



Joana Isabel Ferreira Nunes **A Expressão e Educação Artística enquanto indutora da aprendizagem de conceitos geométricos: Um estudo no 2.º ano de escolaridade**

Relatório da investigação desenvolvida no âmbito da prática de ensino supervisionada do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Setúbal, janeiro de 2017



Joana Isabel Ferreira Nunes
N.º 140140012

**A Expressão e Educação
Artística enquanto indutora
da aprendizagem de conceitos
geométricos: Um estudo no 2.º
ano de escolaridade**

Relatório da investigação desenvolvida no âmbito da prática de ensino supervisionada do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Orientadores:

Professora Doutora Catarina Raquel Santana Coutinho Alves Delgado

Mestre Filipe Manuel Carapeto Fialho

Setúbal, janeiro de 2017

Resumo

Este estudo tem como objetivo compreender de que modo tarefas da área da Expressão e Educação Artística podem contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos.

A fundamentação teórica integra os seguintes temas: a importância da Geometria, a Geometria nas orientações curriculares, a aprendizagem da Geometria, a relevância e lugar no 1.º ciclo do ensino básico da Expressão e Educação Artística e ao ensino da Geometria tirando partido desta área.

A metodologia deste estudo segue uma abordagem qualitativa, na modalidade de investigação-ação. Nele participaram 20 alunos de uma turma de 2.º ano de escolaridade. A recolha de dados decorreu durante quatro semanas no período de estágio. Foi efetuada através da observação participante, inquérito por questionário e recolha documental. A proposta pedagógica englobou quatro pares de tarefas que articulam as duas áreas curriculares acima referidas. Para o efeito, foram utilizadas tarefas do manual adotado e outras concebidas especificamente para este projeto.

As conclusões deste estudo evidenciam que no âmbito da realização articulada de tarefas da área da Expressão e Educação Artística e da Matemática: (i) a execução de movimentos com o corpo associados a conceitos geométricos parecem contribuir para a compreensão desses mesmos conceitos, (ii) os alunos tendem a revelar mais dificuldades na representação dos conceitos geométricos em papel do que em executar movimentos com o corpo associados a esses conceitos, (iii) tarefas da área da Expressão e Educação Artística que envolvam o uso intencional de vocabulário específico da Geometria parecem facilitar a sua apropriação e (iv) os alunos parecem revelar mais dificuldades na realização de tarefas que exijam a interpretação de frases escritas, comparativamente com situações que conduzem à sua representação. No que respeita às perceções sobre a aprendizagem evidenciadas pelos alunos quando envolvidos neste tipo de trabalho interdisciplinar, estes parecem reconhecer que efetuaram aprendizagens de conceitos geométricos quando realizam tarefas no âmbito da área da Expressão e Educação Artística, ainda que manifestem maior apreço pela realização de tarefas desta área.

Palavras-chave: Expressão e Educação Artística; Aprendizagem de conceitos geométricos; Tarefas.

Abstract

This study aims to understand how tasks in the area of Expression and Artistic Education can contribute to the learning of geometric concepts.

Theoretical fundamentals include the importance of Geometry, the Geometry in curriculum guidelines, the learning of the Geometry, the relevance and place in the 1st cycle of Basic Education of the Expression and Artistic Education and how Geometry teaching can taking advantage of this area.

The methodology of this study follows a qualitative approach, in the research-action modality. It was attended by 20 students from a 2nd grade class. The data collection took place during four weeks during the probationary period. It was done through participant observation, questionnaire survey and documentary collection. The pedagogical proposal included four pairs of tasks that articulate the two curricular areas mentioned above. Tasks of the manual adopted and others tasks designed specifically for this project.

The conclusions of this study show that: (i) the execution of movements with the body associated with geometric concepts seems to contribute to the understanding of these same concepts, (ii) Students tend to reveal more difficulties in representing geometric concepts on paper than in performing body movements associated with these concepts, (iii) tasks in the area of Expression and Art Education that involve the intentional use of Geometry specific vocabulary seem to facilitate their appropriation and (iv) the students seem to reveal more difficulties in performing tasks that require the interpretation of written sentences, compared to situations that lead to their representation. With regard to the perceptions about learning evidenced by the students involved in this type of work, they seem to recognize that they have learned geometric concepts when performing tasks in the area of Expression and Artistic Education, even though they show greater appreciation for performing tasks in this area.

Key words: Expression and Artistic Education; Learning of geometric concepts; Tasks.

Agradecimentos

Ao terminar este trabalho, agradeço, em primeiro lugar, á minha orientadora, a Professora Doutora Catarina Raquel Delgado, e ao meu coorientador Professor Filipe Fialho, por todo o apoio dado, tanto na altura da implementação do estudo, como ao longo da realização deste relatório de investigação. Agradeço todo o apoio, disponibilidade e incentivo ao longo deste tempo. Foram um suporte essencial para poder acabar este trabalho. Obrigada!

Agradeço à professora cooperante, que aceitou este projeto, e às crianças, por possibilitarem todo o estudo. A participação e empenho destas crianças ao realizarem as tarefas propostas foram a chave para o resultado obtido.

Aos meus amigos por me fazerem acreditar nas minhas capacidades e por me fazerem sentir especial, sem me deixarem desistir.

Às minhas colegas de trabalho pela motivação que me deram para terminar o relatório, pela palavra amiga e por todos os ensinamentos.

Aos meus pais, Matilde e Joaquim, por me terem apoiado durante toda a minha vida. Obrigada por todo o carinho, força e motivação.

À minha irmã, Marta, e ao meu cunhado, Maurício, que presenciaram toda a pressão e a ansiedade, ajudando-me sempre.

Ao meu sobrinho e afilhado, Santiago, que nasceu durante esta importante etapa da minha vida!

Por último, agradeço ao meu namorado, André, que esteve sempre do meu lado, que apoiou todas as minhas crises e ausências, e que acreditou sempre em mim, não me deixando desistir nunca.

A todas as pessoas que acreditaram em mim, Obrigada!

Índice Geral

Capítulo 1 - Introdução.....	11
1.1. Motivações, objetivo, questões e pertinência do estudo	11
1.2. Organização Geral do estudo	15
Capítulo 2 - Revisão da literatura.....	17
2.1. A importância da aprendizagem da Geometria.....	17
2.2. A Geometria nas orientações curriculares	19
2.3. A aprendizagem da Geometria.....	20
2.4. Expressão e Educação Artística: relevância, contexto português e presença no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	22
2.5. Ensinar Geometria tirando partido da área da Expressão e Educação Artística..	25
Capítulo 3 - Metodologia de Investigação.....	29
3.1. Opções metodológicas	29
3.1.1. Investigação-ação	30
3.2. Contexto e Participantes	32
3.3. Procedimentos e recolha de dados	32
3.3.1 Observação participante	33
3.3.2 Inquérito por questionário	34
3.3.3 Recolha documental	35
3.4 Processo análise de dados	35
Capítulo 4 - Proposta Pedagógica.....	39
Tarefa 1	39
Tarefa 2	40
Tarefa 3	43
Tarefa 4.....	44
Tarefa 5	45
Tarefa 6.....	46
Tarefa 7	47
Tarefa 8	48
Capítulo 5 - Análise dos dados	51
5.1. Aprendizagens de ideias e conceitos geométricos	51
5.1.1. Primeiro par de tarefas	51
5.1.2. Segundo par de tarefas	57
5.1.3. Terceiro par de tarefas.....	64
5.1.4. Quarto par de tarefas	74

5.2. Percepções dos alunos sobre a realização dos pares de tarefas	87
5.2.1. O que os alunos consideram ter aprendido.....	87
5.2.2. O que os alunos mais gostaram	91
Capítulo 6 - Conclusão	97
6.1. Conclusões	97
6.1.1. A aprendizagem de conceitos geométricos tendo como ponto de partida tarefas da área da Expressão e Educação Artística	97
6.1.2. Percepções dos alunos sobre a aprendizagem dos conceitos geométricos	99
6.2. Reflexão sobre o estudo	99
Referências Bibliográficas.....	103
Anexos	107
Anexo 1 – Autorização dos Encarregados de educação	107
Anexo 2- Questionário.....	108

Índice de figuras

Figura 1 – Ficha do manual, página 9	40
Figura 2 – Itinerário desenhado nos azulejos	43
Figura 3 - Ficha elaborada pela professora estagiária	44
Figura 4 - Ficha do manual, página 11	46
Figura 5 - Banda desenhada, realizada pela professora estagiária	47
Figura 6 - Ficha do livro de fichas, página 25	49
Figura 7 - Nota de campo 02/11/2015	53
Figura 8 - Resolução de Raissa da tarefa 2.....	55
Figura 9 - Resolução de Rodrigo da tarefa 2	55
Figura 10 - Resolução de Igor da tarefa 2	56
Figura 11 - Resolução de Bianca da tarefa 2	56
Figura 12 - Questão 1 da ficha dos itinerários.....	59
Figura 13 - Proposta de percurso do grupo 1	60
Figura 14 - Proposta de percurso do grupo 2	61
Figura 15 - Proposta de percurso do grupo 3	61
Figura 16 - Proposta de percurso do grupo 4	62
Figura 17 - Proposta de percurso do grupo 5	62
Figura 18 - Figuras dos animais da aldeia dos animais	65
Figura 19 - Grelha quadriculada.....	67
Figura 20 - Esquema dos pontos equidistantes.....	68
Figura 21 - Ficha do manual, questão 1	69
Figura 22 - Resolução de Ana da questão 1	70
Figura 23 - Resolução de Rodrigo da questão 1	70
Figura 24 - Resolução de Iara da questão 2.....	70
Figura 25 - Resolução de Filipe da questão 2.....	70
Figura 26 - Ficha do manual, questão 2	71
Figura 27 - Resolução de Igor da questão 2	71
Figura 28 - Resolução de Bianca da questão 2.....	72
Figura 29 - Resolução de Beatriz da questão 2	72
Figura 30 – Resolução de Rui da questão 2.....	72
Figura 31 - Ficha do manual, questão 3	73

Figura 32 - Apresentação dos balões.....	75
Figura 33 – Ficha da tarefa 7	75
Figura 34 - Resolução de Afonso do 1.º balão	76
Figura 35 - Resolução de Iara do 1.º balão.....	76
Figura 36 - Resolução de Margarida do 1.º balão	77
Figura 37 - Resolução de Cassandra do 1.º balão.....	77
Figura 38 - Resolução de Gabriel do 1.º balão	77
Figura 39 - Resolução de Catarina do 2.º balão.....	79
Figura 40 - Resolução de Rodrigo do 2.º balão	79
Figura 41 - Resolução de Luís do 2.º balão	79
Figura 42 - Resolução de Martim do 2.º balão	79
Figura 43 - Resolução de Rui do 2.º balão	79
Figura 44 - Resolução de Cassandra do 2.º balão.....	79
Figura 45 - Resolução de Afonso do 3.º balão	82
Figura 46 - Resolução de Filipe do 3.º balão.....	82
Figura 47 - Resolução de Catarina do 3.º balão.....	82
Figura 48 - Resolução de Bianca do 3.º balão	82
Figura 49 – Resolução de João do 3.º balão	82
Figura 50 – Ficha do livro de fichas do manual	84
Figura 51 - Resolução de Absalão da questão 1	85
Figura 52 – Resolução de Ana da questão 1.1.....	85
Figura 53 – Resolução de Beatriz da questão 1.1.....	86
Figura 54 – Resolução de Igor da questão 1.1.....	86
Figura 55 - Resposta de João à terceira questão do questionário	87
Figura 56 - Resposta de Cassandra à terceira questão do questionário	87
Figura 57 - Resposta de Beatriz à terceira questão do questionário	88
Figura 58 - Resposta de Gabriel à terceira questão do questionário	88
Figura 59 - Resposta de Catarina à terceira questão do questionário	88
Figura 60 - Resposta de Ana à terceira questão do questionário.....	89
Figura 61 - Resposta de Rodrigo à terceira questão do questionário	89
Figura 62 - Resposta de Absalão à terceira questão do questionário	89
Figura 63 - Resposta de Rui à terceira questão do questionário.....	90
Figura 64 - Resposta de João à questão 1	91

Figura 65 - Resposta de Ana à questão 1	91
Figura 66 - Resposta de Absalão à questão 1	92
Figura 67 - Resposta de Beatriz à questão 1	92
Figura 68 - Resposta de Cassandra à questão 1	92
Figura 69 - Resposta de Catarina à questão 1	93
Figura 70 - Resposta de Margarida à questão 1	93
Figura 71 – Resposta de Iara à questão 1	93
Figura 72 - Resposta de Rodrigo à questão 1	93
Figura 73 - Resposta de Gabriel à questão 1	94
Figura 74 - Resposta de Iara à questão 1	94
Figura 75 - Resposta de Luís à questão 1	94

Índice de tabelas

Tabela 1 – Técnicas e Formas de registo dos dados	35
Tabela 2 – Categorias de análises	36
Tabela 3 – Tabela das tarefas	41
Tabela 4 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 2	54
Tabela 5 – Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 1	69
Tabela 6 – Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 2	71
Tabela 7 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 3	73
Tabela 8 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 8, questão 1	84
Tabela 9 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 8, questão 1.1	85
Tabela 10 – Respostas dos alunos relativas a cada um dos pares de tarefas	90
Tabela 11 - Respostas dos alunos relativas a cada um dos pares de tarefas	95

Capítulo 1 - Introdução

O presente capítulo tem como principal objetivo a apresentação do estudo no âmbito do projeto de investigação cuja temática incide sobre os contributos da área da Expressão e Educação Artística na aprendizagem de conceitos geométricos. Desta forma, este capítulo encontra-se organizado tendo em conta dois aspetos primordiais: (i) a apresentação das motivações, objetivo, questões orientadoras e justificação da pertinência do estudo realizado e (ii) a organização deste relatório.

1.1. Motivações, objetivo, questões e pertinência do estudo

A nível pessoal e profissional, a expectativa com a realização desta investigação é a de contribuir para dar resposta a uma necessidade real, adveniente das observações e experiências vividas com a turma acompanhada ao longo do período de estágio. Partindo da realidade vivenciada, considereei pertinente, explorar a área da Matemática e a área da Expressão e Educação Artística.

Em relação à Matemática os alunos manifestam desinteresse e deparam-se com algumas dificuldades. Segundo o Plano de Turma, estas dificuldades incluem “a interpretação de enunciados, a falta de vocabulário, a falta de capacidade de abstração e problemas de raciocínio lógico matemático” (Bandarra, 2015).

Ao identificar estas dificuldades, recordei-me do meu tempo de aluna do Ensino Básico. Efetivamente, a área da Matemática foi a área na qual me deparei com algumas dificuldades. Assim sendo, considero que este estudo constitui um desafio enquanto professora estagiária pois, tal como refere Afonso (2014) “As experiências de vida e o conhecimento de mundos profissionais específicos devem ser mobilizados para o trabalho de identificação de problemas, de prospeção de pistas de questionamentos, para a pesquisa de contextos organizacionais onde possa vir a ser desenvolvido o trabalho (...)”

” (p. 48). Reconheço nestes alunos a minha vivência enquanto aluna do Ensino Básico, visto que cada vez que era referido que se ia trabalhar a área da Matemática observavam-se as reações negativas por parte da maioria dos alunos, expressando comentários reveladores de desinteresse e manifestando atitudes de desmotivação.

O segundo motivo relaciona-se com o constrangimento do uso do manual da área da Matemática de forma sistemática. Apesar de considerar o manual escolar como um dos instrumentos educativos importantes que contribui para estruturar e apoiar os processos de ensino e de aprendizagem, no que respeita ao manual adotado e no que concretamente diz respeito à abordagem da Geometria, considerei que este apresentava propostas pouco motivadoras e interessantes para os alunos.

O terceiro motivo, neste caso relacionado com a motivação dos alunos, prende-se com a área da Expressão e Educação Artística. Esta é uma área curricular que permite uma maior amplitude e potencialidades de expressão, utilizando como meio de comunicação todo o ser: desde o corpo, à voz e até mesmo à criatividade intrínseca às múltiplas linguagens artísticas, criando assim situações em que os alunos não estão estáticos. Através da Expressão e Educação Artística espero conseguir um maior envolvimento dos alunos. Considero, portanto, que a área da Expressão e Educação Artística pode ser um indutor motivacional para trabalhar outras áreas do currículo, nomeadamente na Matemática.

Além do mais, o tempo para trabalhar a área da Expressão e Educação Artística é reduzido, comparativamente com outras áreas, como a da Matemática, pelo que poderá assumir maior relevância associada a outra área com maior componente letiva.

Esta investigação surge também da vontade de colocar em prática uma metodologia de ensino-aprendizagem em que as disciplinas não sejam trabalhadas isoladamente. Numa educação baseada no construtivismo e numa perspetiva de aprendizagens significativas não faz sentido pensar em áreas de conteúdo estanques e separadas, a serem exploradas individualmente. Assim, o importante é criar oportunidades para explorar tarefas que articulem áreas de maior interesse dos alunos, como indutoras para trabalhar conteúdos de outras áreas, nomeadamente a área da Matemática. Neste sentido, esta abordagem “permite uma maior motivação intrínseca do aluno, favorecendo a atividade interna, que lhe permite estabelecer as relações entre as aprendizagens, dando um sentido e significado ao conhecimento e estimulando a sua compreensão e aplicação em novas situações.” (Alonso, 2002, p. 69).

Esta investigação tem como contexto uma proposta pedagógica desenvolvida numa turma de 2.º ano do 1.º ciclo do Ensino Básico e tem como objetivo compreender de que modo tarefas da área da Expressão e Educação Artística podem contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos.

Tendo em conta este objetivo, formulei as seguintes questões:

- Como se promove a aprendizagem de conceitos geométricos, tendo como ponto de partida tarefas da área da Expressão e Educação Artística?
- Como percecionam os alunos a aprendizagem destes conceitos?

Em relação à pertinência do estudo, a escolha deste tema partiu do conhecimento prévio do contexto. Tendo em conta que a turma apresenta dificuldades no que diz respeito à área da Matemática, trabalhar esta área poderia enriquecer os alunos e ajudá-los a superar algumas dificuldades com que se deparam.

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2007) refere que “O ensino efectivo da matemática requer a compreensão daquilo que os alunos sabem e precisam de aprender, bem como o sequente estímulo e apoio para que o aprendam correctamente” (p. 17). Neste enquadramento, as tarefas da área da Expressão e Educação Artística podem ser utilizadas como indutoras para as aprendizagens em Matemática.

Atualmente são exigidas cada vez mais capacidades, como as de formular e resolver problemas, de raciocinar criticamente, de modelar situações e de analisar criticamente processos e resultados. A Matemática é uma das ciências mais antigas, constituindo assim um clássico das disciplinas escolares que ocupa um lugar importante no currículo, mantendo a sua importância no domínio curricular e sendo também reconhecida como uma ciência que lida com objetos e relações abstratas.

A escolha focar este estudo na proposta de tarefas de Geometria teve por base “proporcionar aos alunos um aspeto do raciocínio matemático que difere do mundo dos números, embora lhe esteja associado” (NCTM, 2007, p. 113). É, ainda, uma das melhores formas de os alunos relacionarem a Matemática com o mundo real, favorecendo assim as relações entre a Matemática e as experiências vividas.

Os alunos devem aprender Matemática com compreensão e com base em tarefas adequadas para introduzir ideias matemáticas importantes, que os desafiem intelectualmente. As tarefas a explorar neste estudo foram pensadas de modo a poderem atrair a curiosidade dos alunos, a serem desafiadoras e cativantes, envolvendo experiências e exemplos do quotidiano dos mesmos.

De modo a dar ênfase também à área Expressão e Educação Artística, neste estudo pretende-se mobilizar esta área como indutora no trabalho e exploração dos conceitos geométricos da área da Matemática,

O que se pode afirmar no campo conceitual é que a interdisciplinaridade será sempre uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizadora (seja no ensino ou na pesquisa) dos diversos objetos de estudo. Independente da definição que cada autor assuma, a interdisciplinaridade está sempre situada no campo onde se pensa a possibilidade de superar a fragmentação das ciências e dos conhecimentos por elas produzido e onde, simultaneamente, se exprime a resistência sobre um saber parcelado. (Thiesen, 2007, p. 91)

Ao pensar nos vários domínios que integram a área da Expressão e Educação Artística, são aqui realçadas a Expressão Musical e a Expressão Dramática. Não sendo apenas a única abordagem que consta no programa do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a expressão, como a palavra designa, pode ser um dos meios que os alunos podem utilizar para manifestar, exteriorizar dialeticamente a sua relação e interação com o universo envolvente.

Tendo em conta a dificuldade dos alunos no pensamento sobre aquilo que produzem, e uma vez que agem preferencialmente sobre os materiais e objetos que são capazes de explorar, a área da Expressão e Educação Artística pode coadjuvar este facto, podendo avivar a sua curiosidade e envolvimento e, como tal, a sua motivação para aprender.

A integração da área da Expressão e Educação Artística pode ser um grande contributo para a aprendizagem de conceitos geométricos uma vez que as "abordagens de integração curricular centram-se na definição de processos e estratégias cognitivas comuns a várias disciplinas, concentrando-se a intervenção pedagógica no desenvolvimento desses processos possibilitadores do aprender a aprender." (Alonso, 2002, p. 69). Efetivamente, esta investigação tem como pressuposto que as tarefas da área da Expressão e Educação Artística, que envolvem a exploração com o corpo, com os espaços e objetos circundantes, podem estar associadas às tarefas de consolidação e sistematização propostas no manual da área da Matemática.

Um outro aspeto que torna pertinente a realização deste estudo é a escassez de investigação focada na aprendizagem da Geometria, em particular nos primeiros anos de

escolaridade. Tal parece dever-se ao facto de esta área nem sempre ter assumido um papel importante no currículo de Matemática, pelo que continua a existir a necessidade de realizar investigação “no sentido de uma compreensão mais aprofundada da forma como se desenvolve o pensamento geométrico dos alunos, desde os níveis mais básicos de escolaridade aos mais avançados, assim como das implicações didáticas emergentes” (Rodrigues & Bernardo, 2011, p. 339).

1.2. Organização Geral do estudo

O presente estudo encontra-se estruturado em 6 capítulos. No presente capítulo, o primeiro, apresento os aspetos relacionados com as motivações pessoais, objetivo e questões do estudo, a pertinência do estudo e a sua organização geral.

No segundo capítulo apresento a revisão da literatura relativa. Começo por me focar na aprendizagem da Geometria e na importância das orientações curriculares, e ainda nas características das tarefas. Em seguida refiro-me à relevância e presença no 1.º CEB da área da Expressão e Educação Artística e ao ensino da Geometria tirando partido desta área.

O terceiro capítulo é dedicado à metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo e ao contexto onde realizei o estágio. Começo por apresentar e fundamentar as principais opções metodológicas, em seguida, refiro os procedimentos de recolha e análise de dados.

No quarto capítulo apresento a proposta pedagógica que me propus desenvolver, tendo como principal objetivo apresentar e analisar dados recolhidos no âmbito do estágio que realizei.

O quinto capítulo é dedicado à análise dos dados dos quatro pares de tarefas, desenvolvidos ao longo do estudo.

No sexto, e último capítulo, apresento as conclusões do estudo tendo por referência o objetivo e as questões formuladas. Termino esse capítulo com uma reflexão sobre a globalidade do trabalho que conduziu à apresentação deste relatório e também apresento uma reflexão pessoal sobre todo o processo investigativo, referindo ainda algumas dificuldades sentidas por mim ao longo de todo o percurso.

Capítulo 2 - Revisão da literatura

Este capítulo inclui a revisão da literatura associada aos temas que enquadram este estudo, encontrando-se organizado em três secções distintas. A primeira secção foca-se na Matemática, mais propriamente na Geometria. A segunda secção centra-se na área da Expressão e Educação Artística. A terceira secção salienta a interdisciplinaridade e, por fim, realça a Expressão e Educação Artística e Geometria - uma perspetiva interdisciplinar

2.1. A importância da aprendizagem da Geometria

A palavra Geometria está subdividida em Geo+metria que significa medida da Terra. O termo Geometria surgiu na antiga civilização egípcia, e teve origem na necessidade de medir terrenos. Esta área foi-se desenvolvendo para dar respostas a questões do mundo que nos rodeia, de modo a estudar as propriedades das figuras e dos objetos do plano e do espaço. Ao longo do tempo a Matemática foi-se desenvolvendo e a Geometria e a Medida foram-se autonomizando enquanto áreas do conhecimento, apesar de continuarem ligadas (Brocardo et al., 2007).

A Geometria e a Medida estão associadas uma à outra, mas não são o mesmo. Medir é “comparar duas grandezas da mesma espécie (comparar o que queremos medir usando a mesma unidade) e associar um valor numérico e um atributo ou característica de um objeto” (Brocardo, et al., 2007, p. 9), enquanto a Geometria é a “compreensão do espaço e do plano, e nas grandezas que lhes estão associadas – comprimento, área, volume, capacidade, etc.” (Brocardo, et al., 2007, p. 9).

O NCTM (2007) considera que os alunos trazem alguns conhecimentos geométricos para a escola e que devem ser desenvolvidos de modo a que possam “ser ampliados, através de explorações, investigações e discussões na sala de aula, sobre as formas e estruturas geométricas” (p. 113). Os conceitos geométricos não surgem apenas no início da escola. A Geometria está presente desde que nascemos, através dos primeiros

movimentos com objetos, sendo assim, a “base para o conhecimento geométrico e o raciocínio espacial que deverá ser desenvolvido ao longo dos anos seguintes” (Mendes & Delgado, 2008, p. 10).

As crianças vão utilizando, através da sua própria linguagem, nomes que atribuem aos objetos e às suas características. Ao longo do tempo, na escola, o vocabulário adequado e específico associado à Geometria vai sendo desenvolvido e melhorado. O professor tem o papel fundamental de “proporcionar as primeiras experiências no campo da geometria que irão estabelecer as bases para a aprendizagem de uma geometria mais formal nos anos mais avançados” (NCTM, 2007, p. 113).

Para Brocardo et al. (2007) existem vários motivos para o destaque da importância que a Geometria tem na disciplina de Matemática, realçando o seu valor prático, intrínseco e fonte de motivação que surge quando as crianças se depararam com os problemas do mundo que as rodeia.

Quando nos referimos a valor prático, este está ligado às atividades do dia a dia que abrangem situações que envolvem a leitura e compreensão de manuais, construção e interpretações de mapas e, também, a explicação de fenómenos geométricos. O valor intrínseco ou específico está associado ao desenvolvimento de capacidades que possibilitam trabalhar com problemas intrigantes, que podem estar associados à construção e análise de estruturas, padrões e composições geométricas. Em relação à Geometria enquanto fonte de motivação, normalmente os alunos de fraco desempenho na área da Matemática sentem-se especialmente motivados quando se envolvem nas atividades ligadas à Geometria (Brocardo, et al., 2007).

Alguns autores defendem, ainda, que a Geometria tem um valor estético, que se exprime na sensibilidade para admirar obras de arte, peças de *design*, arquitetura, frisos, rosáceas normalmente gravados em monumentos (Mendes & Delgado, 2008).

Todos estes valores da Geometria, que foram anteriormente referidos, são motivos que podem justificar o papel de destaque que a Geometria assume hoje nos currículos de Matemática.

Em suma, pode dizer-se que a aprendizagem da Geometria permite relacionar o mundo da criança com o real, desenvolvendo as suas capacidades espaciais. A Geometria constitui, também, um contexto favorável para a conexão com outros conceitos matemáticos e proporciona um conjunto diversificado de situações problemáticas.

2.2. A Geometria nas orientações curriculares

Em Portugal, tal como referem Ponte e Serrazina (2000), o ensino da Matemática tem sofrido grandes alterações. Até à década de 70 do século XX aprendia-se nas escolas exclusivamente a Aritmética, que abordava problemas do dia a dia, as principais medidas e os números das operações, sendo, assim, um ensino limitado até esta década. Após os anos 70 surgiu a Matemática moderna. A partir de 1991 a Geometria passou a ocupar um papel de maior destaque no programa de Matemática do 1.º ciclo.

Segundo Gordo (1993) não se tem dado a importância ao ensino da Geometria, referindo que:

O ensino da Geometria tem sido efectuado internacionalmente de uma forma limitada, estanque, sem se ter a preocupação de relacionar os conceitos abordados com o mundo que nos rodeia e com outros domínios da Matemática. De facto, a Geometria pode ajudar-nos a descrever e interpretar a realidade à nossa volta. Além disso, uma das particularidades de alguns tópicos geométricos é a possibilidade de se relacionarem com outros conceitos, não necessariamente geométricos e de contribuírem até na construção dos mesmos.
(p. 20)

Tal como foi referido por esta autora, o ensino da Geometria era efetuado de uma forma limitada, não havendo uma ligação entre os conceitos da Geometria e o mundo que nos rodeia. O Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (ME,2007) propôs como ideia principal o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos. Para além deste aspeto salienta a importância de se valorizar as experiências e os contextos dos alunos.

O atual Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2013), nomeadamente do 1.º ciclo, estrutura-se em quatro grandes temas: Números e Operações, Geometria e Medida, Organização e Tratamentos de Dados. No que diz respeito à Geometria, ao longo dos três ciclos, o programa tem também como ideia principal o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos, salienta a importância de os alunos usarem vocabulário específico da Geometria e de conhecerem as definições de alguns conceitos geométricos desde muito cedo.

Para além das indicações curriculares associadas ao ensino e a aprendizagem da Matemática, que constam no atual programa (ME, 2013), é importante conhecer as orientações curriculares internacionais para o ensino da Geometria. O NCTM (2007)

refere que “a geometria é mais do que um conjunto de definições; consiste na descrição de relações e no raciocínio” (p. 44), sendo considerada “desde há muito, como o conteúdo do currículo de matemática onde os alunos aprendem a raciocinar e a compreender a estrutura axiomática da matemática” (ibidem).

As expectativas em volta da aprendizagem da Geometria desde o pré-escolar ao 2.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico, segundo o NCTM (2007), devem ter subjacente os seguintes aspetos:

- Analisar as características e propriedades de formas geométricas bi e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas;
- Especificar posições e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação;
- Aplicar transformações geométricas e usar a simetria para analisar situações matemáticas;
- Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométricas para resolver problemas (p. 112).

Os conhecimentos geométricos inerentes aos aspetos anteriormente apresentados constituem a base para o desenvolvimento do pensamento geométrico. De facto, estas experiências proporcionam aos alunos a criação de alicerces “para a aprendizagem de uma geometria mais formal nos anos mais avançados” (NCTM, 2007, p. 113).

2.3. A aprendizagem da Geometria

Tendo em conta o Programa de Matemática do Ensino Básico (2013), a Geometria inicia-se pela identificação visual dos objetos, que nos remete, assim, para o sentido espacial, que consiste no principal propósito do ensino da Geometria. Brenda et al., (2011) referindo Freudhental (1973), afirmam que o sentido espacial é o “agarrar o mundo onde a criança vive, respira e se movimenta” (p. 9). Serrazina (1993), enuncia que “sem sentido espacial e o vocabulário próprio para descrever relações não podemos: comunicar e receber indicações para chegar a determinado local ou completar uma dada tarefa” (p. 1). Pelo que se pode inferir, o sentido espacial é essencial para tudo o que nos rodeia, inclusivamente para a escrita e para a descodificações de objetos, entre outros aspetos.

Mas o que se entende afinal por sentido espacial? Para alguns autores, por exemplo, para Nes e Lange (2007) citado por Equipas do PFCM (2008/2010) o sentido espacial inclui três componentes: a visualização espacial, a orientação espacial e a compreensão de formas e figuras geométricas.

Ponte e Serrazina (2000), fazendo referência a Matos e Gordo (1993), afirmam que a forma como os alunos observam o que está à sua volta e a forma como representam, interpretam, modificam e antecipam transformações dos objetos consiste na capacidade da visualização espacial.

Brocardo, et al. (2007) referem que a Geometria tem por base a compreensão do espaço e do plano no desenvolvimento da visualização espacial. Porém, para desenvolver a visualização espacial dos alunos, existem duas ações didáticas fundamentais. Uma prende-se com a manipulação de materiais através da exploração e da descoberta. A outra relaciona-se com a apresentação de tarefas que proporcionem a visualização sem materiais, fazendo com que os alunos raciocinem. Estas duas ações didáticas são diferentes, mas complementares.

Assim, o sentido espacial está presente em tarefas relacionadas com escrever letras ou algarismos, ler mapas e tabelas, seguir direções, fazer diagramas e visualizar objetos descritos verbalmente. Sem o pensamento espacial bem desenvolvido e sem o vocabulário específico para descrever relações geométricas, não conseguimos comunicar sobre as posições e relações entre dois ou mais objetos, ordenar ou receber indicações para chegar a um determinado lugar, completar tarefas ou imaginar as mudanças que podem ocorrer quando as figuras são divididas, associadas ou mudadas de posição no espaço (Ponte et al., 2007).

Segundo Brocardo et al. (2007) e Mendes e Delgado (2008) a aprendizagem da geometria tem por base três pilares importantes: (i) *orientar*, (ii) *construir* e (iii) *Operar com formas e figuras*. Estes três pilares são importantes e a ter em conta no processo de ensino e de aprendizagem da Geometria, devendo ser propostas tarefas que envolvam situações associadas a cada um destes aspetos.

Como referem Brocardo et al. (2007), o *orientar* permite ao aluno determinar a sua posição em relação aos outros. Mendes e Delgado (2008) especificam que *orientar* “é um dos aspectos da geometria relacionado com a capacidade de determinarmos a nossa posição no espaço relativamente a outros objetos com a ajuda de termos/conceitos: direcção, ângulo, distância, paralelismo, coordenada.” (p. 15). Esta capacidade surge logo nos bebés promovida da descoberta do mundo que nos rodeia. Estas autoras afirmam que

“capacidades relacionadas com o orientar incluem actividades de localizar e tomar um ponto de vista” (p. 16). Desde o momento em que as crianças entram para o jardim de infância, que a capacidade de *localizar* um objeto ou uma pessoa, através de termos específicos de localização, deve ser desenvolvida (Mendes & Delgado, 2008, p. 16). O *tomar um ponto de vista* relaciona-se com situações em que as crianças imaginam ou descrevem como é que um determinado objecto é visto a partir de uma dada localização (Mendes & Delgado, 2008).

Em relação ao segundo aspeto, Brocardo et al. (2007) refere que *construir* inclui tarefas em que os alunos realizam algo (constroem). Não corresponde apenas ao trabalho que realizam no concreto em papel, onde utilizam régua e compasso, mas também à construção mental das ideias geométricas.

Por fim, *operar com formas e figuras*, refere-se a atividades que incluem “transformações geométricas, sobretudo, a reflexão, a translação e a rotação” (Brocardo et al., 2007, p. 11), podendo ser utilizados objetos concretos ou o próprio corpo.

O NCTM (2007) especifica quatro questões importantes que podem ajudar os alunos a desenvolver uma variedade de conhecimentos espaciais, sendo estes a direção, a distância, a posição e a representação, respetivamente:

- Direção- para que lado?
- Distância- quão longe?
- Posição – onde?
- Representação- que objetos?

2.4. Expressão e Educação Artística: relevância, contexto português e presença no 1.º Ciclo do Ensino Básico

A área da Expressão e Educação Artística desenvolve a criatividade, a sensibilidade, a imaginação, o sentido crítico e estético dos alunos, potenciando não só um conhecimento e expressão de índole mais pessoal, intimista, mas também de natureza social, através da interação, comunicação com os outros e com o mundo envolvente.

A especificidade e, ao mesmo tempo, a diversidade e abrangência das linguagens artísticas contribuem para o desenvolvimento da dimensão humana nas suas múltiplas componentes, abarcando as dimensões afetiva, motora, cognitiva, pessoal e social de modo integrado.

Para que cada aluno possa otimizar o seu desenvolvimento neste sentido, é fundamental que no contexto educativo lhe sejam proporcionadas vivências, sensações, experiências e oportunidades o mais diversificadas possível, usufruindo e explorando propostas e atividades no âmbito das artes.

A relevância que a Educação Artística assume está inclusivamente espelhada no *Roteiro para a Educação Artística da UNESCO* (Lisboa, 2006), em que é vista como um direito das crianças e jovens para que estes possam desenvolver o seu sentido estético, a criatividade, bem como as faculdades de pensamento crítico e de reflexão, inerentes à condição humana. A própria UNESCO tem tido um papel importante na divulgação de atividades no âmbito da Expressão e Educação Artística, nomeadamente em Portugal e no relatório já mencionado, afirmando que:

As sociedades do século XXI necessitam de um cada vez maior número de trabalhadores criativos, flexíveis, adaptáveis e inovadores, e os sistemas educativos têm de evoluir de acordo com as novas necessidades. A Educação Artística permite dotar os educandos destas capacidades, habilitando-os a exprimir-se, avaliar criticamente o mundo que os rodeia e participar activamente nos vários aspectos da existência humana. (Unesco, 2006, p.7).

Neste estudo foram tidas em conta estas importantes potencialidades da área da Expressão e Educação Artística, essencialmente a importância de proporcionar aos alunos novas e múltiplas formas de aprendizagem, de modo a estarem recetivos e motivados para participar, explorar e aprender ativamente e numa perspetiva holística e significativa.

Segundo Sousa (2003) o termo “expressão (derivada do latim «*expressione*»), significa extrair o suco, fazer sair, brotar, expressar emoções. É uma saída, uma purga, uma catarse das pulsões, dos instintos, das emoções e dos sentimentos de uma pessoa, as expressões podem fazer aliviar as sobrecargas destas formas de energia psíquica.” (p.15).

Para Reis (2005) o termo Expressão “designa o conjunto dos fenómenos que se produzem no corpo como resposta a estímulos externos e internos. A expressão é também uma atitude de comunicação, designando vários meios de que o ser humano se serve para comunicar” (p.7). O autor refere que a arte torna-se expressão, podendo ser plástica, musical, gráfica, entre outras, importando essencialmente incentivar, motivar, respeitar, indo ao encontro das necessidades dos alunos.

No sistema de ensino português a educação estética e artística constitui um propósito declarado, a sua concretização além de sujeita a diretrizes inconsistentes tem-se revelado intermitente e secundarizada relativamente a outras áreas disciplinares.

O ensino artístico em Portugal, oficialmente organizado, regular e sistemático, tardou em surgir. Segundo Goulão (1989) citado por Teixeira (2012) “não há dúvida de que até uma época recente a arte sempre teve na sociedade uma conotação aristocrática, enquanto exercício de lazer e marca registada da elite” (p. 12), visto que até ao reinado de D. Maria, só existia um ensino parcelar.

Por conseguinte, este desinteresse no ensino artístico provocou alguma dificuldade no desenvolvimento de disciplinas ligadas às artes. Em 1835, Henrique Nogueira sugere, pela primeira vez, a implementação da música vocal e instrumental nos planos curriculares escolares. Seguidamente, surgiu também no currículo o canto coral e o desenho, que estiveram presentes até aos anos 70 (Teixeira, 2012).

Mas, em Portugal, foi em 1829 que um homem começou a defender o ensino das artes: Almeida Garrett. Este erudito afirmou que a educação se devia basear numa formação estética e artística, quer isto dizer, que incluísse todas as áreas artísticas, de modo a proporcionar ao aluno um leque de vários temas do saber, tornando-o mais erudito e com mais aptidões. Fundou ainda o Conservatório Nacional (Teixeira, 2012).

As primeiras conceções em relação à educação pela arte surgiram em Portugal, no ano de 1950, por alguns pedagogos importantes da época, como por exemplo, João dos Santos, Almada Negreiros, António Pedro, entre outros, fundando assim, em 1956 a Associação Portuguesa de Educação pela Arte. Em 1965 foram desenvolvidos estudos no Centro de Investigação Pedagógica da Fundação Gulbenkian. No ano de 1971, é fundado o Curso de Professores de Educação pela Arte, por Madalena Perdigão. No ano de 1978 surgem os conceitos de “Educação pela Arte” e “Educação para a Arte”. Mas em 1980 são suspensas as inscrições na Escola Superior de Educação pela Arte (Teixeira, 2012).

Por fim, em 1986 surgiu a Lei de Bases do Sistema de Ensino (LBSE), que aprovou o ensino da arte nos currículos das escolas públicas. No que se refere ao 1.º Ciclo do Ensino Básico, a organização curricular e o programa, com edição original em 1998 e ainda em vigor, subdivide esta área em quatro domínios com a seguinte designação - Expressão e Educação: Físico-Motora, Musical, Dramática, Plástica.

Segundo Godinho e Brito (2010) a experiência artística pode ser vivida, tendo em conta três formas distintas: através da “execução (aplicação de técnicas), da criação (criando algo novo) e da apreciação (observando a obra de outros)” (p. 10). Irei, assim,

basear-me nas ideias defendidas pelos autores para explicar cada uma das três diferentes formas associadas à experiência artística.

Para Godinho e Brito (2010) as primeiras experiências no âmbito dos processos de execução artística centram-se em aspetos sensoriais e manipulativos. Os mesmos autores defendem que é importante proporcionar às crianças experiências que permitam a manipulação de materiais moldáveis, que proporcionem uma “motivação intrínseca comandada pelo prazer sensorial” (p. 17) e a utilização de diferentes instrumentos e técnicas. Através destas experiências passam, assim, a atribuir significados expressivos às aprendizagens.

A segunda forma, criação artística, está ligada à experimentação de processos de criação desenvolvidos e inspirados por diversos artistas, adequando-os não só à idade das crianças, mas também aos recursos disponíveis. Ou seja, “o principal objectivo é a vivência de situações artísticas, pelo que as técnicas de criação a trabalhar ganham novos sentidos se enquadradas nos processos e nas obras dos grandes criadores” (Godinho & Brito, 2010, p. 64). Os autores realçam ainda a importância de respeitar e estimular a criatividade das crianças.

A terceira e última forma, apreciação artística, está relacionada com o contacto com a obra de arte de modo a valorizar o património cultural e artístico. Este contacto deve ser “estimulado desde muito cedo, de modo a potenciar a aquisição das linguagens expressivas e a construção de significados simbólicos e artísticos” (Godinho & Brito, 2010, p. 99).

2.5. Ensinar Geometria tirando partido da área da Expressão e Educação Artística

A tendência para a diferenciação do conhecimento numa multiplicidade de disciplinas autónomas é um processo que se vem concretizando desde o início do séc. XIX, ligado ao processo de transformação social que emergiu nos países europeus mais desenvolvidos. Para se entender o termo interdisciplinaridade, deve-se partir da noção de disciplina.

Segundo Morin (1994), o conceito de disciplina é a “forma de organizar e demarcar um território de trabalho, de encontrar a investigação e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão, oferecendo, portanto, uma imagem parcelada da

realidade delimitada pela sua especialidade” (p. 137). Porém, Heckhausen (1990), refere que a disciplina “consiste em fazer brotar conhecimentos novos que se vão substituindo a outros mais antigos” (p. 72). Por isso o conteúdo de cada disciplina transmite-nos uma imagem particular da realidade, dependendo do ângulo de visão. As disciplinas não são estanques, passando assim por transformações, evolução e reconstrução de saberes tendo em conta as alterações dos valores da sociedade.

A palavra interdisciplinaridade integra o prefixo latino «inter», que significa ação intermédia, interdependência, interação mútua entre várias disciplinas. Segundo Gusdorf (1990), citado por Pombo, Levy e Guimarães (1994), “o prefixo "inter" não indica apenas uma pluralidade, uma justaposição; evoca também um espaço comum, um factor de coesão entre saberes diferentes” (p. 12).

A temática da interdisciplinaridade ergueu-se na Europa, essencialmente na França e na Itália nos anos 60 do século XX, devido a um movimento de alunos e professores do ensino superior contra a fragmentação do ensino. A França passava por uma crise política e social e o descontentamento era manifestado através de protestos dos alunos. Um dos motivos das reivindicações dos alunos era a melhoria da qualidade do ensino superior e, portanto, um ensino mais sintonizado com os problemas sociais, políticos e económicos. Defendiam que as disciplinas isoladas não contribuíam para a compreensão dos problemas da sociedade e através desse movimento ambicionavam que existisse uma pesquisa e um ensino diferentes. A interdisciplinaridade devia ter sido a resposta a estas manifestações dos alunos, tratando-se, desta forma, de um compromisso de ligação entre as disciplinas (Siqueira, 2001).

É importante salientar que o conceito de interdisciplinaridade faz parte de uma longa família de palavras ligadas pelo radical disciplina. Poderemos então inferir que codisciplinaridade, interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade têm em comum o facto de designarem diferentes modos de relação e articulação entre as várias disciplinas (Pombo et al., 1994).

De facto, não existe um consenso em relação ao conceito de interdisciplinaridade, nem qual a barreira que limita o ensino interdisciplinar e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar (Pombo et al., 1994).

Para Pombo et al. (1994) não se pretende que a interdisciplinaridade seja mais uma proposta pedagógica, salientando para isso duas razões. A primeira é que as propostas pedagógicas emanadas pelas entidades que tutelam a educação surgem de forma exógena ou burocrática, pensadas por alguém que já praticou ao longo de vários

anos. Em vez disso, a interdisciplinaridade surge no meio escolar, como uma “«aspiração» emergente no seio dos próprios professores” (Pombo et al., 1994, p. 8). A segunda razão prende-se com o elevado grau de elaboração das propostas pedagógicas, ou seja, na sua maioria as propostas já estão explicitadas nos seus conteúdos, mecanismos e procedimentos, adaptadas a cada meio (Pombo et al., 1994).

Isoladamente ou em grupo, os professores que projetam, ensaiam e realizam experiências diferentes com os alunos, têm em comum o facto de traduzirem uma vontade de superar barreiras disciplinares, diferente do ensino que está institucionalizado. Tal como refere Pombo et al. (1994), “a interdisciplinaridade surge na escola, não como uma nova proposta pedagógica apresentada aos professores pelos pedagogos ou poderes centrais, mas como uma «aspiração» emergente no seio dos próprios professores” (p. 8). Estes autores defendem que a interdisciplinaridade surge quando acontece uma “combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum. Implica, portanto, alguma reorganização do processo de ensino/aprendizagem e supõe um trabalho continuado de cooperação dos professores envolvidos” (1994, p. 113).

Na educação, é importante que tanto os professores como os alunos se envolvam e questionem os problemas que existem comuns às disciplinas, explorando e descobrindo novas modalidades de comunicação entre as mesmas, desenvolvendo assim um trabalho interdisciplinar que poderá contribuir para uma melhor compreensão das disciplinas.

Segundo Barthes (1984) citado por Vasconcelos (2009), a interdisciplinaridade consiste na criação de um novo objeto que não pertence a ninguém. Porém, Carr, Dennis e Hand (2014) consideram que a interdisciplinaridade é mais do que uma disciplina, permitindo a aprendizagem de uma nova perspetiva acerca de um ponto em comum, normalmente através da prática. Desta forma poderá haver uma infinita combinação interdisciplinar entre áreas lógico-matemáticas, linguísticas, científicas e artísticas.

Jean Luc Marion (1978) citado por Pombo et al. (1994), define interdisciplinaridade como a “«cooperação de várias disciplinas no exame de um mesmo objecto»” (p. 10). Também Piaget (1972) define interdisciplinaridade “como «intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias disciplinas (...) tendo como resultado um enriquecimento recíproco»” (ibidem). Por fim, Palmade (1979), propõe que interdisciplinaridade é “a integração interna e conceptual que rompe a estrutura de cada disciplina para construir uma axiomática nova e comum a todas elas, com o fim de dar uma visão unitária de um sector do saber” (ibidem).

Tal como podemos analisar, estas definições apesar de parecerem diferentes assinalam, na verdade, distintas dimensões do conceito que têm em comum a ideia da superação das fronteiras disciplinares e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade. Além do que já foi referido, as definições apresentadas sugerem que a interdisciplinaridade é objeto de significativas flutuações, dando conta que pode ser cooperação entre as disciplinas, integração recíproca, ou, uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e podendo alcançar uma axiomática comum.

Segundo Palou, Casals e Prat (2016), desde a Antiguidade até aos nossos dias que existe uma relação entre a Expressão e Educação Artística e a Geometria, defendendo inclusive que a combinação entre estas duas áreas tem um grande potencial educativo.

Segundo Fainguelernt e Nunes (2006), a aprendizagem da música, pode desenvolver capacidades matemáticas, referindo alguns exemplos “o aprendizado de piano e teclado auxilia as competências em Matemática, em geral, além do raciocínio espacial, enquanto o treinamento em música na primeira infância promove o desenvolvimento cognitivo” (p.4). Neste sentido, a aprendizagem, tanto de instrumentos como o simples facto de ouvir música, desenvolve capacidades.

Também Liblik, citada por Fainguelernt e Nunes (2006), defende que "quanto antes as crianças perceberem que as diferentes áreas do saber são na verdade modos de ver e expressar o mundo, mais fácil será transitar entre estas áreas" (p.4), logo, é mais fácil para a aprendizagem dos alunos se perceberem e superarem as suas dificuldades se as áreas do saber se interligarem.

O estabelecimento de relações ou conexões entre noções e conceitos de geometria e arte ocorrem no pensamento dos alunos sendo, portanto, uma ação de quem constrói o conhecimento. Apesar disso, se o professor for capaz de organizar o planeamento, a aprendizagem mais integrada fica favorecida. Ele pode fazer isso percebendo as possíveis ligações entre temas, de modo que sua aula ajude aos alunos a terem pistas a respeito de como um tema se relaciona com outro, auxiliando-os a fazer sínteses e fechamentos para explicitar as relações percebidas. (Fainguelernt & Nunes, 2006, p. 6)

Tal como referido por estes autores, a organização das aulas através de tarefas e ações do professor pode ser um bom meio para que os alunos relacionem mais do que um tema, podendo assim explorar, discutir, comparar e representar uma situação ou conceito em arte ou geometria de muitas formas.

Capítulo 3 - Metodologia de Investigação

Este capítulo destina-se à apresentação e justificação das opções metodológicas tomadas na realização desta investigação. Na primeira secção começo por justificar a escolha da metodologia, abordagem qualitativa, e a respetiva vertente selecionada para a realização deste estudo, a investigação-ação. De seguida, apresento o contexto e participantes deste estudo, os procedimentos e recolha de dados adotada. Por fim, na última secção, apresento a análise de dados.

3.1. Opções metodológicas

Considerando o objetivo de estudo mencionado anteriormente, considerei optar por uma abordagem qualitativa, seguindo a modalidade de investigação-ação.

Uma vez que o objetivo deste estudo é compreender de que modo tarefas da área da Expressão e Educação Artística podem contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos considero que a minha investigação constitui um estudo qualitativo, que segundo alguns autores é a opção metodológica mais adequada quando se pretende compreender em profundidade um determinado fenómeno e conhecer o significado que os participantes atribuem às suas próprias ações (Bogdan & Biklen, 1994).

Bogdan e Biklen (1994) referem que a investigação qualitativa é o “termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características” (p.16). Os dados recolhidos são designados por qualitativos o que significa “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (p.16).

Bogdan e Biklen (1994) destacam que a investigação qualitativa possui as seguintes cinco características fundamentais. No entanto, referem que numa investigação desta natureza não existe a obrigatoriedade de desenvolver estudos que “patenteiam estas características com igual eloquência” (p. 47).

Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (p. 47), ou seja, compreende a inserção do investigador no grupo de estudo para a recolha de dados. Ora, neste estudo a recolha dos dados é realizada na sala de aula, sendo a investigadora o principal instrumento de recolha de dados.

A investigação qualitativa é descritiva (p. 48). Contrariamente à investigação quantitativa, os dados recolhidos durante a investigação “são em forma de palavras ou imagem e não de números” (ibidem). Este tipo de estudo implica “que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (p. 49). Efetivamente, neste estudo é dada preferência às notas de campo, fotografias e vídeos da exploração de tarefas no contexto de sala de aula.

Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos (ibidem). A minha intencionalidade com esta investigação é compreender de que modo tarefas da área da Expressão e Educação Artística podem contribuir para a aprendizagem de conceitos geométricos.

Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva (p. 50), pois ao recolherem dados no contexto não estão interessados em “confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente” (ibidem). Ao invés disso, ao construírem uma teoria de “baixo para cima” (ibidem) constroem uma teoria fundamentada, desenvolvida “com base em muitas peças individuais de informação recolhida que são inter-relacionadas” (ibidem). A partir da análise dos meus dados irei construir uma “teoria fundamentada” tendo em conta os dados recolhidos no contexto.

O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (p. 50), ou seja, os investigadores que utilizam esta abordagem têm interesse “no modo como diferentes pessoas dão sentido à sua vida” (ibidem), preocupando-se com as perspetivas dos participantes.

3.1.1. Investigação-ação

Numa investigação-ação, é necessário planear para atuar, observar e refletir para voltar a planear, tentando habitualmente um aperfeiçoamento da ação desenvolvida, melhorando a aprendizagem do grupo (Afonso, 2014). De facto, este estudo tem implícita a construção de várias tarefas que vão sendo adaptadas consoante a análise das

aprendizagens que os alunos vão efetuando ao longo do estudo. Deste modo, antes de cada uma das tarefas ser proposta aos alunos, estas são pensadas, analisadas e planificadas. A partir da tarefa de Matemática, é construída uma tarefa que deverá ser proposta aos alunos na área da Expressão e Educação Artística. Depois da exploração de ambas as tarefas, e refletindo sobre as aprendizagens que os alunos efetuaram, é concebido outro par de tarefas. Este processo de análise e planificação de tarefas é realizado ao longo de toda a investigação, tentando promover o desenvolvimento da aprendizagem dos conceitos geométricos.

Segundo Elliot (1991), citado por Afonso (2014), a investigação-ação é o “estudo de uma situação social com o objetivo de melhorar a qualidade da ação desenvolvida no interior” (p. 78). Quer isto dizer que o investigador inicia o seu estudo a partir de um problema que identifica e que deseja melhorar, investiga-o e coloca questões, tentando assim encontrar uma solução que lhe pareça exequível. Efetivamente, durante o tempo que observei os alunos, em contexto sala de aula, pude observar que apresentavam dificuldades na Matemática, mas na área da Expressão e Educação Artística mostravam-se motivados e envolviam-se facilmente nas tarefas propostas. Tentei, por este motivo, criar tarefas que articulassem estas duas áreas.

À semelhança do que deve ser um estudo de investigação-ação, no desenvolvimento do presente estudo, pretendia melhorar constantemente a minha prática e as tarefas propostas por mim. Para tal, além de atender às tarefas propostas, tentei melhorar as minhas práticas de sala de aula, refletindo de forma sistemática sobre as mesmas.

Outro aspeto fundamental da investigação-ação é precisamente a reflexão, que se pretende que ocorra durante todo o processo. Lomax (2002), citado por Afonso (2014), afirma que o “questionamento autorreflexivo, autocrítico, levado a cabo por profissionais para melhorarem a racionalidade e a justiça das suas próprias práticas, a sua compreensão sobre elas, e sobre o contexto mais amplo em que se inserem” (p. 78), são características essenciais de uma investigação-ação. Como tal, o meu estudo iniciou-se com a observação, a exploração de tarefas na sala de aula e, seguidamente, uma reflexão relacionada com a minha prática de exploração das tarefas.

Afonso (2014) salienta três características fundamentais da investigação-ação e que sintetizam alguns dos aspetos anteriormente referidos. Primeiro, o investigador envolve-se no contexto. Segundo, o ponto de partida são questões da prática. Terceiro, a reflexão constitui um processo fundamental no desenvolvimento do estudo.

3.2. Contexto e Participantes

O contexto no qual decorreu o estudo foi uma escola do 1.º ciclo do Ensino Básico com Jardim de Infância, numa área suburbana pertencente ao distrito de Setúbal.

O agrupamento de escolas a que pertence a escola onde desenvolvi este estudo foi formado em 2003 e engloba oito instituições, quatro das quais incorporam 1.º ciclo do Ensino Básico e Jardim de Infância. A escola onde decorreu o presente estudo, para além da valência de 1.º ciclo, dispõe duas salas de pré-escolar, permitindo uma continuidade educativa dos alunos que transitam para o 1º ciclo do ensino básico. É uma escola inserida num projeto Território Educativo de Intervenção Prioritária (TEIP), uma vez que está localizada numa zona de bairros de habitação económica e com vasta multiculturalidade.

Os participantes do estudo são os alunos de uma turma de 2.º ano de escolaridade. Esta turma é composta por vinte alunos (11 meninos e 9 meninas), com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos. A maioria dos alunos é residente no meio envolvente da escola.

A professora cooperante, e titular desta turma, considera que os alunos têm maiores dificuldades na área da Matemática, tendo em conta as classificações obtidas nas fichas de avaliação.

Em relação ao comportamento da turma, verifica-se que a mesma é constituída por um grande número de alunos (11) com fraco poder de concentração e muita imaturidade, sendo necessário relembrar constantemente as regras e tarefas escolares.

3.3. Procedimentos e recolha de dados

Durante o processo de investigação é necessário que o investigador tome opções sobre a forma como vai recolher informações, recorrendo a técnicas específicas, sendo que esta escolha deve ter sempre em conta o tipo de metodologia adotada. Numa investigação de natureza qualitativa, segundo Afonso (2014), algumas das técnicas de recolha de dados que se mostram mais adequadas são a observação participante e a recolha documental. Este autor salienta também os questionários como instrumento de recolha de dados que

permite complementar a recolha de dados através de outras técnicas. O mesmo autor refere que “Os dados qualitativos podem consistir em textos recolhidos de documentos arquivados ou publicados, relatórios de observação produzidos pelo investigador e discurso de atores sociais recolhidos em entrevistas ou em respostas não estruturadas de questionários” (p. 120).

3.3.1 Observação participante

A observação participante é uma técnica que tem como principal característica a inclusão do observador no contexto onde é desenvolvido o estudo. Segundo Afonso, (2014) “A observação é uma técnica de recolha de dados particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos, como acontece nas entrevistas e nos questionários” (p. 98). O investigador qualitativo insere-se nos contextos, ou seja, no ambiente natural e envolve-se nas atividades enquanto observador participante (Bogdan & Biklen, 1994). Fui observadora participante, uma vez que estava inserida no contexto durante o desenvolvimento deste estudo. Assumi, assim, dois papéis em sala aula, o de professora estagiária e o de investigadora.

Coutinho, (2015) refere que:

As técnicas de observação consistem no registo de unidades de interação numa situação social bem definidas baseada naquilo que o observador vê e ouve (Denzin, 1989; Flick, 1998). Através da observação o investigador consegue documentar atividades, comportamentos e características físicas sem ter de depender da vontade e capacidade de terceiras pessoas. É uma técnica de recolha de dados fundamental em Ciências da Educação, Antropologia, Psicologia e outras CSH. (Coutinho, 2015, p. 136)

Como instrumento de registo da observação recorri as notas de campo que consistem no “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150).

No decurso do estudo, o meu foco, durante a observação, foram os alunos, incidindo nomeadamente nos modos de realização e resolução das tarefas propostas. Para além das observações, foi necessário recorrer a registos fotográficos e áudio das aulas, inerentes à exploração de cada uma das tarefas.

Procedi ao registo vídeo da apresentação de cada uma das tarefas, da sua realização e, em algumas delas, da discussão coletiva. A escolha de gravar a exploração das tarefas realizadas em sala de aula, no âmbito deste projeto, constituiu uma forma de me certificar que todas as conversas e questões dos alunos ficavam registadas de modo a poder analisá-las posteriormente.

Para efetuar registos vídeo e fotográficos pedi autorização aos Encarregados de Educação, cujo documento apresento no Anexo 1.

3.3.2 Inquérito por questionário

Outra técnica utilizada, para além da observação, foi o inquérito por questionário. Relativamente aos inquéritos por questionário, Afonso (2014) afirma que estes “consistem em conjuntos de questões escritas a que se responde também por escrito (...) cujo objetivo principal consiste em converter a informação obtida dos respondentes em dados pré formatados, facilitando o acesso a um número elevado de sujeitos e a contextos diferenciados” (p. 108).

Em relação ao formato das respostas, Tuckman (1978), citado por Afonso (2014) “identifica sete modos de selecionar, de acordo com a natureza da informação a recolher: resposta não estruturada, resposta curta (fill-in), resposta categoria, em quadro ou tabela, em escala, por ordenação e por lista” (p. 111). A resposta que mais se adapta ao inquérito por questionário utilizado nesta investigação é a resposta não estruturada ou aberta, dado que “pretende-se que o respondente elabore uma frase ou um pequeno texto que será depois objeto de análise conteúdo” (Afonso, 2014, p. 111).

Do questionário aplicado aos alunos, após cada tarefa, constavam apenas três perguntas: O que gostaste mais? O que gostaste menos? O que aprendeste? (ver Anexo 2). A área de resposta para cada uma das perguntas formuladas neste questionário reserva um espaço de registo para apenas uma frase ou pequeno texto. Tendo em conta o que já foi referido, considero o inquérito por questionário realizado neste estudo, como de resposta não estruturada ou aberta.

3.3.3 Recolha documental

Segundo Britto (2013), a análise das produções escritas, em Matemática, pode ser uma mais-valia para as aprendizagens dos alunos, uma vez que através desta análise os professores podem modificar a sua forma de intervir e melhorar as aprendizagens dos alunos. Permite, assim, que o professor se consciencialize sobre o que os alunos aprenderam e o que o professor pretendia que aprendessem.

Tendo em conta a importância das produções escritas, considerei que seria apropriado recolher as resoluções escritas relativas às tarefas trabalhadas pelos alunos, podendo assim analisá-las.

A seguinte tabela sintetiza as técnicas de recolha as formas de registo dos dados usadas no estudo.

Tabela 1 – Técnicas e Formas de registo dos dados

Técnica de recolha de dados	Formas de registo dos dados
Observação participante	Áudio e vídeo; Fotografias
	Notas de campo
Recolha documental	Produções dos alunos
Questionários	Registos dos alunos

3.4 Processo análise de dados

O processo de análise de dados foi desenvolvido em duas fases. Uma primeira fase decorreu durante o período de intervenção no estágio, no qual explorei na sala de aula as tarefas que fazem parte da proposta pedagógica que apresento no Capítulo 4. Durante este período, e à medida que ia explorando as tarefas na sala de aula, fui analisando as produções dos alunos relativas à realização das mesmas. Esta análise teve como principal objetivo avaliar as aprendizagens que os alunos iam realizando, com o intuito de conceber as tarefas seguintes de forma mais adequada ao desenvolvimento dessas aprendizagens e às dificuldades reveladas por eles. Fui também lendo as respostas aos questionários para ter uma perceção sobre o que os alunos mais gostaram em cada par de tarefas e sobre o que consideravam ter aprendido. Esta primeira fase correspondeu já a um primeiro contacto com os dados e constituiu uma forma de refletir mais aprofundadamente sobre a minha prática.

Uma segunda fase decorreu durante a elaboração deste relatório e envolveu uma análise mais aprofundada das produções dos alunos e das suas respostas aos questionários, conjuntamente com os dados referidos na tabela 1. Para tal organizei num *dossier* os dados correspondentes a cada par de tarefas.

Organizei o capítulo da análise de dados em duas secções que decorrem das questões do estudo. Na primeira secção foco-me na análise da compreensão e mobilização de ideias e conceitos geométricos por parte dos alunos. Na segunda secção centro-me na análise das respostas dos alunos aos questionários, nomeadamente no que respeita ao que aprenderam e ao que mais gostaram tendo em conta a exploração das tarefas propostas. Cada uma destas secções está organizada em pares de tarefas, uma mais focada na área da Expressão e Educação Artística e outra apenas relativa à área da Matemática, dado que cada par de tarefas foi concebido tendo em conta a abordagem dos mesmos conceitos geométricos, tal como se explicita no Capítulo 4.

Para analisar a aprendizagem de conceitos geométricos considerei como categorias de análise aspetos associados aos objetivos das tarefas que foram propostas aos alunos. Para analisar as respostas aos questionários tentei perceber se estas estariam focadas na área da Expressão e Educação Artística, em conceitos geométricos e/ou na Matemática ou em ambas. A tabela 2 apresenta as categorias usadas na análise dos dados.

Tabela 2 – Categorias de análises

	Categorias de análise
Aprendizagem de conceitos geométricos	<p>Associa os respetivos movimentos às instruções expressas através das expressões verbais (volta inteira, meia volta, quarto de volta)</p> <p>Utiliza corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda»</p> <p>Desloca-se sobre a grelha quadriculada efetuando movimentos segundo indicações dadas (volta inteira, meia volta, quarto de volta)</p> <p>Representa, numa grelha quadriculada, itinerários</p> <p>Constrói itinerários, utilizando corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda»</p> <p>Identifica, numa grelha quadriculada, pontos equidistantes de um dado ponto</p> <p>Identifica uma «reta», uma «semirreta» e um «segmento de reta»</p>

Percepção/opinião sobre a realização dos pares de tarefas	Percepção sobre o que aprenderam	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística
		Resposta focada em conceitos geométricos e/ou na Matemática
		Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística e em conceitos geométricos e/ou na Matemática
	Opinião sobre os pares de tarefas	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística
		Resposta focada em conceitos geométricos e/ou na Matemática
		Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística e em conceitos geométricos e/ou na Matemática

No processo de análise de dados comecei por identificar se os alunos tinham compreendido os conceitos geométricos associados a cada uma das tarefas. Em seguida, agrupei as produções dos alunos tendo em conta a correção das respostas. Posteriormente analisei os questionários realizados aos alunos, focando-me nas percepções sobre o que os alunos aprenderam e o que gostaram em cada par de tarefas.

Capítulo 4 - Proposta Pedagógica

No âmbito deste estudo foram propostas quatro pares de tarefas. Em cada par, a primeira tarefa tem associados objetivos da área da Expressão e Educação Artística e da Geometria. Já os objetivos da segunda tarefa de cada par relacionam-se apenas com a Geometria. Na sua maioria, a primeira tarefa tem subjacente uma abordagem de participação ativa e de vivência corporal e a segunda de sistematização e avaliação das aprendizagens. Na tabela 3, encontra-se uma síntese das tarefas propostas.

Tarefa 1

A primeira tarefa proposta engloba duas áreas, a Expressão e Educação Artística e a Matemática, sendo que a área da Expressão e Educação Artística são associados uma série de movimentos repetidos, enquadrados na audição e interpretação coreográfica de uma canção cuja letra contém instruções expressas verbalmente. Antes de ser introduzida a canção com as instruções, deverão ser executados os movimentos correspondentes aos termos associados a conteúdos matemáticos, «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda», de modo a que os alunos estejam mais familiarizados com os termos verbalizados durante a coreografia simples.

Após colocar o suporte áudio da canção, os movimentos serão realizados consoante a verbalização dos termos matemáticos acima referidos, desenvolvendo simultaneamente a coordenação rítmico-motora através da execução da coreografia simples.

É realizado um jogo que consiste na associação de instrumentos musicais às expressões verbais dos termos matemáticos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta à direita» e «quarto de volta à esquerda». São apresentados quatro instrumentos diferentes e explicitado que a cada um deles corresponde um movimento específico. Exemplo: pandeireta- uma volta, xilofone- meia volta, maraca- quarto de volta à direita e

reco reco- um quarto de volta à esquerda. E enquanto quatro dos alunos tocam estes instrumentos, a mando do maestro, neste caso maestrina, que é a professora estagiária, os restantes alunos estão espalhados pela sala na mesma posição, de frente para os quatro alunos que estão a tocar os instrumentos. Após alguns minutos, os papéis dos alunos que tocam os instrumentos serão redistribuídos pelos alunos que se voluntariam para tocar os instrumentos.

Como se pode identificar pelas características, esta tarefa foi realizada na modalidade de grupo.

Tarefa 2

Esta tarefa será realizada individualmente e a consolidação dos termos trabalhados anteriormente na tarefa 1, correspondendo à ficha, da página 9, do manual de Matemática – “O Alfa” (Figura 1).

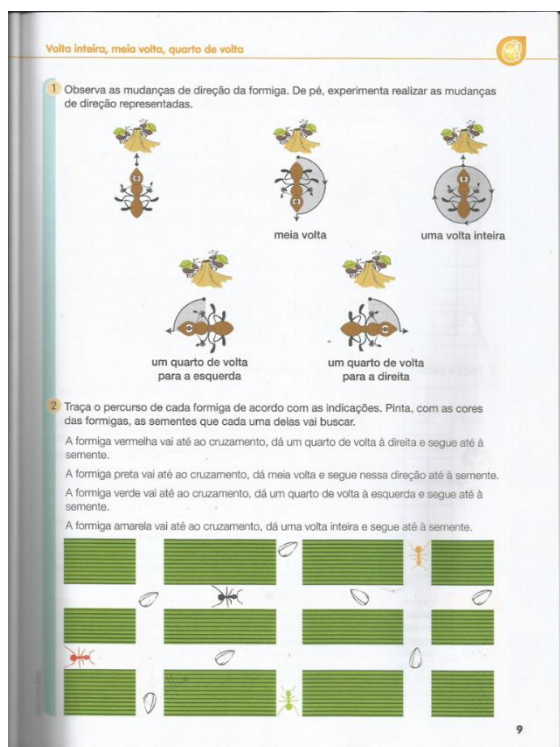


Figura 1 – Ficha do manual, página 9

Esta tarefa de Matemática tem como objetivo que os alunos utilizem os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda» do ponto de vista de um observador.

Tabela 3 – Tabela das tarefas

Pares de tarefas	Tarefas	Data	Conteúdos das Expressões		Matemática	
			Objetivos	Conteúdos	Objetivos	Conteúdos
Primeiro par de tarefas	Tarefa 1	02/11/2015	Associar os respetivos movimentos às instruções expressas através das expressões verbais (volta inteira, meia volta, quarto de volta); Executar, com coordenação rítmico-motora a coreografia simples que integra os movimentos referidos anteriormente.	Ritmo; Forma: repetição.	Utilizar corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda»	Volta inteira, meia volta, quartos de volta, viragens à direita e à esquerda.
	Tarefa 2	02/11/2015			Utilizar corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda» do ponto de vista de um observador e relacioná-los com pares de direções.	Volta inteira, meia volta, quartos de volta, viragens à direita e à esquerda.
Segundo par de tarefas	Tarefa 3	10/11/2015	Associar os respetivos movimentos às instruções expressas através das expressões verbais (volta inteira, meia volta, quarto de volta);	Forma: repetição.	Utilizar corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda» do ponto de vista de um observador e relacioná-los com pares de direções.	Volta inteira, meia volta, quartos de volta, viragens à direita e à esquerda. Direções no espaço relativamente a um observador.
	Tarefa 4	10/11/2015			Representar, numa grelha quadriculada, itinerários incluindo mudanças de direção e identificando os quartos de volta para a direita e para a esquerda.	Itinerários em grelhas quadriculadas.

Terceiro par de tarefas	Tarefa 5	17/11/2015	<p>Mimar os movimentos corporais do grupo de animais que integra;</p> <p>Explorar inflexões vocais e alterações tímbricas vocais de forma a imitar as vozes dos animais;</p> <p>Deslocar-se sobre a grelha quadriculada marcando a pulsação através do andar.</p>	<p>Timbre: alteração tímbrica;</p> <p>Personagem;</p> <p>Espaço;</p> <p>Voz;</p> <p>Linguagem não-verbal;</p> <p>Pulsação.</p>	<p>Identificar numa grelha quadriculada pontos equidistantes de um dado ponto.</p>	<p>Itinerários em grelhas quadriculadas.</p> <p>Direções no espaço relativamente a um observador.</p>
	Tarefa 6	17/11/2015			<p>Identificar numa grelha quadriculada pontos equidistantes de um dado ponto.</p>	<p>Itinerários em grelhas quadriculadas.</p> <p>Direções no espaço relativamente a um observador.</p>
Quarto par de tarefas	Tarefa 7	11/01/2016	<p>Representação gráfica mediante instruções;</p> <p>Representar graficamente, de modo figurativo objetos matemáticos registados no quadro;</p> <p>Desenvolvimento da motricidade fina;</p> <p>Desenvolvimento da coordenação óculo manual.</p>	<p>Desenho; elementos da forma.</p>	<p>Identificar a semirreta com origem em O e que passa no ponto P como a figura geométrica constituída pelos pontos que estão na direção de P relativamente a O.</p> <p>Identificar a «reta», «semirreta» e «segmento de reta»</p>	<p>Retas, semirretas e segmentos de retas.</p>
	Tarefa 8	11/01/2016			<p>Identificar a «reta», «semirreta» e «segmento de reta»</p>	<p>Retas, semirretas e segmentos de retas</p>

Os alunos encontram primeiramente uma pequena explicação do que é uma volta inteira, uma meia volta, um quarto de volta para a esquerda e um quarto de volta para a direita. Na questão seguinte os alunos terão que traçar percursos, um para cada formiga de acordo com as indicações dadas. Deverão também pintar esses percursos de acordo com a cor das formigas até estas chegarem cada uma à sua semente. A professora estagiária faz a leitura da página com os alunos, ajudando-os assim na interpretação do enunciado da tarefa.

Tarefa 3

Nesta tarefa estão presentes duas áreas, a Expressão e Educação Artística e a Matemática e tem como objetivo a utilização dos termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «vira à direita» e «vira à esquerda» do ponto de vista de um observador e ainda relacioná-los com pares de direções. Decorre fora da sala de aula, no átrio, aproveitando-se os azulejos do chão, que formam uma quadrícula, onde é desenhado um itinerário, como se pode ver na figura 2.



Figura 2 – Itinerário desenhado nos azulejos

São escolhidos dois alunos, um dos quais irá dar as indicações do itinerário que se encontra desenhado no chão e o outro aluno reproduz as indicações. Os restantes alunos, que estão a observar, devem reagir verbalmente se os alunos que estão a realizar o

Tarefa 5

Nesta tarefa estão presentes duas áreas, a Expressão e Educação Artística e a Matemática.

Atempadamente, a professora estagiária deve desenhar no chão uma grelha com a dimensão de 6x6. O professor deve explicitar aos alunos o que é uma grelha quadriculada. E explicar que a grelha é constituída por vários quadrados, e que os quadrados têm vértices e lados.

A partir desta explicação deve ser contada a história da Aldeia dos Animais. A aldeia dos animais tinha animais diferentes, mas também da mesma espécie, só que esta aldeia tinha sido construída em cima da água, por isso, dentro dos quadrados só havia água, nos vértices dos quadrados, os pontos eram intitulados de portos de abrigo, e os lados dos quadrados eram pontes. Os animais só podiam estar nas interseções dos quadrados, nos portos de abrigo, que eram os únicos sítios seguros e só tinha espaço para um animal em cada. Os animais nunca podiam estar parados nos troncos porque senão o tronco partir-se-ia e dois animais a passarem ao mesmo tempo no tronco também não, pelo mesmo motivo, partia-se com facilidade. No centro da grelha existe uma fonte que é o ponto de referência, ao qual os animais não conseguem chegar, porque podem cair.

Seguidamente os alunos devem ser divididos em grupos de 4 elementos, constituindo 5 grupos. Cada grupo vai corresponder a um animal, sendo que todos os alunos devem pendurar ao pescoço uma imagem correspondente ao animal que representam consoante o grupo a que pertencem.

Antes de iniciar a tarefa devem ser lembradas as regras: só pode estar um animal em cada porto abrigo, só pode passar um de cada vez nos troncos e não podem parar senão caiem.

Os alunos devem formar assim 4 grupos de 5 animais de espécies diferentes, resultando nos grupos A, B, C e D.

Os alunos devem ser espalhados pela grelha e movem-se em função do som das palmas executadas pela professora estagiária que deve ir parando e colocando algumas perguntas aos grupos, como por exemplo:

- Para o grupo B- Qual o animal que está mais perto da fonte?
- Para o grupo C- Qual o animal que está mais distante da fonte?

- Para o grupo D- Há alguns animais que se posicionam à mesma distância? Se sim, quais?

Após todos os grupos estarem na grelha, os alunos devem ser divididos pela mesma espécie de animais, ficando assim novamente com 5 grupos de 4 alunos cada. Dificultando, devem-se colocar todos à mesma distância da fonte. Para retificar se estão os 4 animais à mesma distância, existe uma corda, com nós, para os alunos segurarem. Se os 4 alunos segurarem no mesmo nó, no seu respetivo lugar, significa que estão à mesma distância, ou seja estão equidistantes ao ponto de referência, estando todos à mesma distância do ponto de referência, a fonte. No fim, cada grupo, consoante os grupos de animais, devem estar à mesma distância do ponto de referência, estando os 20 alunos na grelha quadriculada ao mesmo tempo, sendo que cada espécie se encontra à mesma distância do ponto de referência.


A modalidade de trabalho desta tarefa é em grupo.

Tarefa 6

Esta tarefa, a realização de uma ficha do manual “O Alfa”, página 11, pertence à área da Matemática, figura 4.

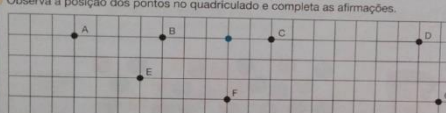
Pontos equidistantes

O João utilizou um pauzinho para posicionar o seu berlinde e o da Ana à mesma distância do buraco. Observa a imagem.



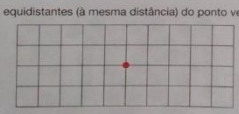
Os dois berlindes estão à mesma distância do buraco, ou seja, são equidistantes do buraco.

1 Observa a posição dos pontos no quadrículado e completa as afirmações.

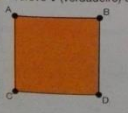


O ponto _____ é o mais próximo do ponto azul. O ponto _____ é o mais distante do ponto azul.
Os pontos _____ e _____ estão à mesma distância do ponto azul.

2 Assinala quatro pontos equidistantes (à mesma distância) do ponto vermelho.



3 Escreve V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmações.



Os vértices B e D são equidistantes do vértice A.
Os vértices B e C são equidistantes do vértice A.
Os vértices B e D são equidistantes do vértice C.

Figura 4 - Ficha do manual, página 11

Primeiramente, existe uma breve explicação em relação aos pontos equidistantes. Na questão seguinte os alunos devem observar a grelha quadriculada e os pontos que se encontram na grelha e completar as afirmações que se seguem. As afirmações são referentes aos pontos que se encontram na grelha.

Os alunos devem assinalar, noutra grelha quadriculada, pontos equidistantes a um ponto já marcado no livro.

Por fim, encontra-se um quadrado com marcação de letras nos vértices e com frases para escolher se serão verdadeiras ou falsas.

A professora estagiária deve ler, com os alunos, todas as questões de modo a que lhe possam responder individualmente.

Tarefa 7

A professora estagiária distribuiu pelos alunos uma folha, com uma banda desenhada, tal como se encontra na figura 5.

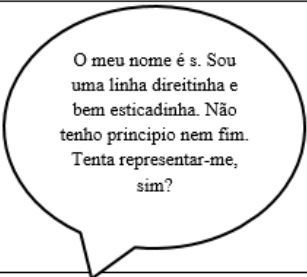
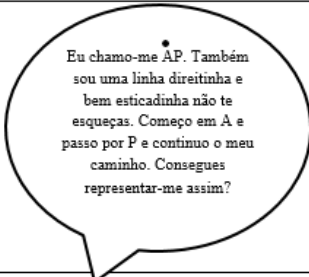
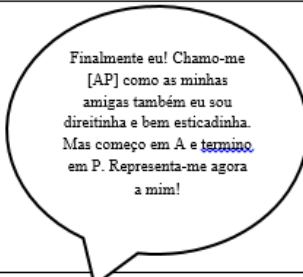
Nome: _____		Data: _____
Tarefa: “Descobre-me”		
 <p>O meu nome é s. Sou uma linha direitinha e bem esticadinha. Não tenho principio nem fim. Tenta representar-me, sim?</p>	 <p>Eu chamo-me AP. Também sou uma linha direitinha e bem esticadinha não te esqueças. Começo em A e passo por P e continuo o meu caminho. Consegues representar-me assim?</p>	 <p>Finalmente eu! Chamo-me [AP] como as minhas amigas também eu sou direitinha e bem esticadinha. Mas começo em A e <u>termino</u> em P. Representa-me agora a mim!</p>

Figura 5 - Banda desenhada, realizada pela professora estagiária

O quadro da sala tem que estar dividido em três partes, à semelhança da folha que os alunos receberam.

Seguidamente a professora estagiária lê para todos os alunos, o conteúdo de cada um dos balões de fala da banda desenhada.

Os alunos devem fazer individualmente, na sua folha, o desenho correspondente ao solicitado no primeiro balão. Após todos os alunos realizarem o que é pedido no balão, na sua folha, a professora estagiária deve pedir a alguns alunos, de preferência os que tenham feito de maneiras diferentes, que mostrem no quadro o que realizaram na sua folha. E assim sucessivamente até terminarem os três balões. A professora estagiária não deve dizer ao longo da realização se está correto ou errado. Depois de realizada a ficha deve ser recolhida e guardada pela professora estagiária, sendo novamente distribuída a cada aluno uma nova folha, igual à anterior.

Após os alunos realizarem as fichas e registarem no quadro as respostas, a professora estagiária deve iniciar uma análise/discussão coletiva entre os alunos de modo a chegarem à conclusão quais das respostas que estão no quadro são corretas. À medida que se vai analisando cada resposta, se essa for considerada logo incorreta deve ser apagada de modo a não confundir quando for passada a correção. A correção deve ser realizada balão a balão. Os alunos devem passar a correção para a nova ficha que foi distribuída.

Tarefa 8

Esta tarefa, a realização de uma ficha do livro de fichas “O Alfa”, Ficha 20, pertence à área da Matemática, figura 6.

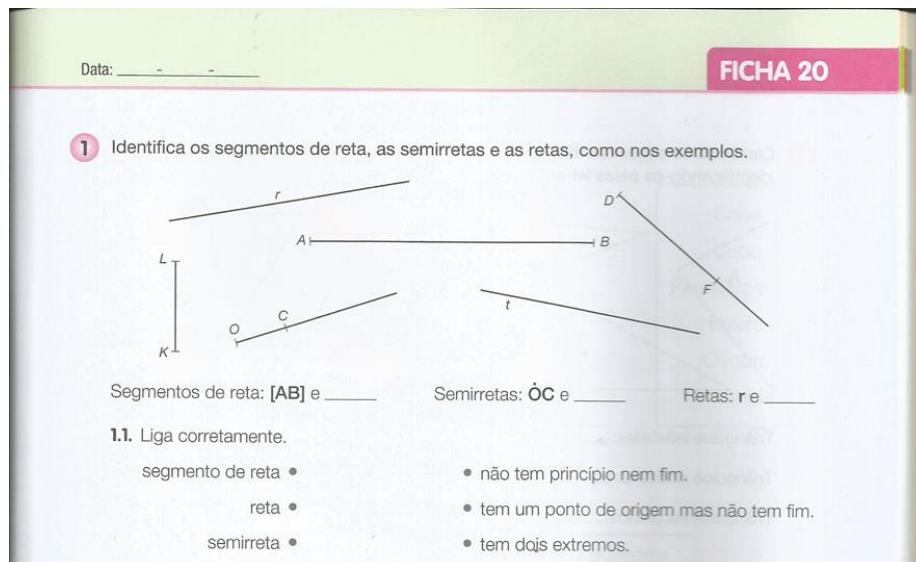


Figura 6 - Ficha do livro de fichas, página 25

No primeiro ponto é pedido que os alunos identifiquem quais os segmentos de reta, as semirretas e as retas. No ponto seguinte, os alunos têm que ligar corretamente o significado de segmento de reta, semirreta e reta.

A professora estagiária deve ler, com todos os alunos, o enunciado das questões e depois cada aluno deve resolver as mesmas individualmente.

Capítulo 5 - Análise dos dados

Este capítulo consiste na apresentação e análise dos dados recolhidos durante a intervenção pedagógica, durante a qual foi proposta a exploração de tarefas que envolve duas áreas, a área da Matemática e a área da Expressão e Educação Artística. Encontra-se organizado em duas secções. Uma primeira inclui a análise dos dados associados à exploração dos pares de tarefas propostas no âmbito de cada uma das áreas acima referidas, focada nas aprendizagens de conceitos geométricos. A segunda secção inclui a análise das percepções dos alunos sobre a realização destes pares de tarefas.

5.1. Aprendizagens de ideias e conceitos geométricos

5.1.1. Primeiro par de tarefas

Tarefa 1

Na exploração da primeira tarefa estiveram envolvidos 17 alunos. Para dar início à exploração da mesma, informei os alunos da modalidade de trabalho que iria adotar - trabalho em grupo. A sua exploração teve a duração de 30 minutos, incluindo os diferentes momentos de aula.

Como a exploração desta tarefa tinha como principal objetivo abordar termos associados à Geometria, através de canção com instruções correspondentes e de uma coreografia simples com movimentos repetitivos. Optei por, durante a realização da tarefa, ir colocando algumas questões para incentivar os alunos a descreverem e a verbalizarem os movimentos. Mediante as minhas questões os alunos iam utilizando e explicitando quer processos associados a conceitos geométricos quer vocabulário específico dos conceitos abordados.

Durante a execução de um dos movimentos foram sendo feitas algumas afirmações pelos alunos que revelaram o uso de vocabulário associado à Geometria. Por exemplo, o seguinte excerto ilustra um desses momentos e mostra como Margarida, Cassandra e Filipe vão interpretando os conceitos geométricos através do movimento do próprio corpo.

Professora estagiária: Como é que ficamos quando damos uma meia volta?

Margarida: Ficamos voltados para trás.

Cassandra: Então na música quando nos voltamos para trás damos meia volta.

Filipe: Então, quando nos viramos para a direita, damos um quarto de volta à direita?

Margarida e Cassandra conseguem perceber que efetuando um movimento de meia volta, em torno de si próprias, ficam voltadas para trás. Filipe executa bem o movimento de meia volta e parece querer confirmar que para fazer um quarto de volta para a direita terá de executar o movimento pela direita.

Pela observação dos movimentos que os restantes alunos da turma foram efetuando, pude constatar que, globalmente, todos conseguiram concretizar corretamente os movimentos pretendidos e que envolviam os conceitos de meia volta, um quarto de volta e volta inteira.

Contudo, tal como se pode observar na figura 7, que corresponde a um registo efetuado por mim no diário de bordo durante o tempo de estágio, saliento a dificuldade dos alunos associadas a questões de lateralidade, ou seja, em distinguir a direita da esquerda. Apesar de estes conceitos geométricos não estarem a ser trabalhados isoladamente, mas sim associados ao movimento um quarto de volta, percebi que originaram algumas dificuldades na realização correta dos movimentos pretendidos.

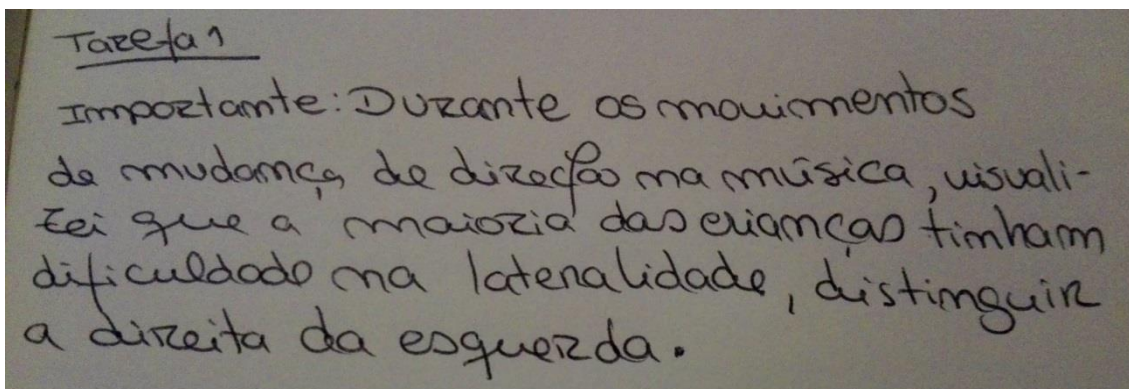


Figura 7 - Nota de campo 02/11/2015

Ao verificar esta dificuldade, solicitei aos alunos que fizessem alguns movimentos tanto para a direita, como para a esquerda, que não tinha previamente planejado. Também em tarefas posteriores estive atenta a esta dificuldade, criando momentos em que dava indicações de movimentos para a direita e para a esquerda como, por exemplo, na tarefa 3.

Tarefa 2

A exploração da tarefa 2, que corresponde a uma ficha do manual adotado, foi realizada no mesmo dia que a tarefa 1, visando trabalhar os mesmos conceitos geométricos que estavam implicados na primeira tarefa. Esta foi realizada, individualmente, pelos mesmos 17 alunos que realizaram a tarefa 1, com a duração de 15 minutos.

Recorde-se que nesta ficha, tal como na tarefa 1, eram dadas algumas instruções aos alunos para efetuarem percursos. Pretendia-se que os alunos conseguissem traçar o percurso de 4 formigas de acordo com as seguintes instruções:

- A formiga vermelha vai até ao cruzamento, dá um quarto de volta à direita e segue até à semente;
- A formiga preta vai até ao cruzamento, dá meia volta e segue nessa direção até à semente;
- A formiga verde vai até ao cruzamento, dá um quarto de volta à esquerda e segue até à semente;
- A formiga amarela vai até ao cruzamento, dá uma volta inteira e segue até à semente.

A seguinte tabela apresenta o número de alunos que conseguiu efetuar corretamente cada um dos percursos propostos na tarefa, evidenciando a compreensão dos conceitos geométricos envolvidos.

Tabela 4 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 2

	Tipo de movimento	Número de alunos que acertaram
Formiga vermelha	Quarto de volta à direita	14
Forminha preta	Meia volta	1
Formiga verde	Quarto de volta à esquerda	16
Formiga amarela	Volta inteira	15

Como podemos observar na tabela anterior, os alunos parecem não ter compreendido o movimento meia volta, mas em contrapartida, indicia que o conceito de um quarto de volta está globalmente compreendido. A dificuldade manifestada pelos alunos na execução do movimento meia volta pode estar associada à interpretação das indicações dadas no enunciado da ficha ou pode significar que, efetivamente, os alunos não compreenderam este tipo de mudança de direção.

Vejamos algumas resoluções de alunos que ilustram dificuldades associadas à realização de alguns movimentos (meia volta, quarto de volta e volta inteira).

Raissa foi uma das alunas que não conseguiu efetuar corretamente o movimento “meia volta”. Pelo percurso que sugere para a formiga preta, efetua, em vez de meia volta, um quarto de volta, como se pode observar na figura 8. Contudo, parece compreender o movimento volta inteira, acertando o movimento da formiga amarela. Faz também corretamente os percursos das formigas verde e vermelha que têm subjacente o movimento quarto de volta.



Figura 8 - Resolução de Raissa da tarefa 2

Rodrigo foi um dos alunos que errou dois dos percursos. Um dos percursos envolvia o movimento “quarto de volta à direita” (o da formiga vermelha), e o outro, envolvia o movimento “meia volta” (o da formiga preta) como se pode ver na figura 9. No percurso que o Rodrigo traça para a formiga vermelha, faz um quarto de volta à direita. Esta opção, parece evidenciar que este aluno fez confusão entre a direita e a esquerda, uma vez que está desenhado um percurso com um quarto de volta. Contudo, relativamente ao percurso da formiga verde, consegue efetuar o movimento de “um quarto de volta à esquerda”, tal como era solicitado.

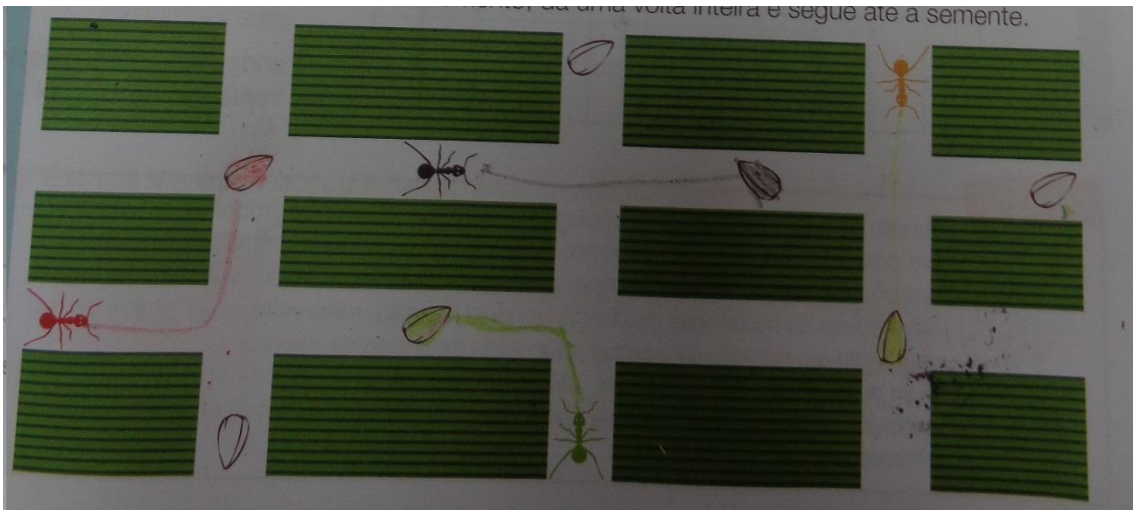


Figura 9 - Resolução de Rodrigo da tarefa 2

Igor foi um dos alunos que errou dois percursos. Um dos percursos tem subjacentes, a meia volta e, o outro, a volta inteira, como se pode ver na figura 10. À

semelhança de outros alunos, Igor parece confundir o movimento de meia volta com a volta inteira.

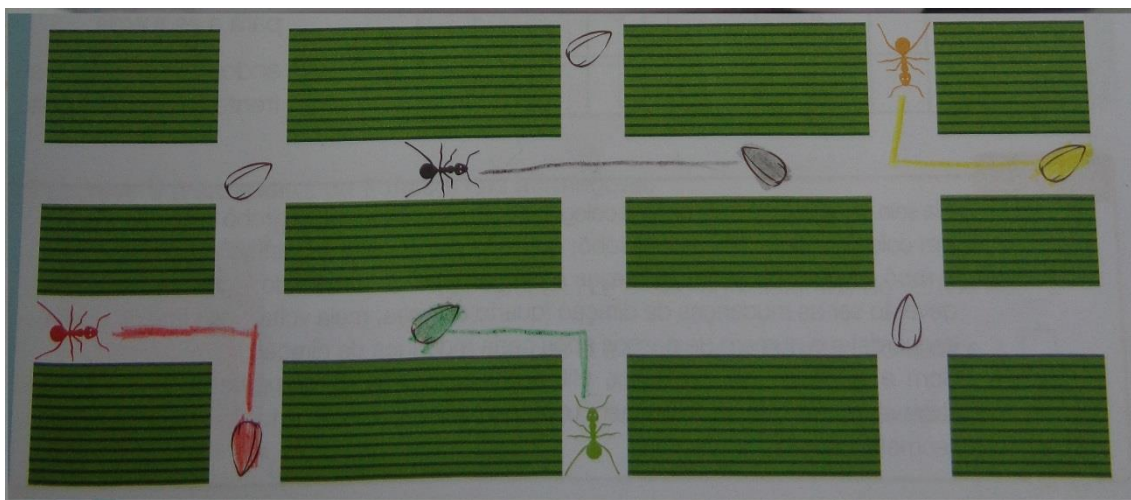


Figura 10 - Resolução de Igor da tarefa 2

Bianca foi a única aluna que errou todos os percursos (ver na figura 11). Tal pode estar associado à dificuldade em entender o que se pretendia com esta tarefa, de interpretação das instruções dadas para cada um dos percursos ou de compreensão dos conceitos geométricos envolvidos (meia volta, quarto de volta e volta inteira).

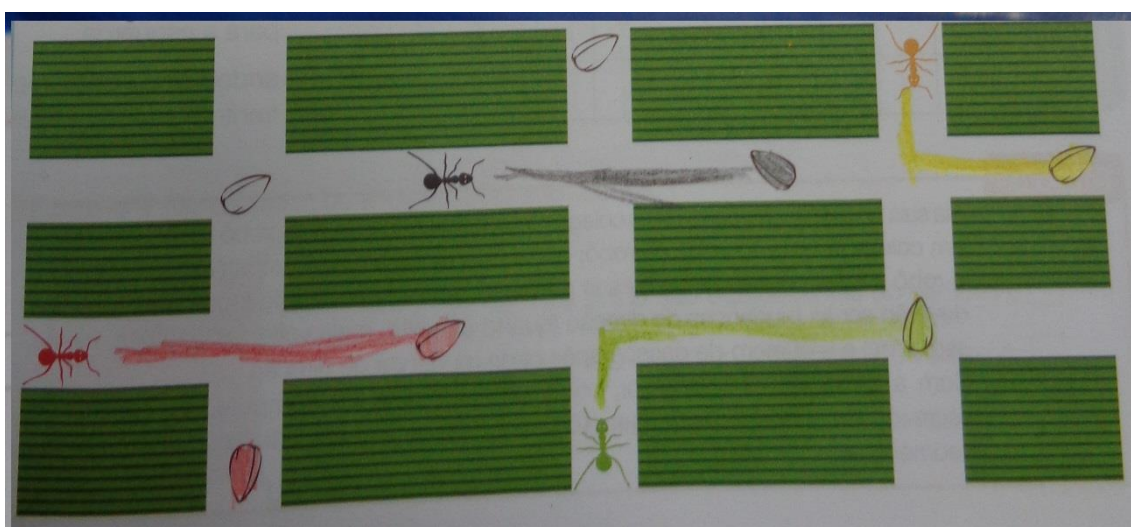


Figura 11 - Resolução de Bianca da tarefa 2

Em suma, tendo em conta a análise conjunta do 1.º par de tarefas, os alunos parecem revelar mais facilidade em executar os movimentos com o corpo, correspondentes à meia volta, do que representar em papel este movimento numa grelha quadriculada. Os restantes movimentos (quarto de volta e volta inteira) foram efetuados com sucesso em ambas as tarefas, indiciando que o trabalho realizado na tarefa 1 poderá

ter ajudado os alunos a efetuarem corretamente a sua representação em papel. É ainda de salientar que a dificuldade evidenciada por alguns alunos na concretização correta de movimentos à esquerda e à direita na tarefa 1 não é revelada de modo significativo na tarefa 2, parecendo evidenciar que alguns deles já poderão ter ultrapassado esta dificuldade como resultado da concretização de vários movimentos deste tipo na tarefa 1.

5.1.2. Segundo par de tarefas

Tarefa 3

Na exploração da terceira tarefa estiveram envolvidos 16 alunos. Para dar início à exploração da mesma, informei os alunos da modalidade de trabalho que iria adotar – trabalho em grupo. A sua exploração teve a duração de 45 minutos, incluindo os diferentes momentos de aula.

A exploração desta tarefa tinha como principal objetivo abordar conceitos geométricos, associados à Geometria, um quarto de volta, através de um itinerário.

Antes de ser iniciado o percurso do itinerário, representado previamente no chão do átrio, foi realizado um diálogo com os alunos, de modo a que estes compreendessem que o percurso teria por base uma grelha quadriculada definida pelos mosaicos do chão.

Professora estagiária: Quando queremos desenhar um itinerário pode ser onde?

Margarida: Numa folha com quadrados

Cassandra: Com quadrados porquê?

Filipe: Para podermos saber quantos passos temos que dar, e o tamanho de cada passo.

Margarida: Uma linha do quadrado é um passo.

Professora estagiária: Essa folha com quadrados chama-se malha quadrangular.

Já agora, o que está marcado aqui no chão com a fita branca?

Filipe: Um itinerário.

Margarida: O chão é como se fosse uma malha quadrangular.

Professora estagiária: Sim, Margarida.

Os alunos envolvidos no diálogo parecem reconhecer que, ao traçarmos um itinerário numa grelha quadriculada, o lado de cada quadrícula corresponde a um passo.

São escolhidos dois alunos para realizarem o percurso que estava representado no chão (Bianca e Luís). Bianca é considerada um peão que só deve fazer o percurso, consoante as indicações do colega Luís.

Luís: Três passos.

Bianca: um, dois e três. E agora? Tenho que virar!

Professora estagiária: Luís quais são as indicações que deves dar à Bianca, de modo a ela ficar virada?

Luís: Não sei. Vira-te Bianca.

Bianca: Não. Joana, não podemos usar as mudanças de direções, que aprendemos no outro dia? Uma volta, meia volta, um quarto de volta?

Professora estagiária: Talvez seja uma boa ideia Bianca.

Luís: Meia volta à direita.

Bianca: Essa não, senão fico voltada para trás.

Luís: Um quarto de volta.

Luís parece já não se lembrar das mudanças de direções ou não associar estes conceitos geométricos como indicações importantes para efetuar um itinerário numa grelha quadriculada. Efetivamente, inicialmente este aluno revela algumas dificuldades em fornecer indicações precisas a Bianca de modo a que esta consiga efetuar o percurso desenhado no chão. Contrariamente, Bianca lembrou-se que tinha aprendido conceitos geométricos que podiam ser usados nesta situação, sendo ela própria a sugerir a Luís o tipo de indicações que ele precisa fornecer.

Ao longo da tarefa, foram chamados vários alunos para realizar esta tarefa (não foram todos os alunos por uma questão de tempo). À medida que vários pares de alunos iam realizando a tarefa, observou-se não só um maior uso e com maior correção dos termos associados às mudanças de direção, como também uma crescente concretização correta dos movimentos. Ainda assim, um dos alunos que estava a dar as indicações durante o percurso, pertencente a um par que foi dos últimos a realizar esta tarefa, referiu o seguinte:

Absalão: Vira à direita e dá dois passos.

Professora estagiária: Olha, o que é que estivemos até agora a ver? Temos que utilizar os conceitos corretos para as mudanças de direção.

Apesar de anteriormente os colegas já estarem a referir os termos corretos para o itinerário (nomeadamente, uma volta, meia volta, um quarto de volta), Absalão parece ter ainda dificuldade em usá-los. Mas, em contrapartida, não revelou dificuldades em distinguir a direita da esquerda, dando indicações corretas sobre “para que lado” é que o colega se tinha de virar. Ainda assim, dois dos grupos que usavam corretamente os termos acima mencionados manifestaram dificuldades associadas à distinção entre esquerda e direita.

Tarefa 4

A tarefa 4, que corresponde a uma ficha elaborada por mim, visava trabalhar os mesmos conceitos geométricos que estavam implicados na tarefa 3. Foi realizada, em grupo, no mesmo dia e pelos mesmos 16 alunos que realizaram a tarefa 3, tendo durado cerca de 30 minutos.

À semelhança do que tinha sido proposto na tarefa 3, na tarefa 4 os alunos tinham de fornecer indicações para um itinerário e, depois, concretizar um itinerário consoante indicações. Mas, nesta situação, em vez das indicações serem fornecidas oralmente tinham que ser dadas por escrito e, em vez de o itinerário ser concretizado através de movimentos, seria representado numa folha quadriculada (ver figura 12).

1. Em grupo, escreve as indicações de um itinerário (direções).

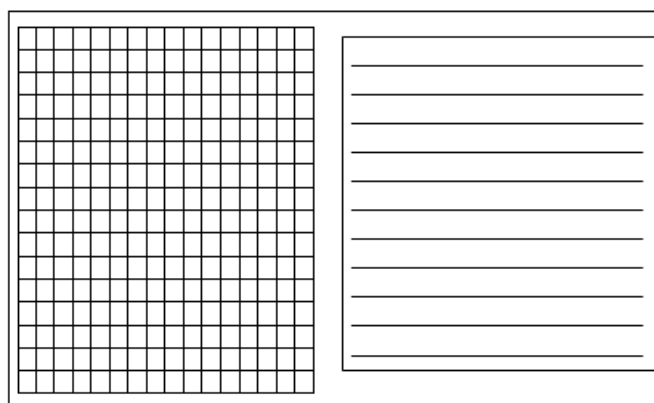
The figure shows a worksheet for task 1. It consists of a large rectangular frame containing two main sections. On the left side of the frame is a 15x15 grid of small squares. On the right side of the frame is a vertical list of 10 horizontal lines, intended for writing directions.

Figura 12 - Questão 1 da ficha dos itinerários

Depois de cada grupo escrever as indicações para um itinerário no lado direito da sua ficha (representada na figura 12), estas foram recolhidas e distribuídas pelos vários grupos por forma a não entregar aos mesmos grupos a ficha com as indicações do itinerário propostas por eles. Assim, cada grupo teria de representar um itinerário proposto por outro grupo. Começo por apresentar e analisar a construção das indicações de itinerários de cada um dos grupos. Em seguida, analiso as representações dos itinerários realizados pelos diversos grupos.

As indicações do itinerário da figura 13 foram realizadas pelo grupo 1, constituído por Gabriel, Catarina, Beatriz e Ana. Este grupo construiu um itinerário com indicações utilizando vocabulário associado a conceitos geométricos abordados anteriormente, quarto de volta à direita e quarto de volta à esquerda.

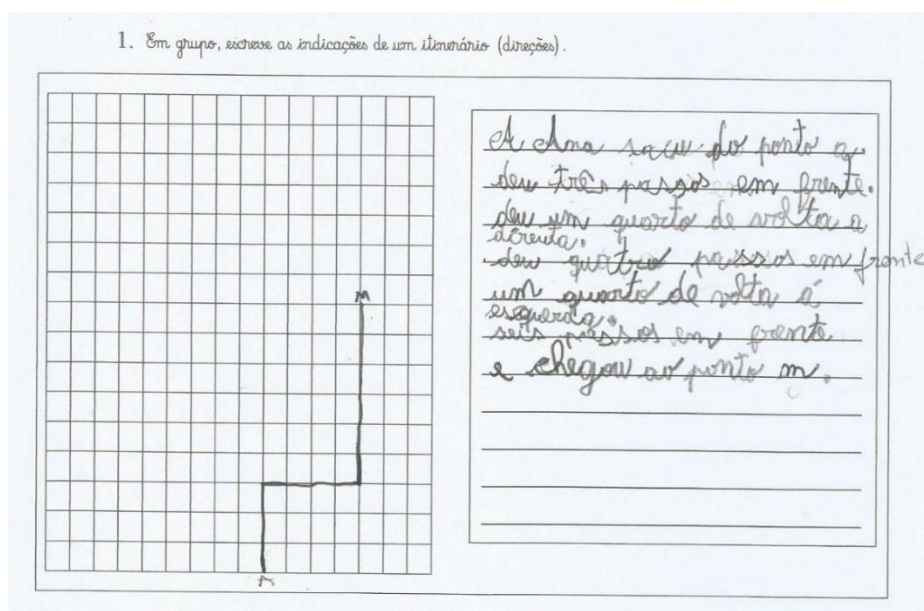


Figura 13 - Proposta de percurso do grupo 1

As indicações do itinerário da figura 14 foram realizadas pelo grupo 2, constituído por Luís, Bianca e Rodrigo. Este grupo, tal como o grupo 1, construiu um itinerário com indicação do movimento de um quarto de volta à direita. Fornece também uma outra indicação, não correta, para se realizar um movimento de “uma volta à esquerda”.

concebeu um itinerário incluindo apenas um conceito geométrico aprendido anteriormente, o quarto de volta à esquerda.

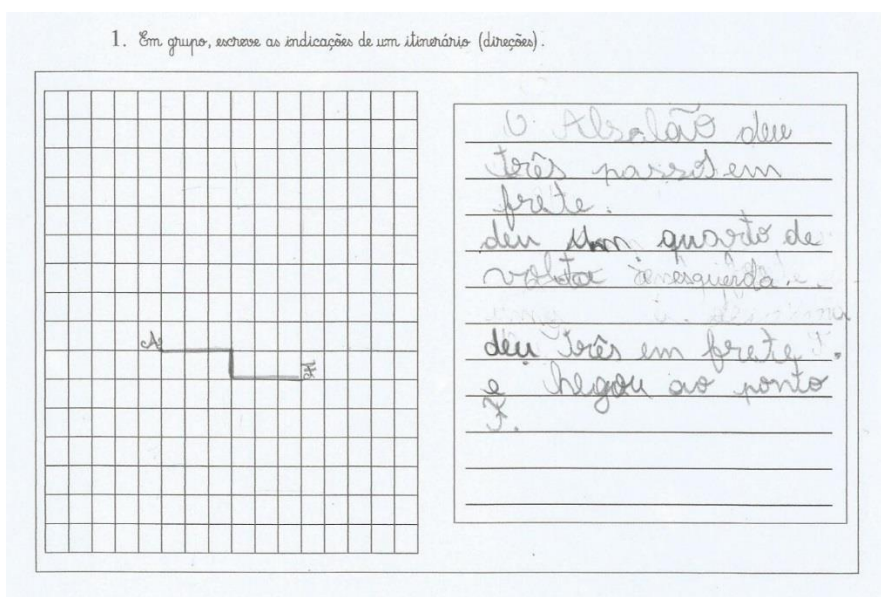


Figura 16 - Proposta de percurso do grupo 4

As indicações do itinerário apresentado na figura 17 foram realizadas pelo grupo 5, constituído por Igor, Raissa, Filipe e Margarida. Este grupo, tal como o grupo 1, construiu um itinerário utilizando os conceitos quarto de volta à esquerda e um quarto de volta à direita.

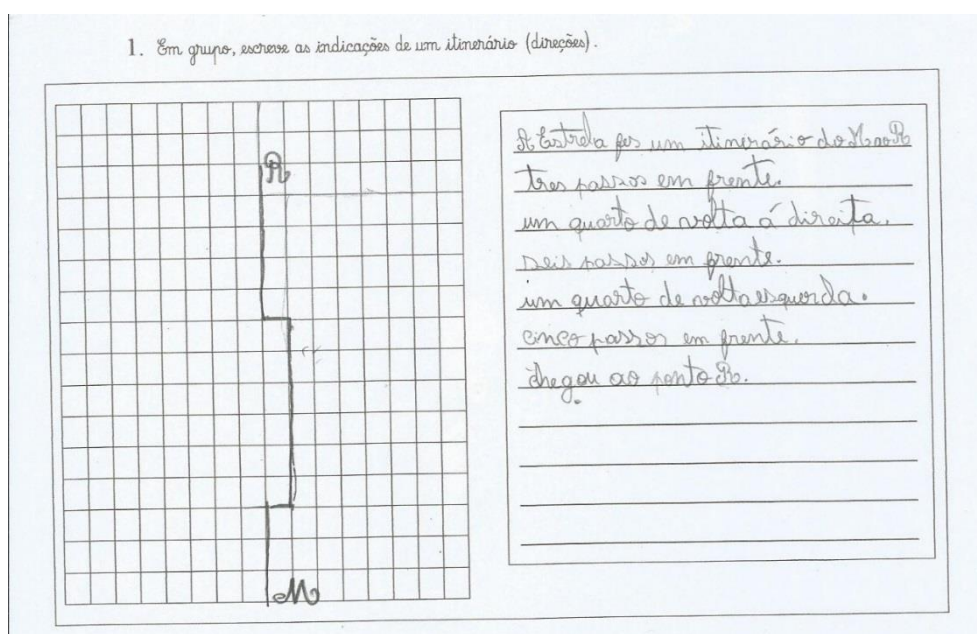


Figura 17 - Proposta de percurso do grupo 5

Pela análise das indicações dos itinerários concebidas pelos vários grupos, pode constatar-se que todos eles, exceto o grupo 2, conseguiram apresentar um conjunto de indicações totalmente perceptíveis para a sua respetiva concretização. Uns grupos apresentam descrições de itinerários mais longas do que outros, propondo um maior número de mudanças de movimentos. Quanto aos termos geométricos usados pode constatar-se que os alunos recorrem, unicamente, a indicações de um quarto de volta. Dois dos grupos propõem este tipo de movimento para a esquerda e para a direita e os outros três apenas para uma destas direções. Esta opção por parte dos grupos, em apenas sugerir movimentos de um quarto de volta, pode estar relacionada com a tarefa anterior, cujo itinerário sugerido por mim não incluía movimentos de volta inteira nem de meia volta.

É ainda de referir que os alunos parecem ter percebido a relevância de, ao sugerir um movimento de quarto de volta, ser importante dar a indicação se é para a esquerda ou se é para a direita.

Relativamente à representação dos itinerários, o grupo 1, que desenhou o itinerário cujas indicações foram dadas pelo grupo 5, não conseguiu realizar o percurso corretamente. Este grupo apresentou vários erros na representação do itinerário. A primeira indicação era para efetuarem 3 passos, mas representam na grelha 5 passos. Também revelam ter confundido a esquerda com a direita.

O grupo 2, que representou o itinerário cujas indicações foram dadas pelo grupo 3, não conseguiu realizar o percurso corretamente. Este grupo colocou os 5 passos como se fosse uma escada, parecendo não ter percebido a forma como se desenha um itinerário na grelha quadriculada. Apresenta também dificuldades em distinguir a direita da esquerda.

O grupo 3, que representou o itinerário cujas indicações foram dadas pelo grupo 4, também não conseguiu fazê-lo corretamente. Para além de revelar que confundiu a esquerda com a direita, colocou um passo a mais do que era pedido nas indicações do itinerário.

O grupo 4, que representou o itinerário cujas indicações foram dadas pelo grupo 2, não conseguiu realizar o percurso corretamente, parecendo confundir a direita com a esquerda. É de assinalar que este grupo não identifica a incorreção da instrução “uma volta à esquerda”.

O grupo 5, que desenhou o itinerário cujas indicações foram dadas pelo grupo 1, conseguiu realizar o percurso corretamente, parecendo evidenciar compreensão sobre

todos os termos geométricos envolvidos nas indicações do seu itinerário, nomeadamente quarto de volta à direita e quarto de volta à esquerda.

Assim, em relação à representação dos itinerários, evidenciam-se algumas dificuldades dos alunos em distinguirem movimentos que devem ser realizados para a esquerda ou para a direita (4 dos 5 grupos evidenciaram esta dificuldade). Concretizar o número correto de passos em frente consoante as indicações foi também uma das dificuldades reveladas (2 dos 5 grupos evidenciaram esta dificuldade). Numa das situações o erro cometido está associado à contagem do número de movimentos (passos) que têm de efetuar, mas na outra situação o erro cometido parece estar associado a uma compreensão do que significa “andar em frente” usando uma grelha quadriculada.

Em suma, tendo em conta a análise da realização deste par de tarefas, parece que o crescente uso e com maior correção dos termos associados às mudanças de direção observados no decorrer da tarefa 3 parece ter contribuído para que os alunos compreendessem o tipo de indicações que devem ser fornecidas quando se constrói um itinerário, escrevendo textos globalmente claros e que incluem termos geométricos associados a mudanças de direção. Contudo, talvez por na tarefa 3 só ter sido usado o movimento de quarto de volta, os alunos tenderam a não diversificar as suas instruções em termos do tipo de movimentos quando realizam a tarefa 4. É também de assinalar que os alunos parecem revelar mais dificuldades em representar, no papel, os itinerários numa grelha quadriculada do que concretizá-los a partir de movimentos com o corpo.

5.1.3. Terceiro par de tarefas

Tarefa 5

Na exploração da quinta tarefa estiveram envolvidos 20 alunos. Para dar início à exploração da mesma, informei os alunos da modalidade de trabalho que iria adotar - trabalho em grupo. A sua exploração teve a duração de 45 minutos, incluindo os diferentes momentos de aula.

A exploração desta tarefa tinha como principal objetivo trabalhar aspetos associados à Geometria, nomeadamente, identificar numa grelha quadriculada pontos equidistantes de um dado ponto, através de um jogo com instruções e regras.

Após este diálogo, iniciei a história da “Aldeia dos animais”. Esta aldeia tinha sido construída em cima da água, com troncos. Na junção dos quadrados (que eram troncos) existiam os portos abrigo nos quais os animais podiam ficar parados. Porém cada porto de abrigo só sustentava um animal de cada vez. Os animais não podiam estar muito tempo em cima dos troncos (pontes) porque eram frágeis e podiam partir. Naquela aldeia existiam 20 animais. No centro da aldeia, existia uma fonte, que é o ponto de referência.

Posteriormente, referi aos alunos que eles iriam ser aqueles animais, e que aquela aldeia estava desenhada no chão da entrada da sala (grelha quadriculada). Comecei a distribuir as imagens dos animais para os alunos colocarem ao pescoço. Distribui então imagens de 5 espécies de animais diferentes (ver figura 18). Os alunos foram divididos em grupos de 5 elementos (em que cada elemento representava 1 animal de cada espécie) e a cada dos 4 grupos foi atribuída uma letra para se conseguirem identificar.

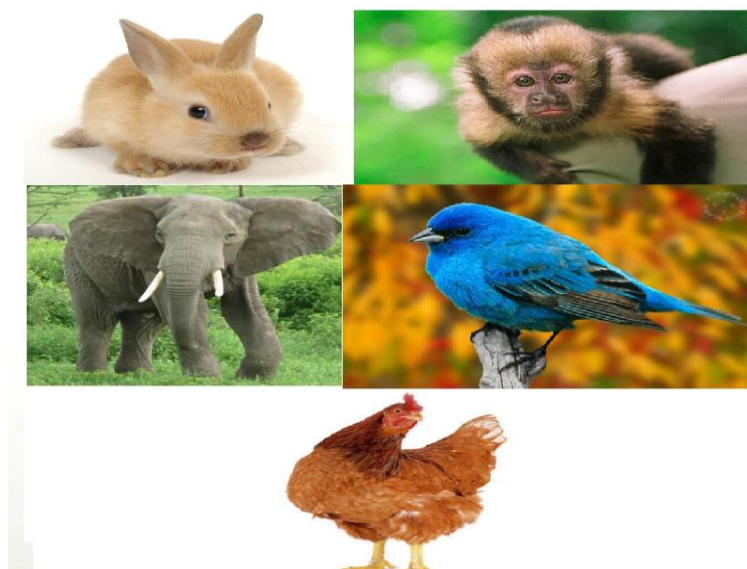


Figura 18 - Figuras dos animais da aldeia dos animais

Seguidamente, os alunos deslocaram-se para a grelha quadriculada, onde colocaram algumas questões.

Rodrigo: O que é aquela garrafa de água no meio da malha?

Professora estagiária: Rodrigo, no quadro, desenhei uma malha semelhante à que está desenhada no chão, e referi que existia algo muito importante no centro.

Margarida: É a fonte, que é o ponto de referência.

Um grupo, de cada vez, posicionou-se na grelha quadriculada representada no chão e, consoante as batidas das minhas palmas, os alunos circulavam na grelha. Cada vez que cada aluno se movia na grelha, tinha que imitar o animal que lhes tinha sido entregue.

Após o primeiro grupo ter entrado na grelha e de ter executado alguns movimentos de acordo com as minhas instruções (ver na figura 19), coloquei algumas questões aos restantes grupos:

- Qual o animal que se encontra mais perto do ponto de referência?
- Qual o animal mais longe do ponto de referência?
- Existem alguns animais que estejam à mesma distância do ponto de referência?

As primeiras duas questões foram quase sempre respondidas corretamente. Porém a última questão suscitou muitas dúvidas, pois os alunos não tinham como ter a certeza se os animais estavam à mesma distância do ponto de referência.

Joel: O João e a Cassandra parece que estão à mesma distância, mas não tenho a certeza.

Margarida: E como é que podemos ter a certeza que estão à mesma distância?

Joel: E se eles se esticassem? Se tocassem na fonte estava à mesma distância.

Professora estagiária: Têm todos o mesmo tamanho de braço? Não me parece. Então e se a fonte tivesse uma corda, com nós, colocados à mesma distância? Consoante o nó em que cada um consegue agarrar, percebemos se estão à mesma distância. Se o Joel conseguir agarrar no primeiro nós e a Margarida também significa que estão ambos à mesma distância.

Joel e Margarida tiveram a curiosidade de se certificarem se os colegas estariam à mesma distância e de tentar perceber como poderiam ter essa certeza. O comentário de Margarida parece revelar que compreendeu a solução sugerida por mim e que concorda com ela:

Margarida: Assim é mais fácil perceber se estão à mesma distância. Se não houvesse corda era difícil saber se estavam à mesma distância do ponto de referência.

Professora estagiária: Poderíamos utilizar os quadrados da malha.

Seguidamente pedi aos alunos para se agruparem por espécies de animais, formando, assim, 5 grupos de espécies diferentes com 4 alunos cada. Pedi, ainda, que cada elemento do grupo se colocasse numa posição equidistante ao ponto de referência da fonte. Alguns grupos tiveram dificuldade em posicionar-se deste modo, pedindo para utilizarem a corda com os nós que estava presa na garrafa de modo a confirmarem se todos os elementos do grupo estariam à mesma distância do ponto de referência.

Após várias tentativas de cada grupo, todos os grupos conseguiram posicionar-se na grelha corretamente, como se pode observa na figura 19.



Figura 19 - Grelha quadriculada

A grelha desenhada no chão tinha a medida de 6x6 para que o último grupo de espécies de animais pudesse ter opção de escolha, à semelhança dos outros grupos. Realizei um esquema com as várias hipóteses de forma a que, por grupo, todos os alunos se pudessem posicionar à mesma distância do ponto de referência (ver figura 20). Este esquema (ver figura 20) foi apresentado aos alunos após ter sido efetuada a tarefa.

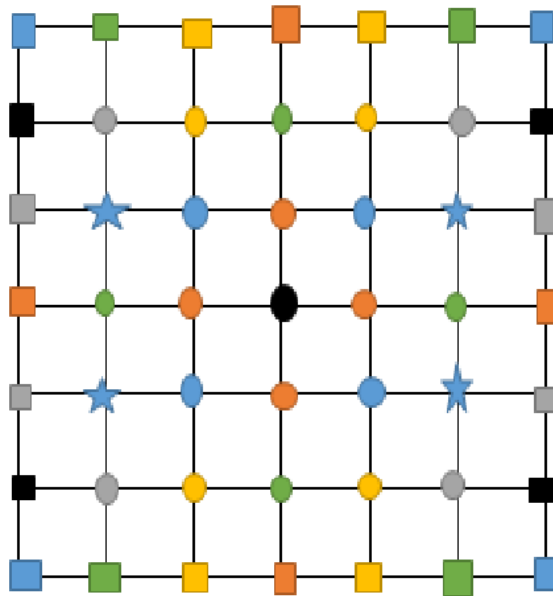


Figura 20 - Esquema dos pontos equidistantes

Expliquei aos alunos que esta grelha que estava no papel era semelhante à que se encontrava desenhada no chão quando realizaram o jogo. Referi que o número de quadrados desta grelha era o mesmo que o da grelha onde os alunos tinham estado anteriormente, e que cada conjunto de quatro pontos (quatro bolas laranjas, quatro pontos azuis, quatro quadrados azuis) era constituído por pontos equidistantes ao ponto preto que se encontrava no centro da grelha, que era a fonte (garrafa de água) que tínhamos no jogo. Os alunos mostraram-se surpreendidos com o número de opções que tinham disponíveis para se posicionar na grelha quadriculada. Tentei, através da imagem, analisar com os alunos que poderíamos contar os quadrados, de modo a confirmarmos se os pontos se encontravam à mesma distância do ponto de referência, mas não obtive perguntas nem respostas por parte dos alunos.

Tarefa 6

A exploração da sexta tarefa, que corresponde a uma ficha do manual adotado, foi realizada no mesmo dia que a tarefa 5, visando trabalhar os mesmos conceitos geométricos que estavam implicados na tarefa anterior. Esta tarefa foi realizada, pelos mesmos 20 alunos que realizaram a tarefa 5 e durou cerca de 25 minutos.

Esta tarefa é composta por três questões e, tal como na tarefa 5, solicitava aos alunos que analisassem a distância de pontos marcados numa grelha quadriculada a um

determinado ponto de referência. Na primeira questão os alunos tinham que preencher os espaços em branco no texto com os pontos que satisfizessem as condições apresentadas (ver figura 21).

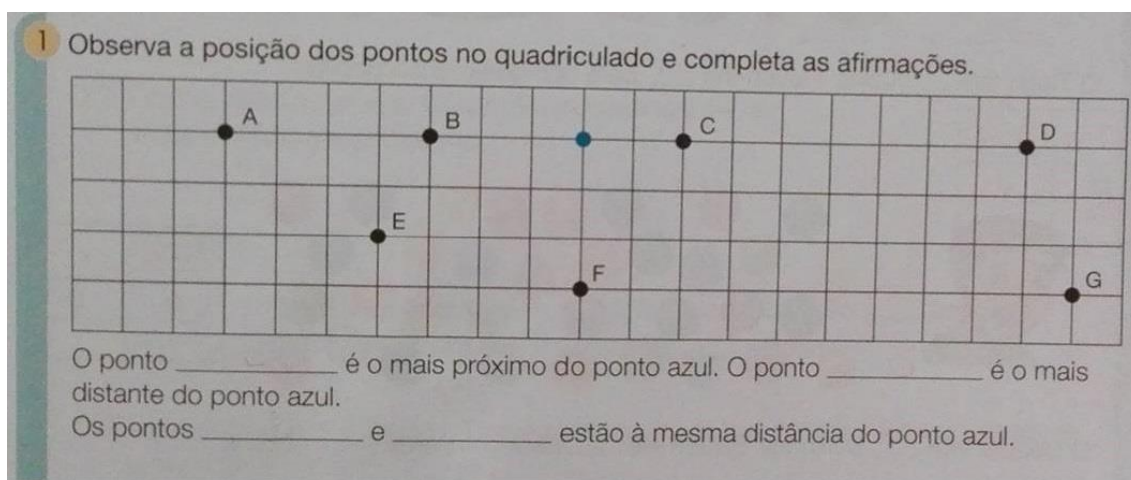


Figura 21 - Ficha do manual, questão 1

A tabela 5 explicita o número de alunos que acertaram o preenchimento de cada um dos espaços.

Tabela 5 – Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 1

	Posição dos pontos	Número de alunos que acertaram
1.º Espaço	Mais próximo	15
2.º Espaço	Mais distantes	14
3.º Espaço	À mesma distância	1

Após analisar as resoluções dos alunos na realização da questão 1 da ficha é notável a sua dificuldade em identificarem os pontos que se encontram à mesma distância do ponto azul.

Vejamos o modo como alguns alunos responderam a esta questão.

Ana errou todos os espaços da questão 1, não conseguindo identificar corretamente nenhum dos pontos pedidos, podendo haver alguma dificuldade em compreender e/ou marcar numa grelha quadriculada os pontos que estão mais próximos, mais distantes e à mesma distância do ponto azul (ver figura 22).

O ponto C é o mais próximo do ponto azul. O ponto D é o mais distante do ponto azul.
Os pontos C e D estão à mesma distância do ponto azul.

Figura 22 - Resolução de Ana da questão 1

Rodrigo conseguiu identificar o ponto que se encontrava mais próximo do ponto azul, mas já não identificou corretamente o ponto que se encontrava mais distante. Também, tal como a Ana, não reconhece os pontos que se encontram à mesma distância do ponto azul (ver figura 23).

O ponto C é o mais próximo do ponto azul. O ponto A é o mais distante do ponto azul.
Os pontos B e C estão à mesma distância do ponto azul.

Figura 23 - Resolução de Rodrigo da questão 1

Iara, que parece ter compreendido as noções de mais próximo e de mais distantes, conseguindo identificar corretamente os pontos nestas condições. Porém, à semelhança dos colegas Rodrigo e Ana também parece ter dificuldade em reconhecer os pontos que se encontram à mesma distância do ponto azul (ver figura 24).

O ponto C é o mais próximo do ponto azul. O ponto G é o mais distante do ponto azul.
Os pontos B e E estão à mesma distância do ponto azul.

Figura 24 - Resolução de Iara da questão 2

Por fim, Filipe foi o único aluno que respondeu corretamente ao 3.º espaço da questão (ver figura 25).

O ponto C é o mais próximo do ponto azul. O ponto G é o mais distante do ponto azul.
Os pontos B e F estão à mesma distância do ponto azul.

Figura 25 - Resolução de Filipe da questão 2

Na segunda questão os alunos tinham que assinalar quatro pontos equidistantes, de um ponto de referência (ver figura 26).

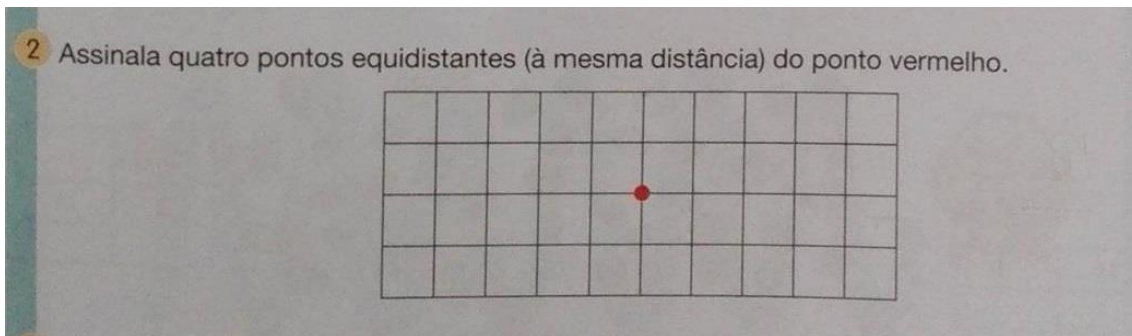


Figura 26 - Ficha do manual, questão 2

A tabela 6 explicita o número de alunos que conseguiram marcar 4 pontos equidistantes ao ponto vermelho.

Tabela 6 – Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 2

	Posição dos pontos	Número de alunos que acertaram
Quatro pontos equidistantes	À mesma distância do ponto vermelho	14

Curiosamente, nesta questão, os alunos não revelaram dificuldade em assinalarem pontos equidistantes a um outro ponto, tendo acertado 14 alunos de entre os 20 que a realizaram.

A figura 27 apresenta a resolução de Igor, um dos alunos que acertou esta questão.

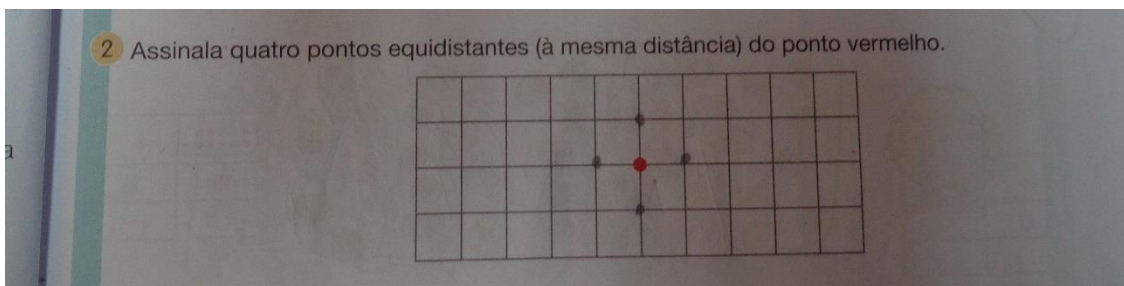


Figura 27 - Resolução de Igor da questão 2

A figura 28 apresenta a resolução de Bianca, a única aluna que marcou dois grupos de pontos que se pretendia serem equidistantes ao ponto vermelho. Parece que esta aluna tentou simular o que tínhamos realizado na tarefa anterior, em que os vários elementos dos grupos de espécies de animais diferentes estiveram posicionados à mesma distância

da “fonte” (ponto de referência). Contudo, apesar de marcar corretamente o grupo dos pontos verdes, erra na marcação do grupo dos pontos lilases. Efetivamente, neste grupo, cada par de pontos é equidistante ao ponto vermelho, mas no seu conjunto não o são.

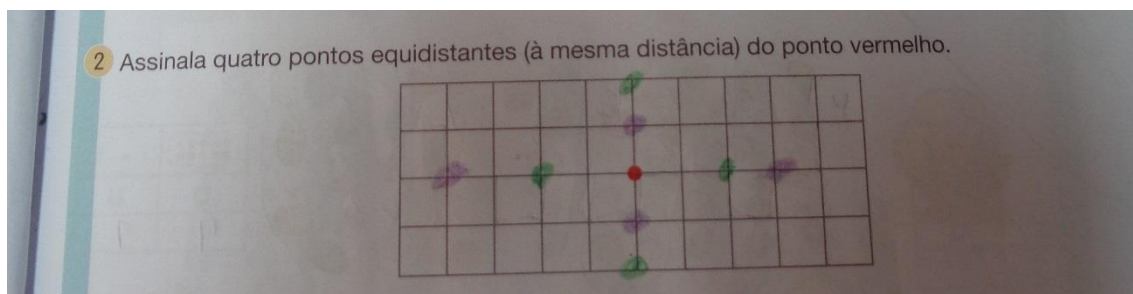


Figura 28 - Resolução de Bianca da questão 2

Beatriz foi uma das alunas que errou a resposta a esta questão. Marcou apenas três pontos, quando o enunciado pedia que fosse assinalado quatro pontos. Um dos pontos está visivelmente a uma distância muito inferior ao ponto de referência, comparando com o posicionamento dos outros dois pontos (ver figura 29).

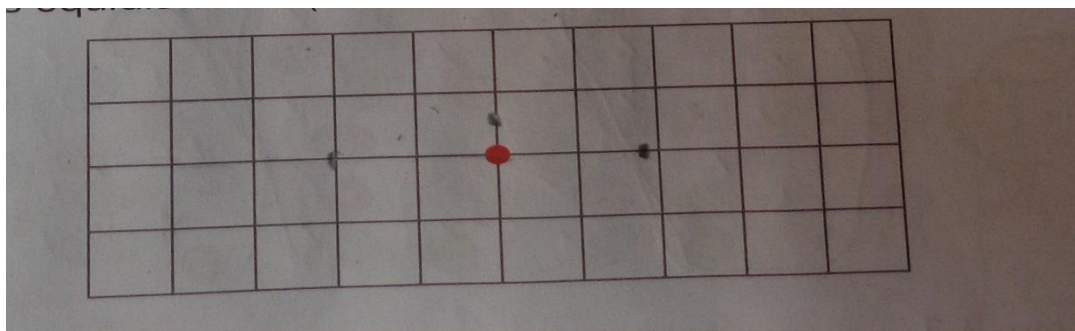


Figura 29 - Resolução de Beatriz da questão 2

Rui também errou nesta questão. Como se pode ver na figura 30, marcou os quatro pontos na grelha quadriculada, mas o conjunto dos quatro pontos não se encontra equidistante ao ponto de referência.

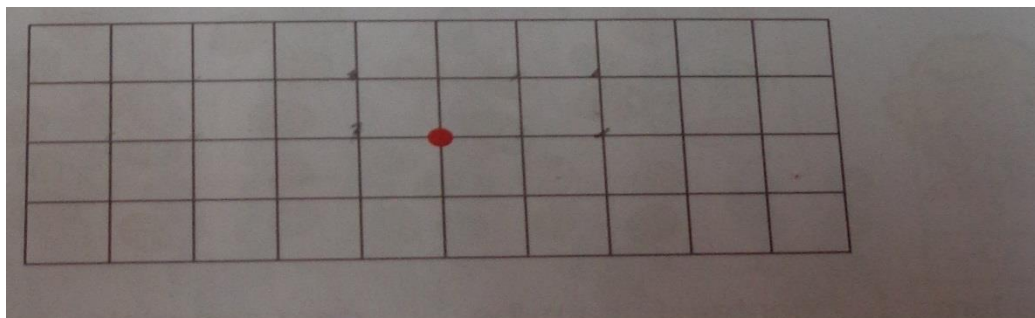


Figura 30 – Resolução de Rui da questão 2

É interessante observar que a resolução deste aluno parece revelar que ele reconhece que, numa grelha quadriculada, os quatro pontos pedidos devem posicionar-se de forma a constituírem os vértices de um retângulo. Contudo, não os apresenta de modo a que o ponto de referência fique “centrado” em relação a esses pontos.

Na terceira questão os alunos tinham que identificar se as afirmações eram verdadeiras ou falsas (ver figura 31).

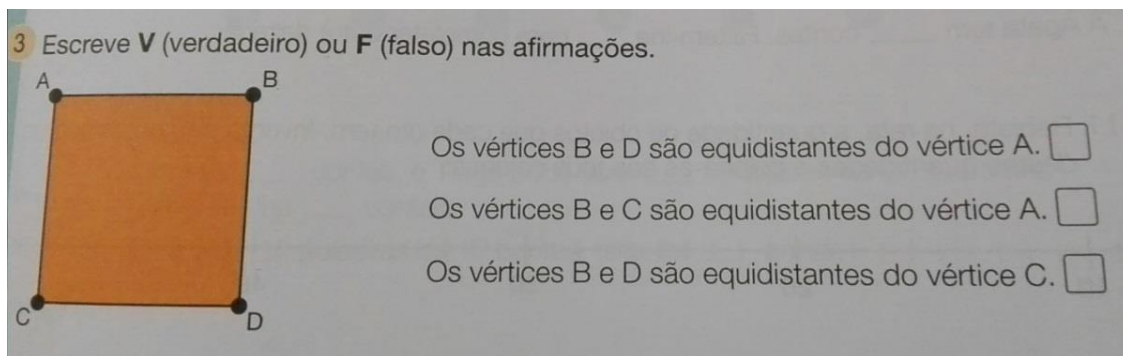


Figura 31 - Ficha do manual, questão 3

A tabela 7 sintetiza o número de alunos que acertaram cada uma das afirmações.

Tabela 7 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 6, questão 3

	Afirmações	Número de alunos que acertaram
Afirmação 1	Os vértices B e D são equidistantes do vértice A	5
Afirmação 2	Os vértices B e C são equidistantes do vértice A	6
Afirmação 3	Os vértices B e D são equidistantes do vértice C	12

Como podemos observar os alunos parecem revelar algumas dificuldades em considerar que os pontos B e C são equidistantes ao ponto A (apenas 6 alunos consideram esta afirmação verdadeira).

Pela análise das respostas relativas à afirmação 3, um grande número de alunos revela que parece compreender que os vértices B e D não são equidistantes ao vértice C. Curiosamente, poucos são os alunos que reconhecem que os vértices B e D não são equidistantes ao vértice A. Tendo em conta que esta questão envolvia apenas a indicação se as afirmações eram verdadeiras ou falsas, não se pedindo qualquer justificação sobre

as opções tomadas pelos alunos, torna-se difícil compreender a grande diferença obtida nas respostas a estas duas últimas afirmações.

Em suma, no que respeita às primeira e terceira questões da tarefa 6, globalmente, os alunos parecem revelar dificuldades em indicar corretamente pontos que são equidistantes a um terceiro. Parte das dificuldades reveladas nestas questões podem estar associadas às características das mesmas, nomeadamente ao facto de exigir aos alunos algum esforço de interpretação das afirmações apresentadas. Relativamente à segunda questão da tarefa 6, um número significativo de alunos (14 num total de 20 alunos) revela ser capaz de marcar pontos equidistantes a um determinado ponto. Este aspeto parece estar associado ao facto de os alunos relacionarem o que fizeram na tarefa 5 com o que é pedido nesta questão. Efetivamente, apesar de numa fase inicial da realização da tarefa 5 os alunos evidenciarem algumas dificuldades em se posicionarem de forma a ficarem equidistantes à fonte (recorrendo à corda com nós para terem a certeza que estariam bem posicionados), com o desenvolvimento da tarefa e no momento de discussão do esquema da figura 20, parecem compreender como se podem marcar os pontos com estas características.

5.1.4. Quarto par de tarefas

Tarefa 7

Na exploração da sétima tarefa estiveram envolvidos 19 alunos. Para dar início à exploração da mesma, informei os alunos que iriam realizar a tarefa individualmente. A sua exploração teve a duração de 60 minutos, incluindo os diferentes momentos de aula.

A exploração desta tarefa tinha como principal objetivo abordar conceitos geométricos, nomeadamente de reta, semirreta e segmento de reta, através de balões de fala com pistas. Os conceitos geométricos envolvidos nesta tarefa são reta, semirreta e segmento de reta. Durante a realização da tarefa fui colocando algumas questões para incentivar os alunos a descreverem e a verbalizarem os seus raciocínios.

Iniciei a tarefa com a afixação dos balões no quadro da sala (ver na figura 32). Os balões foram colocados na mesma posição que surgem na ficha que posteriormente foi distribuída aos alunos (ver figura 33).



Figura 32 - Apresentação dos balões

Nome: _____	Data: _____
-------------	-------------

Tarefa: “Descobre-me”]

<p>O meu nome é s. Sou uma linha direitinha e bem esticadinha. Não tenho princípio nem fim. Tenta representar-me, sim?</p>	<p>Eu chamo-me AP. Também sou uma linha direitinha e bem esticadinha não te esqueças. Começo em A e passo por P e continuo o meu caminho. Consegues representar-me assim?</p>	<p>Finalmente eu! Chamo-me [AP] como as minhas amigas também eu sou direitinha e bem esticadinha. Mas começo em A e <u>termino</u> em P. Representa-me agora a mim!</p>

Figura 33 – Ficha da tarefa 7

Após distribuir a ficha, procedi à leitura do primeiro balão, tentando ler de forma calma, com intuição e perceptível. Após a leitura pedi aos alunos que fizessem o que lhes era pedido no primeiro balão no quadro de baixo.

Cassandra: Pode ser uma roda, não tem fim nem princípio.

Margarida: Tem que ter um s?

Gabriel: Pode ser uma cobra.

Professora estagiária: No enunciado é pedido uma linha direitinha e esticadinha, pensem lá como pode ser representada.

Enquanto os alunos realizavam a resposta ao primeiro balão, circulei pela sala de modo a fazer um levantamento das várias respostas diferentes, apontando numa folha os nomes dos alunos que iriam ser chamados ao quadro para apresentar as suas respostas, correspondentes ao primeiro balão, Afonso, Iara, Margarida, Cassandra e Gabriel foram os alunos selecionados. As representações destes alunos são apresentadas nas cinco figuras seguintes. Estes alunos utilizaram cores de giz diferentes, de modo a que no momento de discussão das várias representações efetuadas no quadro, fosse mais fácil distingui-las.

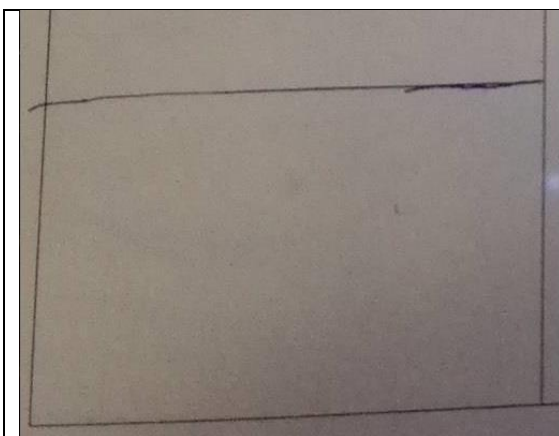


Figura 34 - Resolução de Afonso do 1.º balão

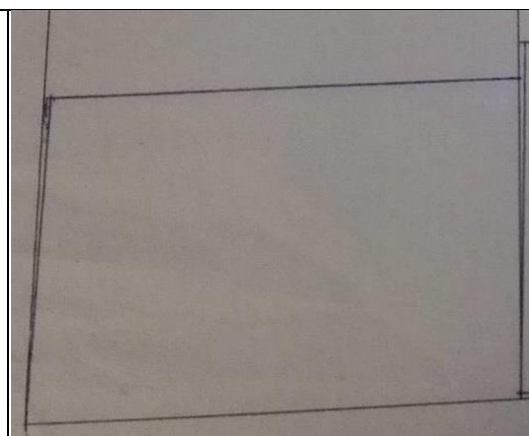


Figura 35 - Resolução de Iara do 1.º balão

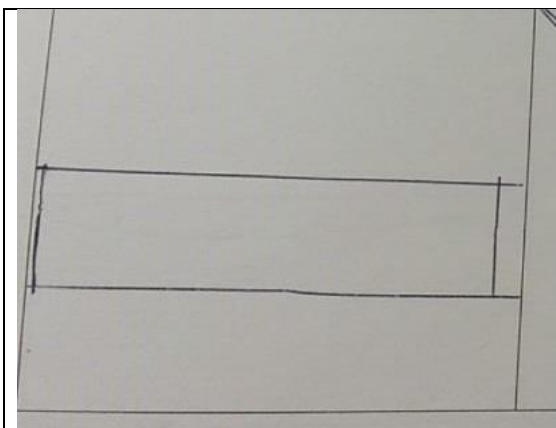


Figura 36 - Resolução de Margarida do 1.º balão

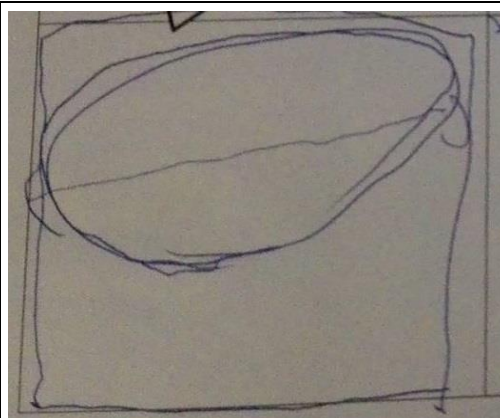


Figura 37 - Resolução de Cassandra do 1.º balão

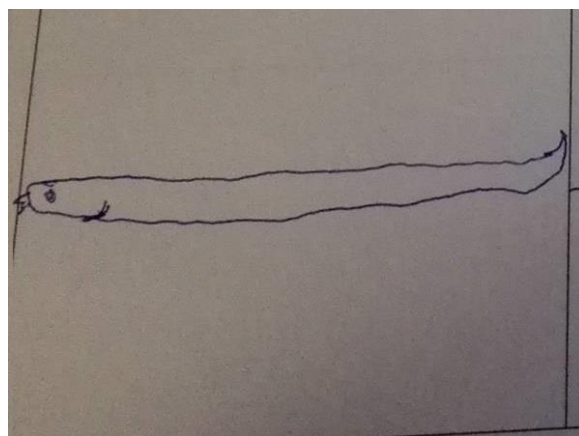


Figura 38 - Resolução de Gabriel do 1.º balão

Afonso utilizou uma régua no quadro para fazer uma linha, à semelhança do que tinha feito na ficha (ver figura 34).

Iara desenhou uma linha, não recorrendo a qualquer material de modo a manter a “linha direita e esticadinha”. Porém na sua resolução da ficha utilizou uma régua (ver figura 35).

Margarida desenhou um retângulo. À semelhança de Iara, no quadro não recorre a qualquer material de modo a manter as “linhas direitas e esticadas”, porém na sua resolução da ficha utilizou uma régua (ver figura 36).

Cassandra desenhou um quadrado e várias linhas circulares. Não recorreu à régua, no quadro (ver figura 37).

Gabriel foi o quinto menino a dirigir-se ao quadro para representar a sua resposta, que diz ser uma cobra (figura 38).

No momento de discussão do primeiro balão, no qual foram apresentadas as representações anteriormente referidas (da figura 34 à figura 38), mediante as minhas questões, os alunos foram clarificando a ideia de reta. Pretendia que os alunos a associassem a uma linha direitinha, esticada e que não tivesse princípio nem fim.

Professora estagiária: Acham que a linha da Iara está direitinha e bem esticadinha?

Luís: Não, porque a linha está para baixo e faz um bico. Não pode ser.

Professora estagiária: Então vamos retirar este exemplo.

Professora estagiária: E a representação da Cassandra?

Cassandra: Também não pode ser, não é direitinha, eu fiz um quadrado.

Professora estagiária: E a representação do Gabriel?

Margarida: Não pode ser, isso é um desenho, não é uma linha reta.

Margarida: É a linha do Afonso que está certa. É a única direita, e não tem princípio nem fim.

Professora estagiária: Muito bem Margarida. Então mas falta lá qualquer coisa muito importante que o Afonso se esqueceu. E a letra, coloco aonde?

Cassandra: A letra é em cima da linha.

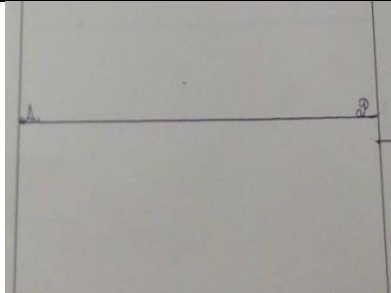
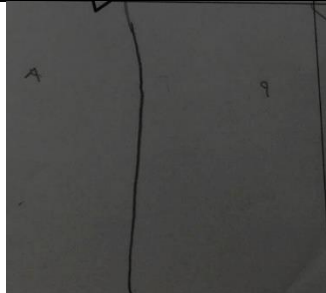
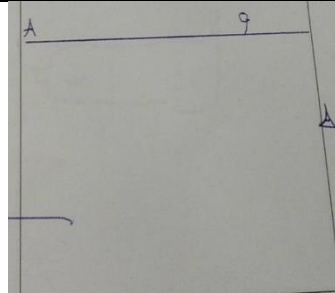
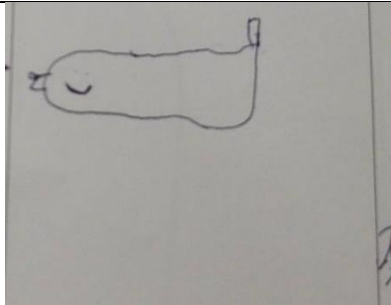
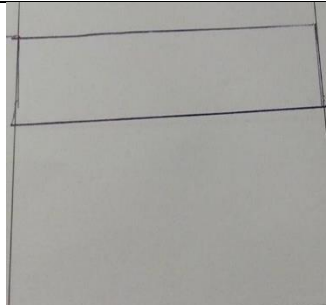
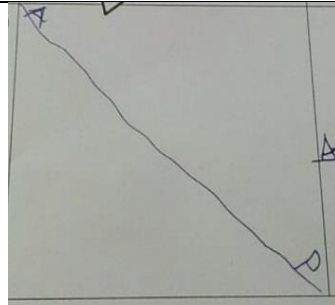
Professora estagiária: E se eu colocar uma linha oblíqua, também é uma reta?

Margarida: Sim.

Esta discussão baseada na análise das diferentes representações que estavam no quadro parece ter contribuído para que Margarida compreendesse o que é uma reta. Também Cassandra parece ter compreendido que a sua representação não estava em conformidade com o que tinha sido pedido no balão. Os alunos parecem ter noção que a linha deve ser muito direitinha, e que, para isso, não pode ter “bicos”. Durante esta discussão de turma, a professora faz referência à reta, identificando assim a linha direitinha e esticadinha. Após esta discussão, os alunos passaram a designar a linha

direitinha como linha reta. Porém a maioria dos alunos não identificou a linha com a letra “s”, tal como era pedido

Após a leitura do segundo balão, e à semelhança do balão anterior, circulei pela sala enquanto os alunos tentavam representar o que lhes tinha sido pedido. Selecionei 6 alunos para apresentarem as suas representações à turma: Catarina, Rodrigo, Luís, Martim, Rui e Cassandra. As representações destes 6 alunos são apresentadas nas seguintes 6 figuras.

		
<p>Figura 39 - Resolução de Catarina do 2.º balão</p>	<p>Figura 40 - Resolução de Rodrigo do 2.º balão</p>	<p>Figura 41 - Resolução de Luís do 2.º balão</p>
		
<p>Figura 42 - Resolução de Martim do 2.º balão</p>	<p>Figura 43 - Resolução de Rui do 2.º balão</p>	<p>Figura 44 - Resolução de Cassandra do 2.º balão</p>

Catarina utiliza uma régua no quadro para fazer uma linha, à semelhança do que tinha feito na ficha, como se pode observar na figura 39. Esta aluna desenha a linha até aos extremos do quadrado e colocou as letras A e P por cima da linha. Contudo, pela sua produção, não se percebe se considera o ponto A como o início da linha. Também não se percebe se o ponto P apenas indica um ponto da linha (que, eventualmente continua) ou se marca o “fim” da linha.

Rodrigo desenha uma linha na vertical, mas não recorre a nenhum utensílio para representar uma linha esticadinha (ver figura 40). Observando o posicionamento das

letras, parece que este aluno entendeu que estas marcariam duas zonas do plano (A e P), separadas pela linha que representou.

Luís desenha uma linha, com a ajuda de uma régua, e coloca um A e um P por cima da linha. O ponto A surge mais próximo da origem da linha e o ponto P já não. Este aluno parece ter compreendido que a linha passa por P e “continua” (ver figura 41).

Martim afirma ter desenhado uma cobra. Parece que esta escolha de Martim pode ter sido influenciada pela representação de Gabriel realizada no primeiro balão (ver figura 42).

Rui representa na sua ficha um retângulo, utilizando a régua de modo a ter linhas “esticadinhas” (figura 43).

Cassandra representa uma linha na oblíqua, mas à semelhança da representação do primeiro balão, não foi utilizada régua, pelo que a linha desenhada não se encontra “direitinha” (figura 44). Tal como na produção de Catarina não se percebe se esta aluna considera o ponto A como o início da linha. Já no que se refere a P, parece assinalar não um ponto que marque o “fim” da linha, mas sim um outro ponto da linha, dando a ideia que esta continua.

No momento de discussão sobre o segundo balão, no qual foram apresentadas as representações anteriormente referidas (da figura 39 à figura 44), mediante as minhas questões os alunos foram clarificando a ideia de semirreta. Pretendia que os alunos a associassem a uma linha direitinha, esticada, que tem origem num ponto e que passasse por um outro ponto sem terminar nele.

Professora estagiária: A representação do Rui pode ser o que foi pedido no balão?

Ana: Essa não pode ser é um retângulo.

Professora estagiária: E a do Martim?

Margarida: Também não, é um desenho. Nem tem uma linha reta.

Cassandra: É redonda!

Professora estagiária: E a do Rodrigo?

Cassandra: Pode ser, é esticadinha e direitinha.

Professora estagiária: E como é que eu sei que começou em A e passou em P? Está apenas uma linha a separar o A do P.

Catarina: Então não pode ser. Não sabemos onde começa e onde termina.

Professora estagiária: E a representação da Cassandra?

Margarida: Esta linha devia começar em A e passar em P. Mas na linha não está nada em como continua a linha depois do P, porque as letras estão só em cima da linha.

Cassandra: Mas eu sei que comecei em A.

Professora estagiária: E nós como é que sabemos? A linha não tem nenhuma marcação. E a representação do Luís?

Margarida: O Luís devia ter colocado o P mais a meio da linha, porque assim parece que acaba em P.

Cassandra: E também não tem nenhuma marcação na linha.

Margarida: A da Catarina também está mal.

Professora estagiária: Então nenhuma das respostas estava totalmente correta, e agora? Vamos experimentar fazer uma correta todos juntos.

Margarida: Faz uma linha direitinha, e poe um A no início.

Cassandra: Um ponto no início da linha onde está o A.

Professora estagiária: Muito bem, então já sabemos que começa em A. E o P?

Margarida: Pomos também um ponto por baixo do P, assim já sabemos que passa por P e que segue o seu caminho.

Professora estagiária: Então como podemos representar esta linha? AP e um ponto em cima do A de modo a percebermos que esta começou em A. Chama-se semirreta, temos um princípio mas não tem um fim, e passa por muitos pontos. Um deles é o P.

Assim que foi iniciada a discussão, os alunos identificaram logo duas representações que não poderiam ser corretas, a do Rui e a do Martim. Rui fez um retângulo, e como já tinha sido referido anteriormente, tinha bicos, logo não era linha direitinha e esticadinha. Martim fez uma representação semelhante ao que já tinha sido representado no quadro, uma cobra, logo se era redonda não correspondia ao que era pedido. Porém Cassandra, Luís e Rodrigo, representaram as linhas mais próximas da semirreta. Martim utilizou uma régua para fazer a linha, e colocou a letra A junto ao início da linha, e a letra P antes do final da linha, aproximando-se assim da resposta correta.

Através de algumas questões e sugestões dadas por mim, os alunos foram os próprios a começar a reconhecer se as representações que eles tinham realizado no quadro estavam ou não com as características que eram pedidas no balão da semirreta. Após a

discussão coletiva, os alunos tentaram complementar-se de modo a fazerem a semirreta corretamente.

Por fim, no terceiro e último balão, procedi do mesmo modo dos balões anteriores. Fiz a leitura do balão, e durante a realização das fichas, circulei pela sala enquanto os alunos tentavam representar o que tinha sido pedido. Selecionei 5 alunos para apresentarem as suas representações – Afonso, Filipe, Catarina, Bianca e João. As representações destes cinco alunos são apresentadas nas seguintes cinco figuras.

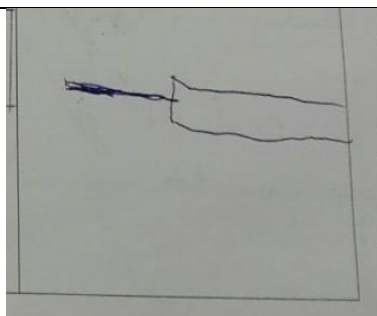


Figura 45 - Resolução de Afonso do 3.º balão

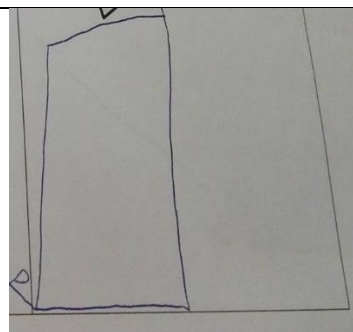


Figura 46 - Resolução de Filipe do 3.º balão

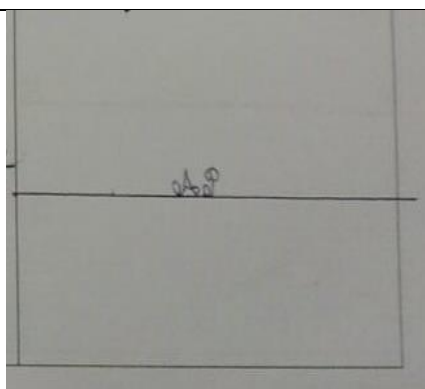


Figura 47 - Resolução de Catarina do 3.º balão

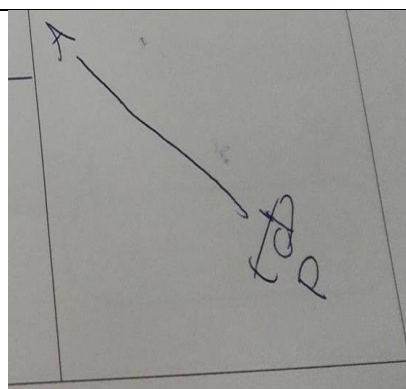


Figura 48 - Resolução de Bianca do 3.º balão

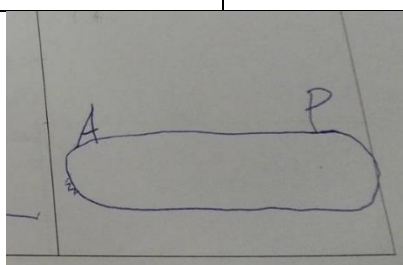


Figura 49 – Resolução de João do 3.º balão

Afonso desenhou um retângulo, e colocou uma linha num dos lados no retângulo, como se pode observar na figura 45.

Filipe desenhou um retângulo, e colocou as duas letras junto ao retângulo. Não recorreu a nenhum utensílio de modo a manter a linha direita, sendo assim visível o desnível das linhas (ver figura 46).

Catarina representou uma linha. À semelhança de Filipe, colocou as letras, porém colocou-as juntas, em cima da linha. Foi utilizada uma régua para desenhar a linha (ver figura 47).

Bianca desenhou uma linha na oblíqua. Não recorreu à régua de modo a ficar uma linha direitinha, apenas colocou as letras aos extremos da linha (ver figura 48).

João desenhou um círculo, e colocou junto às linhas do círculo as letras (figura 49).

Na discussão coletiva, sobre as representações associadas ao terceiro balão, praticamente não senti a necessidade de questionar os alunos, pois estes referiam espontaneamente as representações que não tinham as características pedidas.

Luís: A representação do Afonso não pode ser, não tem A nem P.

Margarida: A do Filipe também não, tem quatro linhas e não são direitas.

Cassandra: Então a do João também não pode ser, é redonda, não é direitinha.

Professora estagiária: Então só nos sobra a representação da Bianca e da Catarina.

Margarida: Nenhuma delas colocou pontos na linha, por isso não pode ser.

Professora estagiária: Muito bem. Então vamos novamente tentar fazer todos juntos a linha correta.

Margarida: Então fazemos uma linha e nas pontas da linha colocamos um ponto, e pormos A e P.

Professora estagiária: E se em vez de pormos pontos, se colocássemos uma linha a delimitar a passagem da linha? O nome desta linha é segmento de reta, têm princípio e fim, um extremo em cada lado. E um segmento de reta representa-se [AP].

Após analisar as respostas das fichas das representações dos balões, alguns alunos apenas acertaram no 1.º balão, nomeadamente 11 alunos. Porém, em relação ao 2.º e 3.º balão os alunos não souberam representar com total correção o que lhes era pedido.

Colocaram as letras que eram pedidas junto às linhas que desenharam, mas sem estarem associadas a marcações de Pontos. Ainda assim, alguns alunos apresentam noções corretas de semirreta, nomeadamente 2 alunos, e de segmento de reta, 3 alunos.

Tarefa 8

A exploração da oitava tarefa, que corresponde a uma ficha do livro de fichas do manual adotado, foi realizada no mesmo dia que a tarefa 7, visando trabalhar os mesmos conceitos geométricos. Esta tarefa foi realizada por 19 alunos, individualmente e durou cerca de 20 minutos.

Nesta ficha, era pedido que os alunos identificassem as representações de retas, semirretas e segmentos de reta. Tinham ainda que fazer corresponder os termos: reta, semirreta e segmento de reta a uma sua possível descrição (ver figura 50).

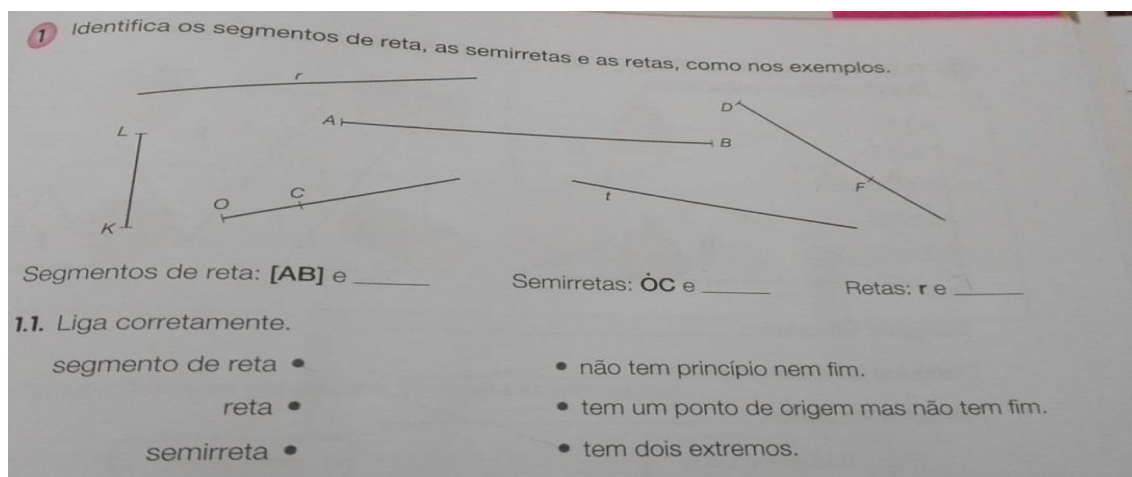


Figura 50 – Ficha do livro de fichas do manual

As tabelas 8 e 9 apresentam o número de alunos que conseguiu efetuar corretamente cada uma das questões propostas na tarefa 8.

Tabela 8 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 8, questão 1

	Respostas certas	Número de alunos que acertaram
Segmento de reta	[LK]	18
Semirreta	\overrightarrow{DF}	19
Reta	T	18

Absalão foi um dos alunos que errou nas questões relativas ao segmento de reta e semirreta (ver figura 51), acertando apenas na resposta referente à reta.

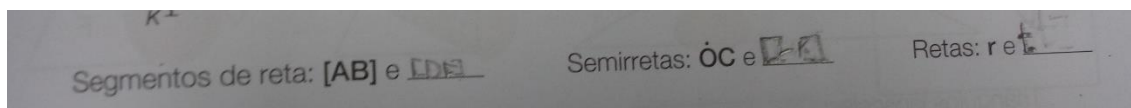


Figura 51 - Resolução de Absalão da questão 1

Tabela 9 - Resultados obtidos na resolução da tarefa 8, questão 1.1

	Significados	Número de alunos que acertaram
Segmento de reta	Tem dois extremos	13
Reta	Não tem princípio nem fim	1
Semirreta	Tem um ponto de origem mas não tem fim	2

Pela análise das tabelas 8 e 9, os alunos parecem revelar facilidade em identificar os elementos geométricos (reta, semirreta e segmento de reta), mas parecem ter dificuldade em identificar as suas características, principalmente as que distinguem reta de semirreta.

Vejamos alguns exemplos de respostas que ilustram esta dificuldade

Ana confunde as características do segmento de reta, reta e semirreta, dando a entender que não as consegue distinguir (ver figura 52).

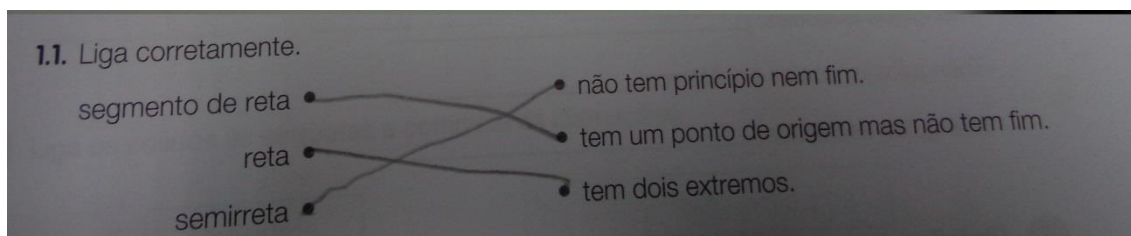


Figura 52 – Resolução de Ana da questão 1.1.

Beatriz não consegue identificar corretamente as características de segmento de reta e de semirreta, parecendo não saber definir as características de cada uma (ver figura 53).

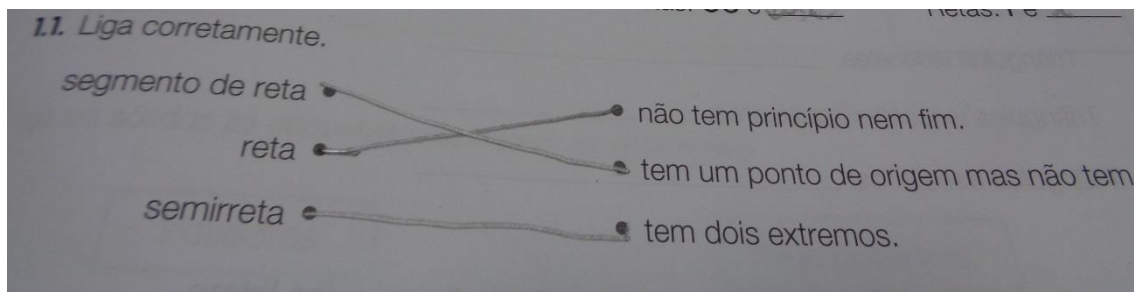


Figura 53 – Resolução de Beatriz da questão 1.1.

Igor confunde as características de reta e semirreta, evidenciando alguma dificuldade em identificar as características de cada uma (ver figura 54).

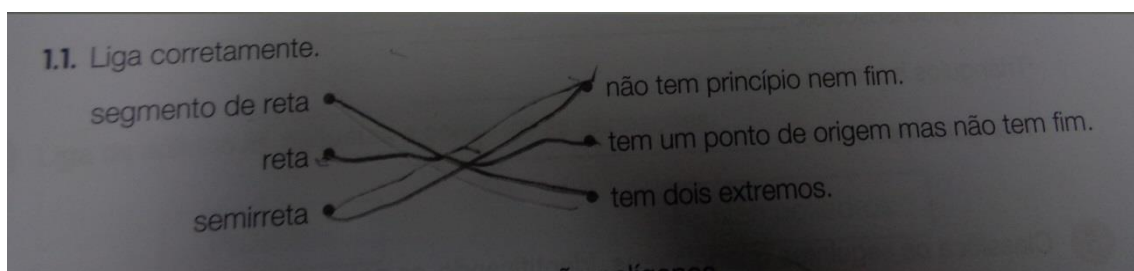


Figura 54 – Resolução de Igor da questão 1.1.

Em suma, como vimos na análise do trabalho realizado na tarefa 7, os alunos revelam alguma dificuldade em representar todos os elementos que lhes são pedidos nos balões, mas vão desenvolvendo algumas ideias corretas acerca de reta, semirreta e segmento de reta. Tal poderá justificar menores dificuldades na identificação destes conceitos geométricos na realização da questão 1 da tarefa 8, comparativamente com a questão 1.1 da mesma tarefa, que exige a interpretação das características destes conceitos geométricos

5.2. Perceções dos alunos sobre a realização dos pares de tarefas

Após a realização de cada par de tarefas foram distribuídos aos alunos questionários sobre a sua percepção relativamente ao trabalho que realizaram – o que aprenderam e o que mais gostaram. Nesta secção é apresentada a análise das respostas a cada uma destas questões.

5.2.1. O que os alunos consideram ter aprendido

Relativamente ao primeiro par de tarefas, dos 17 alunos que a realizaram, somente 1 aluno não respondeu à questão sobre o que aprendeu.

14 Alunos responderam que aprenderam as mudanças de direção. A figura 55 ilustra este tipo de resposta.

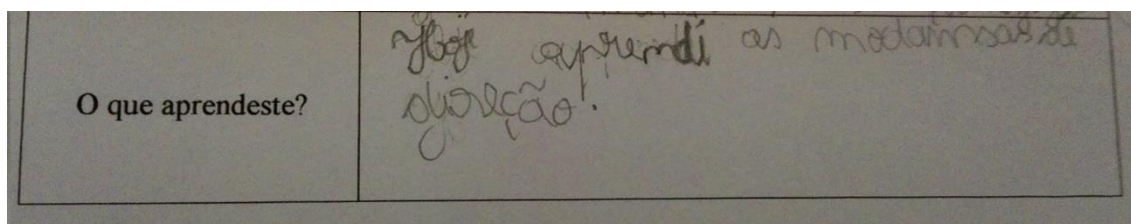


Figura 55 - Resposta de João à terceira questão do questionário

Apenas 2 alunos deram uma resposta associada unicamente à área da Expressão e Educação Artística, afirmando que aprenderam a dança (ver figura 56).

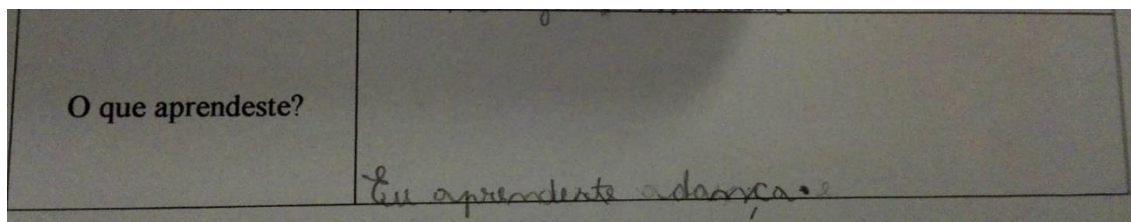


Figura 56 - Resposta de Cassandra à terceira questão do questionário

A análise das respostas a esta questão parece revelar que os alunos, na sua globalidade, perceberam que foram trabalhados conceitos geométricos, tomando consciência que esses conceitos geométricos estiveram envolvidos nas duas tarefas.

Relativamente ao segundo par de tarefas, dos 16 alunos que a realizaram, somente 2 alunos não responderam às questões do questionário.

12 Alunos responderam que aprenderam a fazer itinerários. A figura 57 ilustra este tipo de resposta.

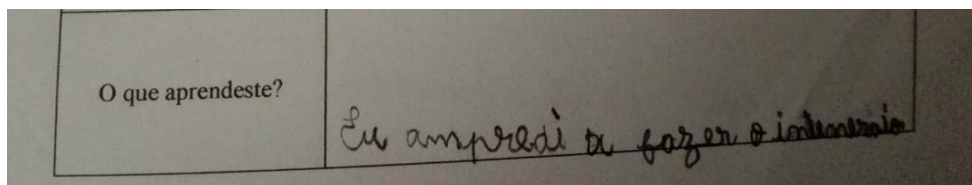


Figura 57 - Resposta de Beatriz à terceira questão do questionário

Apenas 2 alunos deram a resposta associada aos conceitos geométricos trabalhados no primeiro par de tarefas, afirmando que, com este par de tarefas aprenderam “melhor” as mudanças de direção. (ver figura 58).

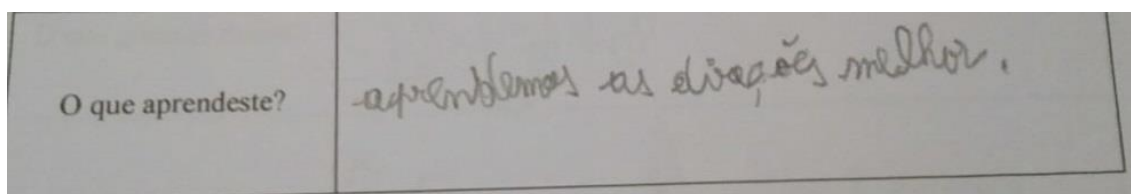


Figura 58 - Resposta de Gabriel à terceira questão do questionário

A análise das respostas a esta questão parece revelar que os alunos, na sua globalidade, perceberam que foi “trabalhado” o itinerário, sendo que dois deles associam este tipo de trabalho à aprendizagem de movimentos com diferentes direções.

Relativamente ao terceiro par de tarefas, dos 20 alunos que a realizaram, somente 2 alunos não responderam à questão sobre o que aprenderam.

16 Alunos responderam que aprenderam os pontos equidistantes. A figura 59 ilustra este tipo de resposta.

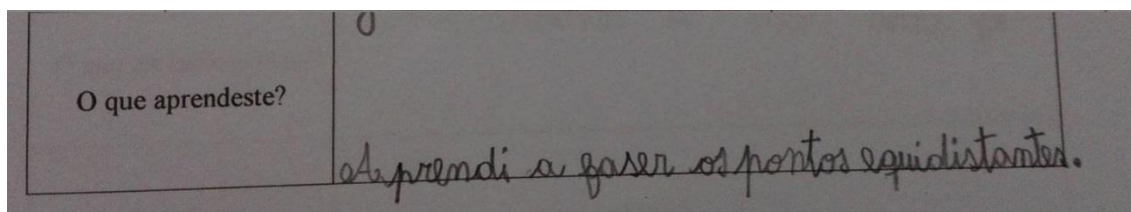


Figura 59 - Resposta de Catarina à terceira questão do questionário

Apenas 2 alunos deram uma resposta associada unicamente à área da Expressão e Educação Artística, afirmando que aprenderam o jogo (ver figura 60).

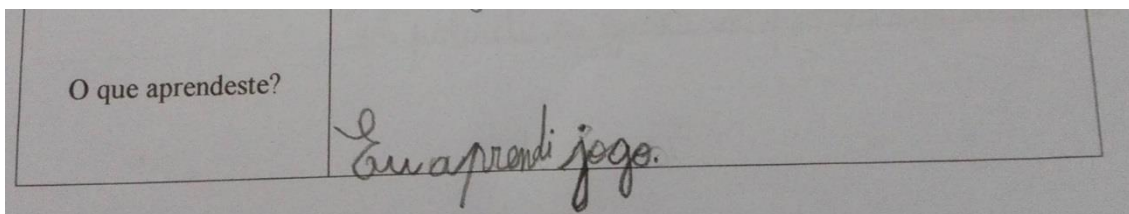


Figura 60 - Resposta de Ana à terceira questão do questionário

Relativamente ao quarto par de tarefas, 19 alunos responderam à questão sobre o que aprenderam. 14 Alunos responderam que aprenderam a reta, semirreta e segmento de reta. A figura 61 ilustra este tipo de resposta.

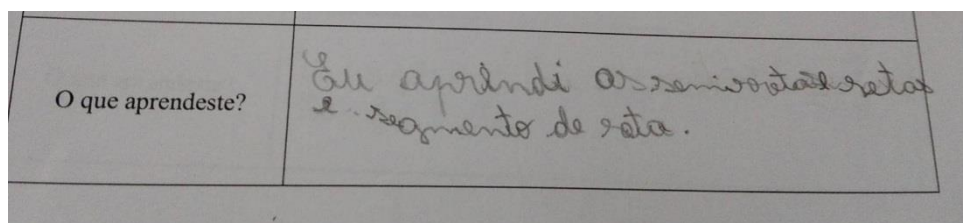


Figura 61 - Resposta de Rodrigo à terceira questão do questionário

3 Alunos responderam de uma forma mais vaga, afirmando que aprenderam Matemática (ver figura 62).

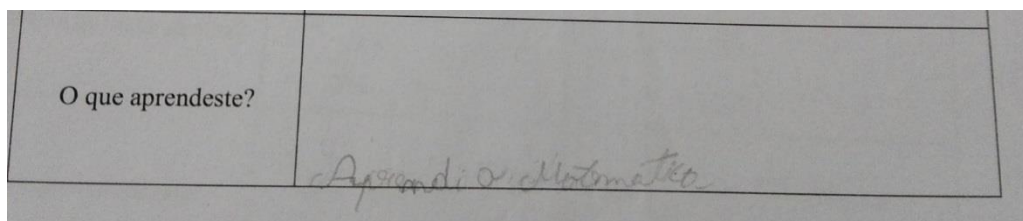


Figura 62 - Resposta de Absalão à terceira questão do questionário

2 Alunos responderam, ainda de forma mais vaga, dizendo que aprenderam muitas coisas, como é ilustrado na figura 63.

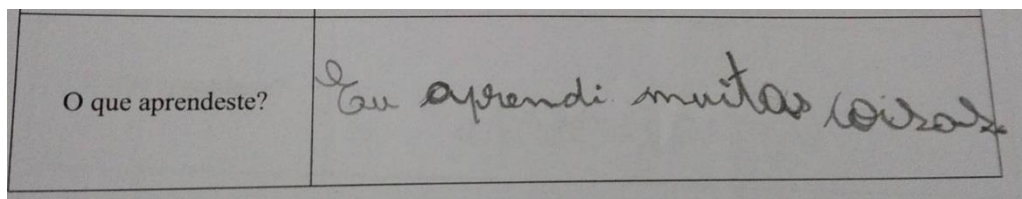


Figura 63 - Resposta de Rui à terceira questão do questionário

A análise das respostas a esta questão parece revelar que os alunos, na sua globalidade, perceberam que foram trabalhados conceitos geométricos, reta, semirreta e segmento de reta, tomando consciência que esses conceitos geométricos estiveram envolvidos nas duas tarefas.

A tabela seguinte sintetiza o tipo de respostas dadas pelos alunos acerca dos quatro pares de tarefas, quando questionados sobre o que aprenderam.

Tabela 10 – Respostas dos alunos relativas a cada um dos pares de tarefas

		Respostas dos alunos relativas a cada par de tarefas			
		1.º par de tarefas	2.º par de tarefas	3.º par de tarefas	4.º par de tarefas
O que aprenderam	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística	2	0	2	0
	Resposta focada em conceitos geométricos e/ou na Matemática	14	14	16	17
	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística e em conceitos geométricos e/ou na Matemática	0	0	0	0
	Outro tipo de respostas	0	0	0	2
Total de alunos		17	14	18	19

Após analisar a tabela, é visível que, quando questionados sobre o que aprenderam, a maioria dos alunos faz referência a aspetos associados à área da Matemática, mais propriamente à Geometria. Apenas dois alunos fazem referência a aspetos associados apenas à área da Expressão e Educação Artística.

5.2.2. O que os alunos mais gostaram

Nesta secção apresento a análise das respostas dos alunos sobre o que mais gostaram ao realizarem cada par de tarefa.

Primeiro par de tarefas

João, tal como outros 8 alunos, afirma ter gostado mais da dança (ver figura 64), mostrando, assim, preferência pela tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística.

O que gostaste mais?	gostei de dançar
----------------------	------------------

Figura 64 - Resposta de João à questão 1

Ana, tal como outros 4 alunos, afirma ter gostado mais de realizar as questões do manual (ver figura 65), revelando a sua preferência pela realização da tarefa realizada em papel focada na Geometria.

O que gostaste mais?	Eu gostei das feições
----------------------	-----------------------

Figura 65 - Resposta de Ana à questão 1

Existem ainda alunos que referem como o que mais gostaram, tanto aspetos associados à tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística como à tarefa realizada em papel focada na Geometria (num total de 3). Absalão foi um desses alunos

afirmando que gostou mais de dançar e de realizar, no manual, o jogo das direções (ver figura 66).

O que gostaste mais?	Gostei da dança e do jogo do manual de Matemática.
----------------------	--

Figura 66 - Resposta de Absalão à questão 1

Segundo par de tarefas

Beatriz, tal como outros 8 alunos, afirmam ter gostado mais de realizar o itinerário no átrio da escola (ver figura 67), mostrando, assim preferência pela tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística.

O que gostaste mais?	Eu gostei muito de fazer o itinerário lá fora.
----------------------	--

Figura 67 - Resposta de Beatriz à questão 1

Cassandra, tal como outros 6 alunos, afirmam ter gostado de tudo (figura 68).

O que gostaste mais?	Eu gostei mais de tudo.
----------------------	-------------------------

Figura 68 - Resposta de Cassandra à questão 1

Terceiro par de tarefas

Catarina, tal como outros 7 alunos, afirma ter gostado mais do jogo (ver figura 69) mostrando, assim, preferência pela tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística.

O que gostaste mais?	gostei de passar o jogo lá fora.
----------------------	----------------------------------

Figura 69 - Resposta de Catarina à questão 1

Ainda, Margarida, tal como outros 3 alunos, confirma ter gostado mais de ser animais (ver figura 70), mostrando, desta forma, preferência também pela tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística.

O que gostaste mais?	gostei de ter um elefante.
----------------------	----------------------------

Figura 70 - Resposta de Margarida à questão 1

Iara, tal como outros 3 alunos, referem como o que mais gostaram, tanto aspetos associados à tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística como à tarefa realizada em papel focada na Geometria, afirmando que gostaram mais de realizar os pontos equidistantes (ver figura 71).

O que gostaste mais?	Eu gostaste de fazer os equidistantes
----------------------	---------------------------------------

Figura 71 – Resposta de Iara à questão 1

Existem ainda alunos que afirmam ter gostado mais de realizar as questões do manual (ver figura 72), revelando a sua preferência pela concretização da tarefa em papel focada na Geometria. Rodrigo foi um desses 4 alunos.

O que gostaste mais?	Eu gostei de responder no manual
----------------------	----------------------------------

Figura 72 - Resposta de Rodrigo à questão 1

Quarto par de tarefas

Gabriel, tal como outros 8 alunos, afirma ter gostado de aprender a reta, semirreta e segmento de reta (ver figura 73), revelando a sua preferência pela realização de ambas as tarefas-realizadas sobre estes conceitos geométricos.

O que gostaste mais?	Eu gostei das retas.
----------------------	----------------------

Figura 73 - Resposta de Gabriel à questão 1

Existem ainda outros alunos que referem que gostaram de ambas as tarefas, afirmando simplesmente que gostaram de aprender coisas novas (num total de 5 alunos). A resposta de Iara é um exemplo deste tipo de resposta (ver figura 74).

O que gostaste mais?	gostei de aprender coisas novas.
----------------------	----------------------------------

Figura 74 - Resposta de Iara à questão 1

Luís, tal como outros 4 alunos, revelam ter gostado mais de descobrir as respostas dos balões (ver figura 75), mostrando, assim, preferência pela tarefa proposta na área Expressão e Educação Artística.

O que gostaste mais?	Eu gostei mais de descobrir as balões de papel.
----------------------	---

Figura 75 - Resposta de Luís à questão 1

Tabela 11 - Respostas dos alunos relativas a cada um dos pares de tarefas

		Respostas dos alunos sobre cada um dos pares de tarefas			
		1.º par de tarefas	2.º par de tarefas	3.º par de tarefas	4.º par de tarefas
O que mais gostaram	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística	9	9	12	5
	Resposta focada em conceitos geométricos e/ou na Matemática	5	0	4	0
	Resposta focada na área da Expressão e Educação Artística e em conceitos geométricos e/ou na Matemática	3	7	4	14
	Total de alunos	17	16	20	19

Pela análise da tabela 11 pode observar-se que no que diz respeito ao que os alunos mais gostaram, a maioria das respostas refere aspetos associados à realização de tarefas na área da Expressão e Educação Artística, nos pares de tarefas 1.º, 2.º e 3.º. No que respeita ao último par de tarefas as respostas dos alunos incluem tanto aspetos associados à tarefa proposta na área da Expressão e Educação Artística como à tarefa realizada em papel focada na Geometria.

Capítulo 6 - Conclusão

Este capítulo encontra-se organizado em duas secções. Na primeira apresento as conclusões do estudo, dando resposta às questões de partida. Na segunda secção apresento uma breve reflexão sobre a realização deste trabalho.

6.1. Conclusões

6.1.1. A aprendizagem de conceitos geométricos tendo como ponto de partida tarefas da área da Expressão e Educação Artística

A análise dos dados revela que tarefas da área da Expressão e Educação Artística, que intencionalmente envolvem a execução de movimentos com o corpo associados a conceitos geométricos, parecem contribuir para a compreensão desses mesmos conceitos. Este aspeto pode ser observado no primeiro e no segundo par de tarefas, no que diz respeito aos conceitos de meia volta, volta inteira e um quarto de volta e à distinção entre esquerda e direita e, no terceiro par de tarefas, no que concerne à compreensão de pontos equidistantes.

Apesar disto, a análise também indicia que os alunos tendem a revelar mais dificuldades na representação dos conceitos geométricos em papel do que em executá-los com o corpo. Esta conclusão é evidenciada pelas dificuldades manifestadas pelos alunos na resolução das tarefas 2 e 4 na representação na grelha quadriculada dos movimentos meia volta, volta inteira e um quarto de volta e na tarefa 6 quando têm de marcar, também numa grelha quadriculada, pontos equidistantes a um determinado ponto.

É ainda de referir que tarefas realizadas na área da Expressão e Educação Artística, nas quais se usa intencionalmente vocabulário próprio da Geometria, parecem facilitar a apropriação desse vocabulário por parte dos alunos. A este propósito, salienta-se o uso de termos geométricos na construção das descrições dos itinerários no âmbito da resolução

da tarefa 4, o uso da palavra equidistante por parte dos alunos na tarefa 6 e dos termos reta, semirreta e segmento de reta na tarefa 8.

Finalmente, este estudo salienta que os alunos parecem revelar mais dificuldades na realização de tarefas que exijam a interpretação de frases escritas que envolvem a descrição de características de conceitos geométricos, comparativamente com situações em que os alunos são envolvidos na sua representação. Por exemplo, há questões das tarefas da Matemática em que os alunos revelam mais dificuldades do que outras, nomeadamente as que envolvem a interpretação de frases associadas à descrição dos conceitos geométricos ou das suas características. Na tarefa 4 este aspeto evidencia-se na execução de um itinerário a partir da sua descrição, na tarefa 6 na identificação de afirmações verdadeiras sobre pontos equidistantes e na tarefa 8 na interpretação da descrição das características de reta, semirreta e segmento de reta.

Assim, a análise dos dados revela que tarefas realizadas de forma articulada/integrada da área da Expressão e Educação Artística com tarefas da área da Matemática, nomeadamente do domínio da Geometria, parecem contribuir para a aprendizagem de ideias e conceitos geométricos. Mais concretamente, este estudo permite concluir que:

- A execução de movimentos com o corpo associados a conceitos geométricos parecem contribuir para a compreensão desses mesmos conceitos;
- Os alunos tendem a revelar mais dificuldades na representação dos conceitos geométricos em papel do que em executá-los com o corpo;
- Tarefas da área da Expressão e Educação Artística que envolvam o uso intencional de vocabulário específico da Geometria parecem facilitar a sua apropriação;
- Os alunos parecem revelar mais dificuldades na realização de tarefas que exijam a interpretação de frases escritas que envolvem a descrição de características de conceitos geométricos, comparativamente com situações que conduzem à sua representação.

6.1.2. Percepções dos alunos sobre a aprendizagem dos conceitos geométricos

Tal como foi referido no capítulo da análise, os alunos quando questionados sobre o que aprenderam no final de cada par de tarefas, na sua maioria, fizeram referência a aspetos associados à área da Matemática, mais propriamente à Geometria. Este aspeto parece indicar que os alunos reconheceram que efetuaram aprendizagens de conceitos geométricos mesmo quando realizaram tarefas no âmbito da área da Expressão e Educação Artística.

De um modo geral, os alunos parecem preferir a realização de tarefas da área da Expressão e Educação Artística, comparativamente com as tarefas da área da Matemática. Esta discrepância é menos evidente no último par de tarefas, em que ambas foram realizadas dentro da sala de aula e em que é necessário interpretar e representar conceitos geométricos. Este facto parece indicar que os alunos valorizam, sobretudo, tarefas que lhes permitam movimentar-se e sair do espaço da sala de aula.

6.2. Reflexão sobre o estudo

Para terminar este relatório considero importante refletir sobre alguns aspetos relacionados com o desenvolvimento deste estudo. Primeiro reflito acerca da minha prática tendo em conta algumas dificuldades sentidas no decorrer deste estudo. Segundo, analiso algumas das opções metodológicas que orientaram a sua realização deste estudo e termino com um balanço das aprendizagens realizadas e eventuais implicações na minha prática profissional futura.

A primeira dificuldade com que me deparei foi a construção de algumas das tarefas e seguidamente a sua sequenciação, de modo a que as tarefas fossem adequadas e articuladas tendo em conta o contexto em que iriam ser exploradas. A construção desta sequência de tarefas não foi fácil, uma vez que tinham que envolver as duas áreas: Expressão e Educação Artística e Matemática. Para tal, foi necessário uma constante análise e reflexão da minha prática, tendo em conta as necessidades dos alunos. Perante esta análise foram mantidas as tarefas inicialmente previstas, sendo introduzidas outras de modo a estarem adequadas aos alunos. A sequência das tarefas parece-me bem

estruturada, apesar de no segundo par de tarefas, não ter introduzido conteúdos da área da Expressão e Educação Artística.

Os momentos de apresentação das tarefas à turma realizaram-se sem grandes obstáculos, e quando surgiam, eram ultrapassáveis. Porém, durante as discussões coletivas senti algumas dificuldades. Sobretudo, no momento da realização das tarefas por parte dos alunos senti ainda mais dificuldades, pois não queria, que as minhas respostas influenciassem as resoluções das tarefas.

Notei que durante as primeiras tarefas tive mais dificuldade em gerir e em suscitar a discussão coletiva, uma vez que os alunos não tinham por hábito participar neste tipo de atividade. Senti que fiz um grande esforço para tentar incentivar os alunos envolverem-se na discussão das tarefas. De modo a colmatar esta situação, tive que adaptar a minha prática, tentando colocar questões aos alunos que estavam a apresentar as suas resoluções ao grupo turma bem como aos restantes alunos. Pareceu-me que houve uma grande evolução neste sentido por parte dos alunos, habituando-se assim ao tipo de prática pelo qual optei.

Em relação à metodologia adotada para a realização deste estudo, gostaria de refletir sobre dois aspetos. O primeiro aspeto ligado à recolha de dados e o outro associado à análise de dados.

No que se refere à recolha de dados, tal como referi no capítulo da Metodologia, escolhi realizar gravações áudio e vídeo de todos os momentos que constituíram a minha intervenção respeitante a este estudo. Para mim, esta opção de recolha foi muito importante, uma vez que consegui aceder aos discursos dos alunos, sem qualquer tipo de alterações, permitindo, no momento da análise dos dados, aceder a conversas e discursos importantes por parte dos alunos. Para completar o cruzamento de dados, recolhi as produções escritas dos alunos, sendo um auxílio importante no momento da análise dos dados.

Para finalizar, estava à espera de conseguir recolher mais informação por parte dos alunos, através dos questionários. Contudo, senti que os alunos não estavam familiarizados com este tipo de abordagem, não sabendo o que escrever e como escrever, havendo inclusive alunos que não responderam a algumas questões.

Em relação à análise de dados foi realizada em dois momentos. No primeiro momento analisei as produções dos alunos, o que me permitiu avaliar se estes tinham atingido os objetivos estipulados. O segundo momento correspondeu a uma análise mais aprofundada das resoluções dos alunos em cada par de tarefas. Para tal, para além das

estas produções dos alunos, recorri às gravações das aulas e às respostas inerentes aos questionários aplicados aos alunos.

Tendo em conta algumas dificuldades que surgiram durante este estudo, considero que este processo foi extremamente enriquecedor e, que constituiu um momento de aprendizagem para mim enquanto profissional. Tive a oportunidade de refletir sobre as minhas escolhas, aprendizagens e capacidades.

Em particular, atualmente, encaro a ligação entre duas áreas, nomeadamente a área da Expressão e Educação Artística e a área da Matemática, como uma das minhas prioridades numa prática profissional futura. Tendo em conta a proposta pedagógica associada a este estudo, que tem subjacente uma articulação entre a área da Expressão e Educação Artística e a área da Matemática, verifiquei que os alunos se mostraram envolvidos e com maior disponibilidade e predisposição para aprender.

Referências Bibliográficas

- Afonso, N. (2014). *Investigação Naturalista em Educação- Um guia prático e crítico*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Alonso, L. (2002). Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular- O contributo do projeto "PROCUR". *Investigação e Práticas - Revista do GEDEI (Grupo de Estudos para o Desenvolvimento da Educação de Infância) nº5*, pp. 62-88.
- AVEOS. (2013/2017). *Projeto Educativo - Agrupamento Vertical de Escolas Ordem de Sant'Iago*. Obtido de Agrupamento de Escolas Ordem de Sant'Iago: www.aveordemsantiago.pt/pdfs/projecto_educativo.pdf
- Bandarra, A. (2015). Plano de Turma. Setúbal.
- Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - Um introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brenda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H., & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Britto, M. L. (2013). Um Estudo sobre Conhecimentos de Professores de Matemática que Analisam Produções Escritas em Matemática. *Formação de Professores que Ensinam Matemática*. Obtido de ftp://ftp.cefetes.br/cursos/Matematica/EBRAPEM/GDs/GD07/Sessao4/Sala_D4/1185-1835-1-PB.pdf
- Brocardo, J., Abreu, A., Paiva, A., Gomes, A., Patrício, C., Guimarães, F., & Mendes, F. (2007). *A Geometria nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Setúbal.
- Carr, P., Dennis, R., & Hand, R. (2014). *Dancing with inter-disciplinarity: strategies and practices in higher education dance, drama and Music*. Reino Unido: The Higher Education Academy. Obtido de https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/dancing_with_interdisciplinarity_v2.pdf

- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Fainguelernt, E., & Nunes, K. (2006). *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Godinho, J., & Brito, M. (2010). *As Artes no Jardim-de-Infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gordo, M. F. (1993). *A visualização espacial e a aprendizagem da matemática - Um estudo no 1º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Heckhausen, H. (1990). *Disciplina e Interdisciplinaridade - projecto Mathesis-Antologia I*. Lisboa: Faculdade de Ciências de Lisboa.
- Marques, E. (2011). O espaço da arte na educação. Em *Arte e Delinquência* (pp. 67-81). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Mendes, M., & Delgado, C. (2008). *Geometria: Texto de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico-1º Ciclo* (4ª Edição ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2005). *Lei de Bases de Sistema Educativo*. Lisboa. Obtido de http://www.fenprof.pt/Download/FENPROF/SM_Doc/Mid_132/Doc_1172/Anejos/LBSE%20Lei%2049%202005.pdf
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Moreira, C. D. (2007). *Técnicas e Práticas de Investigação*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- Morin, E. (1994). *Ciência com Consciência*. Sintra.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Palou, M., Casals, A., & Prat, M. (2016). Dancemos la geometría. *Revista de didáctica de las Matemáticas*, 73, pp 53-59.
- Pombo, O. (1993). A interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular. Obtido de <http://aeolivais.pt/docs/orientadores/interdisciplinaridadeproblema.pdf>

- Pombo, O., Levy, T., & Guimarães, H. (1994). *A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J., & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pontel, E. (2014). Revista Profanações. *Paradigma: Um Diálogo entre Thomas Kuhn e Michel Foucault na perspectiva de Giorgio Agamben*, pp. 75-88. Obtido de file:///C:/Users/joana/Downloads/590-2365-1-PB.pdf
- Reis, L. (2005). *Expressão Corporal e Dramática*. Lisboa: setecaminhos: Produções Editoriais, Lda.
- Rodrigues, M., & Bernardo, M. (2011). Ensino e aprendizagem da Geometria. In Associação de Professores de Matemática (Ed.), *Actas do XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 339-344). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Serrazina, M. (1993). *Ensino da Geometria*. Setúbal: Sector Gráfico da E.S.E.
- Siqueira, A. (2001). Práticas interdisciplinares na Educação Básico: Uma revisão Bibliográfica - 1970-2000. *Artigos em TCC*, pp. 90-97. Obtido de file:///C:/Users/joana/Downloads/684-739-1-PB.pdf
- Sousa, A. (2003). *Educação pela arte e Artes na Educação 2.º Volume Drama e Dança*. Lisboa: Instituto Piaget: Colecção Horizontes .
- Teixeira, C. C. P. (2012). *As Expressões Artísticas no 1.º e 2.º Ciclos do ensino básico - uma abordagem interdisciplinar*. Vila Real: Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro. Obtido de http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2401/1/msc_ccpteixeira.pdf
- Thiesen, J. S. (2007). A Interdisciplinaridade como um movimento de articulação no processo ensino- aprendizagem. *PerCursos*, (pp. 87-102). Universidade São José.
- Vasconcelos, T. (2009). *Práticas pedagógicas sustentadas: Cruzamentos de saberes e de competências*. Instituto Politécnico de Lisboa: Edições Colibri.

Anexos

Anexo 1 – Autorização dos Encarregados de educação

Autorização dos encarregados de educação

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

Como professora estagiária, encontro-me a desenvolver um Projeto de Investigação na Área da Matemática e das Expressões, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, sob a orientação da Professora Doutora Catarina Delgado e Professor Filipe Fialho, na Escola Superior de Educação de Setúbal.

Para a realização deste projeto, necessito de gravar em suporte de vídeo/fotografia de algumas aulas, a lecionar até ao dia 15 de janeiro de 2016, onde serão propostas dinâmicas de expressões para o ensino da matemática, assim de ter possibilidade de recolher os dados de que necessito para o desenvolvimento de esse projeto.

Assim, venho solicitar a Vª Ex.ª autorização para proceder à gravação das referidas aulas, ao longo do estágio. Esta gravação destina-se exclusivamente ao fim indicado e a privacidade do(a) seu (sua) educando(a) será protegida.

Espero poder contar com a sua colaboração e manifesto disponibilidade para qualquer esclarecimento que considere necessário.

Com os melhores cumprimentos,

Joana Nunes

Autorização

Eu, (nome) _____,
Encarregado(a) _____ de Educação _____ do(a)
aluno(a) _____, da turma 18, declaro que:

- Autorizo a gravação em vídeo e fotografia de aulas da turma 18 para os fins acima descritos.
 Não autorizo a gravação em vídeo e fotografia de aulas da turma 18 para os fins acima descritos.

(Assinatura do(a) Encarregado(a) de Educação)

Setúbal, ____ de ____ de 2015

Anexo 2- Questionário

Nome:	Data:
-------	-------

Tarefa: “Descobre-me”

O que gostaste mais?	
O que gostaste menos?	
O que aprendeste?	