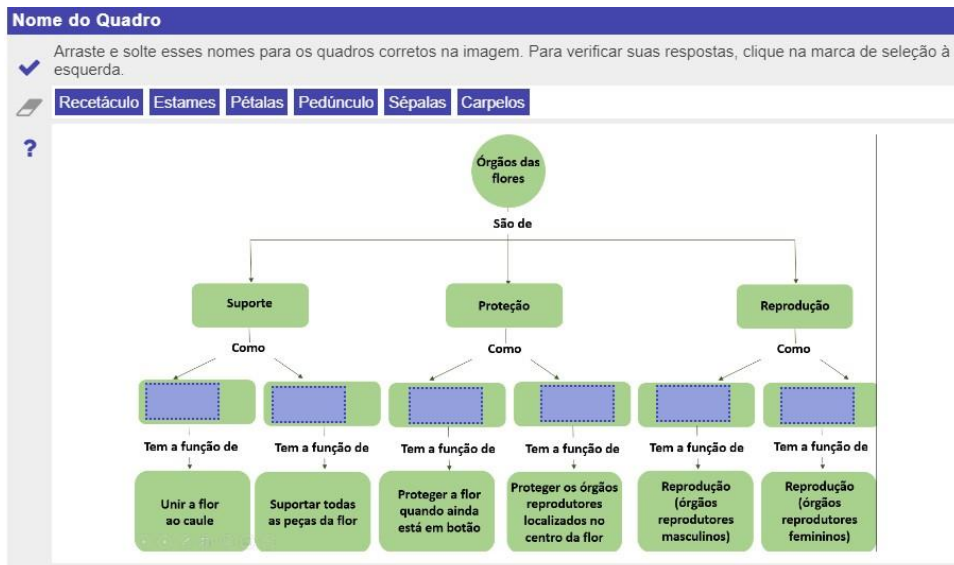
✓ Arraste e solte esses nomes para os quadros corretos na imagem. Para verificar suas respostas, clique na marca de seleção à esquerda.

? Recetáculo Pedúnculo Pétala Estame Carpelo Sépala



O diagrama mostra uma flor rosa com suas partes reprodutivas e vegetativas rotuladas. Linhas azuis conectam caixas de texto azuis às seguintes partes da flor: o pedúnculo (base da flor), o receptáculo (base da flor onde se encontram os órgãos reprodutivos), as sépalas (folhas verdes na base), as pétalas (folhas coloridas), os estames (órgãos masculinos) e o carpelo (órgão feminino).

Exemplo de mapa de conceitos:



Exemplo de questionários:

Questionário

A

B

A figura A representa que tipo de polinização?

Direta, porque ocorre na mesma planta.

Cruzada, porque ocorre entre plantas.

A figura B representa que tipo de polinização?

Direta, porque ocorre na mesma planta.

Cruzada, porque ocorre entre plantas.

Etapa explain:

A flor

Funções

Explicar as funções dos ór...

A polinização

Saber mais: a importância ...

A fecundação e o fruto

A dispersão de sementes

A germinação das sementes

Explicar a reprodução das ...

Revejam o que aprenderam...

Uma flor completa é formada por várias peças florais: pedúnculo, recetáculo, sépalas, pétalas, estames e carpelos.

Cada peça floral desempenha uma ou mais funções:

1. Função de suporte:

- Pedúnculo - faz a ligação da flor ao caule;
- Recetáculo - suporta todas as peças da flor.

2. Função de proteção:

- Sépalas - formam o **cálice**. São, geralmente, pequenas e verdes. Protegem a flor quando ainda está em botão.
- Pétalas - formam a **corola**. Apresentam, geralmente, cores vistosas para atrair insetos polinizadores. Protegem os órgãos de reprodução, localizados no centro da flor.

3. Função de reprodução:

- Estames - órgãos reprodutores masculinos. O conjunto de estames constitui o **androceu**.
- Carpelos - órgãos reprodutores femininos. O conjunto de carpelos constitui o **gineceu**.

Anexo 6 – Guião de entrevistas realizadas aos alunos participantes

Prof.: O que mais gostaste de fazer?

Aluno:

Prof.: O que conseguiste aprender com esta atividade?

Aluno:

Prof.: Qual foi o maior desafio?

Aluno:

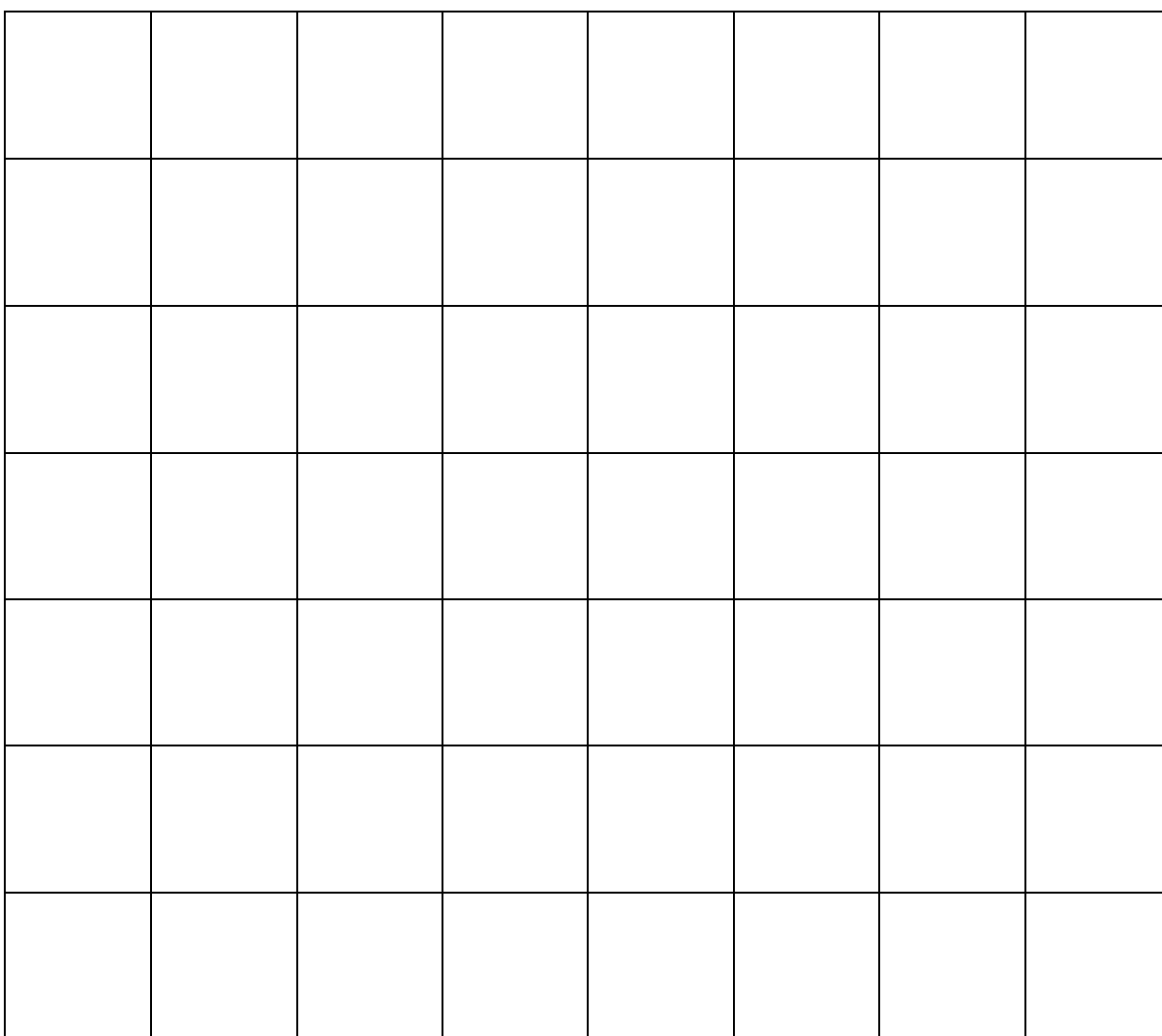
Anexo 7 – Tarefa 1 implementada em 1.º CEB

Nome: _____

Data: ____/____/____

1. Utiliza os quadrados para construíres todas as figuras possíveis com quatro quadrados em que cada quadrado tem pelo menos um lado em comum com outro quadrado (não podem estar apenas unidos por um vértice).

1.1. Desenha, no quadriculado, as figuras diferentes que são possíveis de representar.



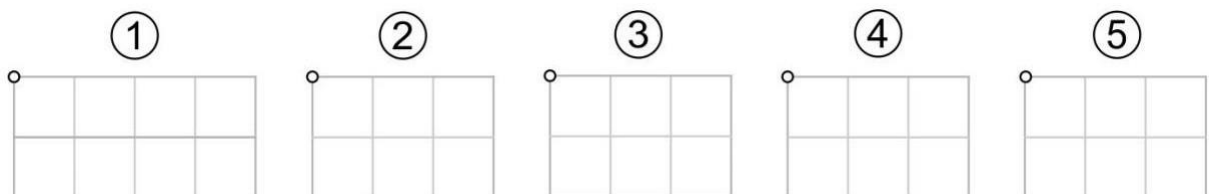
- 1.2. O que têm em comum todas as figuras?

_____.

- 1.3. Essas figuras dizem-se _____.

2. Agora, com a ajuda dos cartões dá as indicações necessárias aos teus colegas para que representem o trajeto que o lápis deverá fazer de forma a desenhar cada um dos tetraminós e escreve-as como no exemplo a seguir:

Exemplo:



Escreve as indicações:

- ①
- ②
- ③
- ④

Anexo 8 – Tarefa 2 implementada em 1.º CEB

Nome: _____

Data: ____/____/____

1. Vais construir com o robot vários retângulo no quadriculado com as indicações que te vão ser dadas em cada um dos cartões apresentados e vais programar o robot para o percurso que delineaes. Para a realização das tarefas toma como unidade de medida de comprimento um passo do robot (que corresponde ao comprimento do lado de um quadrado).

1.1.



- 1.1.1. Quantos passos ao todo deu o teu robot?

R: _____

- 1.1.2. O que achas que representa o número de passos?

R: _____

- 1.1.3. Já sabes também que, neste caso e tomando como unidade de medida de área uma quadrícula, a medida da área é a quantidade de quadrículas que se encontram no interior do retângulo. Diz qual a área do retângulo que construístes.

R: _____

- 1.1.4. Descobre uma fórmula que relacione o comprimento dos lados do retângulo com a medida da sua área.

R: _____

1.2.



1.2.1. Com base no número de quadriculas indica a medida da área do quadrado desenhado.

1.2.2. Utiliza a fórmula que encontraste antes para confirmar o valor da área do quadrado.

1.3.



1.3.1. Com base no número de quadriculas indica a medida da área do retângulo desenhado.

1.3.2. Utiliza a fórmula que encontraste antes para confirmar o valor da área desse retângulo.

1.4.



Faz o robot desenhar um retângulo utilizando 10

1.4.1. Qual a área do retângulo representado? Regista como pensaste e os cálculos que fizeste.

1.5. Alguns dos retângulos são equivalentes? Justifica a tua resposta.

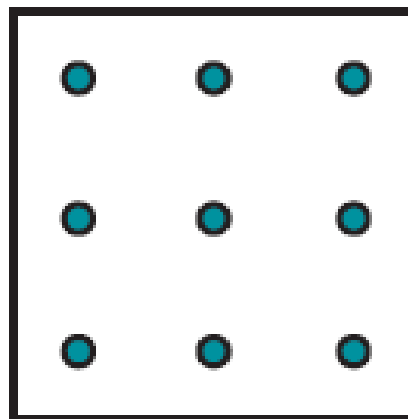
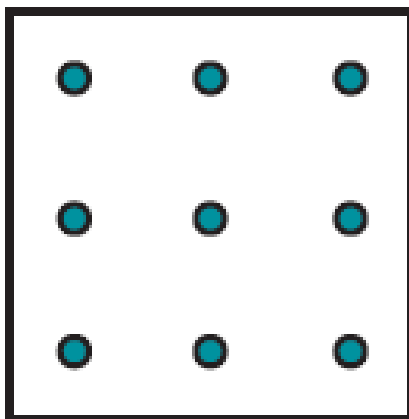
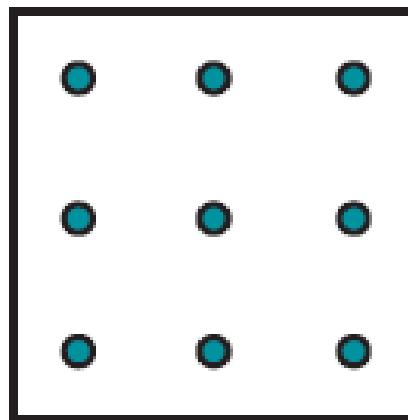
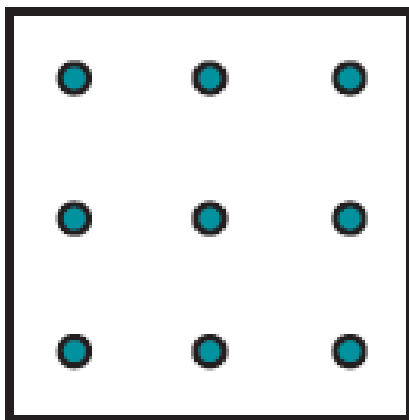
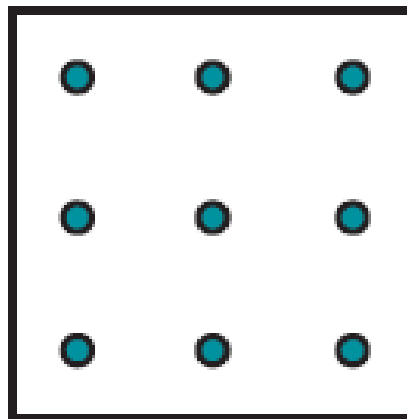
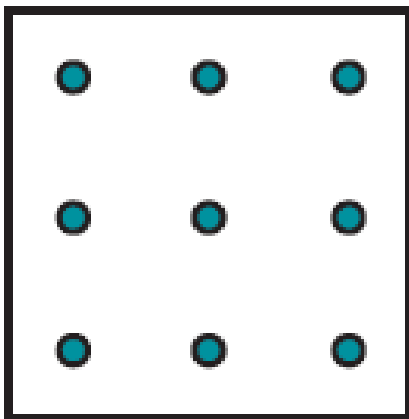
R: _____

Anexo 9 – Tarefa 3 implementada em 1.º CEB

Nome: _____

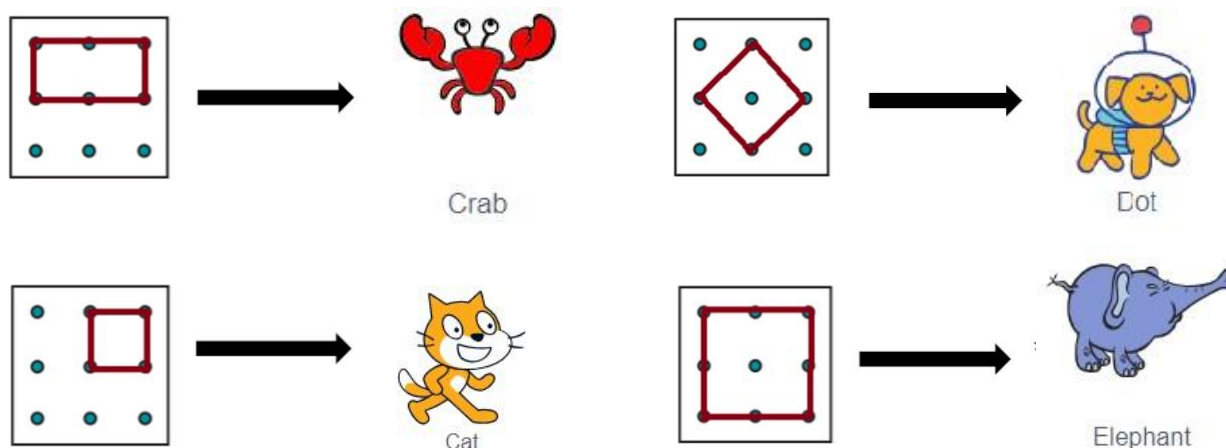
Data: ____ / ____ / ____

1. Desenha todos os retângulos diferentes que são possíveis no geoplano 3 por 3. Usa os ponteados que forem necessários para representares um retângulo em cada ponteadado.



1.2. Com a ajuda dos cartões que te foram distribuídos faz corresponder, a cada retângulo, um conjunto de indicações necessárias para os programares no robot. **Sempre que for necessário o robot efetuar um ângulo reto, então o ângulo equivale a 90 °.**

1.3. Agora, irás passar toda a informação que obtiveste para um programa no computador chamado “Scratch”. No programa irás ter um boneco atribuído a cada retângulo:



Segue-se um exemplo de resolução desta tarefa:

Um quadrado com 4 passos de perímetro **pode** ser representado com recurso às seguintes indicações:

```

move 1 passos
roda ↻ 90 graus
move 1 passos
roda ↻ 90 graus
move 1 passos
roda ↻ 90 graus
move 1 passos
roda ↻ 90 graus

```

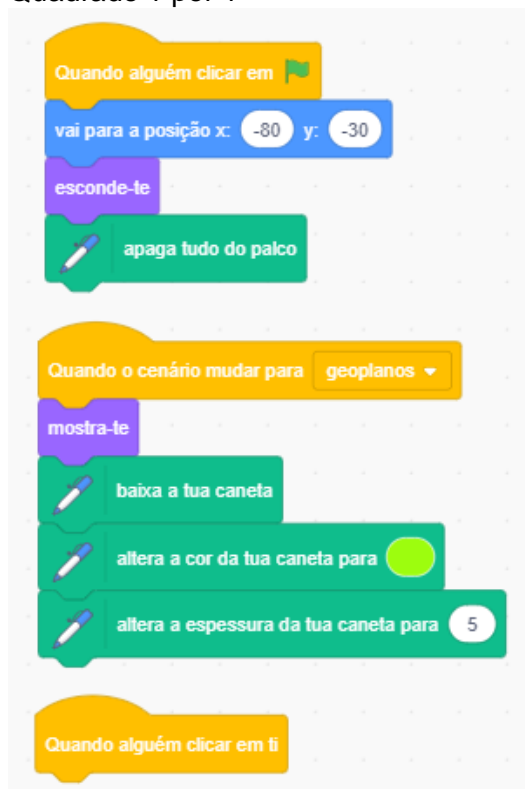
Depois de passares as indicações para o programa, irás verificar se o robot representa os retângulos que pretendes. Bom trabalho!


Anexo 10 – Cartões Scratch para a tarefa 3



Anexo 11 – Programação dada para cada retângulo

Quadrado 1 por 1



Quando alguém clicar em 

vai para a posição x: -80 y: -30


esconde-te

apaga tudo do palco

Quando o cenário mudar para **geoplanos**

mostra-te

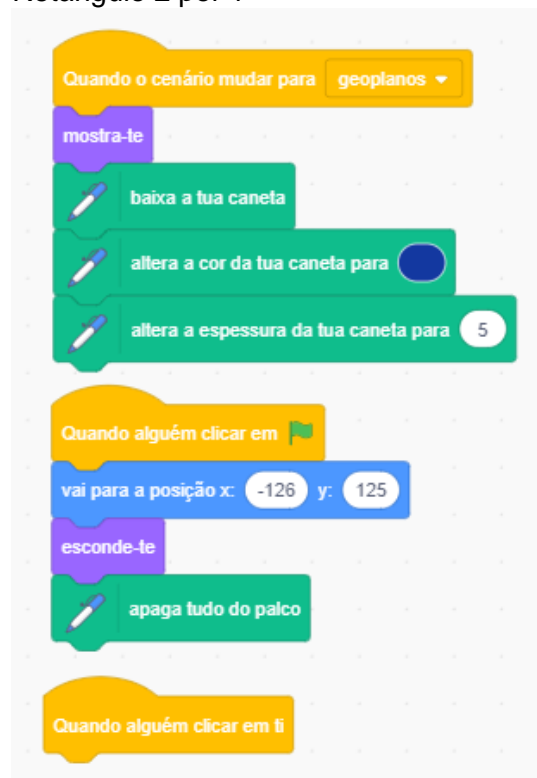
baixa a tua caneta

altera a cor da tua caneta para 

altera a espessura da tua caneta para 5

Quando alguém clicar em ti


Retângulo 2 por 1




Quando o cenário mudar para **geoplanos**

mostra-te

baixa a tua caneta

altera a cor da tua caneta para 

altera a espessura da tua caneta para 5

Quando alguém clicar em 

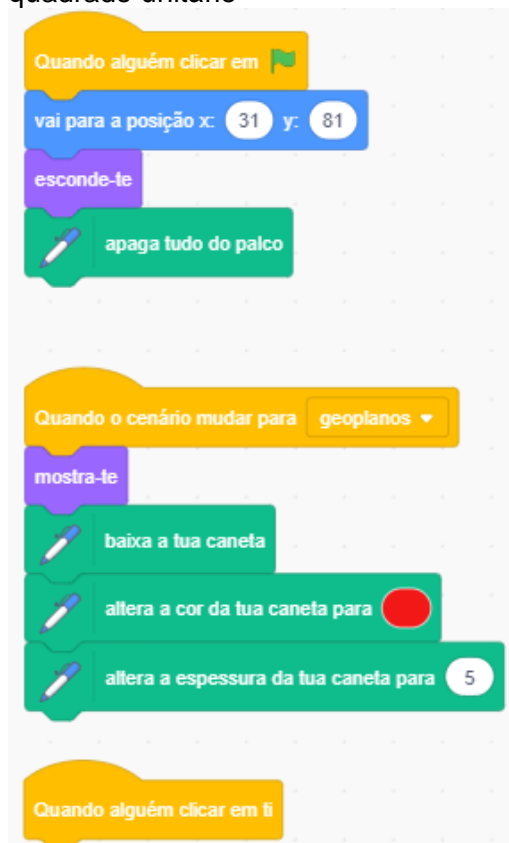
vai para a posição x: -126 y: 125


esconde-te

apaga tudo do palco

Quando alguém clicar em ti

Quadrado cujo lado é diagonal do quadrado unitário



Quando alguém clicar em 

vai para a posição x: 31 y: 81

esconde-te

apaga tudo do palco

Quando o cenário mudar para **geoplanos**

mostra-te

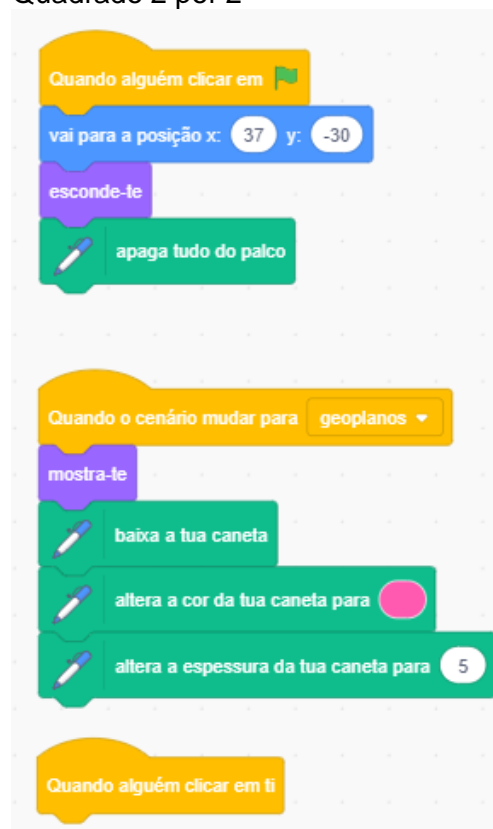
baixa a tua caneta


altera a cor da tua caneta para 

altera a espessura da tua caneta para 5

Quando alguém clicar em ti

Quadrado 2 por 2



Quando alguém clicar em 

vai para a posição x: 37 y: -30


esconde-te

apaga tudo do palco

Quando o cenário mudar para **geoplanos**

mostra-te

baixa a tua caneta

altera a cor da tua caneta para 

altera a espessura da tua caneta para 5

Quando alguém clicar em ti

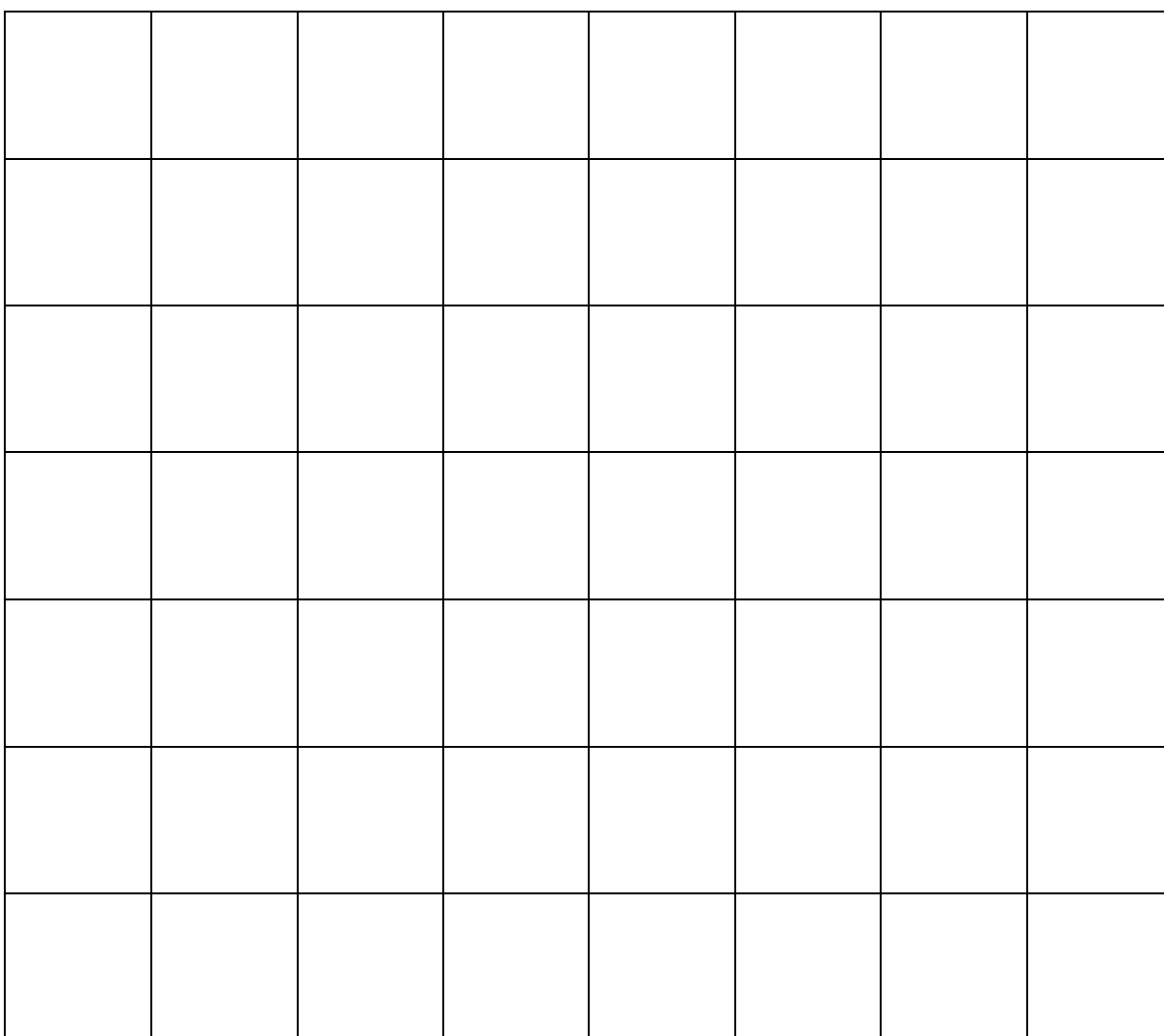
Anexo 12 – Tarefa 1 direcionada para o 2.º CEB

Nome: _____

Data: _ / _ / _

1. Utiliza os quadrados para construíres todas as figuras possíveis com quatro quadrados em que cada quadrado tem pelo menos um lado em comum com outro quadrado (não podem estar apenas unidos por um vértice).

1.1. Desenha, no quadriculado, as figuras diferentes que são possíveis de representar.



- 1.2. O que têm em comum todas as figuras?

_____.

- 1.3. Essas figuras dizem-se _____.

2. Agora, dá as indicações necessárias aos teus colegas para que representem o trajeto que o lápis deverá fazer de forma a desenhar cada um dos tetraminós e escreve-as como no exemplo a seguir:

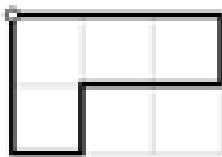
Exemplo:



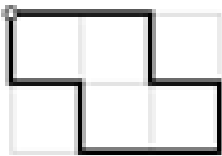
2↑ 1↘ 1↗ 1↑

Escreve as indicações de cada figura:

①



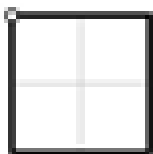
②



③

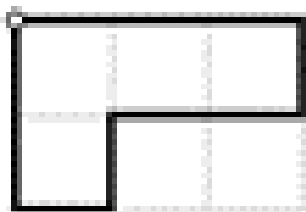


④

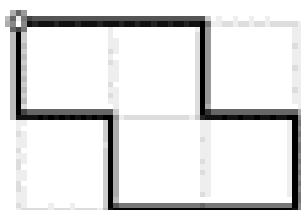


3. Traça, caso exista, os eixos de simetria de reflexão de cada figura.

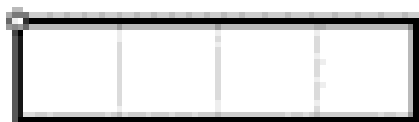
①



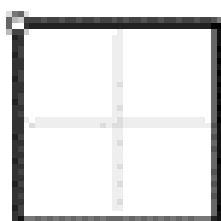
②



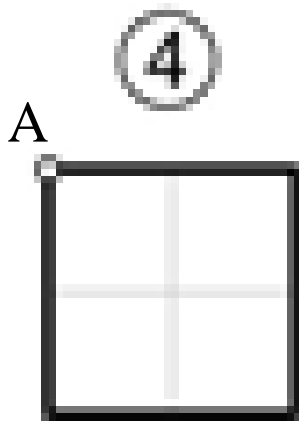
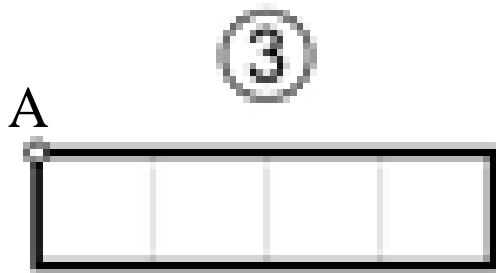
③



④



4. Indica, caso exista, as simetrias de rotação de cada figura e os valores respetivos das suas amplitudes.



5. Se as figuras 3 e 4 sofrerem uma rotação de 180° , onde irá coincidir o transformado do ponto A? Marca a tua resposta na figura, assinalando com a letra A'.

Anexo 13 – Tarefa 2 direcionada para o 2.º CEB

Nome: _____

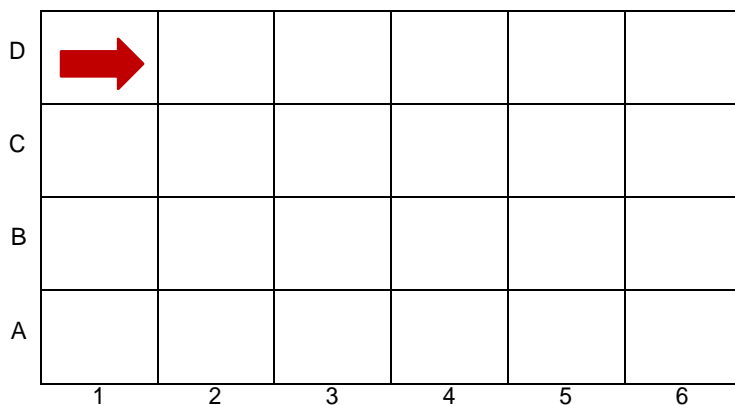
Data: ____ / ____ / ____

Vais recolher vários sólidos que se encontram dispostos no tabuleiro de acordo com as informações que te vão ser dadas.

1.



1.1. Desenha um esquema do trajeto percorrido pelo robot.



1.2. Identifica as coordenadas, número e letra, da posição do sólido.

R: _____

1.3. Coloca as indicações dadas ao robot para descrever o percurso feito desde o ponto de partida até ao sólido.

R: _____

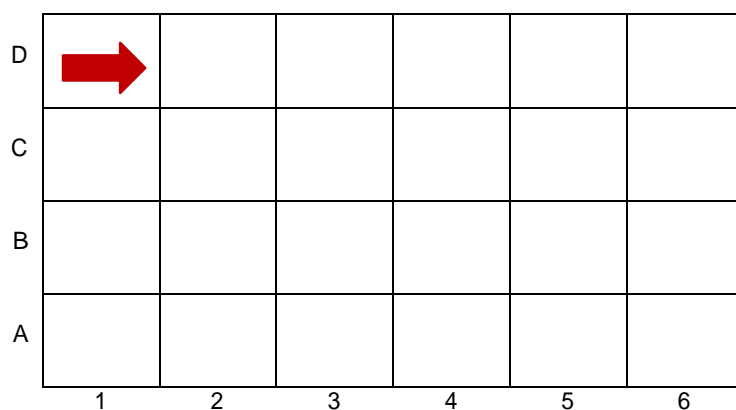
1.4. Identifica o nome e outras propriedades do sólido a que o robot chegou, para além da apresentada.

R: _____

2.



2.1. Desenha um esquema do trajeto percorrido pelo robot.



2.2. Identifica as coordenadas (abscissa e ordenada) da posição do sólido.

R: _____

2.3. Coloca as indicações necessárias dadas ao robot para descrever o percurso feito desde o ponto de partida até ao sólido.

R: _____

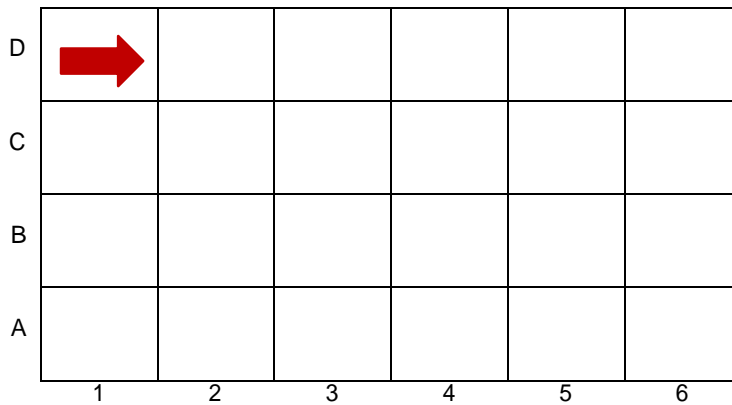
2.4. Identifica o nome e outras propriedades do sólido, para além da apresentada, a que o robot chegou.

R: _____

3.



3.1. Desenha um esquema do trajeto percorrido pelo robot.



3.2. Identifica as coordenadas (abscissa e ordenada) da posição do sólido.

R: _____

3.3. Coloca as indicações necessárias dadas ao robot para descrever o percurso feito desde o ponto de partida até ao sólido.

R: _____

3.4. Identifica o nome e outras propriedades do sólido, para além da apresentada, a que o robot chegou.

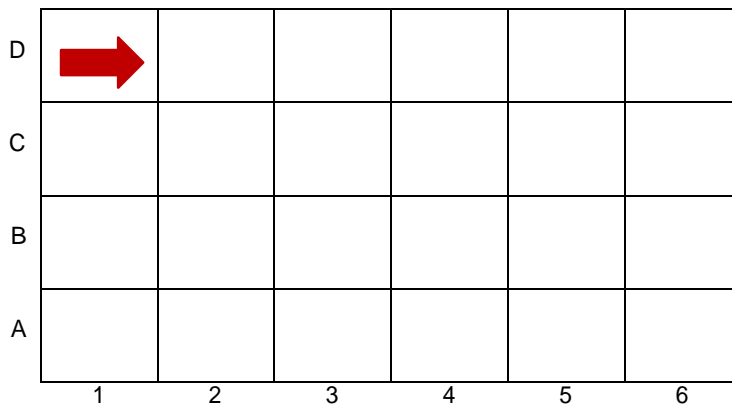
R: _____

4.



Faz o robot dirigir-se a um poliedro com 6 vértices.

4.1. Desenha um esquema do trajeto percorrido pelo robot.



4.2. Identifica as coordenadas (abscissa e ordenada) da posição do sólido.

R: _____

4.3. Coloca as indicações necessárias dadas ao robot para descrever o percurso feito desde o ponto de partida até ao sólido.

R: _____

4.4. Identifica o nome e outras propriedades do sólido, para além da apresentada, a que o robot chegou.


R: _____

5.



Faz o robot dirigir-se a um não poliedro.

5.1. Desenha um esquema do trajeto percorrido pelo robot.

D						
C						
B						
A						
	1	2	3	4	5	6

5.2. Identifica as coordenadas (abscissa e ordenada) da posição do sólido.

R: _____

5.3. Coloca as indicações necessárias dadas ao robot para descrever o percurso feito desde o ponto de partida até ao sólido.

R: _____

5.4. Identifica o nome e outras propriedades do sólido, para além da apresentada, a que o robot chegou.

R: _____
