



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1^o e 2^o CEB
– Matemática e Ciências Naturais

Um estudo sobre isometrias numa turma de 6.^o ano de
escolaridade

Sara Cristina Santos da Cunha



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Sara Cristina Santos da Cunha

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA
DE ENSINO SUPERVISIONADA**
Mestrado em Ensino 1^o e 2^o CEB
– Matemática e Ciências Naturais

Um estudo sobre Isometrias numa turma de
6.^o ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Maria Isabel Piteira Vale

Junho de 2020

Quem nasceu para
Ensinar
nunca deve parar de
Aprender.
(Paulo Freire)

Agradecimentos

Ao longo desta caminhada, no decorrer do trabalho de investigação, foram várias as pessoas que me apoiaram e incentivaram para esta longa jornada, desde colegas, amigos, familiares e professores.

Deste modo, não podia deixar de agradecer todo o apoio que sempre tive no decorrer deste processo tão importante e decisivo da minha vida profissional, pois é através desta investigação que o meu futuro profissional poderá ser melhor, sendo até mesmo a realização de um sonho.

Gostaria de agradecer em particular:

À Professora Doutora Isabel Vale, pela disponibilidade, paciência, incentivo e todo o acompanhamento que me deu ao longo desta jornada, não esquecendo todos os momentos/experiências que partilhou, de forma a enriquecer o meu saber a nível profissional.

À minha mãe, Isabel e ao seu companheiro, Arlindo, por me terem acompanhado e incentivado a não desistir do meu objetivo. Também agradeço a força que me deram em momentos mais complicados e mais trabalhosos, pois sempre demonstraram total disponibilidade para me ajudar em tudo aquilo que eu precisasse.

À minha amiga, Adriana, que sempre me acompanhou desde o secundário, e durante esta fase assim continuou, mantendo-se sempre presente tanto nos momentos bons, como nos menos bons do meu percurso académico e da minha vida pessoal.

Agradeço também a todas as minhas colegas: Daniela Caramalho, Catarina Rebouço, Marisa Barbosa, Rafaela Barbeitos, Fátima Lima, Carla Silva e Natália Martins, mas em particular à minha cara colega Joana Vieira, que me conheceu apenas no 1.º ano de Licenciatura, mas nunca mais nos separamos, tanto que acabamos por constituir um par pedagógico bastante forte e unido, pois ambas sabemos respeitar as opiniões/ideias uma da outra, o que facilitou em todos os momentos o nosso trabalho.

Não podia deixar de agradecer a todos os professores cooperantes que me acompanharam ao longo desta investigação, e ainda aos alunos, pois sem eles esta investigação não poderia ter acontecido.

Deste modo, resta-me agradecer a todos os que contribuíram para o meu crescimento a nível profissional e pessoal, e também a todos os que de algum modo me apoiaram.

A todos, um muito obrigado!

Resumo

O presente relatório surge no contexto curricular do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, mais concretamente, no decorrer da Prática de Ensino Supervisionada. Durante a Prática de Ensino Supervisionada foi-nos dada a oportunidade de experienciar dois contextos diferentes, sendo um deles direcionado para uma turma de 3.º ano do 1.º CEB, e o outro para uma turma do 6.º ano do 2.º CEB.

A investigação que deu origem ao presente relatório decorreu numa turma de 6.º ano, constituída por 22 alunos, na área disciplinar de Matemática. Esta teve como objetivos compreender o desempenho dos alunos na resolução de tarefas com isometrias, identificando os principais conhecimentos e dificuldades na aquisição dos conceitos relacionados com a temática, assim como, caracterizar a relação dos alunos com os diferentes materiais utilizados durante a resolução dessas tarefas.

Para a concretização deste estudo, optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa. A recolha de dados recaiu principalmente sobre as observações, questionários e produções escritas dos alunos.

Os resultados permitem concluir que o desempenho dos alunos ao longo das tarefas foi satisfatório, o que permitiu constatar que houve aquisição dos conhecimentos básicos sobre as isometrias trabalhadas. Nas questões que envolviam descrição ou quantificação, muitos dos alunos manifestaram algumas dificuldades. Por outro lado alguns alunos manifestaram falta de atenção e iniciativa para resolver as tarefas. Em relação aos materiais podemos afirmar que estes ajudaram na compreensão e na resolução das tarefas, sobretudo o papel quadriculado, o papel vegetal e as dobragens.

No entanto, manifestaram inicialmente, dificuldades na manipulação dos materiais de desenho em particular, o compasso e o transferidor

Em relação aos materiais manipuláveis podemos afirmar que estes ajudaram os alunos na compreensão e na resolução das tarefas, sobretudo o papel vegetal, o papel

quadriculado e as dobragens. No entanto manifestaram inicialmente, dificuldades na manipulação do material de desenho em particular o compasso e transferidor.

Palavras-chave: Isometrias no plano, Rotação, Reflexão, Simetria, Materiais manipuláveis.

Abstract

This report appears in the curricular context of the 2nd year of the Master's Degree in Teaching of the 1st CEB and 2nd CEB of Mathematics and Natural Sciences, from the Higher School of Education of the Polytechnic Institute of Viana do Castelo, more specifically, during the Supervised Teaching Practice. During the Supervised Teaching Practice, the opportunity was given to experience two different contexts, one of which was directed to a 3rd grade class from the 1st CEB, and the other to a 6th grade class from the 2nd CEB.

The study described in this report, which took place in a class from 6th grade, was carried out with 22 students, in the subject area of Mathematics. It aimed to understand the performance of students in solving tasks with isometries, to identify the knowledge and difficulties in using the concepts related to the theme, and also, to characterize the use of different materials when solving them.

To prepare this study we opted for a qualitative methodology. Data was mainly collected through information about questionnaires, observation and written productions students.

After the data collection and its analysis concluded, if the students' performance in most tasks was satisfactory, with the exception of development issues, since, if it was found that the students did not show commitment, when the questions were more related to writing. The students showed some enthusiasm, not the majority of children who had the initiative to start solving tasks, thus, they had the option of selecting a contextualized first phase of the students of the subject and exhibited various materials that were used in the analysis of these tasks. The results allow us to conclude that the students' performance during the tasks was satisfactory, which allowed us to state that there was an acquisition of the basic concepts about the worked isometries. The tasks that involved a description or justification, many students expressed some difficulties in starting the task.

Regarding the manipulative materials, we can say that they helped students in the understanding of the concepts as well in tasks solutions, in particular, tracing paper, grid

paper and paper folding. However, they initially manifested difficulties in handling the drawing material - compass and protractor.

Keywords: Isometries, Rotation, Reflection, Symmetry, Manipulatives

Índice

Índice de Figuras	XV
Índice de Tabelas.....	XVII
INTRODUÇÃO	19
Parte I – Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada.....	21
Capítulo I – Intervenção em contexto educativo I.....	23
1. O contexto educativo I	23
1.1. Contextualização do meio local	23
1.2. Caracterização da escola.....	24
1.3. Caracterização da turma	27
1.4. Caracterização da sala.....	29
2. O percurso da Intervenção Educativa I	30
Capítulo II – Intervenção em contexto educativo II	37
1. O contexto educativo II	38
1.1. Contextualização do meio local	38
1.2. Caracterização da escola.....	39
1.3. Caracterização da turma	39
1.4. Caracterização da sala.....	40
2. O percurso da Intervenção Educativa II	41
Parte II – Trabalho de Investigação	46
Capítulo I – Introdução.....	49
1.1. Orientação e pertinência do estudo	49
1.2. Problema e questões orientadoras.....	51
Capítulo II – Fundamentação Teórica	53

1.1. O ensino e aprendizagem da matemática.	53
1.2. As isometrias no plano ao longo dos documentos curriculares e programáticos.	57
1.3. Os materiais manipuláveis no estudo das isometrias.	65
1.4. Estudos empíricos	69
Capítulo III – Metodologia de Investigação.....	77
1.1. Opções metodológicas	77
1.2. Contexto e Participantes.....	78
1.3. Procedimentos do Estudo	79
1.4. Recolha de dados	82
1.5. Análise de dados	86
Capítulo IV – Resultados do estudo	88
1. O desempenho dos alunos nas tarefas	89
1.1. Tarefa 1.....	89
1.2. Tarefa 2.....	92
1.3. Tarefa 3.....	97
1.4. Tarefa 4.....	101
1.5. Tarefa 5.....	107
1.6. Tarefa 6.....	114
1.7. Tarefa 7.....	118
1.8. Tarefa 8.....	122
1.9. Desafio (tarefa 9).....	126
2. Os alunos e os materiais manipuláveis	128
Capítulo V – Conclusões	133
1.1. Principais conclusões do estudo.....	133
1.2. Limitações do estudo e recomendações para futuros estudos	140
Parte III – Reflexão Global da PES	142
ANEXOS	156

Anexo 1 – Questionário Inicial.....	156
Anexo 2 – Autorização dos Encarregados de Educação.....	159
Anexo 3 – Questionário Final	160
Anexo 4 – Tarefas	164

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização do conselho, freguesia e limites de Viana do Castelo.....	23
Figura 2 – Ilustração da disposição nas mesas na sala de aula.....	29
Figura 3 - Pontos do plano e seus transformados por reflexão.....	60
Figura 4 – Reflexão do triângulo [ABC] segundo o eixo e.....	61
Figura 5 – Rotação do triângulo [ABC] com amplitude de 45° no sentido positivo.....	62
Figura 6 – Simetria de reflexão.....	64
Figura 7 – Simetria de rotação.....	65
Figura 8 – Imagem da Tarefa 1.....	89
Figura 9 – Enunciado da Tarefa 2.....	92
Figura 10 – Enunciado da Tarefa 2.....	93
Figura 11 – Enunciado da Tarefa 2.....	93
Figura 12 – Previsão parcialmente correta feita por um aluno da figura indicada.....	95
Figura 13 - Previsão correta feita por um aluno da figura indicada no enunciado.....	95
Figura 14 - Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos).....	96
Figura 15 – Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos).....	96
Figura 16 - Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos).....	96
Figura 17 - Resolução da tarefa 2 (exemplos de figuras mais complexas).....	97
Figura 18 - Enunciado da tarefa 3.....	98
Figura 19 – Enunciado da questão 1 da tarefa 3.....	98
Figura 20 - Resolução feita pelos restantes alunos.....	99
Figura 21 - Resolução feita por apenas três alunos.....	99
Figura 22 - Enunciado da tarefa 4.....	101
Figura 23 – Questão 1,2 e 3 da tarefa 4.....	102
Figura 24 – Questão 4 da tarefa 4.....	103
Figura 25 - Questão 3 da tarefa 4.....	105
Figura 26 – Exemplo de resposta parcialmente resolvida.....	107
Figura 27 – Exemplo de resposta incorreta.....	107
Figura 28 - Questão 1 da tarefa 5.....	108
Figura 29 – Questão 2 da tarefa 5.....	109
Figura 30 – Questão 3 da tarefa 5.....	109
Figura 31 – Resolução correta da questão 1.....	110

Figura 32 - Resolução da questão 1, em que o “comprimento” da figura está errado.	110
Figura 33 – Resolução correta da questão 2, o aluno realizou todas as etapas necessárias.....	112
Figura 34 – Resolução parcialmente correta da questão 2, o aluno não realizou todas as etapas necessárias.	112
Figura 35 - Resolução correta da questão 3 da tarefa 5	113
Figura 36 – Questão 1 da tarefa 6.....	114
Figura 37 – Questão 2 da tarefa 6.....	114
Figura 38 - Questão 3 da tarefa 6.....	115
Figura 39 - Resolução apresentada pelos alunos na questão 1 da tarefa 6.....	116
Figura 40 – Resolução parcialmente correta na questão 2 da tarefa 6.	116
Figura 41 – Resolução correta apresentada pelos alunos na questão 2 da tarefa 6.	116
Figura 42 - Resolução parcialmente correta da questão 3 da tarefa 6.....	118
Figura 43 – Resolução correta da questão 3 da tarefa 6.	118
Figura 45 – Enunciado da questão 1 da tarefa 7.....	119
Figura 44 - Figura da tarefa 7	118
Figura 46 – Resposta correta à questão 2, (assinalar o eixo de reflexão).....	121
Figura 47 - Figuras da tarefa 8.....	122
Figura 48 – Motivo da figura 1	123
Figura 49 – Resolução parcialmente correta, questão 1, motivo da figura 2.	124
Figura 50 – Identificação correta dos eixos de simetria da figura 2, questão 2, tarefa 8.....	124
Figura 51 – Resposta de um aluno à questão 3, relativamente à figura 2.....	125
Figura 52 – Resposta de um aluno à questão 3, relativamente à figura 2.....	125
Figura 53 – Enunciado do Desafio	126
Figura 54 – Resolução do Desafio utilizando a figura do enunciado e um fósforo.....	127
Figura 55 – Resolução do Desafio utilizando os quatro fósforos.....	127
Figura 56 – Resposta de um aluno ao questionário final.....	129
Figura 57 – Exemplo de duas respostas dadas no questionário final sobre o rotador.....	130
Figura 58 – Exemplo de respostas dadas no questionário final sobre as dobragens.	130

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Calendarização do estudo – Fases.....	82
Tabela 2 - Desempenho nos alunos da resolução da tarefa 1	91
Tabela 3 – Desempenho nos alunos na primeira previsão da tarefa 2.....	94
Tabela 4 – Desempenho nos alunos na questão 1 da tarefa 2	95
Tabela 5 - Desempenho nos alunos na segunda previsão e na questão 2 da tarefa 2	97
Tabela 6 – Desempenho dos alunos na tarefa 3	100
Tabela 7 - Resposta dos alunos à questão 1 da tarefa 3.....	100
Tabela 8 - Desempenho nos alunos na questão 1 da tarefa 4.....	104
Tabela 9 - Desempenho nos alunos na questão 2 da tarefa 4.....	105
Tabela 10 - Desempenho nos alunos na questão 3 da tarefa 4.....	106
Tabela 11 - Desempenho dos alunos na questão 4 da tarefa 4.....	107
Tabela 12 - Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 5.....	111
Tabela 13 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 5	112
Tabela 14 – Desempenho dos alunos na questão 3 da tarefa 5	113
Tabela 15 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 6	115
Tabela 16 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 6	117
Tabela 17 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 6	118
Tabela 18 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 7	120
Tabela 19 - Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 7	122
Tabela 20 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 8	123
Tabela 21 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 8	125
Tabela 22 – Desempenho dos alunos na questão 3 da tarefa 8	126
Tabela 23 – Desempenho dos alunos no desafio.....	128

INTRODUÇÃO

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, inserida no Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, lecionado na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

Recorreu-se à elaboração deste relatório, não só para finalizar a última etapa de formação académica na área da docência, como também para que fosse realizada uma reflexão crítica sobre as metodologias, práticas e temáticas e as suas formas de abordagem.

Assim sendo, este processo estimulou o nosso sentido crítico e reflexivo, essencial no nosso futuro profissional, na medida em que fomos levados a pensar e refletir sobre os conteúdos a lecionar e quais os melhores métodos para o fazer. Isto é fundamental para que, no nosso futuro próximo, tentemos que o ensino envolva mais os alunos, trabalhando sempre para integrá-los e motivá-los a todos, num caminho de luta contra o insucesso e o abandono escolar. Para que isto se verifique é necessário que ocorra uma atualização das metodologias aplicadas.

Mencionando a estrutura do relatório, este encontra-se organizado em três partes. A primeira parte pretende enquadrar a prática pedagógica desenvolvida, explicitando as duas intervenções realizadas, em dois contextos diferentes, dividindo-se por isso em dois capítulos: um referente ao 1.º e outro referente ao 2.º ciclo.

Na segunda parte é apresentada a investigação realizada no contexto do 2º ciclo do ensino básico, tendo como objetivo dar a conhecer o estudo realizado numa turma de 6º ano, nos conteúdos programáticos das isometrias no plano.

Esta parte encontra-se, assim, subdividida em cinco capítulos, sendo o primeiro a introdução, onde se mencionam as orientações e a pertinência do estudo, assim como o problema e as questões orientadoras, às quais se pretendia responder do final do estudo. O segundo capítulo corresponde à fundamentação teórica, que consiste numa sustentação bibliográfica do estudo e onde nos propomos abordar vários tópicos. Estes

referem-se ao ensino da matemática no que diz respeito às tarefas realizadas, a um olhar sobre o conteúdo programático das isometrias, bem como aos materiais manipuláveis em contexto de ensino-aprendizagem. São ainda apresentados alguns estudos empíricos sobre as isometrias. No terceiro capítulo, referente à metodologia da investigação, indicamos quais foram as opções metodológicas, os participantes no estudo, os procedimentos, a recolha e análise de dados e a sua análise. No capítulo IV apresentamos os resultados do estudo, descrevendo as tarefas realizadas pelos alunos e o seu desempenho. Para finalizar, apresentamos o último capítulo, referente às principais conclusões e às limitações do estudo.

A terceira e última parte é dedicada a uma reflexão global de toda a experiência vivida ao longo da Prática de Ensino Supervisionada (PES). Após este balanço final, listam-se as referências bibliográficas que serviram de sustentação ao estudo, tal como os anexos referidos ao longo do relatório.

Parte I – Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada

Esta primeira parte inclui uma contextualização das duas intervenções realizadas, tendo-se optado por elaborar uma pequena descrição do meio local onde se insere o contexto educativo, seguida da caracterização da escola, da turma e da sala. Descreve-se depois o processo relativo à intervenção ao nível do ensino-aprendizagem, referente aos conteúdos deste estudo.

Capítulo I – Intervenção em contexto educativo I

No presente capítulo, inicialmente será feita a contextualização da primeira fase da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, que se encontra direcionada para o 1º Ciclo do Ensino Básico. É essencial uma contextualização do meio local, para que os leitores compreendam e se sintam envolvidos com o meio que será descrito posteriormente, com o objetivo de compreenderem todos os processos descritos ao longo do capítulo. Esta contextualização do meio local será feita a nível geográfico, socioeconómico e cultural. Para finalizar, procedeu-se à caracterização da escola, da comunidade educativa, dos alunos, da sala de aula, assim como a uma breve descrição do percurso das aprendizagens realizadas nas diferentes áreas disciplinares.

1. O contexto educativo I

1.1. Contextualização do meio local

A escola onde teve lugar o estágio, no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), situa-se no município de Viana do Castelo.

Viana do Castelo é uma cidade do Norte de Portugal, constituída por vinte e sete freguesias, limitada a norte pelo concelho de Caminha, a leste por Ponte de Lima, a sul por Barcelos e Esposende e a oeste pelo Oceano Atlântico, tal como demonstra a Figura 1.

Apresenta uma área de 314 km² e, segundo os Censos realizados em 2011 em Portugal, introduzidos pelo Instituto Nacional de Estatística, estima-se que esta área seja ocupada por 88725 habitantes. É constituída também por uma orla costeira de 24 km (CMVC, s.d.).



Figura 1 – Localização do concelho, freguesia e limites de Viana do Castelo.

A freguesia na qual se localiza a escola em questão encontra-se muito próxima do centro da cidade e, ainda segundo os censos realizados em 2011, esta é habitada no total por 7817 habitantes, sendo que, destes, 3772 dos habitantes são do género masculino e os restantes 4045 do género feminino.

Segundo o que se conseguiu apurar, esta freguesia, a nível de património cultural, é constituída por uma igreja paroquial, uma capela, uma praia, uma quinta e um monte. Com uma localização próxima do Rio Lima, é possível observar as vias férreas que se fazem atravessar nesta freguesia, ou seja, a nível de localização, consideramos que esta escola se encontra bem localizada. Não se encontra localizada na estrada principal, mas sim mais no interior, o que se considera que, para a segurança dos alunos, é uma mais-valia. Os acessos estão facilitados ao nível dos transportes públicos (comboios e autocarros) e ao nível dos percursos pedestres, que recentemente foram melhorados e que facilmente permitem o acesso à escola.

A nível socioeconómico, constata-se que os habitantes desta freguesia se encontram ligados aos seguintes sectores laborais: indústria, construção naval, comércio, pesca fluvial e hotelaria. Estes habitantes encontram ao seu dispor alguns pontos de interesse ao nível social, cultural e artístico. Foi possível constatar que alguns dos habitantes pertencem a famílias carenciadas, com baixo nível económico. Este facto foi observável ao longo das intervenções e através de diálogos com a professora cooperante.

1.2. Caracterização da escola

A escola de 1º Ciclo do Ensino Básico que ao longo deste capítulo tem vindo a ser mencionada faz parte desde o ano letivo 2013/2014, dum Mega Agrupamento. Com a lei dos Mega Agrupamentos, a partir desse ano, deu-se a junção do agrupamento em questão com outros dois geograficamente próximos, ou seja, a junção destes três agrupamentos de escolas originou o Mega Agrupamento existente atualmente.

Este Mega Agrupamento de Escolas abrange atualmente dez freguesias distintas. Pelo facto de isto acontecer, e atendendo a que nalgumas destas existe em funcionamento mais do que uma escola, considera-se que este é um agrupamento significativo, pois é constituído por dezoito instituições, sendo estas escolas e centros

escolares. Por isso acaba por abranger os vários níveis de ensino, desde o Ensino Pré-Escolar até ao Ensino Secundário. Neste agrupamento há apenas uma escola de Ensino Secundário, constituindo a sede do Agrupamento.

Após esta breve caracterização do agrupamento onde se insere a escola onde foi desenvolvido o estágio, referente à unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, é fundamental fazer-se uma caracterização mais pormenorizada da escola onde decorram as intervenções.

Estima-se que esta escola tenha sido construída aproximadamente há 40 anos, tendo sido alvo de algumas modificações no seu edifício, pelo facto das condições de infraestruturas não serem as mais apropriadas. A parte do edifício que sofreu recentemente alterações foi o edifício que diz respeito à cantina. Pelo que se apurou, este não continha as condições necessárias para o pessoal não docente, ou seja, para as cozinheiras. E para os alunos as condições também não seriam as melhores, pois constatou-se que os alunos tinham de andar à chuva e o edifício, no que diz respeito à temperatura ambiente, não seria o melhor. A escola é constituída por três edifícios, um dos quais correspondente à cantina, outro ao Jardim de Infância, e onde se encontra inserido o pavilhão desportivo; para terminar, existe um edifício onde funciona o 1.º Ciclo.

O edifício direccionado para o 1º CEB é constituído por rés-do-chão e um andar superior. No rés-do-chão encontra-se a Biblioteca, duas salas de Unidade de Ensino Estruturado do Espectro do Autismo (UEEA), três casas de banho, a sala de professores, a sala para o pessoal não docente, duas salas do ensino regular (1.º e 2.º) e a sala de arrumos. As restantes salas de ensino regular situam-se no andar superior, uma das salas é direccionada para alunos do 1.º ano de escolaridade, duas salas para alunos do 3.º ano e outras duas para alunos do 4.º ano de escolaridade.

Quanto ao espaço exterior, os alunos tinham ao seu dispor recintos abertos, mas estes encontravam-se divididos. Isto é, os alunos do Jardim de Infância têm um espaço próprio, sendo que os alunos do 1.º Ciclo não podem, durante os intervalos do Jardim de Infância, usufruir deste, podendo apenas usufruir do espaço que lhes era destinado. No

total, esta escola é constituída por 176 alunos, em que 120 alunos se encontravam a frequentar o 1º Ciclo do Ensino Básico, e os restantes 56 o Jardim de Infância.

Quanto às crianças do Jardim de Infância, estas encontravam-se distribuídas por três turmas, sendo cada uma delas acompanhada e auxiliada por uma educadora e uma assistente operacional. No que diz respeito ao 1º Ciclo, os 120 alunos estavam distribuídos por oito turmas, ou seja, existiam duas turmas de cada ano de escolaridade, e para cada uma delas existia um docente titular da turma. Em cada uma das salas de UEEA, estavam cinco alunos acompanhados por duas docentes e duas assistentes operacionais. A permanência dos alunos a tempo inteiro nestas salas dependia do seu grau de autismo ou necessidade educativa especializada. Destes cinco alunos, apenas um se encontrava a tempo inteiro numa sala de ensino regular. Este aluno apenas tinha algum acompanhamento no final do horário letivo, sendo que a terapeuta da fala fazia o seu acompanhamento essencialmente dentro da sala de ensino regular. Um dos restantes quatro alunos frequentava a sala 1 de UEEA a tempo inteiro, pois encontrava-se inserido num Currículo Específico Individual. Os três restantes frequentavam esta sala parcialmente; salvo nalgumas exceções é que estes alunos realizavam atividades com as turmas de ensino regular. Na sala 2 de UEEA todos os alunos estavam inseridos nas turmas de ensino regular em que se encontram matriculados, sendo que apenas em casos excecionais é que teriam de ir para a sala de UEEA, por exemplo para a realização de terapias ou quando se encontravam mais agitados.

Quanto aos docentes de Ensino Especial, esta escola era constituída por cinco docentes, quatro dos quais se encontravam nas salas de UEEA (dois em cada sala) e o quinto docente encontrava-se a acompanhar os alunos das turmas do ensino regular com Necessidades Educativas Especiais.

Assim sendo, concluímos que a escola é constituída, ao nível da docência, por três educadoras, oito docentes titulares de turma, um docente de Apoio Pedagógico que dinamizava o projeto “Soma e Segue” e cinco docentes do Ensino Especial. Quanto ao pessoal não docente, contabilizamos três cozinheiras, duas tarefeiras, uma animadora do prolongamento para o Jardim de Infância e três assistentes operacionais no 1º Ciclo e no Jardim de Infância, e ainda quatro assistentes operacionais da UEEA.

1.3. Caracterização da turma

Para tornar esta caracterização ainda mais pormenorizada é de extrema importância descrever a turma onde decorreu a intervenção da PES.

Deste modo, esta intervenção foi desenvolvida numa turma do 3.º ano de escolaridade, constituída por sete alunos do género feminino e dez do género masculino, totalizando dezassete alunos, com idades compreendidas entre os sete e os oito anos. Três destes alunos necessitavam de apoio especializado, mais especificamente ao nível da sala de Unidade de Ensino Estruturado do Espectro de Autismo.

Destes três, um estava esporadicamente na sala de ensino regular, mas sempre acompanhado por uma assistente operacional, para que conseguisse realizar as tarefas. Um outro aluno permanecia a tempo inteiro na sala de ensino regular, conseguindo acompanhar todo o processo de ensino e aprendizagem, sem serem necessárias grandes intervenções da UEEA para que este adquirisse os conhecimentos essenciais para o nível de escolaridade em que se encontrava inserido; era apenas acompanhado pela UEEA quando se encontrava agitado, ou para usufruir das terapias que necessitava. Normalmente, a terapia que este aluno usufruía direcionava-se para a terapia da fala, onde, salvo algumas situações, a terapeuta fazia o seu acompanhamento dentro da sala de aula do ensino regular.

Constatou-se que o facto de o acompanhamento por parte da terapeuta ser feito na sala de aula do ensino regular perturbava muitas vezes o desenrolar das sessões, pois, apesar de a terapeuta estar apenas com o aluno, existia sempre alguma perturbação do normal funcionamento das aulas. Afirma-se isto pois, durante as sessões por nós implementadas, surgiram algumas dificuldades, tanto ao nível do desenrolar da sessão como do cumprimento de todas as tarefas planeadas, uma vez que o comportamento disruptivo, por vezes, quebrava o plano de aula efetuado.

Observando o lado positivo de tal condicionante, podemos afirmar também que tal acabou por nos levar a verificar que, na prática letiva, as sessões nunca serão assim tão lineares como muitas vezes planeamos.

Além destes três alunos com necessidades educativas especiais, nesta turma estavam inseridos dois alunos que não acompanhavam as aprendizagens ao nível do 3.º ano de escolaridade, encontrando-se num nível inferior relativamente à turma em questão, em algumas áreas disciplinares; além disso, existia também uma aluna que se encontrava no 2.º ano de escolaridade em todas as áreas disciplinares. Neste caso, a docente titular responsabilizou-se por dois destes alunos que não conseguiam acompanhar as aprendizagens, sendo que o terceiro, com algum apoio individualizado durante as sessões, conseguia assimilar os conteúdos na sua grande maioria.

Os restantes onze alunos desta turma não usufruíam de qualquer tipo de apoio especializado no contexto escolar. Apesar disto, existia um aluno novo na turma que era portador de uma dislexia grave, mas ainda não se encontrava referenciado como um aluno com necessidades educativas especiais, pelo facto de o seu processo ter demorado a chegar à escola. Constatou-se que este aluno, nas aulas direccionadas para a área disciplinar de Português, não demonstrava interesse, pois não realizava as tarefas que eram pedidas, nem fazia a leitura em voz alta, devido à sua dislexia. Por sua vez, se a docente realizasse por ele a leitura do texto, assim como a das perguntas, o aluno aos poucos conseguia realizar o pretendido.

Assim sendo, os restantes alunos acompanhavam e assimilavam de modo geral os conteúdos abordados e, ao nível das aprendizagens, a maioria dos alunos tinha um bom aproveitamento.

Durante as sessões, os alunos demonstravam interesse em algumas temáticas, gostavam de participar, de dar a sua opinião e de mostrar os seus conhecimentos e retratar as suas vivências. Ao nível da participação, todos os alunos se mostraram muito participativos, não querendo dar vez aos restantes colegas de participar. Ao longo das sessões verificamos que isto constituía um problema que teria de ser resolvido.

A solução para este problema recaiu sobre a utilização da aplicação *ClassDojo*, com a qual os alunos seriam seleccionados aleatoriamente pela aplicação, sem que houvesse a tal “injustiça”, que eles por vezes reclamavam.

Além da participação, o comportamento desadequado dentro da sala de aula também era notório e um fator de perturbação no desenrolar das sessões,

principalmente por parte de dois dos alunos desta turma, que constantemente faziam intervenções descontextualizadas dos conteúdos que estavam a ser lecionados. Estes alunos mostravam comportamentos (brincadeiras) como se estivessem no horário de intervalo, com a agravante de que, havia um desrespeito constante perante os colegas.

Para finalizar, é de mencionar que estes alunos demonstravam dificuldades de concentração quando as tarefas propostas tinham um carácter mais teórico, e ainda se verificou que não tinham hábitos de trabalhar em grupo, pois demonstravam insatisfação quando tal lhes era proposto.

Quanto ao nível socioeconómico dos alunos, foi possível estudá-lo através da professora cooperante, que nos forneceu a seguinte informação: existiam na turma quatro alunos de famílias separadas, e um que os pais se encontravam divorciados, mas atualmente o seu seio familiar teria sido refeito. De notar ainda que onze alunos usufruíam de escalão de Apoio Social Escolar (ASE), dos quais quatro tinham escalão A e os restantes seis tinham escalão B. Constatou-se que, no que diz respeito às profissões dos pais destes alunos, não existia nenhuma que se evidenciasse mais, variando entre o sector dos serviços, o comércio, a saúde, a economia, a limpeza, a restauração e a engenharia.

1.4. Caraterização da sala

A disposição dos alunos na sala de aula ao longo das sessões foi sendo alterada, com o objetivo de se encontrar uma disposição que facilitasse mais o aumento da qualidade das sessões, numa tentativa de minimizar os comportamentos desadequados dos alunos. Por último, os alunos encontravam-se dispostos em três filas e duas colunas, ou seja, no meio da sala existia um “corredor” que permitia a passagem dos alunos e da docente. No fundo da sala encontrava-se a mesa da docente, tal como ilustra a Figura 2.



Figura 2 – Ilustração da disposição nas mesas na sala de aula.

Na sala encontrava-se equipada por um quadro a giz, um quadro interativo, dois armários para os materiais (fundo da sala), uma parede com um painel para os alunos exporem os trabalhos elaborados, e por último, numa outra parede, os cabides para os alunos pendurarem os casacos. Tendo em conta o número reduzido de alunos na turma, a sala disponibilizava espaço suficiente, tanto para os alunos se movimentarem como para as docentes.

2. O percurso da Intervenção Educativa I

Neste ponto será explicada a primeira parte da intervenção educativa que surgiu no âmbito da unidade curricular da PES, tendo sido esta intervenção desenvolvida numa escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com uma duração de treze semanas, em que três destas semanas se destinavam à observação do grupo e as restantes dez semanas às intervenções/regências propriamente ditas, com o mesmo grupo.

Assim sendo, a intervenção teve início no dia 2 de outubro de 2017, tendo terminado no dia 12 de janeiro de 2018, com o horário compreendido entre as 9h15m e as 16h.

Durante este percurso foi essencial a existência de um par pedagógico, extremamente importante na partilha de ideias e ferramentas que, de um modo ou de outro, se complementaram, tornando este processo benéfico e enriquecedor, tanto a nível profissional como pessoal, assim como para o planeamento de sessões mais diversificadas e abrangentes relativamente aos conteúdos. A oportunidade de se realizar este percurso com um outro elemento foi fundamental para nos enriquecermos através do trabalho colaborativo, o que nos permitiu “ (...) aprender uns com outros numa partilha de saberes e ampliar o conjunto das suas competências, fomentando o desenvolvimento profissional dos mesmos e das escolas” (Carrilho, 2011, p.37).

Posto isto, as semanas de observação tiveram um papel importante no processo de adaptação e integração do par pedagógico no contexto escolar, na medida em que possibilitaram a aquisição de informações relevantes sobre a turma e todas as suas características, comportamentos e sobre o processo de ensino e de aprendizagem ao qual

os alunos estavam habituados. A informação essencial sobre esta turma foi obtida tanto através da observação, como através do diálogo constante com a professora cooperante.

Após as semanas de observação seguiram-se as semanas de regência, onde o par pedagógico teve a oportunidade de intervir, ativamente e individualmente, assumindo o papel de professor perante a turma. Estas dez semanas de intervenção foram distribuídas equitativamente pelos elementos do par pedagógico, ou seja, cada elemento do par teve a sua responsabilidade de intervir individualmente com a turma, cinco semanas cada um, alternadamente. No entanto, ficou definido que, durante estas dez semanas, oito delas o par pedagógico apenas ficou responsável pela turma de segunda a quarta-feira, os restantes dias da semana eram da responsabilidade da professora cooperante (Professora Titular de Turma). Contudo, houve uma semana em que cada elemento do par pedagógico teve de assumir a responsabilidade das aprendizagens da turma durante a semana inteira (de segunda a sexta-feira), intitulado-se de semana intensiva. Tinha como objetivo proporcionar-nos uma experiência mais aproximada do nosso futuro profissional. Além desta perspetiva sobre o nosso futuro profissional, estas semanas intensificaram a relação entre estagiárias e alunos, assim como com o pessoal docente.

Antes de o par pedagógico intervir, assumindo o papel da professora da turma, tiveram de ser elaboradas planificações detalhadas dos conteúdos a serem abordados, ao longo das várias semanas. Mais uma vez, o facto de se trabalhar em par mostrou-se benéfico, pois a junção e aplicação de diferentes abordagens, materiais, processos de trabalho ou adaptações que foram surgindo ao longo das sessões tornou o processo de ensino e de aprendizagem mais diversificado e eficaz.

Outro ponto a favor deste trabalho em par prende-se com o facto de um dos elementos poder efetuar observação enquanto a colega procede à leção. Isto permite que uma das estagiárias tire apontamentos e pense em sugestões de melhoria a dar ao elemento que lecionou, o que implica uma reflexão diária sobre os aspetos positivos e negativos das práticas letivas, para que posteriormente se possa melhorar e aperfeiçoar.

Quanto aos conteúdos a planificar, foram sendo fornecidos por parte da professora cooperante ao longo das semanas. Quando se concluía as planificações

semanais, estas eram alvo de análise por parte da professora cooperante e dos professores da ESE, responsáveis pela supervisão da respetiva semana, que sugeriam modificações ou ajustes, consoante o conteúdo a ser abordado ou o processo pensado para essa mesma abordagem.

Para o planeamento foi sempre tido em conta o fator motivação pelas aprendizagens por parte dos alunos, ou seja, optou-se por inserir tarefas, materiais (digitais ou manipuláveis), para despoletar o interesse pelos conteúdos a abordar, e ainda o especial cuidado de tentar relacionar a maioria dos conteúdos com o quotidiano destes. Além disso, procuramos realizar, sempre que possível, uma articulação entre as diferentes disciplinas. No que diz respeito ao último fator referenciado acima, enquanto par pedagógico, deparámo-nos com a dificuldade de concretizar essa mesma interdisciplinaridade, nomeadamente entre algumas áreas disciplinares: a Educação e Expressão Físico-Motora e a Educação e Expressão Plástica com as restantes áreas disciplinares. Pois não nos foi dada a oportunidade por parte do docente titular trabalhar as áreas referidas. Quanto à área da Educação e Expressão Plástica a docente titular indicou que seria a própria a lecionar os conteúdos relacionados com a área, no caso da Educação e Expressão Físico-Motora os alunos tinham aulas de natação nas piscinas municipais, ou seja, no horário da turma não foi disponibilizado por parte da docente muito tempo para que estas áreas pudessem ser trabalhadas pelo par pedagógico.

A “ordem” pela qual eram abordadas as áreas disciplinares ao longo deste percurso respeitava o horário da turma. Na área disciplinar de matemática, foram abordados conteúdos de três domínios: *Números e Operações* (NO), *Organização e Tratamento de Dados* (OTD) e *Geometria e Medida* (GM).

Na elaboração das planificações procurámos sempre efetuar a contextualização dos conteúdos matemáticos com o quotidiano dos alunos, com objetivo de os sensibilizar para o facto de esta área disciplinar não ser assim tão complexa quanto o que parecia, e de os fazer ver que não raras vezes necessitamos dos seus conhecimentos para a realização de muitas tarefas do quotidiano, desde a tarefa mais simples à mais complexa.

De um modo geral, perspetiva-se que as aprendizagens dos conteúdos relativamente a esta área foram assimiladas pelos alunos sem grande dificuldade. Ao

longo do percurso foi ficando mais notória uma evolução significativa nas crianças: elas próprias começaram a empenhar-se em situar os conteúdos no seu próprio dia a dia, pelo que podemos depreender que a nossa passagem como estagiárias por este contexto deu os frutos esperados, tendo impacto efetivo no modo de pensar desses alunos.

Os conteúdos em que se apurou que os alunos tiveram mais dificuldade foram no domínio *Geometria e Medida (GM)*, quando a temática específica era a medida de tempo (horas e minutos), e no domínio *Números e Operações (NO)*, mais concretamente na resolução de problemas.

Apesar disto, é de realçar que os alunos não tinham dificuldade na resolução em si mesma dos problemas, mas sim na interpretação dos seus enunciados. Ao longo do percurso, a resolução de problemas esteve presente de uma forma significativa, o que permitiu observar que estes tinham boas capacidades matemáticas ao nível do raciocínio, e que quase todos os alunos tinham processos diferentes de resolução de um mesmo problema.

As dificuldades presentes nos conteúdos relacionados com a medida de tempo incidiam nas conversões de horas em minutos, na adição e subtração de minutos às horas e na leitura das horas no relógio. Apesar de este conteúdo já ter sido abordado em anos anteriores, é possível enunciar-se que é o conteúdo onde os alunos apresentavam maior dificuldade. Com o objetivo de minimizar, elaborou-se um “relógio” de pratos de papel, para os alunos terem a oportunidade de mover os ponteiros e se familiarizarem com estes, reconhecendo qual o ponteiro que correspondia às horas e aos minutos.

Relativamente aos conteúdos abordados na área disciplinar de Português, foram trabalhados os seguintes domínios: *Oralidade (O)*, *Leitura e Escrita (LE)*, *Educação Literária (EL)* e *Gramática (G)*. De forma mais aprofundada, foram trabalhados os seguintes: *Oralidade, Leitura e Escrita e Educação Literária*.

Ao nível da *Oralidade* não se verificou grande destaque de uns alunos perante os outros, nem de modo positivo nem negativo. Todos eles compreendiam e expressavam a informação de uma forma coesa e coerente, com exceção do aluno com dislexia, anteriormente referido na caracterização da turma.

Na *Leitura e Escrita* foram explorados os vários tipos de texto: narrativo, descritivo, expositivo, informativo e dialogal, analisando-se, neste sentido, a estrutura da carta, do convite, da receita, de uma conserva, de um texto narrativo e da banda desenhada. Na exploração da *Leitura e Escrita* era proposta aos alunos a produção textual de um dos géneros textuais abordados. Ou seja, sempre que era inserido um tipo de texto novo, ou até mesmo a revisão de algum tipo de texto previamente abordado em anos anteriores, os alunos tinham de produzir o seu próprio texto. Durante estas produções textuais, alguns alunos demonstraram dificuldades na estruturação e conjugação das suas ideias, para que o texto escrito tivesse sentido, seguimento lógico e coerência.

Quanto ao domínio da *Educação Literária*, apenas se estudou uma obra literária, sendo esta “*O senhor do seu nariz e outras histórias*”. Esta abordagem teve início com uma tarefa de pré-leitura, em que os alunos tinham de descobrir qual seria o tema da obra através da imagem da capa do livro, o que gerou desde logo um interesse pela sessão por parte da grande maioria dos alunos.

A abordagem do domínio de *Gramática*, ao longo do nosso percurso, teve como principal papel a revisão de conteúdos anteriormente lecionados, aos quais os alunos não apresentaram grandes dificuldades, ou pelo menos, nenhuma que seja aqui merecedora de destaque, pelo que não foi um domínio aprofundado.

Quanto à área disciplinar de Estudo do Meio, o bloco abordado na grande maioria das sessões foi: *Bloco 1 – À descoberta de si mesmo*. Porém, foram também abordados outros blocos, apesar de o serem com uma menor profundidade, sendo estes o *Bloco 2 – À descoberta dos outros e das instituições* e o *Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural*.

Ao trabalharmos o *Bloco 1 – À descoberta de si mesmo*, explorámos essencialmente os sistemas que constituem o corpo humano. Estas sessões encontravam-se estruturadas de forma a obter-se, por parte dos alunos, a maior concentração e atenção possíveis. Logo, os materiais usados para estas sessões foram muito diversificados: recorreu-se à elaboração de cartazes sobre os sistemas, à exploração do corpo humano, a vídeos e a jogos.

Durante estas implementações, as crianças mostraram-se muito motivadas, interessadas, com intervenções oportunas, o que nos leva a constatar que as metodologias utilizadas foram eficazes no alcance do objetivo pretendido.

No entanto, para estudar o *Bloco 2 – À descoberta dos outros e das instituições* e o *Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural*, apenas se realizou uma sessão para cada um destes. Na sessão relativa ao Bloco 2, os alunos participaram muito ativamente, o que permitiu depreender um grande interesse da parte deles acerca de conteúdos relacionados com a história local.

Para finalizar, referimo-nos ao percurso efetuado nas áreas disciplinares de Educação e Expressão Dramática, Educação e Expressão Plástica e Educação e Expressão Físico-Motora. De entre estas, as áreas menos trabalhadas foram: a Educação e Expressão Dramática e a Educação e Expressão Físico-Motora.

Esta turma também usufruía de Educação e Expressão Musical, mas esta não se encontrava à responsabilidade da professora titular. Em consequência, enquanto estagiárias, também nós não tivemos qualquer tipo de responsabilidade na prática letiva desta disciplina.

Na área disciplinar de Educação e Expressão Dramática foram realizadas apenas duas sessões, onde foram privilegiados os jogos de exploração corporal. Nestas sessões, os alunos não demonstraram qualquer tipo de dificuldade na execução das tarefas pedidas, podendo-se afirmar que se encontravam bem relacionados com o espaço e possuíam uma boa consciencialização do que se pode observar relativamente ao seu corpo.

Tal como a área anteriormente referida, também a Educação e Expressão Físico-Motora foi alvo de pouca exploração, pois no horário letivo constava que às quartas-feiras, das 9:15h às 10:30h, os alunos teriam de se deslocar para as Piscinas Municipais de Viana do Castelo, com o objetivo de usufruírem de aulas de natação da inteira responsabilidade dos instrutores do município.

Sendo a natação um bloco a ser explorado na área disciplinar de Educação e Expressão Físico-Motora, as sessões destinadas no horário para trabalhar estas expressões direcionam-se mais para as restantes expressões.

Ou seja, ao longo deste percurso apenas foram elaboradas três sessões no que diz respeito a esta área, abordando-se o *Bloco 4 – Jogos*. Este trabalho levou-nos a concluir que os alunos não se encontravam muito familiarizados com jogos coletivos, demonstrando atitudes competitivas e individualistas, pelo que podemos depreender um fraco desenvolvimento das competências socio-afetivas das crianças.

Quanto à área disciplinar de Educação e Expressão Plástica, abordou-se o *Bloco 1 - Descoberta e Organização Progressiva de Superfícies*, essencialmente no que diz respeito ao desenho (de forma livre ou orientada), pintura, recorte, colagem e dobragem. Nesta área apenas um aluno demonstrou dificuldades quando a tarefa implicava o recorte, pois não conseguia recortar de forma “linear”, mesmo tendo linhas orientadoras. Com os restantes alunos não se verificou qualquer tipo de dificuldade, embora se tenha tornado claro que alguns demonstraram mais aptidões do que outros para esta área disciplinar.

Durantes estas sessões, os alunos elaboraram trabalhos alusivos às épocas festivas, nomeadamente ao *Halloween* e ao Natal, obtendo-se ilustrações de bruxas, cartazes sobre os costumes e tradições natalícias de outros países, balões de fala com saudações natalícias noutra línguas, postais, utilizando-se materiais muito diversificados.

A avaliação das aprendizagens ocorreu através de fichas de consolidação ao fim da inserção de um novo conteúdo, de modo a averiguar quais os conteúdos que ainda não se encontravam bem consolidados por parte dos alunos, para que em sessões posteriores estes voltassem a ser alvo de estudo.

Para finalizar, referimos que não ocorreu um envolvimento em muitas atividades na comunidade educativa, por inexistência das mesmas, tendo-se participado apenas na Comemoração do Dia Internacional da Pessoa Portadora de Deficiência, dinamizada pelas docentes das salas de UEEA.

Capítulo II – Intervenção em contexto educativo II

O presente capítulo refere-se à segunda fase da Prática de Ensino Supervisionada (PES), na qual a intervenção foi feita ao nível do 2º ciclo do Ensino Básico. Deste modo, inicialmente será caracterizado o contexto educativo, bem como a escola, a turma e a sala de aula, para que sejam perceptíveis as condições a que esteve sujeita esta intervenção, o que permite dar uma visão mais aproximada na realidade vivida durante esta fase.

Assim sendo, a caracterização do contexto educativo tem como objetivo situar o meio local, a nível geográfico, socioeconómico e cultural. Por outro lado, a caracterização da escola, turma e sala de aula permite compreender alguns fatores determinantes e condicionantes a ter em conta durante esta intervenção.

1. O contexto educativo II

1.1. Contextualização do meio local

A escola na qual decorreu a segunda intervenção no âmbito da unidade curricular de PES, tal como aconteceu com a primeira, localizava-se no município de Viana do Castelo, com a diferença de ter ocorrido no 2º ciclo do Ensino Básico. Será feita apenas uma contextualização mais descritiva do meio local onde esta se situava, visto que, a nível do município, já foi feita uma descrição anteriormente, nomeadamente no capítulo I.

Posto isto, é importante referir que a escola em questão se situava relativamente perto do centro do município, sendo a sua localização próxima ao Oceano Atlântico. O facto de se encontrar próxima do centro da cidade facilita as deslocações dos alunos para algumas atividades extracurriculares, como por exemplo assistir a peças de teatro, visitas a pontos de referência, com o objetivo de explorar mais pormenorizadamente a História da cidade, as tradições, conhecer os pontos principais de visita tão característicos da cidade, assim como as atividades socioeconómicas presentes na região. Para além disso, esta escola encontra-se próxima do restante agrupamento, assim como das piscinas municipais.

Nesta zona, as atividades socioeconómicas que mais se destacam estão ligadas à pecuária, ao turismo, à restauração, com grande destaque para o setor da construção

metálica, pois nas suas proximidades podemos encontrar os tão conhecidos estaleiros de Viana-West Sea.

1.2. Caraterização da escola

A escola onde decorreu a segunda intervenção em contexto educativo pertence a um agrupamento constituído por oito instituições direcionadas para o ensino, sendo que um é apenas Jardim de Infância (JI), duas são Jardim de Infância e Escolas do Ensino Básico do 1º Ciclo, três direcionadas apenas para o 1º CEB; tem ainda uma Escola do Ensino Básico do 2º e 3º ciclos. Este agrupamento tem apenas uma escola do Ensino Secundário, sendo esta a sede do agrupamento. Abrange seis freguesias de Viana do Castelo, estimando-se ser constituído no total por 2767 alunos, sendo que destes apenas 502 frequentam a Escola Básica do 2º e 3º ciclo na qual ocorreu a intervenção.

Sobre a mesma é importante salientar que foi criada em 1973. Inicialmente era denominada de escola preparatória, até 1994. Todavia, a partir desse ano passou a denominar-se como escola básica do 2º e 3º ciclos, denominação que se mantém até aos dias de hoje. Neste intervalo de tempo, foi ainda sede de um antigo agrupamento vertical, em 1999.

Na atualidade, a escola é constituída por um edifício principal com dois pisos. No primeiro piso podemos encontrar a sala dos professores, a receção, os serviços de apoio ao aluno, a direção, a sala de reuniões, a papelaria, a cantina, o bar, as salas de aula direcionadas para as Ciências Naturais, salas de aulas, átrio, cacifos, casas de banho e um elevador para dar acesso ao segundo piso. No segundo piso é possível encontrar a biblioteca, a sala de apoio, salas de aulas e a sala de música. Esta escola tem ainda um outro edifício direcionado apenas para a Educação Física, ou seja, o pavilhão polidesportivo.

1.3. Caraterização da turma

Durante esta contextualização surge a necessidade de definir o perfil dos alunos da turma, para a tornar o mais pormenorizada possível, com o objetivo de aproximar o

leitor da realidade vivida, e deste modo compreender algumas decisões que, ao longo da intervenção, foram tomadas.

Com isto, é importante referir que a contribuição dos alunos é fundamental para que este tipo de intervenção funcione e esta experiência consiga obter os melhores resultados. Isto faz com que tenhamos a possibilidade de concluir se existem fatores positivos nesta intervenção, assim como observar quais os fatores negativos, para que numa próxima intervenção estes possam ser melhorados. Por outro lado, intervenções semelhantes, planificadas de igual forma, podem levar à obtenção de resultados diferentes, consoante os alunos com os quais se está a trabalhar.

Assim, a turma onde decorreu a ICE era do 6º ano do Ensino Básico, sendo constituída por vinte e dois alunos, dos quais catorze eram do género masculino e oito do género feminino, com idades compreendidas entre os onze e os doze anos. Destes, dois eram considerados alunos com dificuldades de aprendizagem, pelo que dispunham de um acompanhamento específico ao longo das aulas de matemática.

Ao longo da intervenção podemos entender que os alunos assumiam diferentes posturas consoante as diferentes áreas disciplinares. Além disso, os horários pareciam também ter influência nos seus comportamentos, ou seja, em aulas que decorriam após a hora do almoço, estes encontravam-se muito agitados, o que dificultava imenso o desenrolar das sessões.

Para além deste aspeto, verificou-se também que os alunos tinham algumas dificuldades de concentração quando as sessões assumiam um carácter mais teórico. Contrariamente, quando estavam perante sessões mais práticas, a maioria demonstrava interesse, embora muitas vezes continuassem a mostrar comportamentos desadequados, principalmente na área de Ciências Naturais.

1.4. Caraterização da sala

Ao longo desta segunda intervenção, as sessões tiveram lugar em quatro salas distintas, sendo que as sessões de Ciências Naturais decorram sempre na mesma sala.

Esta era uma sala mais direcionada para esta área específica, pelo facto de estar apetrechada de material laboratorial, ao qual o acesso era facilitado, para a realização de

atividade práticas. Para além deste material, a sala tinha também ao dispor: projetor multimédia, computador, quadro branco, uma tela de projeção e painéis de cortiça, onde se encontravam alguns cartazes relacionados com os conteúdos que os alunos já tinham abordado ao longo do ano.

Quanto às salas onde se realizaram as aulas de matemática, todas tinham ao dispor um projetor multimédia, computador, tela de projeção, quadro de giz, quadro branco e ainda painéis de cortiça onde poderiam ser afixados trabalhos ou algo que o professor considerasse relevante afixar. É importante salientar que a escola disponibilizava aos professores de matemática material de desenho (compasso, régua, esquadro), o que neste caso facilitou a abordagem dos conteúdos no quadro e permitiu que os alunos fossem acompanhando as etapas de resolução de algumas tarefas.

2. O percurso da Intervenção Educativa II

O percurso da intervenção educativa desta etapa da PES desenvolveu-se ao longo de quatro fases, correspondentes a dezasseis semanas.

A primeira fase teve a duração de cinco semanas e correspondeu à observação da turma: a análise de comportamentos, atitudes, interesse e desempenho dos alunos ao longo das sessões, assim como a análise dos métodos e estratégias utilizados pelos professores. Esta observação permitiu compreender quais as estratégias e abordagens que melhor resultavam com estes alunos e elaborar as planificações de uma forma mais consciente sobre que tipo de tarefas resultariam melhor nas diferentes áreas.

Passando agora para a segunda fase desta intervenção, que teve também uma duração de cinco semanas. Enquanto estagiária, iniciei as implementações com a área disciplinar de Ciências Naturais; por seu turno, o meu par pedagógico deu início às suas regências na disciplina de Matemática.

As sessões de Ciências Naturais tinham lugar às segundas-feiras pelas 14h30m, com uma duração de quarenta e cinco minutos, e às quintas-feiras pelas 10h20m com uma duração de noventa minutos, sendo a sua totalidade por nós assumida enquanto par de estágio. As aulas de segunda-feira vieram a revelar-se menos produtivas, visto que, em primeiro lugar, a sua duração não era suficiente para o cumprimento dos conteúdos

necessários; e, em segundo lugar, o facto de os alunos chegarem muito agitados comprometia o bom funcionamento da aula e, em consequência, o cumprimento da planificação previamente elaborada.

Na área das Ciências Naturais, o domínio abordado estava associado aos *“Processos vitais e comuns aos seres vivos”*. Para esta lecionação, procuramos sempre ter em conta o facto de os alunos serem agitados, ou seja, tentamos planear tarefas e atividades práticas para os motivar e, desta forma, mantê-los mais concentrados e atentos. Todavia, esta finalidade nem sempre foi atingida.

Dentro deste domínio, os subdomínios abordados foram *“Trocias nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”* e ainda *“Transmissão de vida: reprodução nas plantas”*. Estes subdomínios foram desenvolvidos ao longo de oito sessões, sendo que quatro delas foram de quarenta e cinco minutos e as restantes de noventa minutos.

No subdomínio *“Trocias nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas”* foram abordados os seguintes conteúdos: seres autotróficos e seres heterotróficos; obtenção de água e sais minerais; transpiração nas plantas; circulação da seiva bruta e da seiva elaborada nas plantas; fotossíntese e respetivos fatores que a influenciam e, por fim, respiração celular das plantas.

Quanto ao subdomínio *“Transmissão de vida: reprodução nas plantas”*, os conteúdos abordados foram os seguintes: órgão de reserva nas plantas; substâncias que se acumulam nas plantas; constituição da flor; polinização e os seus agentes; fecundação nas plantas; germinação e constituição de uma semente e, por último, a reprodução das plantas sem flor.

Numa primeira sessão, tentamos compreender quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, visto que, de uma forma não tão aprofundada, os alunos já teriam noção de alguns conceitos, segundo a professora responsável pela disciplina. A partir desta sessão e dos conhecimentos que os alunos demonstraram sobre o assunto, conduzimos a sessão para o objetivo principal, que era a descoberta do que viria a ser abordado ao longo das sessões seguintes.

Posto isto, é importante referir que fomos sempre optando pela mesma estrutura das aulas: inicialmente era feita uma revisão dos conteúdos abordados nas sessões

anteriores, para que os alunos fossem sempre acompanhando os conteúdos. Optamos por esta estratégia devido ao facto de estes, muitas vezes, se mostrarem desatentos. Com isto tentamos também dar a todos a oportunidade de conseguirem acompanhar as aprendizagens.

Os recursos utilizados ao longo desta abordagem direccionaram-se para a exploração de apresentações em *PowerPoint*, vídeos e textos. Ainda se recorreu, sempre que possível, à realização de atividade práticas. Estas últimas não se revelaram sessões propriamente fáceis de gerir, devido ao facto de, ao juntar os alunos em grupos para as realizarem, acabar por se gerar alguma perturbação. Porém, tal situação começava a reverter-se com o desenrolar da própria atividade e com o aumento da motivação.

Não obstante esta tentativa de tornar as sessões mais apelativas, por vezes, sentimos muita dificuldade em lecionar os conteúdos pretendidos, mantendo os alunos minimamente atentos ou, pelo menos, sem perturbarem as sessões. Assim sendo, apontamos o comportamento dos alunos como a maior dificuldade a contornar e a ultrapassar ao longo das sessões.

Relativamente à área disciplinar de Matemática é de destacar que foi a área escolhida para desenvolver o estudo de investigação. Assim sendo, estas intervenções tiveram uma duração de quatro semanas, totalizando onze sessões, com duração de noventa minutos cada. Todas decorriam na parte da manhã, às terças, quintas e sextas-feiras.

Nesta área disciplinar, o domínio abordado foi: "*Geometria e Medida (GM6)*", incidindo no conteúdo "*Isometrias no plano*". Deste modo, foram abordados conteúdos relacionados com a rotação, reflexão e simetrias de reflexão. Nesta abordagem, as estratégias coincidiram com as adotadas na área disciplinar de Ciências Naturais, ou seja, inicialmente optamos por uma abordagem dos conhecimentos prévios dos alunos, para que estes servissem como ponto de partida para as novas aprendizagens. Isto permitia que as sessões incidissem nos conteúdos e conceitos onde demonstravam mais dificuldades ou um conhecimento menos aprofundado.

Assim sendo, a primeira sessão tinha como objetivo compreender os conceitos que os alunos tinham presentes relativamente ao aprendido em anos anteriores e que,

neste caso, seriam essenciais para que a abordagem tivesse um desenrolar mais natural e fluente.

Nas sessões seguintes, optamos por iniciá-las de modo semelhante ao que tinha sido feito na área das Ciências Naturais. Isto é, a aula principiava com uma revisão dos conteúdos abordados na sessão anterior, o que permitia aos alunos relembrar conceitos relevantes para as novas aprendizagens. Com isto pretendia-se que os alunos participassem ativamente nas sessões e, caso não tivessem estudado, recordassem os referidos conceitos, com vista a poderem depois acompanhar os novos conceitos introduzidos.

Ao longo das primeiras duas semanas, a planificação das aulas seguiu quase sempre a mesma estrutura: uma revisão inicial, seguida da introdução de novos conceitos e posterior aplicação desses conceitos na realização de tarefas.

Na introdução dos novos conceitos optamos sempre pela utilização de materiais manipuláveis, tais como papel quadriculado, papel vegetal, papel branco, rotador e material de desenho. Ou seja, os conceitos eram explicados com o recurso a estes materiais, para que os alunos conseguissem, de uma forma mais espontânea, chegar à definição pretendida. Depois de construída a definição, era executada uma tarefa no quadro com a participação da turma, pretendendo-se que as crianças dessem o seu contributo sobre as formas de resolução das tarefas apresentadas.

Para terminar as sessões, os alunos tinham de resolver as tarefas propostas pela professora estagiária, tendo algumas destas sido realizadas especialmente para o estudo em causa. Os alunos tinham o acompanhamento da professora nesta realização e, sempre que a maioria deles apresentava dificuldades na resolução de alguma tarefa, a estratégia utilizada recaía sobre a resolução em grande grupo, baseada na discussão sobre os caminhos de resolução possíveis apresentados pelos alunos com menos dificuldades.

As duas últimas semanas foram destinadas apenas à resolução das tarefas elaboradas para o estudo. Estas sessões eram iniciadas com uma revisão sobre o conteúdo associado a cada tarefa. Seguia-se a resolução das tarefas propriamente ditas, por parte dos alunos, sendo estes sempre acompanhados para que conseguissem

compreender que as resoluções eram as mais corretas ou corrigir potenciais erros que estivessem a cometer e, por consequência, influenciar o resultado final pretendido.

De todas as sessões, foi nestas que sentimos maior dificuldade em trabalhar com os alunos, pelo facto de lhes ser dada alguma liberdade, para trocarem ideias com o colega do lado, e ainda por serem sessões mais práticas. Verificamos, por diversas vezes, que quando era solicitada ajuda da professora estagiária por parte de algum aluno, os restantes tentavam “tirar partido da situação” para conversarem sobre assuntos que não estavam relacionados com as tarefas ou com a sessão. Por isso reforçamos que, de todas as sessões, estas de resolução de tarefas foram as mais desgastantes, pois por parte de alguns alunos não houve qualquer tipo de empenho na resolução das mesmas, fator que pode ter influência nos resultados finais do estudo.

Para finalizar, é necessário mencionar a quarta e última fase deste percurso de intervenção, que teve a duração de duas semanas. Estas semanas foram destinadas à recolha de informação e de dados relevantes para o estudo, dado que houve pouco tempo para a resolução de todas as tarefas pretendidas e havia ainda a necessidade de realizar uma ficha de avaliação sobre a temática. Neste sentido, optamos então por realizar a ficha de avaliação num dia destas semanas, e ainda houve a necessidade de mais um dia para terminar as tarefas. É de referir que todas estas decisões foram tomadas sempre com o consentimento de ambos os elementos do par de estágio, bem como do professor cooperante.

Parte II – Trabalho de Investigação

Nesta parte apresentamos o estudo realizado no contexto do 2º CEB. Iniciamos com as orientações e a pertinência do estudo, assim como o problema e as questões orientadoras, às quais se pretende dar resposta. Em seguida, apresentamos uma fundamentação teórica, a metodologia e os resultados da investigação. Por último, expomos as principais conclusões e limitações do estudo.

Capítulo I – Introdução

Neste capítulo aborda-se a orientação do problema e a sua pertinência, ou seja, é um capítulo que nos remete para o enquadramento teórico do estudo, permitindo desta forma contextualizá-lo, pelo facto de se encontrar descrito o problema e se apresentarem as suas questões orientadoras.

1.1. Orientação e pertinência do estudo

Ao longo dos anos, a nossa sociedade tem sido alvo de diversas mudanças significativas a nível tecnológico. Por um lado, pode ser encarado como algo bom; por outro, este avanço obriga a que, nomeadamente no ensino, sejam adotadas novas estratégias, com o objetivo de cativar os alunos para as aprendizagens fundamentais. Deste modo, o processo de ensino-aprendizagem deve sofrer algumas alterações, para que os alunos se sintam integrados nas aulas e, acima de tudo, que sejam elementos ativos durante as mesmas.

Neste sentido, dado que esta investigação surge no âmbito específico de um contexto educativo formal, optamos por investigar sobre uma temática com relevância para o futuro na área do ensino da matemática, assim como para as práticas letivas.

Inicialmente, foi selecionado o conteúdo sobre o qual teria de ser feita a investigação. Para esta seleção, tivesse em consideração os conteúdos já abordados pelo docente responsável pela disciplina, bem como os conteúdos que faltavam ainda lecionar, para que as aprendizagens dos alunos não ficassem lesadas. Assim sendo, os únicos conteúdos que faltava abordar eram as isometrias do plano e os números racionais. Em diálogo com o docente titular, ficou decidido que conteúdo a lecionar durante o estágio seria precisamente o correspondente às isometrias do plano, pelo que foi exatamente o mesmo sobre o qual se debruçou o estudo. Nesta linha de pensamento, e como ao longo da licenciatura e mestrado vamos sendo estimulados para que as nossas práticas educativas sejam o mais didáticas e apelativas possível, surgiu então a ideia de trabalhar o conteúdo utilizando materiais manipuláveis.

Relativamente à abordagem das isometrias recorrendo aos materiais manipuláveis, esta justifica-se pela sua natureza motivadora e estimulante. Tal como referem Amaral e Cabrita (2016), o processo educativo não deve restringir-se a metodologias que enfatizem a memorização e a resolução de tarefas rotineiras fechadas. Assim, surge a ideia de inserir os materiais manipuláveis nas aulas de matemática, devido à opinião fundamentada de que os alunos conseguem construir o seu próprio conhecimento através da construção de reflexões, rotações e simetrias, com materiais que todos conhecem e que, à partida, não teriam a menor ideia de que poderiam ser utilizados nas suas aulas de matemática para verificar, comprovar ou até mesmo construir rotações e reflexões.

A utilização de materiais manipuláveis na aula de matemática exige mais por parte do docente, tanto ao nível do conhecimento dos conceitos a serem abordados, visto que o docente terá de aprofundar os seus conhecimentos, como ao nível da destreza em relacioná-los com outros conteúdos, para que durante a abordagem se sinta seguro desses mesmos conteúdos e consiga dar resposta a todas as questões que possam surgir durante a abordagem. Este tipo de trabalho também exige uma boa gestão do tempo de aula, o que por vezes não é fácil, dada a extensão do programa curricular. Por outras palavras: para este tipo de abordagem, o docente tem de despender mais tempo para a elaboração da planificação das aulas, pois os alunos terão de ir construindo conhecimentos pouco a pouco, através da exploração dos materiais manipuláveis para uma abordagem inicial, o que implica também que o docente tenha de construir o seu próprio material ou comprá-lo.

Um aspeto que também poderá estar na origem da falta de utilização desta estratégia no ensino poderá estar relacionado com o Programa de Matemática do Ensino Básico (MEC, 2013), no qual é possível verificar que em momento algum existe a referência à obrigatoriedade da utilização de materiais manipuláveis, apenas é feita a ressalva de que o aluno deve utilizar material de desenho para a construção das rotações e reflexões.

Como já se mencionou, a sociedade está a mudar e, por este motivo, os métodos e estratégias de ensino também terão de se alterar, para acompanhar essas mudanças de

que a sociedade tem sido alvo, pois uma sociedade mais tecnológica implica que os alunos não tenham tantas capacidades para estarem dentro de uma sala de aula, apenas a ouvirem o docente. Os alunos do século XXI sentem a necessidade de serem motivados, de lhes ser dada a oportunidade de uma participação mais ativa, quer seja na construção do seu próprio conhecimento, na manipulação de recursos ou até mesmo tendo uma voz ativa no desenrolar das aulas. Tudo isto permite que os alunos aprendam de uma forma mais eficaz. Além disso, segundo Vale e Barbosa (2014), os alunos aprendem matemática de uma forma mais eficiente quando se recorre a materiais manipuláveis, que naturalmente lhes permitem construir novos conhecimentos e, assim, envolverem-se na sua própria aprendizagem.

1.2. Problema e questões orientadoras

De acordo com o exposto anteriormente, a investigação realizada teve como objeto de estudo uma turma de 6.º ano do 2.º CEB, constituída por vinte e dois alunos, e como finalidade primordial compreender o desempenho dos alunos na resolução de tarefas com isometrias (reflexão, rotação e simetria), identificando os principais conhecimentos e dificuldades na aquisição desses conceitos, assim como caracterizar a relação dos alunos com os diferentes materiais manipuláveis utilizados durante a resolução dessas tarefas. Para isso, ao longo da intervenção foram propostas várias tarefas aos alunos, nas quais tinham de recorrer à utilização de materiais manipuláveis, quer fosse para realizar a tarefa em si ou para comprovar a resolução feita.

Desta forma, para refletir sobre o problema deste estudo delinear-se algumas questões orientadoras que servem de base a esta investigação:

- ✓ Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos em tarefas relacionadas com as isometrias?
- ✓ Q.2. Quais as principais dificuldades identificadas na aquisição dos diferentes conceitos relacionados com as isometrias?
- ✓ Q.3. Como se pode caracterizar a utilização dos diferentes materiais na resolução das tarefas propostas?

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Neste capítulo será feita a revisão da literatura, tendo como objetivo sustentar teoricamente o problema que nos propusemos estudar. Optamos por dividir este capítulo em quatro subcapítulos, onde inicialmente serão apresentadas algumas apreciações sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. De seguida, abordar-se-á a pertinência da temática que serve de mote a esta investigação, as isometrias, e o modo como estas se encontram inseridas nas transformações geométricas. Consideramos também relevante analisar qual a importância do recurso a materiais manipuláveis na abordagem das isometrias em contextos educativos formais.

Por último, fundamentamos a pertinência do tema escolhido, isometrias e materiais manipuláveis, em alguns estudos empíricos realizados em Portugal sobre este mesmo tema.

1. O ensino e aprendizagem da matemática

O ensino da Matemática ao longo dos tempos tem sido alvo de algumas mudanças. Mais concretamente, os programas têm sofrido adaptações, sendo uma condicionante para os professores, no ensino das diferentes disciplinas, pois nem sempre consideram que estas alterações são uma mais valia para que os alunos consigam adquirir os conhecimentos necessários para o seu sucesso escolar. É possível observar no Programa de Matemática para o Ensino Básico [PMEB] (MEC, 2013) a existência de conteúdos mais abstratos, o que implica que o professor tenha de ter algum auxílio para melhorar a aquisição dos conceitos pelos alunos, para que desta forma os seus conhecimentos matemáticos não fiquem defraudados em relação ao que é previsto. Pois existe necessidade de concretizar os conteúdos mais abstratos para os alunos posteriormente conseguirem concretizar.

Tal como é referido no PMEB (MEC, 2013), deve ficar “(...) claramente estabelecido quais os conhecimentos e as capacidades fundamentais que os alunos devem adquirir e desenvolver.” Deste modo, é possível destacar que o ensino da matemática deve partir de uma aprendizagem do concreto para o abstrato, sendo que

esta deve ser feita de forma gradual, respeitando o ritmo individual de cada aluno, para que estes conseguissem adquirir os conhecimentos que se pretende, assim como desenvolver o interesse pela disciplina.

O gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos - que muitas vezes é apresentada como uma finalidade isolada – constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas. (MEC, 2013, p.2)

Assim sendo, o professor deve ter um papel importante para desenvolver este interesse pela disciplina, tanto ao nível das tarefas propostas para a sala de aula, tarefas que os alunos tenham de explorar e trabalhar ao seu ritmo. Quanto na escolha das práticas/métodos para o ensino-aprendizagem dos diferentes conteúdos, prática que envolvam mais os alunos nas aulas

O professor é condicionado pelos programas, pois estes têm de ser cumpridos. Por sua vez, as práticas do docente condicionam as aprendizagens dos alunos. Assim sendo, cabe ao professor ser um sujeito ativo na seleção ou adaptação das suas práticas, consoante os alunos e os conteúdos, para que o interesse pela matemática e a envolvência nas temáticas aconteça de uma forma natural e gradual. Desta forma pretende-se dar a mesma oportunidade a todos os alunos de adquirir os conhecimentos estipulados, o que implica, de certo modo, respeitar o ritmo individual de aprendizagem destes e responder às necessidades de todos de forma equitativa.

As práticas devem ser tidas em conta logo desde os primeiros anos de ensino, sendo que as aprendizagens dos primeiros anos influenciam as aprendizagens dos anos seguintes. É possível afirmar que alunos que apresentam maior dificuldade nos primeiros anos de ensino, terão mais dificuldade em acompanhar os conteúdos dos seguintes anos, visto que há uma passagem de conteúdos mais concretos para conteúdos mais abstratos, o que, por consequência, resulta nos fracos resultados desses alunos.

Neste sentido, Mamede (2008) salienta que “(...) uma deficiente formação matemática nos níveis mais elementares de ensino facilmente compromete as aprendizagens dos alunos nos anos seguintes, já que a matemática dos níveis mais elementares constitui um alicerce para a construção do conhecimento matemático futuro.”(p.2)

Assim como Mamede (2008), também o PMEB (2013) refere que “(...) é decisivo para a educação futura dos alunos que se cultive de forma progressiva, desde o 1.º ciclo, algumas características próprias da Matemática, como o rigor das definições e do raciocínio, a aplicabilidade dos conceitos abstratos (...)” (p.2)

Nesta sequência, e como já foi referido anteriormente, o professor desempenha um papel fundamental nas aprendizagens dos alunos. Para isso, tal como referem Vale e Pimentel (2012), o professor deve “(...) ser um candidato perspicaz (...)” na elaboração e a pôr em prática tarefas que permitam aos alunos expor os seus raciocínios sem que haja “(...) refinamento de métodos e formas de representação, colaborar, duvidar, criticar (...)”, com o objetivo de incentivar os alunos a serem persistentes na resolução de problemas. (p.348)

Todavia, este processo de ensino-aprendizagem não é da única e exclusiva responsabilidade do professor, visto que os alunos também desempenham um papel crucial nas aprendizagens, pois o professor parte do trabalho realizado pelos alunos, quando se encontra na escolha ou elaboração das tarefas para estes colocarem em prática os seus conhecimentos. Assim, o professor avalia inicialmente o ponto em que os alunos se encontram, através dos trabalhos que vão realizando, e posteriormente seleciona e propõe tarefas diferenciadas, estimulando as suas capacidades matemáticas, com o objetivo de despertar interesse por esta área do saber.

Neste sentido, estas tarefas devem ser o mais diversificadas possível, para dar resposta às necessidades de todos os alunos, quer àqueles com um nível cognitivo mais elevado, quer àqueles que demonstram maiores fragilidades. Seguindo assim a linha de pensamento de Ponte (2007, citado por Vale & Pimentel, 2012), que sugere que a prática de ensino e aprendizagem da matemática deve direcionar-se mais para uma vertente exploratória, “em que o professor promove condições para que o aluno descubra e construa o seu próprio conhecimento, de uma forma não pontual mas continuada na aprendizagem da matemática.”(p.348)

Logo, é possível afirmar que “(...) a natureza das tarefas condiciona as aprendizagens que se produzem em sala de aula” (Vale & Pimentel, 2012, p. 348), pois existem tarefas que se encontram direcionadas para aquisição de conteúdos, tarefas para

revisão, para consolidação e tarefas de avaliação. Aqui, o papel do professor é novamente decisivo, na escolha das tarefas, no momento mais adequado de fornecer cada uma delas, o que depende sempre dos conhecimentos que o professor pretende que o aluno adquira em determinado momento.

Ou seja, nós podemos ter uma mesma tarefa que, utilizada em momentos diferentes ao longo do ano letivo, terá diferentes finalidades. O professor, quando elabora ou seleciona as tarefas, deve ter sempre presente que estas “(...) devem permitir ao aluno definir estratégias, argumentar soluções e promover a comunicação matemática, terminando com uma síntese das principais ideias apreendidas, sendo este um trabalho realizado pelos alunos, em conjunto com o professor.” (Vale & Pimentel, 2012, p. 349)

Neste momento é importante salientar que o professor, para conseguir dar resposta a todos os alunos e para que se consiga adaptar a estas mudanças dos programas, deve apostar na sua formação contínua, para conseguir adaptar as suas práticas (melhorar ou adquirir novas) com a finalidade de “(...) melhorar as aprendizagens dos alunos na área de Matemática e o desenvolvimento de uma atitude positiva face a esta área do saber.” (Mamede, 2008, p. 5). Com esta formação pretende-se que os professores “(...) desenvolvam determinado tipo de capacidades, nomeadamente criativas, baseadas em conhecimentos matemáticos e didáticos sólidos, que lhes permitam construir ou adaptar e explorar boas tarefas matemáticas para a sala de aula.” (Vale & Pimentel, 2012, p. 349)

Os alunos necessitam de tarefas que os motivem para a aprendizagem da matemática, e o que acontece, por vezes, é que o professor não consegue motivar os seus alunos. É por esta razão que aqui se está a dar tanta importância à questão da elaboração e seleção das tarefas.

Deste modo, devemos “(...) pensar numa representação como uma forma de interpretar, comunicar e discutir uma ideia com os outros, podendo adquirir formas diversificadas como analogias, desenhos ou manipuláveis.” (Vale & Pimentel, 2012, p. 350).

Apesar de, nos dias de hoje, esta ideia de utilizar materiais manipuláveis e as novas tecnologia na sala de aula estar mais presente nas escolas, para melhorar as aprendizagens dos alunos, o que ainda se continua a verificar é que as escolas muitas das vezes ou não têm os materiais, ou os professores não se sentem confortáveis para explorar esses recursos com os alunos. Portanto, esta ideia deve ser alterada, para que o interesse por esta área do saber seja maior e esta deixe de ser considerada algo muito difícil. Assim sendo, uma forma de reverter este paradigma de ver a matemática como algo complicado consiste em tornar as tarefas mais apelativas, utilizar materiais manipuláveis, as novas tecnologias, para que o ensino não seja monótono.

Nesta perspetiva, nas aulas de matemática é importante que os alunos possam utilizar materiais manipuláveis e as novas tecnologias, principalmente no estudo da Geometria, o que implica que façam construções, reproduções de construções, exploração das suas propriedades e comparações entre figuras, construções e reproduções (Sousa, 2008).

2. As isometrias no plano nos documentos curriculares e programáticos

As transformações geométricas encontram-se inseridas no domínio da Geometria, domínio esse que é trabalhado com os alunos desde cedo, encontrando-se presente ao longo de todo o Ensino Básico e bem explícito no PMEB (MEC, 2013).

Ao longo do século XX, a Geometria foi desvalorizada, por ser considerada por muitos professores e alunos de fácil compreensão, acessível e considerava-se que esta não traria qualquer benefício ao futuro individual dos alunos (Sousa, 2018). Contudo, este pensamento alterou-se, sendo que, nos dias de hoje, a Geometria tem um maior destaque, pois é considerada fundamental para a formação dos alunos. Como refere o NTCM (2007) “a geometria constitui um contexto natural para o desenvolvimento das capacidades de raciocínio e de argumentação dos alunos (...)” (p.44), permite que “(...) os alunos aprendam a ver a estrutura e simetria presentes no mundo à sua volta, nomeadamente nos monumentos históricos ou na própria natureza (...) (ME – DGIDC, 2007, p.15)”

Posto isto, pode dizer-se que a geometria é essencial para que os alunos, como seres individuais, consigam ter a capacidade de olhar o mundo “com outros olhos”,

consciencializando-se da importância que a matemática poderá ter no seu dia-a-dia, assim como a sua utilidade, sendo este um domínio que desenvolve a capacidade espacial e melhora a compreensão de alguns conceitos matemáticos, para que os alunos consigam relacionar os diversos domínios da matemática.

Neste seguimento, o NCTM (2007) defende que a abordagem da geometria permite que os alunos aprendam “a utilizar o raciocínio dedutivo e técnicas de demonstração mais formais para a resolução de problemas e para a demonstração de conjecturas” (p. 45).

Deste modo, a primeira abordagem a ser feita dentro deste domínio deve dar-se de forma simplificada e natural, iniciando-se pela “*Localização e orientação no espaço*” e “*Figuras geométricas*” (MEC, 2013, p.7), para que, através destas tarefas mais simplificadas, os alunos consigam adquirir alguns conceitos de geometria, que posteriormente serão úteis para compreender as definições e torná-los “capazes de descrever, representar e investigar relações contidas no próprio sistema geométrico e de as expressar e justificar recorrendo à lógica”(NCTM, 2007, p.45).

Veloso (2012) defende que as transformações geométricas são importantes para a resolução de problemas geométricos pois considera benéfico para os alunos, inicialmente, pensarem na solução ou construção para a resolução do problema, e posteriormente a compararem com a solução ou construção final que dá resposta ao problema proposto.

O mesmo autor refere que as construções transportam “para a sala de aula uma dimensão histórica, social e cultural da matemática”, o que, por consequência, pode despertar “o interesse dos alunos, reforçar a intuição e a imaginação, aprofundar a ligação entre um modelo matemático e a realidade, provocar o aparecimento de conjecturas e a necessidade de experimentá-las e de as comprovar (...), bem como resolver problemas” (p.17). Logo, este domínio implica que os alunos utilizem diferentes recursos ao longo da sua abordagem, tais como material de desenho e materiais manipuláveis, proporcionando ao professor e aos alunos uma abordagem do tema de forma exploratória, com o objetivo de potenciar as aprendizagens dos alunos, visto que permite que conceitos mais abstratos sejam facilmente compreendidos pelos alunos.

Direcionando-nos um pouco mais para o estudo em causa, estando este enquadrado no domínio da geometria, mais concretamente nos conteúdos relacionados com as isometrias do plano, segundo Veloso (2012), “as isometrias preservam as noções de situado entre ponto médio, segmento, semirreta, reta, triângulo, ângulos, amplitude, paralelismo e perpendicularidade” (p.21). O PME B (MEC, 2013) refere que, neste ciclo, pretende-se que os alunos aprofundem os seus conhecimentos relacionados com a geometria, sendo indispensável a abordagem feita nos primeiros anos, pois é partindo desta que se dará continuidade ao estudo da geometria, devendo os alunos neste momento, no 2ºCEB, “saber relacionar as diferentes propriedades estudadas com aquelas que já conhecem e que são pertinente em cada situação” (p.14).

Assim, prevê-se que os alunos, ao terminarem o 1.º Ciclo, tenham adquirido conhecimentos relacionados com os ângulos e as propriedades geométricas, visto que os descritores presentes no PME B (MEC, 2013) indicam que os alunos devem “Situar-se e situar objetos no espaço”, “Identificar e comparar ângulos” e “Reconhecer propriedades geométricas” (pp. 24-25). Estes são os descritores que mais nos interessam para iniciar as isometrias, mas não são os únicos, pois a abordagem das isometrias só se inicia no 6.º ano. Deste modo, existem conteúdos abordados no 5.º ano indispensáveis para iniciar exploração das isometrias na sua plenitude. Estes conteúdos partem dos conhecimentos anteriormente adquiridos, ocorrendo uma exploração mais aprofundada dos mesmos, com a aquisição de novos conceitos, definições e propriedades, para que os alunos, quando se inicia a abordagem das isometrias, tenham as noções básicas para iniciar o estudo, sendo estes os seguintes: “reconhecer propriedades envolvendo ângulos, paralelismo e perpendicularidade”, “reconhecer propriedades de triângulos e paralelogramos” e “resolução de problemas” (MEC, 2013, pp.31-33).

Posto isto, e segundo o PME B (MEC, 2013), quando estamos perante a abordagem das isometrias no plano, ambiciona-se que os alunos reconheçam a reflexão central, reflexão axial e a rotação, de sentido positivo ou negativo, como isometrias, e ainda que consigam identificar a “mediatriz de um segmento de reta”, a “imagem de um segmento de reta por uma isometria” e as “simetrias de rotação e de reflexão”. Pretende-se ainda que os alunos consigam construir a “mediatriz utilizando a régua e o compasso” e “

imagens de figuras planas por reflexões centrais e axiais e por rotações. Para finalizar é desejado que os alunos resolvam problemas que envolvam “as propriedades das isometrias e utilizando raciocínio dedutivo” e “figuras com simetrias de rotação e de reflexão axial” (p.18).

Para o estudo das transformações geométricas, sobre o qual recai o presente estudo (reflexão, rotação, simetria de reflexão, simetria de rotação), optou-se por realizar tarefa utilizando materiais, pois os materiais “manipuláveis facilitam a aquisição de conceitos e a resolução de problemas” (Vale, 2002, p.16).

Isometrias - Conceitos

Neste momento surge a necessidade de definir as diferentes isometrias referidas acima. Segundo Veloso (2012) “... a transformação geométrica T é uma isometria se, para quaisquer dois pontos P e Q , se tem $\text{dist}(P',Q') = \text{dist}(P,Q)$, em que $P' = T(P)$ e $Q' = T(Q)$.” (p. 21).

Posto isto, iniciamos pela reflexão, que transforma um ponto em relação a uma reta noutro ponto a que se chama imagem de tal modo que uma reta é a mediatriz do segmento de reta que une o ponto e a sua imagem. Assim como referem Breda, Serrazina, Menezes, Sousa e Oliveira (2011):

Seja uma l recta do plano. A *reflexão* de eixo l ; R_l , é a transformação do plano no plano que:

- a) fixa cada ponto de l , isto é, $R_l(P) = P$ para todo o ponto P em l , e
- b) transforma cada ponto Q que não pertence a l num ponto Q' tal que l é a mediatriz do segmento de recta que une Q a Q' ; ou seja, transforma Q num ponto Q' (distinto de Q) situado na reta perpendicular a l que passa por Q e que está a uma distância do ponto de intersecção das duas rectas igual à distância a que Q está desse mesmo ponto. (p.77)

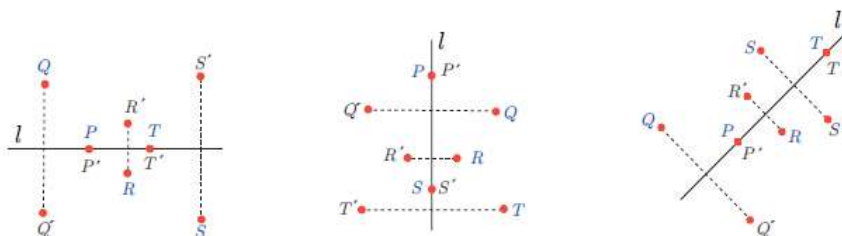


Figura 3 - Pontos do plano e seus transformados por reflexão

No caso concreto deste estudo, abordamos a reflexão axial, conteúdo programático destinado ao 6.º ano de escolaridade, inserido na área curricular de

matemática. Neste nível de ensino pretende-se que os alunos sejam capazes de desenhar a transformação de um ponto e de uma figura relativamente a um eixo.

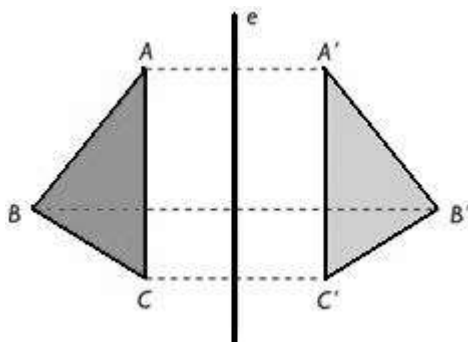


Figura 4 – Reflexão do triângulo [ABC] segundo o eixo e.

Como se pode verificar na figura 4, o triângulo [A'B'C'] é uma transformação do triângulo [ABC] realizada através do eixo e em que é a mediatriz de [AA'], [BB'] e [CC']. Os comprimentos dos segmentos de reta [AB], [BC] e [AC] na sua transformação dão lugar aos segmentos [A'B'], [B'C'] e [A'C'], mantendo o mesmo comprimento. No que diz respeito à amplitude dos ângulos, verifica-se que a reflexão axial transforma o ângulo ABC no ângulo C'B'A', tendo estes a mesma amplitude, ou seja, em triângulos iguais opõem-se ângulos iguais (Neves & Faria, 2017).

Objetivando, segundo Breda et al. (2011) as propriedades da reflexão assentam no seguinte:

1. As reflexões são transformações do plano que preservam distâncias sendo, portanto, isometrias.
2. As reflexões são transformações involutivas, isto é, dada uma reta l do plano, $R_l^2(P) = R_l(R_l(P)) = P$, para todo o ponto P do plano. A reflexão de eixo l e a sua inversa coincidem ($R_l = R_l^{-1}$).
3. Por serem isometrias, as reflexões preservam retas, semirretas, segmentos de reta, amplitudes de ângulos e as relações de paralelismo e perpendicularidade entre retas.
4. As reflexões fixam pontualmente o eixo de reflexão e fixam, embora não pontualmente, qualquer reta perpendicular ao eixo de reflexão.
5. As reflexões são isometrias opostas. Transformam ângulos orientados positivamente (negativamente) em ângulos orientados negativamente (positivamente). (p.78)

Após termos definido e apresentado as propriedades da reflexão, segue-se a rotação. É necessário saber que, quando pretendemos realizar a rotação de um ponto, é essencial ter conhecimento de que esta pode ser realizada em dois sentidos diferentes, ou seja, podemos fazer uma rotação no sentido horário, indicando-se que esta rotação foi

realizada no sentido negativo; ou podemos realizar uma rotação no sentido anti-horário, considerando-se que a rotação foi realizada no sentido positivo.

Para além do sentido, quando se pretende efetuar a rotação de um ponto é imprescindível ter o centro de rotação e a amplitude do ângulo da rotação. Tal como referem Breda et al. (2011):

A rotação de centro no ponto O e ângulo orientado α e a transformação do plano, R_O^α , que, fixa O , isto é, $R_O^\alpha(O) = O$, e transforma cada ponto P , distinto de O , num ponto $P' = R_O^\alpha(P)$, situado na circunferência de centro O e raio $d(O, P)$, tal que a medida do ângulo orientado POP' ; que tem por lado-origem a semirreta \vec{OP} e lado-extremidade a semirreta, \vec{OP}' ; é a amplitude de α . (P.84)

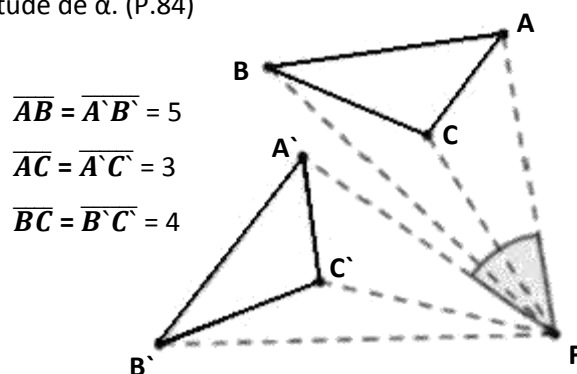


Figura 5 – Rotação do triângulo [ABC] com amplitude de 45° no sentido positivo

Como podemos verificar na figura 5, os segmentos de reta que constituem o triângulo [ABC], após a transformação mantêm o mesmo comprimento no triângulo [A'B'C'], por exemplo $\overline{AB} = \overline{A'B'}$. O mesmo se verifica quanto à amplitude dos ângulos do triângulo [A'B'C'], que mantêm as mesmas amplitudes do triângulo [ABC].

Para além do comprimento dos segmentos de reta e da amplitude dos ângulos, é necessário referir que o centro de rotação tem de ser um ponto fixo, neste caso o ponto F, não faz parte do triângulo [ABC], mas o centro de rotação pode fazer parte da figura ou não. Quando estamos perante uma rotação onde o centro de rotação (ponto O) pertence à figura, o ângulo de rotação deste ponto O (centro da rotação) será nulo, pelo facto do centro de rotação coincidir com um ponto da figura. No que diz respeito à amplitude dos ângulos e ao comprimento dos segmentos dos outros pontos que não são centro de rotação, verifica-se exatamente o que se constatou na figura 5. Isto é, o comprimento e amplitude mantêm-se iguais à figura que dará origem ao transformado. Posto isto, as propriedades da rotação segundo Breda et al. (2011) são as seguintes:

1. A rotação é uma transformação do plano que preserva distâncias sendo, portanto, uma isometria.
2. Uma rotação, distinta da transformação identidade, fixa um e um só ponto e fixa uma reta (não pontualmente) se e somente se a sua amplitude for de 180° e o centro da rotação pertencer à reta. As rotações de amplitude 180° são usualmente designadas por meias voltas.
3. Uma rotação fixa circunferências com centro no centro da rotação, embora não pontualmente. Apenas a (rotação) identidade fixa pontualmente circunferências.
4. A rotação é uma isometria direta, isto é, transforma ângulos orientados positivamente (negativamente) em ângulos orientados positivamente (negativamente).
5. A transformação inversa da rotação de centro em O e ângulo α é a rotação com o mesmo centro e ângulo $-\alpha$, $(R_O^\alpha)^{-1} = (R_O^{-\alpha})$. (pp.84-85)

Para finalizar as isometrias, temos de fazer referência às simetrias. Podemos dizer que estamos perante uma simetria quando a transformação de uma figura F origina uma figura coincidente, ou seja, a figura mantém-se igual à figura que deu origem à transformação. Assim sendo, Breda et al. (2011) referem que “uma isometria f é uma simetria para a figura F se f fixa (deixa invariante) essa figura, isto é, se $f(F) = F$.” (p.96). Tal como refere Breda et al. (2011):

Uma vez que a composição de duas simetrias de uma dada figura F é ainda uma simetria de F e que a transformação inversa de uma simetria de F é ainda uma simetria de F , o conjunto constituído por todas as simetrias de F munido da operação composição de funções, é um grupo, o grupo das simetrias de F . (p. 96)

Durante este estudo abordamos apenas as simetrias de reflexão e de rotação, sendo estas as simetrias que constam nos conteúdos programáticos de matemática do 6.º ano de escolaridade.

Após a definição generalizada das simetrias, seguimos com a definição da simetria de reflexão e de rotação.

Quanto à simetria de reflexão, é possível afirmar que “quando a reflexão numa reta l faz parte do grupo de simetrias de uma dada figura dizemos que esta possui simetria axial e que l é um eixo de simetria dessa figura.” (Breda et al., 2011, p.86). Ou seja, a simetria é uma transformação geométrica que deixa uma figura invariante. Neste sentido, uma figura tem simetria de reflexão se existir um eixo (eixo de simetria) que divide a figura em duas partes iguais. De forma a concretizarmos melhor esta ideia, é essencial recorrermos ao auxílio da figura que se segue:

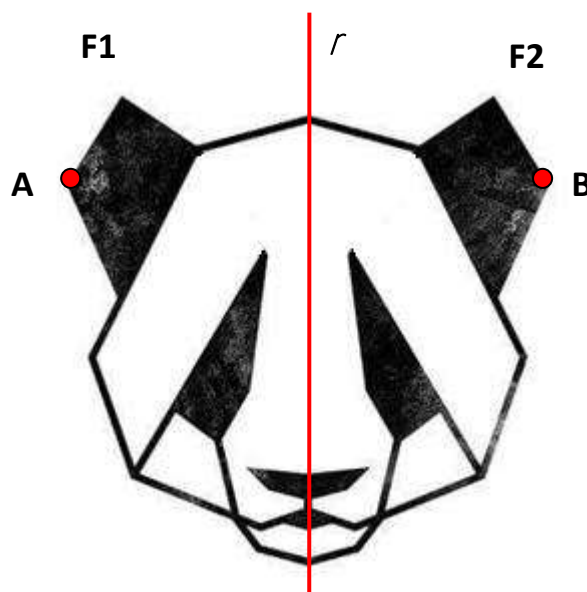


Figura 6 – Simetria de reflexão

Como podemos observar na figura 6, temos o eixo de simetria, reta r , em que a figura $F2$ é igual à figura $F1$, neste caso estamos perante uma simetria de reflexão. Ou seja r divide a imagem em duas partes geometricamente iguais. Ou seja ficou invariante pela reflexão de eixo r : $F1$ foi transformado em $F2$ e $F2$ foi transformado em $F1$.

Quando falamos de pontos, como por exemplo o ponto A e o ponto B , assinalados na figura 6, o que verificamos é que os pontos têm simetria de reflexão, ambos estão à mesma distância do eixo de simetria. Através da figura 6 também é possível analisar que o número de eixos é igual ao número de simetrias de reflexão que a figura tem, ou seja: na figura observamos apenas um eixo de simetria, logo, a figura só tem uma simetria de reflexão.

Para finalizar, mencionamos a simetria de rotação. Encontramo-nos perante uma figura com simetria de rotação quando se verifica a existência de pelo menos uma rotação, sendo que o ângulo desta rotação não pode ser nem nulo (0°), nem giro (360°).

Neste sentido, Breda et al. (2011) afirmam que uma dada figura possui simetria rotacional de ordem n ; $n > 1$ quando o grupo de simetrias dessa figura possui n rotações com centro num mesmo ponto, O ; e de amplitudes, $\frac{360^\circ \times k}{n}$, $k = 1, 2, \dots, n$. (p.96). Ou seja, uma figura tem simetria de rotação quando existe, pelo menos, uma rotação de um

ângulo não giro, tal que as imagens dos pontos das figuras por essa rotação formam a mesma figura. Isto é, fica invariante.



Figura 7 – Simetria de rotação

Como podemos observar, a figura 7 apresenta quatro simetrias de rotação, em que o centro de rotação é o centro da figura O, porque, ao fazermos uma rotação no plano do ponto P, por exemplo, com um ângulo de 90° , a figura que obtemos é exatamente igual à original. Deste modo, conseguimos verificar que as rotações de centro O e ângulos de 90° , 180° e 360° são simetrias da figura, ou seja, a figura 7 tem 4 simetrias de rotação com centro em O.

Conclui-se desta forma que “em termos mais amplos, o conceito de simetria refere-se a todas as ocorrências de transformações geométricas que mantêm uma determinada forma invariante, salientando-se entre outras, as isometrias de reflexão, ... e rotação, sendo a simetria uma propriedade das figuras” (Cabrita,2013, p.75).

1.1. Os materiais manipuláveis no estudo das isometrias

Já mencionamos, e neste momento reiteramos, que o ensino da matemática, ao longo dos anos, tem sido modificado pelas observações que se vão fazendo. Muitas vezes verificamos que as teorias não resultam tão bem quando postas em prática, no que diz respeito às formas de abordar certas temáticas. Neste sentido, corroboramos a ideia de que o professor é um indivíduo que desempenha um papel relevante a “vários níveis e em diferentes momentos e contextos” (Canavarro & Ponte, 2005, p. 2).

Segundo Canavarro e Ponte (2005), as escolhas do professor é que darão oportunidade aos alunos de adquirirem conhecimentos dentro da sala de aula, o que implica que ele tenha de “dar atenção a todo o trabalho de construção curricular em que se envolve, nomeadamente ao currículo em ação que põe em prática na sala de aula, em interação com os seus alunos” (p.2). Neste sentido, os professores e as escolas devem atualizar-se sobre as melhores práticas a aplicar em sala de aula, ou seja, as práticas que geram conhecimento. Durante esta atualização deve estar sempre presente a ideia de que as práticas de “natureza exploratória e investigativa (...) permitem gerar fortes interações de aprendizagem” (Vale & Pimentel, 2012, p.349).

Importa referir que as práticas de natureza exploratória e investigativa são essenciais para facilitar a compreensão de conceitos abstratos, fazendo com que os alunos concretizem, visualizem ou explorem materiais que lhes permitem aprender matemática, pois, segundo Vale e Barbosa (2014), “a aprendizagem matemática deve incluir práticas que conduzam os alunos a pensar visualmente e a desenvolver essa capacidade através de experiências que requeiram tal forma de pensar” (p.4).

As mesmas autoras referem que os alunos aprendem melhor matemática quando o professor recorre a materiais manipuláveis, permitindo-lhes um envolvimento mais ativo no processo de ensino-aprendizagem, que por consequência proporciona novos conhecimentos. Reys (1982, citado em Vale, 2002) define que “os materiais manipuláveis são objetos ou coisas que o aluno seja capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar” (p.5).

Nesta linha de pensamento, Vale e Barbosa (2014) referem que os alunos aprendem matemática de uma forma mais produtiva quando são utilizados materiais manipuláveis, que permitem de forma natural que o aluno construa novos conhecimentos envolvendo-se “na sua própria aprendizagem”. Dá-se um maior destaque à utilização de materiais manipuláveis na abordagem da geometria pelo facto de esta ser considerada mais abstrata, e pretende-se com a utilização dos mesmos demonstrar “a sua importância como parte do mundo que nos rodeia”. Além disso, pretende-se ainda que as crianças compreendam “simultaneamente as relações entre o mundo concreto e abstrato da geometria” (p.4).

Nesta sequência é de salientar que os materiais manipuláveis são designados como materiais concretos, ou seja, são materiais de “uso comum ou educacional, que permitem que durante uma situação de aprendizagem apelem para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento ativo dos alunos” (Vale, 2002, p.8).

É necessário fazer referência à definição de material manipulável, pois podemos constatar que existem na literatura diversos confrontos entre a definição dos conceitos de material manipulável e material didático. Como este estudo se encontra relacionado com os materiais manipuláveis, importa-nos mais aprofundadamente a definição destes. Todavia, salientamos apenas que “nem todos os materiais didáticos são materiais manipuláveis” (Pinheiro, 2013, p. 15).

Para que os docentes recorram à utilização deste tipo de material é necessário que sejam conhecedores da existência dos mesmos, e ainda devem saber como e quando é benéfico utilizá-los ao longo de determinada abordagem. Vale e Barbosa (2014), verificaram que não existem muitas investigações sobre a utilização destes materiais “de forma efetiva, contextualizada e continuada com os alunos”. Na perspetiva destas autoras, poderão existir três razões para tal acontecer, recaindo sobre o facto de os professores continuarem com uma visão tradicional do ensino, a falta de conhecimento ou familiarização no que diz respeito aos materiais manipuláveis e a falta de tempo, visto que os programas são extensos e este tipo de abordagem é mais demorada, pelo facto de ser de natureza exploratória.

Vale (2002) refere que, mais do que recorrer a materiais manipuláveis deve ser dada preferência “à elaboração de material pelo professor e pelo aluno”, sendo que “a construção de materiais na sala por professores e alunos é uma experiência única de interação em que professores e alunos aprendem”. Esta construção é importante porque “reflete a personalidade e estilo de quem os faz e acrescenta um atrativo que os materiais comercializados não possuem”.

Após analisar algumas teorias de aprendizagem, Reys (1982, citado em Vale, 2002) faz referência a alguns aspetos que fundamentam o uso de materiais manipuláveis no ensino/aprendizagem da matemática: (1) a formação de conceitos é a essência da

aprendizagem em matemática; (2) a aprendizagem baseia-se na experiência; (3) a aprendizagem sensorial é a base de toda a experiência, é o cerne da aprendizagem; (4) a aprendizagem caracteriza-se por estádios distintos de desenvolvimento; (5) a aprendizagem melhora com a motivação; (6) a aprendizagem constrói-se do concreto para o abstrato; (7) a aprendizagem requer participação/envolvimento ativa(o) do aluno; e (8) a formação de abstrações matemáticas é um processo longo.

Apesar de existirem aspetos que fundamentam a utilização dos materiais manipuláveis é necessário mencionar que, tal como refere Serrazina (1990, citada em Botas & Moreira, 2013), o material utilizado na sala de aula deve ser usado de forma cuidadosa. Considera ainda que o que se torna relevante nesta utilização não é propriamente o material em si, mas a experiência significativa que pode proporcionar ao aluno, uma vez que a utilização dos materiais, por si só, não é sinónimo ou garantia de uma aprendizagem significativa, destacando assim o papel importante do professor na planificação relativa aos materiais didáticos a utilizar durante a aula.

Em relação ao estudo das transformações geométricas, em particular as isometrias no ensino básico, recomenda-se (ME-DGIDC, 2007) o recurso a papel vegetal, papel quadriculado, materiais de desenho (transferidor e compasso), mira e espelhos.

Neste sentido, é possível afirmar que os materiais manipuláveis ajudam os alunos a compreender as “ideias abstratas a partir de situações concretas, através da manipulação de algo concreto”, mas esta manipulação por si só não é suficiente. O professor tem um papel fundamental durante a sua utilização, assumindo deste modo um papel menos relevante como “fornecedor de informação”, para que os alunos não fiquem apenas pela manipulação; ou seja, pretende-se que o professor assuma um papel mais significativo como “facilitador da aprendizagem”. Isto porque é ele “quem promove e guia a aprendizagem da criança mais do que ensinar tudo diretamente” (Vale, 1999, pp. 3-4), sendo que “a utilização de muitos materiais só por si não constitui uma garantia” de que haja uma “aprendizagem significativa” (Vale, 2002, p. 19).

Dito de outro modo, não é o conjunto de materiais existentes que oferece de imediato experiências matemáticas, podendo dar-se o caso de nem conter ou gerar

matemática; somente as pessoas, com a sua mente, o podem fazer; o professor deve ajudar seus os alunos a serem capazes de o fazer (Vale, 2002).

O professor deve ser possuidor de um conhecimento aprofundado sobre os materiais manipuláveis e o seu potencial, mas também deve ter conhecimentos sobre as “suas fragilidades e limitações, e ter capacidade de identificar quais os que mais de adequam a um determinado tema e desenvolver tarefas matematicamente ricas e desafiantes para a sua utilização, de acordo com os objetivos pretendidos” (Vale & Barbosa, 2014, pp. 7-8). É importante que se tenham em atenção as tarefas: Vale e Pimentel (2012) referem que o progresso da aprendizagem dos alunos nas aulas depende do professor e das tarefas que este propõe aos alunos.

Neste seguimento, Pinheiro (2013) defende que “os materiais manipuláveis são promotores do envolvimento dos alunos nas tarefas da aula tornando-os agentes ativos na construção do próprio conhecimento” (p.16). Esta mesma autora refere que “os materiais manipuláveis, as tecnologias e os manuais escolares são recursos que devem ser privilegiados como suporte às tarefas realizadas na aula” (p.16).

Contudo, é inquestionável que a utilização de materiais manipuláveis melhora a aprendizagem dos alunos, na área da matemática, pois estes proporcionam-lhes oportunidades de interagirem, refletirem e comunicarem uns com os outros, o que origina uma aprendizagem mais significativa e duradoura (Vale, 2002).

Para finalizar, destacamos que, neste tipo de abordagem, o aluno tem a possibilidade de participar ativamente no processo de ensino-aprendizagem, pois é gerado um conhecimento “a partir do envolvimento ativo do aluno”, proporcionando ao mesmo a reflexão “sobre as suas ações físicas e mentais”, organizando deste modo “o seu mundo físico” (Vale, 2002, p.21).

1.2. Estudos empíricos

Quanto aos estudos empíricos que estão relacionados com a utilização de materiais manipuláveis na abordagem das isometrias, constatamos que estes não se realizam em grande número em Portugal, o que dificultou a nossa abordagem no que diz respeito a este tópico.

Assim sendo, os estudos encontrados indicam-nos dois lados desta questão: por um lado, temos estudos que relatam que os professores que se encontram no ativo não têm por hábito incluir nas suas planificações a utilização de materiais diferentes do convencional, ou seja, lápis e esferográfica; por outro lado, temos estudos que relatam que alguns dos professores não possuem conhecimentos sobre a utilidade e benefício que esta utilização poderá trazer ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, Vale (2002) explorou algumas utilidades dos materiais manipuláveis durante o ensino-aprendizagem, referindo que estes materiais, que requerem que os alunos os manipulem, originam aprendizagens mais significativas. Isto porque, através da manipulação, as crianças facilmente conseguem partir dos conceitos concretos para os abstratos. Constatou-se que, apesar de ao longo do tempo ter vindo a ser feita a referência para os professores utilizarem materiais manipuláveis nas escolas, não é possível observar de um modo constante e frequente esta utilização. A autora faz referência a vários estudos, na área da psicologia e da matemática, que demonstram que a utilização de materiais concretos na sala de aula, durante explicação dos conceitos, melhora significativamente a compreensão dos conceitos abstratos, pelo facto de as crianças se encontrarem mais envolvidas no processo. Por outro lado, constatou que em Portugal não existem investigações direccionadas especificamente para os materiais manipuláveis na abordagem das isometrias. Existem investigações que fazem referência aos materiais manipuláveis, mas em abordagem de conteúdos diferenciados das isometrias.

Recentemente, Vale e Barbosa (2014) realizaram um estudo sobre a utilização de materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria, intitulado “Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria”. Este teve como público-alvo cerca de 50 estudantes do ensino superior, futuros professores, que se encontravam no momento a frequentar a Licenciatura de Educação Básica. As autoras pretendiam compreender o desempenho de futuros professores em tarefas no âmbito da geometria, recorrendo à utilização de materiais manipuláveis. Deste modo, o estudo privilegiou a resolução de problemas com recurso aos materiais manipuláveis, dando relevância ao questionamento entre professor e alunos. Vale e Barbosa (2014) constataram que “houve uma

participação entusiástica” por parte dos futuros professores e averiguaram também que, após esta abordagem, alguns destes só compreenderam no momento do estudo conceitos anteriormente lecionados.

Estas autoras deram ainda a conhecer o potencial da utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem, assim como a forma mais apropriada de estes poderem ser explorados com os futuros alunos. Puderam também concluir que os materiais manipuláveis na abordagem da geometria conseguiram ajudar na construção de conceitos e na resolução de problemas de matemática.

Durante este estudo, foram implementadas quatro tarefas: a primeira teve como objetivo determinar a expressão que permitia calcular a área do círculo, a partir de um círculo de papel; a segunda tinha o objetivo de adquirir diferentes pentaminós, tendo como ponto de partida um problema com mesas; com a terceira tarefa pretendia-se que os estudantes construíssem frisos que lhes tinham sido apresentados com o recurso das dobragens e recortes de papel; por fim, a quarta tarefa tinha como objetivo identificar as estratégias dos estudantes durante a resolução do problema dado (Vale & Barbosa, 2014). É também de mencionar que as autoras optaram por realizar o estudo durante a leção da unidade curricular de geometria, inserida nos planos curriculares da Licenciatura de Educação Básica, no ano de 2014, tendo uma duração de aproximadamente 9 horas.

Maia (2014) realizou um outro estudo intitulado “As Isometrias na Inovação Curricular e a Formação de Professores de Matemática do Ensino Básico”, cujo público-alvo era composto por professores que se encontravam no ativo a lecionar no 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. No total, os participantes eram em número de 142.

Este estudo teve como principal objetivo compreender se os professores usam materiais manipuláveis e criam momentos de geometria dinâmicos. Para isso, a autora procedeu ao questionamento dos professores ao nível dos conhecimentos que estes adquiriam sobre as isometrias, bem como sobre as práticas que estes exerciam quando abordavam o tema. Após a realização do estudo, a autora concluiu que os professores intervenientes dominam a matéria de uma forma apenas superficial, pois quando confrontados com algumas questões sobre o tema, acabavam por dar respostas

insuficientes e com inúmeras concepções desajustadas. Isto permite concluir que a exploração prática destes conteúdos fica limitada e até mesmo comprometida. A mesma autora concluiu ainda que existem diferenças ao nível do conhecimento didático do conteúdo, constatando também que os materiais manipuláveis são utilizados em maior número pelos docentes do 2.º CEB e os ambientes de Geometria Dinâmica pelos do 3.º CEB. É de referir que a autora optou por realizar o estudo durante o ano letivo de 2011/2012, tendo sido esta recolha fundamentalmente realizada ao longo de ações de formação contínua para professores, relacionadas com a temática das Isometrias.

Martins (2018) realizou um estudo intitulado “Um Congresso Matemático no âmbito das isometrias: um estudo realizado no 6.º ano de escolaridade”. Tal como nos indica o título do mesmo, este estudo teve como público-alvo os alunos de uma turma de 6.º ano de escolaridade, do 2.º Ciclo do Ensino Básico, constituída por 19 alunos. A finalidade primordial da autora prendia-se com a compreensão da influência que a participação dos alunos num congresso matemático teria no desenvolvimento da resolução de problemas inseridos nos conteúdos programáticos das isometrias.

Segundo a própria autora, este estudo desenvolveu-se em quatro fases: inicialmente, optou por apresentar aos alunos a ideia de realizarem um congresso; de seguida, os alunos realizaram tarefas; posteriormente, deu-se a preparação da apresentação. A última fase correspondeu à realização do congresso matematicamente dito. Ao longo da primeira fase, a autora explicou aos alunos o que pretendia fazer ao longo do estudo; neste momento foram formados grupos de dois elementos. Na segunda fase, a autora propôs aos grupos de alunos formados a resolução de tarefas, num total de 10 tarefas, relacionadas com conteúdos anteriormente abordados. Na terceira fase, os alunos prepararam-se para as apresentações a efetuar no congresso, sempre com orientações próximas e concretas fornecidas pela própria professora investigadora. Por último, aconteceu a realização do congresso, na qual os alunos tiveram de apresentar os desafios. Martins (2018) refere que, com este congresso, pretendia que os alunos da turma pudessem apresentar às outras turmas as tarefas realizadas; todavia, o mesmo não se verificou, por falta de colaboração das restantes turmas da escola onde o estudo foi desenvolvido. Com este estudo, a autora concluiu que

é essencial oferecer aos alunos momentos que possibilitem o seu progresso ao nível da comunicação matemática, para que estes consigam desenvolver a capacidade de partilhar, trocar e clarificar as suas ideias. Por último, é relevante afirmar que o estudo decorreu no ano letivo de 2017/2018 e teve uma duração de aproximadamente 4 semanas.

Santos (2018) realizou um estudo intitulado “Transformações Geométricas e Arte no Contexto Escolar e Patrimonial de S. Vicente”. O público-alvo correspondeu a uma turma de 8.º ano de escolaridade, 3º Ciclo do Ensino Básico, constituída por 26 alunos Cabo-Verdianos. O objetivo do estudo era compreender de que forma as transformações geométricas lecionadas se interligavam com a arte, podendo contribuir para uma melhoria na aquisição de conhecimentos matemáticos, sendo esta arte património de S. Vicente (ilha de S. Vicente, Cabo Verde). Consequentemente, pretendia-se melhorar o desempenho e envolvimento dos alunos na realização de tarefas relacionadas com a temática. Constituiu ainda uma finalidade do autor estimular a sensibilidade dos alunos que diz respeito à constante ligação que existe entre a área da matemática, nomeadamente das transformações geométricas, e a arte existente no património. Durante o estudo foram realizadas 10 tarefas para trabalhar com os alunos as transformações geométricas com recurso à arte, familiarizando os alunos para a existência desta relação entre a arte e a matemática. Estas tarefas continham conteúdos relacionados com translações, rotações, frisos, rosáceas, reflexões e simetrias. Todas as tarefas para a consolidação destes conteúdos matemáticos foram pensadas e elaboradas com o recurso a imagens referentes a monumentos presentes no património de S. Vicente. Para a realização da última tarefa, a autora recorreu à realização de uma visita pela cidade. Santos (2018) concluiu que o estudo ajudou os alunos a conseguirem observar e identificar as transformações no património, dado que, quando realizou a última tarefa, verificou que os mesmos, quando estavam a observar os monumentos, identificavam de um modo autónomo conteúdos matemáticos, neste acaso relacionados com as transformações geométricas. Este estudo decorreu durante o ano de 2018, tendo uma duração aproximada de dois meses.

Direcionando-nos para alguns estudos realizados com alunos com o objetivo de verificar que a utilização de materiais manipuláveis é, de facto, benéfica nas suas aprendizagens, relativamente às isometrias, analisamos um estudo realizado por Pinheiro (2012), intitulado “Os materiais manipuláveis e a Geometria”, tendo sido este realizado com alunos do 6.º ano de escolaridade, numa turma constituída por vinte e dois alunos.

Pinheiro (2012), pretendeu com este estudo verificar se as aprendizagens dos alunos, quando são utilizados os materiais manipuláveis, são adquiridas com maior facilidade e se a assimilação dos conhecimentos ao nível da Geometria se torna mais significativa. Ao longo do estudo, a autora pôde ainda analisar os comportamentos dos alunos perante esta abordagem. Ou seja, Pinheiro (2012) forneceu aos seus alunos diversas tarefas, que, segundo esta, deveriam ser ricas. Além disso, durante a realização das mesmas, teve de ser dado tempo suficiente para os alunos explorarem os materiais.

Para poder retirar as conclusões sobre o seu estudo, Pinheiro (2012) realizou com os alunos vinte e cinco tarefas relacionadas com as isometrias, utilizando diversos materiais, tais como papel quadriculado, mira, espelhos, geoplano, blocos, ... Pinheiro (2012) concluiu que os materiais manipuláveis podem ser facilitadores do processo de representação e descrição de ideias matemáticas, sendo que a sua manipulação e exploração dão oportunidades aos alunos de se apropriarem de um conjunto de características geométricas. Este estudo foi aplicado no ano letivo de 2011/2012 e teve uma duração de aproximadamente dois meses.

Um estudo semelhante, realizado por Pita (2014) e intitulado “Os materiais manipuláveis e as transformações geométricas”, foi igualmente implementado numa turma do 6.º ano de escolaridade, sendo que esta turma era constituída por vinte e um alunos. Com ele, a autora pretendia compreender de que forma os materiais manipuláveis poderiam contribuir para raciocinar ao nível da matemática e gerar conhecimentos sobre as Transformações Geométricas.

Para o seu estudo, Pita (2014) desenvolveu e explorou dezanove tarefas, ao longo da resolução das quais propôs que os alunos utilizassem os materiais, tais como mira, geoplano, espelhos, papel vegetal e quadriculado. Ao longo do estudo, a autora faz referência aos materiais que considera serem o melhor recurso para ser explorado nas

diferentes transformações. Posto isto, é de salientar a sua visão de que o geoplano e o mira são os melhores recursos para trabalhar a reflexão. Por outro lado, nas rotações refere o papel vegetal e o quadriculado.

É deste modo que a autora conclui que a realização de tarefas sobre isometrias com o auxílio dos materiais manipuláveis facilitou o trabalho desenvolvido ao longo das aulas, pelo facto de os alunos se mostrarem mais interessados e motivados, o que, por consequência, originou um maior envolvimento na realização das tarefas. Este estudo decorreu no ano letivo de 2013/2014 e teve uma duração de aproximadamente um mês.

Em resumo, após a elaboração da revisão da literatura e dos estudos empíricos analisados, averiguamos que, quando começaram a surgir os primeiros estudos sobre a utilização de materiais manipuláveis, as opiniões dos investigadores eram divergentes, ou seja, havia investigadores que consideravam que os materiais manipuláveis não influenciavam de forma significativa as aprendizagens dos alunos. Por outro lado, havia quem alegasse o contrário.

Os estudos mais recentes, por seu turno, relatam que os materiais manipuláveis, conciliados com tarefas ricas e desafiantes, são benéficos para os alunos, proporcionando-lhes uma melhor compreensão de conceitos matemáticos, o que resulta numa melhoria dos conhecimentos, do raciocínio e da motivação dos alunos para trabalhar a matemática.

Capítulo III – Metodologia de Investigação

Neste capítulo, serão descritas as opções metodológicas e os procedimentos adotados para a realização do estudo, assim como será feita uma breve descrição dos alunos intervenientes no estudo e o contexto. Numa fase final, será retratado o modo como se procedeu à recolha de dados, efetuando uma análise dos resultados obtidos.

1.1. Opções metodológicas

Há necessidade de mencionar as opções metodológicas, pois, tal como refere Coutinho (2014), “(...) a “metodologia” tem sempre um sentido mais amplo que o “método”, porque questiona o que está por trás (...)” (p.25). Ou seja, a metodologia determina o que influenciou as escolhas feitas pelo investigador na opção de determinados métodos ao longo de toda a investigação/estudo.

Para que sejam escolhidas as opções metodológicas é necessário, numa fase primária, definir qual o problema que se pretende estudar, sendo que, neste estudo, o que se pretende é compreender o desempenho dos alunos na resolução de tarefas com isometrias (reflexão, rotação e simetria), identificando os principais conhecimentos e dificuldades na aquisição desses conceitos, assim como caracterizar a relação dos alunos com os diferentes materiais manipuláveis utilizados durante a resolução das tarefas.

Assim como esquematizou Coutinho (2014), a metodologia de cariz qualitativo tem diferentes “fases” para que a investigação decorra: inicialmente, há a necessidade de construir a teoria e a procura de padrões. Posteriormente, devem formar-se categorias de dados, dando-se seguimento com o levantamento de questões. Para finalizar a investigação, é necessária a recolha de dados, para que o investigador retire as suas conclusões após analisá-los, sendo que esta análise tem como objetivo melhorar as práticas, pelo facto de o estudo permitir descrever e compreender situações concretas.

Segundo Vale (2004), durante muito tempo, os métodos utilizados em várias investigações eram de tipo quantitativo, baseavam-se na procura de relações de causa-efeito e na avaliação de variáveis isoladas. Porém, ao longo do tempo, foi-se constatando que estes não eram suficientes para o estudo de problemas mais complexos na área da educação.

Vale (2004), menciona ainda que “a evolução da investigação, sobretudo nas duas últimas décadas, tem ido na direção de natureza qualitativa, onde paradigmas naturalistas e construtivistas são cada vez mais reconhecidos como essenciais na investigação em ciências sociais.” (p.171) Nesta mesma perspetiva, é importante salientar que, em educação, a investigação qualitativa é de carácter naturalista, pelo facto de o investigador se encontrar no local onde o processo que se pretende observar acontece naturalmente, ou seja, os comportamentos dos observados encontram-se dentro na normalidade (Bogdan & Biklen, 1994, p.17).

Em conformidade com o que se relatou anteriormente, este estudo enquadra-se nas investigações do tipo qualitativo, pelos seguintes factos: o processo consistiu na observação, conversão e execução de tarefas na escola, ou seja, os alunos não tiveram de se deslocar para uma área fora na sua zona de conforto para que este estudo pudesse decorrer.

Tal como referem Bogdan e Biklen (1994), numa investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, porque existe um interesse por parte dos investigados com o contexto, com o objetivo de compreender melhor as ações, visto que estes se encontram no seu ambiente habitual. Referem ainda que alguns investigadores utilizam diversos equipamentos digitais, sendo que a grande maioria prefere simplesmente recorrer ao papel e lápis.

Neste estudo, utilizaram-se tanto equipamentos digitais como papel e lápis, sendo que o mesmo incidiu sobre compreender a que nível a construção e utilização de materiais manipuláveis permite que os alunos compreendam melhor os conteúdos. Para tal, foi necessário analisar as suas atitudes e comportamentos perante uma abordagem com a qual não estavam familiarizados, ou seja, houve necessidade de se recolher dados em formato digital e registos em papel de intervenções/dúvidas que os alunos colocavam quando ocorreu uma intervenção mais individual na realização das tarefas.

1.2. Contexto e Participantes

Como já mencionado, o presente estudo foi desenvolvido numa turma de 6.º ano do ensino básico, que frequentava uma escola localizada na cidade de Viana do Castelo. A

turma era constituída por vinte e dois alunos, sendo que catorze dos quais eram do género masculino, e os restantes oito do género feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos de idade.

Para este estudo estávamos interessados na identificação dos conhecimentos em isometrias, mas também na relação com o uso dos materiais manipuláveis. Durante o estudo realizaram-se várias tarefas, no âmbito das isometrias que recorriam à utilização de materiais. Todos os alunos participaram no estudo exceto um, pois o encarregado de educação não autorizou a recolha de dados.

Na tentativa de averiguar se os alunos já estariam familiarizados com utilização de materiais durante as aulas de matemática, optou-se por realizar um questionário inicial (anexo 1). Desta forma, apurou-se que os alunos indicaram que teriam em anos anteriores recorrido à utilização de materiais, durante as aulas de matemática. Ao longo do preenchimento do questionário, tivemos de mostrar aos alunos alguns materiais, pelo facto de terem alegado não saberem do que se tratava.

Reiteramos a opinião de que esta turma constituiu um constante desafio, pelo facto de os seus elementos se mostrarem, de uma forma generalizada, inquietos e com alguma dificuldade de concentração. Apesar disto, eram alunos educados e respeitadores. É importante ressaltar que, mesmo dadas estas dificuldades de concentração, era notório que, quando apresentadas tarefas novas e diferentes das do seu quotidiano, os alunos demonstravam interesse e motivação numa fase inicial. Todavia, se estas se tornassem repetitivas, demonstravam inquietação nos seus comportamentos e desinteresse. Além disso, o facto de esta intervenção ter decorrido numa fase final do ano letivo, pôde ser um fator que condicionou estes comportamentos; isto é, principalmente nas sessões finais, os alunos revelaram-se ainda mais inquietos, impacientes e não tão predispostos para a realização das tarefas, comparativamente com as sessões iniciais.

1.3. Procedimentos do Estudo

Durante esta investigação foram lecionados conteúdos matemáticos relacionados com a Geometria, mais concretamente com Isometrias no plano. É de salientar que esta

investigação surge no âmbito da unidade curricular de PES, que se encontra integrada nos planos curriculares do 2.º ano de Mestrado de Ensino do 1.º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB.

Como é possível constatar através da tabela 1, a intervenção foi composta por várias fases, sendo a fase primária de preparação, com início no final de fevereiro e término na penúltima semana do mês de março. Durante esta fase inicial procedeu-se à observação da turma, para que fosse possível analisar os comportamentos, assim como ficar a par das metodologias que melhor poderiam resultar durante a intervenção. Para além da observação, esta fase também teve como finalidade a preparação das intervenções, no sentido de pensar e construir tarefas e materiais, bem como proceder à elaboração das planificações. Também nesta fase foi entregue aos alunos uma autorização destinada aos encarregados de educação, com o objetivo de apurar se era possível a captura de imagens dos seus educandos (anexo 2).

A segunda fase teve uma duração de quatro semanas, com início na segunda semana do mês de abril. É possível afirmar que foi nesta fase que as nossas capacidades foram postas à prova, pois deu-se início à intervenção didática, concretizando as planificações realizadas durante a primeira fase.

Deste modo, foi nesta fase que o trabalho de investigação se iniciou, com o objetivo de compreender se o facto de os alunos poderem trabalhar os conteúdos no âmbito das isometrias com o auxílio de materiais manipuláveis influenciaria as suas aprendizagens de forma positiva e haveria melhorias na assimilação dos conteúdos. Ao longo da primeira sessão, optámos por relembrar conteúdos de anos anteriores que poderiam comprometer o sucesso das aprendizagens. O passo seguinte consistiu em efetuar a distribuição de um questionário para compreender se os alunos estariam habituados a trabalhar com materiais manipuláveis, e quais os materiais com que estavam familiarizados. A partir desta sessão, o objetivo principal foi sempre abordar os conteúdos programáticos com o recurso a materiais manipuláveis e com exemplos de objetos que se encontram presentes no quotidiano dos alunos, para despertar as suas perceções sobre a matemática que os rodeia todos os dias.

Durante as sessões, os alunos realizaram várias tarefas (que iriam resultar nos dados recolhidos) sobre cada conteúdo abordado, nomeadamente sobre reflexão, rotação e simetrias. Para este processo, os alunos teriam de recorrer sempre à utilização de materiais manipuláveis. Optámos então por facultar aos alunos a oportunidade de trabalharem em pares, com o colega de secretária, no caso de o aluno não pretender trabalhar sozinho; desta forma os alunos poderiam melhorar a suas capacidades de expor ideias e raciocínios. Porém, neste caminho de realização das tarefas, os alunos teriam de relacionar os diferentes conteúdos, e não aplicá-los de um modo individualizado.

No capítulo II da Parte I deste relatório, já foi descrita sucintamente como decorreu a intervenção educativa durante as aulas de matemática. Durante todas estas sessões houve uma recolha de dados: observações; intervenções feitas pelos alunos; dúvidas apresentadas; tarefas realizadas, para que na terceira fase estes pudessem ser analisados.

Assim sendo, na terceira e última fase procedeu-se à elaboração deste relatório final, tendo por base os dados recolhidos durante as intervenções e a sua análise para se proceder às conclusões, finalizando com uma reflexão final sobre todo este processo.

Na tabela que se segue (tabela 1), apresentamos a calendarização do estudo, previamente realizada, com as diversas fases do mesmo.

Tabela 1 - Calendarização do estudo – Fases

Organização do tempo	Fases do estudo	Procedimentos
fevereiro a março de 2018	Preparação do estudo	<ul style="list-style-type: none">- Observação da turma, contexto e meio local;- Caracterização da turma, contexto e meio local;- Recolha de bibliografia;- Pedidos de autorização aos EE;- Escolha do tema a ser trabalho;- Planificação das intervenções;- Elaboração de tarefas e materiais;
maio de 2018	Estudo em ação	<ul style="list-style-type: none">- Realização de questionários;- Implementação didática;- Realização de tarefas;- Recolha de dados;- Recolha de bibliografia;- Conversa com alunos sobre o tema;
junho de 2018 a julho de 2020	Relatório Final	<ul style="list-style-type: none">- Análise de dados;- Recolha de bibliografia;- Elaboração do relatório final

1.4. Recolha de dados

A recolha de dados é uma fase fundamental de toda a investigação. Vale (2004), salienta que “os processos de observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar são partes essenciais da investigação” (p.175). Através destes processos, o investigador consegue recolher dados que posteriormente irão dar resposta ao problema que esteve na origem da investigação.

Assim sendo, durante a investigação procedemos à observação, reflexão, registo e análise de dados que foram surgindo e que de algum modo foram relevantes para responder ao problema, recolha essa com a qual pretendemos “acumular suficientes conhecimentos que conduzam à sua compreensão ou explicação” (Vale, 2004, p.175).

É importante salientar que os dados “incluem os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda acerca dos aspetos da vida que pretendemos explorar”, podendo estes servir-nos “como factos inegáveis que protegem a escrita que possa ser feita de uma especulação não fundamentada” (Bogdan & Biklen, 1994, p.149).

Observação

A observação é qualificada como sendo uma das melhores técnicas de recolha de dados, pelo facto de permitir ao investigador “documentar atividades, comportamentos e características físicas sem ter de depender da vontade ou capacidade de terceiras pessoas” (Coutinho, 2014, 136). Ou seja, o investigador regista aquilo que está a observar, e como este registo se encontra a ser feito no momento exato da observação permite-lhe comparar o que está a ser dito ou não, com o que realmente é feito (Vale, 2004).

Segundo Coutinho (2014), existem dois tipos observação: a estruturada e não estruturada. Clarificando estes conceitos, podemos declarar que, para que o investigador proceda a uma investigação estruturada é necessário que, quando vai para o terreno, leve um protocolo de observação pré-definido em função do que pretende analisar. Quando isto não acontece, ou seja, quando o investigador vai para o terreno e regista tudo aquilo que observa, estamos perante uma observação não estruturada. Neste caso em concreto, realizaram-se observações não estruturadas ao longo de todas as aulas, no final das quais se tomavam notas de campo com as informações mais relevantes para análise posterior.

Questionários

Tal como nos refere Coutinho (2014), os questionários constituem uma forma de recolha de dados através de técnicas de inquirição ou inquérito, ou seja, estes podem incidir sobre atitudes, sentimentos, valores, opiniões ou apenas numa informação factual; tudo isto depende do objetivo do investigador. Os questionários consistem em administrar perguntas a indivíduos em formato de papel ou digital, correspondendo a uma técnica à qual se recorre quando se pretende inquirir um número significativo de pessoas.

Como salienta Vale (2004), os questionários são uma técnica bastante utilizada, pelo facto de serem de fácil administração e proporcionarem respostas diretas sobre as informações que o investigador pretende obter.

Ainda seguindo a linha de pensamento de Vale (2014), os questionários e as entrevistas têm o mesmo propósito, distinguindo-se apenas por um aspeto: os questionários têm as questões impressas, não sendo necessária a presença do investigador; o mesmo não acontece com as entrevistas, visto que correspondem a uma técnica que exige a presença do investigador, pois as questões são feitas presencialmente aos inquiridos.

Apesar de esta ser uma técnica bastante utilizada pelos investigadores, a sua construção “é um processo que consome muito tempo ao investigador, e que deve sempre começar pela definição de forma clara e inequívoca dos objetivos que o levam a colocar questões ao inquirido” (Coutinho, 2014, p.140).

Neste estudo, a utilização dos questionários iniciais (anexo 1) teve como objetivo averiguar os interesses e preferências relativamente aos conteúdos programáticos da área curricular de matemática. No final da intervenção recorreremos à aplicação de um outro questionário (anexo 3) para recolher informação sobre as opiniões dos alunos quanto aos conteúdos abordados e aos materiais utilizados.

Entrevista

Como refere Coutinho (2014), com o questionário e a entrevista o investigador pretende obter informação através de questões, podendo estas ser abertas ou fechadas.

Coutinho (2014) refere que a entrevista é uma técnica poderosa, pelo facto de existir interação entre o entrevistado e o investigador. Assim, o investigador poderá ter acesso a informações adicionais, quando se apercebe que a resposta do questionado não satisfaz os seus objetivos. Vale (2004) segue também esta linha de pensamento, mencionando que a entrevista é uma técnica muito eficaz na recolha de dados, porque permite ao investigador estar “cara-a-cara” com o inquirido, o que, conseqüentemente, permite que ambos consigam “avançar” e “recuar” nos acontecimentos retratados pelo inquirido, “para reconstruir o passado, interpretar o presente e prever o futuro” (p.178).

Segundo Vale (2004) esta técnica possui diversas vantagens tais como: “clarificar e ajudar a interpretar o sentido das opiniões dos entrevistados”, assim como as suas atitudes e conceções (p.178).

De forma muito breve, é de salientar que as entrevistas, segundo alguns autores citados em Coutinho (2014), tais como Patton (2002) e Silverman (2000), existem três tipos de entrevistas: a estruturada, a semiestruturada e a não estruturada. Quanto à entrevista estruturada, Coutinho (2014) define como sendo uma entrevista com respostas fixas e pré-determinadas. Por seu turno, nas entrevistas não estruturadas, as questões surgem do contexto sem que o investigador tenha algo definido para questionar aos inquiridos.

Apesar das entrevistas serem importantes para o estudo, não foi possível realizar nenhuma dado que o tempo se veio a revelar muito escasso para a realização de uma entrevista formal. Neste sentido, considerámos mais benéfico, em termos práticos, realizar algumas questões, aos alunos relativamente às práticas, conteúdos e materiais utilizados, como o objetivo de ficarmos a conhecer o seu feedback, ou seja, questionou-se alguns alunos sobre o que mais tinham gostado durante as intervenções e as tarefas.

Documentos

Vale (2004) refere que na técnica de recolha de dados a que chamamos “documentos” se inclui “tudo o que se existia antes e durante a investigação”, podendo estes podem variar entre registos escritos e simbólicos, assim como materiais e dados que surgem durante a investigação (p.180).

Segundo a mesma autora, estes dados são essenciais, porque nem sempre durante a investigação o investigador consegue tirar notas de todas as situações que estão a ocorrer: é neste ponto que os documentos se tornam um elemento crucial, pelo facto de permitirem que o investigador obtenha dados daquilo que não conseguiu observar ou não pôde observar diretamente. A autora declara ainda que tais dados podem ser “relatórios, trabalhos de arte, fotografias, ...”. Destacamos neste grupo a produção escrita dos alunos, as nove tarefas propostas, que se encontram em anexo

(anexo 4), assim como todos os registos escritos realizadas durante a resolução de tarefas.

Registos audiovisuais

Bogdan e Biklen (1994) referem que a fotografia é uma ferramenta que dá fortes dados descritivos, que o investigador utiliza para compreender “o subjetivo e são frequentemente analisadas indutivamente”, acabando por facilitar a recolha de informação factual (p.183).

Estas imagens captadas são uma mais-valia para o investigador, pois quando conjugadas com as suas observações ajudam a “lembrar e estudar detalhes que poderiam ser descurados se uma imagem não estivesse disponível para os refletir” (Bogdan & Biklen, 1994, p.189).

Nesta investigação valorizámos bastante o registo em vídeo, bem como o registo fotográfico, para o qual foi necessária uma autorização dos encarregados de educação (anexo 2). Vale (2004) destaca que este tipo de registo se encontra associado à técnica de recolha de dados a que chamamos documentos, sendo que facilitam a análise das anotações escritas fruto da observação, pelo facto de haver um registo muito concreto e muito específico de detalhes que através apenas da observação direta não teriam sido captados pelo investigador.

1.5. Análise de dados

Segundo Coutinho (2014), “a análise e interpretação de dados é uma tarefa tão crucial quanto “problemática””, pois “os dados podem tomar formas tão diversificadas, como relatos ou fotografias”. A mesma autora aponta que, na investigação qualitativa, a tarefa de distinção entre recolha e análise de dados não é simples, ao contrário do que se pode verificar na investigação quantitativa. Isto acontece porque “ambas as fases se afetam mutuamente e se completam” (p.216).

Ainda neste seguimento, Vale (2004) afirma que “analisar é um processo de estabelecer ordem, estrutura e significado na grande massa de dados recolhidos e começa no primeiro dia” de investigação. Relata ainda que é possível destacar três

componentes distintas no processo da análise, sendo elas a descrição, a análise e a interpretação (p.181).

A mesma autora refere que a descrição consiste no processo que deve relatar o que se verificou durante a investigação, de uma forma o mais aproximada possível da realidade dos acontecimentos. Para isso devem ser feitos vários relatos, que resultam da observação feita pelo investigador. Quanto à análise, Vale (2004) refere que esta vem no seguimento da descrição e consiste na forma de relatar e organizar os dados, pelo que esta fase se direciona para a “identificação dos aspetos essenciais e à descrição sistemática das relações entre eles” (p.182). Por último, a autora reporta-se à interpretação que, segundo ela, está relacionada com as “questões processuais de significados e contextos”. Não existe nada que demarque onde se iniciam e acabam cada uma destas componentes, o que dá origem, em alguns casos, a que estas se combinem entre si (p.182).

A triangulação dos dados foi realizada pelas leituras sucessivas dos vários elementos recolhidos, de modo a contribuir para a qualidade do estudo. A análise dos dados recolhidos incidiu sobre os questionários, observação e produções dos alunos ao longo da intervenção. Para a sua análise, optámos por considerar duas grandes categorias de análise do desempenho dos alunos ao longo das tarefas propostas (onde se identificam os principais conhecimentos e dificuldades relacionados com a resolução das tarefas) e os alunos e os materiais manipuláveis (onde se identificam os materiais utilizados, a reação dos alunos à sua utilização e principais dificuldades na sua utilização).

Capítulo IV – Resultados do estudo

Neste capítulo iremos apresentar os principais resultados do estudo, distribuídos por dois pontos: o desempenho dos alunos nas tarefas e a relação dos alunos aos materiais manipuláveis utilizados. Este capítulo tem por base os dados recolhidos ao longo do estudo, principalmente as produções escritas dos alunos, quer resultante da resolução das tarefas e das respostas aos questionários, assim como das observações e dos registos fotográficos.

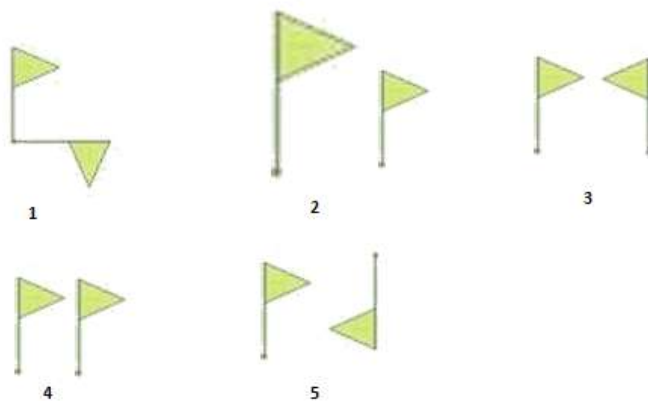
1. O desempenho dos alunos nas tarefas

Neste ponto apresentamos as tarefas utilizadas começando pela apresentação de cada uma seguida do desempenho dos alunos ao longo da sua resolução. Esta descrição e análise tem por base as produções escritas dos alunos às tarefas.

1.1. Tarefa 1

Descrição da tarefa.

Reconhecer as isometrias



1. Das figuras acima representadas identifica as que são isometrias.

2. Identifica qual é a isometria utilizada.

Figura 8 – Tarefa 1

A primeira tarefa (anexo 4) que foi proposta aos alunos relacionava-se com o primeiro conteúdo abordado ao longo das sessões, ou seja, a sua finalidade era que trabalhassem os seus conhecimentos acerca da definição de isometria. Esta tarefa foi elaborada com o objetivo de compreender se os alunos tinham adquirido os conhecimentos necessários para dar continuidade às aprendizagens, sendo que as isometrias estariam sempre presentes no decorrer de todo o processo. Consistiu num passo introdutório ao tema que se pretendia desenvolver ao longo das diferentes sessões, pois nesta tarefa os alunos tinham de identificar as diferentes isometrias, permitindo desta forma compreender se os alunos distinguiam corretamente as diferentes isometrias.

Sendo então uma tarefa introdutória, optámos pela não utilização de materiais manipuláveis, para poder observar e avaliar melhor a reação dos alunos quando lhes era proposta uma tarefa que não consta nos manuais escolares. No seu decorrer, os alunos tiveram a hipótese de trocar ideias com o colega do lado, assim como exporem as dúvidas, em que o papel do professor era apenas tentar esclarecer as dúvidas aos alunos sem responder às questões da tarefa.

Assim sendo, os alunos, em primeiro lugar, tinham de observar cinco figuras (figura 8) e identificar as figuras que eram isometrias; posteriormente, deveriam identificar qual a isometria utilizada nas figuras (reflexão ou rotação) que assinalaram como sendo isometrias.

Relativamente à resolução desta tarefa, tínhamos a expectativa de que os alunos não tivessem qualquer tipo de dificuldade na identificação das isometrias, através da sua representação por imagens, pois durante as sessões em que se abordou estes conteúdos foi utilizada uma “bandeira”, tal como está representada na imagem acima (figura 8), em que foram dados exemplos de reflexões e rotações com o recurso a este material.

Desempenho dos alunos na tarefa

De um modo geral, os participantes recordaram-se do exemplo que se tinha feito nas sessões: recorreram à memória visual, pelo que podemos indicar que o exemplo dado durante as sessões ajudou na aquisição dos conceitos.

Pelo que se pôde observar ao longo da realização desta tarefa, os alunos identificaram com alguma facilidade a figura que representava uma rotação, tendo maior dificuldade na identificação das isometrias em que estava representada uma reflexão, pensa-se que isto aconteceu, pelo facto, de ter sido o último exemplo dado durante a intervenção. Através dos questionários (anexo 3) que se realizaram no final das sessões, é possível constatar que a maioria dos alunos, quando questionados sobre o conteúdo que mais gostaram de trabalhar, responderam a rotação, porque consideraram fácil.

Antes dos alunos iniciarem a tarefa, esta foi lida pela professora estagiária. Após a leitura, os alunos foram questionados sobre a existência de dúvidas, sobre o que se pretendia nas questões. Surgiram então dúvidas que foram devidamente esclarecidas e estes tiveram sempre acompanhamento ao longo da realização da tarefa.

Todos os alunos realizaram a tarefa, sendo que a grande maioria o fez de forma empenhada e correta, embora, tal como já foi referido ao longo desta investigação, alguns dos alunos se tenham mostrado inquietos e muito conversadores.

O que se verifica nesta análise é que uma pequena parte dos alunos, ou não compreendeu os conceitos, ou então resolveu a tarefa de um modo meramente mecânico, “só para estar feita”. Apesar de os “números” da análise das tarefas ser positivo no que diz respeito aos alunos terem respondido corretamente, a pequena parte que respondeu parcialmente, segundo o que se pode observar, e depois de várias explicações do que se pretendia, é possível afirmar que esta percentagem de alunos estaria distraída, dando origem a uma resolução parcial. Estas percentagens podem ser observadas na tabela 2, que vemos abaixo.

Tabela 2 - Desempenho dos alunos na resolução da tarefa 1

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	68%	32%	0%
2	64%	27%	9%

1.2. Tarefa 2

Descrição da tarefa.

No seguimento do estudo, a segunda tarefa (anexo 5) apresentada aos alunos implicava a utilização de material. Os materiais necessários para a sua realização eram folhas de papel, lápis de cor e tesoura, e ainda envolvia o conceito das dobragens.

Inicialmente foram dadas duas instruções das dobragens que os alunos deveriam realizar; depois, foi-lhes pedido que desenhassem num canto das dobragens a figura apresentada no enunciado, tal como ilustra a figura 9.

Material necessário: Folha de papel, lápis de cor e tesoura.

Agora que já tens todo o material, e tal como na tarefa anterior, deves seguir os passos enumerados abaixo:

1. Dobra uma folha de papel ao meio;



2. Volta a dobrar a folha ao meio;



3. Desenha num canto do papel a figura indicada;



4. Consegues identificar o desenho que vais obter depois de abrir o papel? Desenha no espaço abaixo.

Figura 9 – Enunciado da Tarefa 2

Após desenharem a figura, os alunos tinham de fazer uma previsão, desenhando-a no espaço destinado para tal, da figura que estes previam que iriam obter depois de recortarem a que estava desenhada na folha de papel.

De seguida, os alunos tinham de comparar o resultado obtido com a sua previsão, e identificar quantos eixos de simetria possuía a figura obtida.

5. Recorta a figura e confirma com a tua previsão.

Questão 1: Quantos eixos de simetria tem a tua figura?

Figura 10 – Enunciado da Tarefa 2

Numa fase seguinte, os alunos eram desafiados a fazer o mesmo processo com uma figura à sua escolha. Ou seja, inicialmente escolhiam a figura, desenhavam-na na folha de papel, desenhavam a previsão, recortavam a figura e, por fim, deviam identificar quantos eixos tinha a figura escolhida.

6. Faz uma figura à tua escolha.

6.1. Desenha a tua previsão.

6.2. Compara a tua previsão com a figura que obteste depois de abrir o papel.

Questão 2: Quantos eixos de simetria tem a tua figura?

Figura 11 – Enunciado da Tarefa 2

Com esta tarefa pretendia-se introduzir os materiais na realização de tarefas para a consolidação de conceitos, desta forma pretendia-se trabalhar os conceitos anteriormente lecionados de uma forma mais “divertida”, pelo facto, desta tarefa dar a oportunidade aos alunos de criarem e aplicarem os conceitos ao mesmo tempo.

Pretendia-se, deste modo, consolidar os conceitos relacionados com a reflexão axial, sendo que as questões a que os alunos tinham de responder estavam relacionadas com o número de eixos que as figuras tinham.

Quanto às previsões, pensava-se que alguns dos alunos não conseguiam fazer uma previsão assertiva, mas verificou-se que grande maioria conseguiu chegar à figura correta.

Na fase onde era dada a oportunidade de os alunos criarem a sua própria figura, previa-se que originasse alguma confusão ou um resultado não tão bom como quando

era fornecida a figura que tinham de desenhar, pelo facto dos alunos terem de visualizar mentalmente a imagem que iriam obter. Apesar disto, pensava-se que alguns dos alunos conseguisse escolher uma figura simples, para que conseguissem prever corretamente e posteriormente obter uma figura onde conseguissem identificar os eixos.

Desempenho dos alunos na tarefa.

No seguimento do que foi referido anteriormente, é importante nesta fase indicar o que se verificou na prática, quando esta tarefa foi apresentada aos alunos. Inicialmente, quando os alunos leram as primeiras indicações, que solicitavam dobragens, estes estranharam o facto de não terem de escrever ou desenhar. Isto permitiu-nos concluir, desde logo, que os alunos não estavam habituados a fazer dobragens.

Posto isto, e visto que foram surgindo dificuldades por parte de alguns alunos para seguirem as indicações das dobragens, optou-se por ler essas indicações e fazer as dobragens em grande grupo, isto é, em grupo-turma.

Após as dobragens, surgiu a seguinte dúvida: “Professora, em que canto da folha de papel temos de desenhar a figura?” (aluno x). Para responder a esta questão, foi necessário recorrer novamente à exemplificação através da folha de papel anteriormente dobrada, para explicar o processo das dobragens.

Prosseguindo com a realização da tarefa, os alunos tinham de, em primeiro lugar, realizar uma previsão. Após isto, tinham então de fazer o recorte da figura desenhada no canto da folha dobrada. Assim, é possível afirmar que a grande maioria dos alunos obteve uma previsão correta da figura que iriam obter depois de recortar, como é possível observar na tabela 3 o desempenho dos alunos, em percentagem, o que nos faculta uma perspetiva mais aproximada dos resultados das previsões.

Tabela 3 – Desempenho nos alunos na primeira previsão da tarefa 2

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
Previsão (questão 4)	81%	9,5%	9,5%

Para que se possa entender a diferença entre o que foram classificadas como sendo previsões corretas e parcialmente corretas, recorre-se aos exemplos de duas previsões elaboradas por dois alunos diferentes, sendo que a figura 12 é de um aluno cuja previsão foi classificada como correta e a figura 13 foi uma previsão classificada como parcialmente correta.

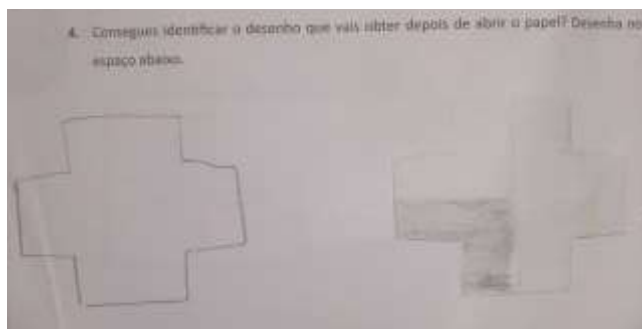


Figura 12 – Previsão correta feita por um aluno da figura indicada no enunciado.

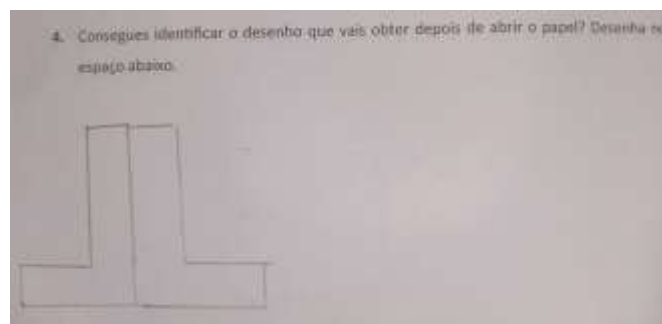


Figura 13 - Previsão parcialmente correta feita por um aluno da figura indicada

A tarefa segue-se com a questão 1, onde os alunos tinham de indicar quantos eixos tinha a figura obtida. É de salientar que tínhamos a seguinte expectativa: nesta questão, a percentagem de resposta corretas seria superior à percentagem das previsões. Todavia, este facto não se verificou, tal como mostra a tabela 4, pois alguns alunos não recorreram à figura para identificar com rigor os eixos, baseando-se nas dobragens que fizeram com o papel. Em alguns casos, os alunos indicaram que a figura obtida continha 4 eixos, e a resposta correta seria 2 eixos de simetria, assim como é possível observar nas imagens abaixo de uma resposta correta e uma resposta incorreta.

Tabela 4 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 2

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	62%	0%	38%

Numa segunda fase da tarefa é proposto aos alunos que eles repitam o processo, mas desta vez eles próprios é que teriam de escolher a figura, figura 6.

Nesta fase, os alunos utilizaram a sua imaginação e criaram a sua própria figura. Verificamos que tiveram um bom desempenho, pois não se prenderam à figura inicial, o que originou uma variedade de figuras.

Obtiveram-se figuras das mais simples às mais complexas, sendo que os eixos das figuras variaram entre os dois e os quatro eixos, surgiu ainda uma figura (círculo) que três alunos apresentaram, sendo que um deles indicou que essa figura continha uma infinidade de eixos (figura 14), outro indicou que não existiam eixos de simetria (figura 15), e por último um dos alunos indicou que a figura tinha quatro eixos (figura 16).

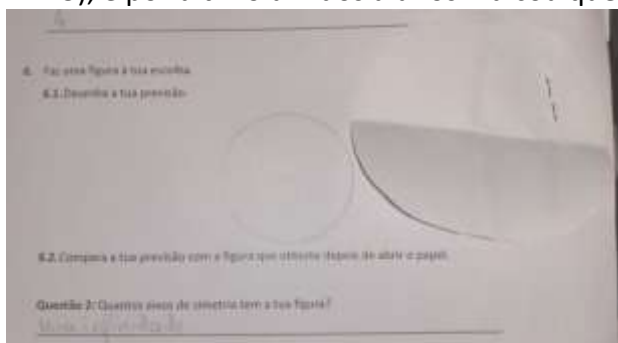


Figura 14 - Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos).

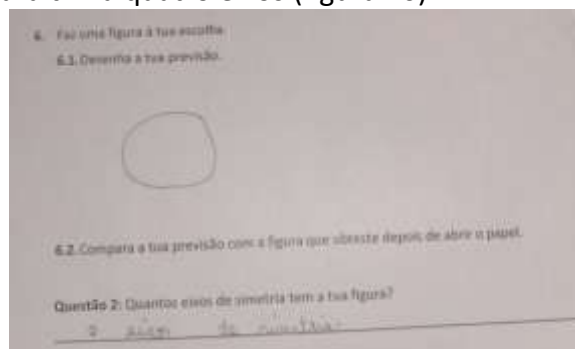


Figura 15 – Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos).

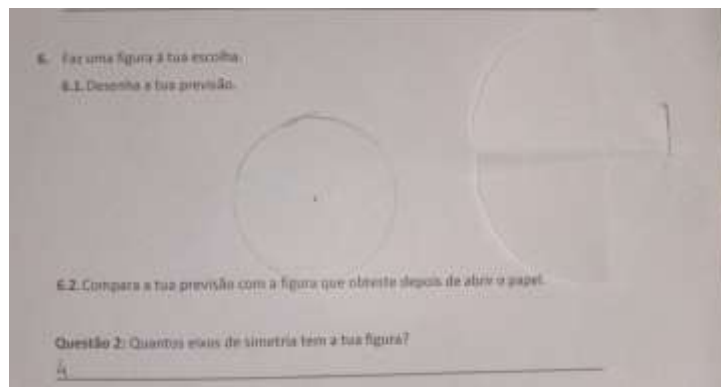


Figura 16 - Resolução da tarefa 2 (figura criada pelos alunos)

Através destas resoluções concluímos que, dos três alunos, apenas um obteve a resposta correta, podendo afirmar que o aluno que indicou que a figura tinha uma infinidade de eixos soube utilizar corretamente, e deu uso ao material (figura) que construiu, conseguindo deste modo chegar à resposta correta.

Para além destas duas resoluções, considera-se importante expor duas figuras (figura 17) mais complexas que surgiram, e, mesmo assim, os alunos conseguiram utilizar a figura recortada para darem uma resposta correta à questão dois desta tarefa.

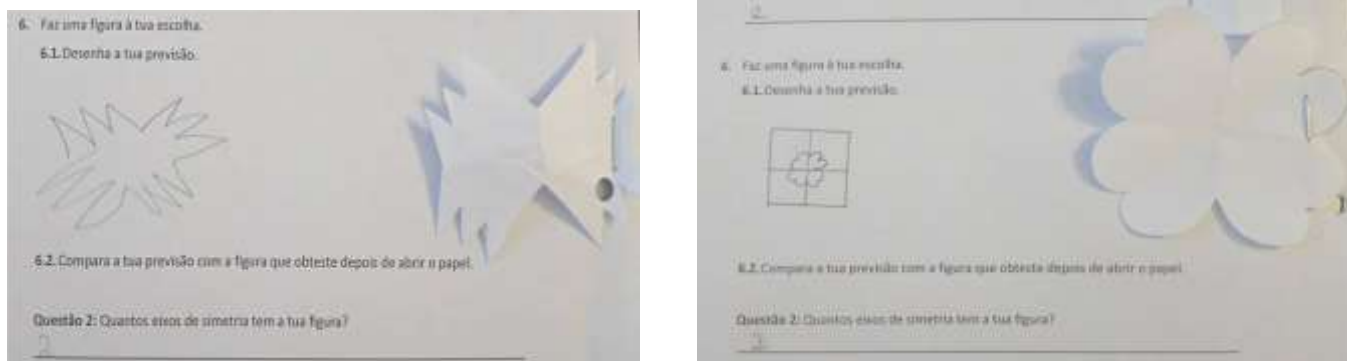


Figura 17 - Resolução da tarefa 2 (exemplos de figuras mais complexas).

Como já referido, esperava-se que a taxa de elaboração da questão 2 (tarefa 2) fosse inferior à da questão 1 (tarefa 2), mas, após a análise das resoluções, verificou-se que todos os alunos fizeram uma resolução. Esperava-se um resultado inferior à questão 1, pelo facto de ser uma questão onde teriam de ser os próprios alunos a criar uma figura.

Assim sendo, com esta análise verificou-se que a percentagem de alunos que teve uma previsão correta é superior à primeira previsão. Consequentemente, isto faz com que a percentagem de respostas incorretas diminua.

Quanto à resposta da questão 2, os resultados mantiveram-se, assim como é possível comprovar através da tabela 5.

Tabela 5 - Desempenho dos alunos na segunda previsão e na questão 2 da tarefa 2

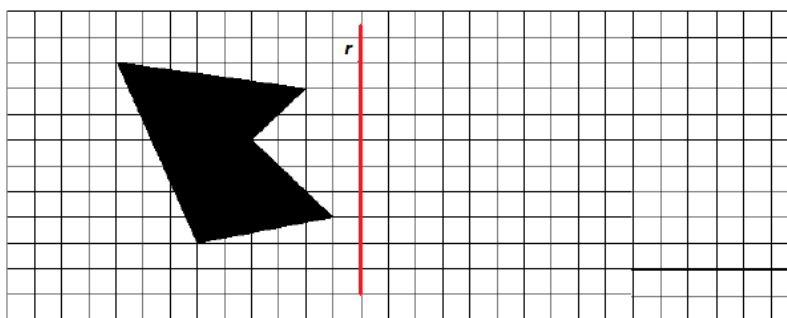
Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
Previsão (questão 6.1)	85,7%	9,5%	4,8%
2	62%	0%	38%

1.3. Tarefa 3

Descrição da tarefa.

Na tarefa 3 (anexo 6), propôs-se aos alunos que desenhassem o transformado de uma figura por uma reflexão de eixo r , recorrendo a materiais diferentes, papel quadriculado e papel branco, como observável na figura 18.

1. Desenha o transformado da figura abaixo por uma reflexão de eixo r .



2. Desenha o transformado da figura abaixo por uma reflexão de eixo r .

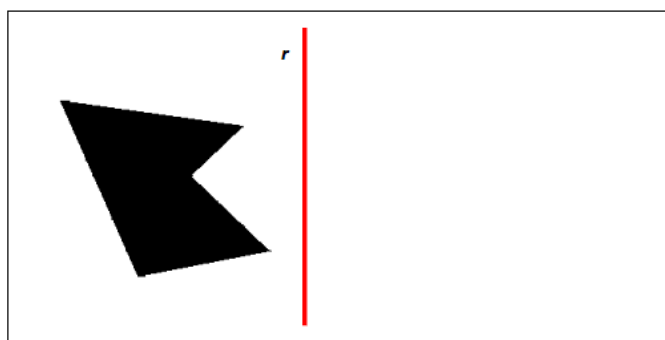


Figura 18 - Enunciado da tarefa 3

Com esta tarefa, pretendia-se que os alunos constatassem que existem materiais (como o papel quadriculado) que facilitam quando estamos perante a resolução de tarefas relacionadas com a reflexão, pois nesta tarefa os alunos tinham de fazer exatamente a mesma figura, sendo que o único material seria o papel.

Quando se elaborou esta tarefa, a expectativa era a seguinte: os alunos teriam mais dificuldade quando era pedida a reflexão da figura no papel em branco.

Para que conseguíssemos retirar as nossas conclusões e fazer os alunos refletir sobre a tarefa que tinham realizado, no final da mesma os alunos foram questionados em qual das construções sentiram mais dificuldade, explicitando o motivo de considerarem essa mesma dificuldade (figura 19).

Questão 1: Em qual das construções 1 ou 2 sentiste mais dificuldade? Porquê?

Figura 19 – Enunciado da questão 1 da tarefa 3

Posto isto, o que se esperava que os alunos respondessem seria que sentiram mais dificuldade no desenho em que o material era o papel branco, pois com as quadrículas do

papel quadriculado os alunos conseguem orientar-se melhor sobre a posição que o transformado da figura vai assumir perante uma reflexão.

Desempenho dos alunos na tarefa.

Quanto ao desempenho dos alunos nesta tarefa, verifica-se que todos os alunos utilizaram a mesma estratégia, sendo que no desenho em que o papel tinha quadrículas a opção dos alunos passou por contar as quadrículas e assinalar os pontos (vértices da figura) e, de seguida, com o recurso à régua, uniram os pontos e formaram o transformado da figura.

Apenas três alunos se distinguiram dos restantes na resolução desta tarefa, pois atribuíram pontos (letras) aos vértices da figura, nas imagens abaixo (figuras 20 e 21) é possível observar a resolução da grande maioria dos alunos e destes três alunos.

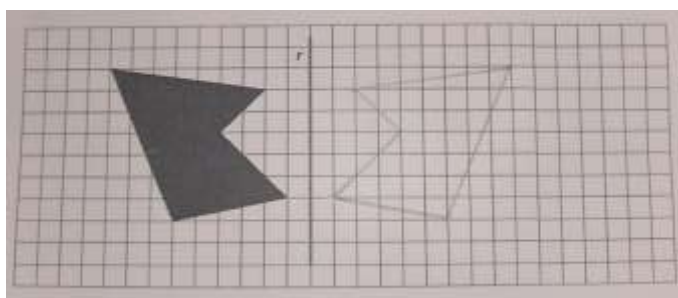


Figura 20 - Resolução feita pelos restantes alunos.

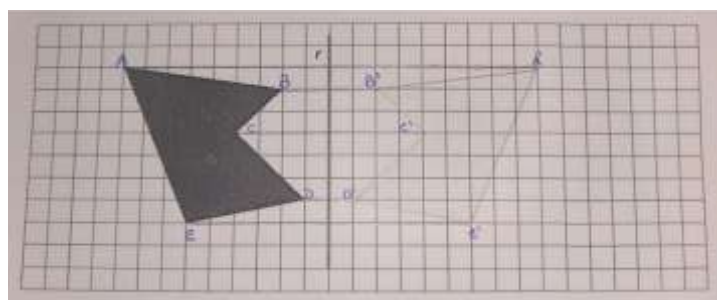


Figura 21 - Resolução feita por apenas três alunos.

No que diz respeito à construção do transformado no papel branco (figura 22), os alunos tiveram de recorrer ao uso de mais material de desenho, tais como, régua, transferidor, compasso. Nesta resolução, os alunos necessitaram de mais apoio por parte do professor para conseguirem resolver a tarefa.

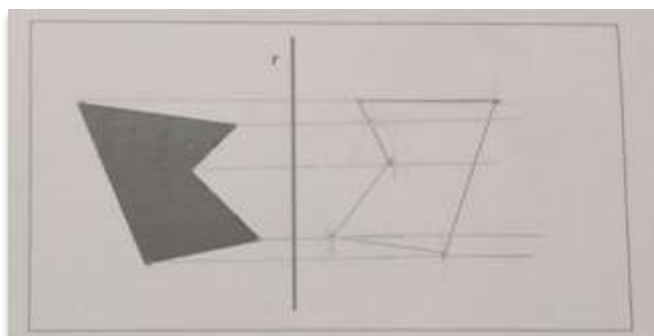


Figura 22 – Resolução em papel branco (parcialmente correta)

É importante referir que o objetivo da tarefa nas duas construções é o mesmo, com a mesma figura e o mesmo eixo, sendo que a única variável é o suporte papel. Deste modo, pretendia-se concluir se o suporte no desenho de transformados influenciava o trabalho dos alunos.

No que diz respeito aos resultados da resolução das tarefas, estes igualaram-se, pois a taxa de sucesso foi igual para ambos, mas os alunos necessitaram de uma intervenção muito maior por parte do professor para executarem a tarefa, visto que, alguns dos alunos demonstraram que sabiam o que tinham de fazer, embora não conseguissem identificar qual o primeiro passo a dar para lá chegar.

Tabela 6 – Desempenho dos alunos na tarefa 3

Construções	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	76%	9,5%	9,5%
2	76%	9,5%	9,5%

Para concluirmos a tarefa e retirarmos a conclusão sobre as dificuldades dos alunos, quando se propõe a mesma tarefa, apenas se varia o material, os alunos tinham de responder à Questão 1 (figura 19), sobre a dificuldade que tiveram e em qual das construções tiveram mais dificuldade, justificando o sucedido.

Após serem analisadas as respostas dos alunos, verificou-se que a maioria destes identificou que sentiu mais dificuldade na segunda construção, pela ausência das quadrículas. A tabela 7 apresenta a percentagem de alunos que identificaram a construção que tiveram mais dificuldades em fazer, o motivo que os alunos mais apontaram que estava na origem desta dificuldade, diz respeito, ao facto de não terem as quadriculas para contarem, e desta forma assinalarem os pontos (vértices) da figura.

Tabela 7 - Resposta dos alunos à questão 1 da tarefa 3

Questão	Sentiu mais dificuldade na construção 1	Sentiu mais dificuldade na construção 2	Não respondeu
1	9,5%	76,2%	14,3%

Comparando estas percentagens na resolução da tarefa 3 e analisando o questionário final (anexo 3), onde os alunos foram questionados sobre o material que preferiram utilizar na reflexão, verificou-se que a maioria (48%) deles indicou o papel quadriculado como sendo o material que mais gostaram de utilizar nas reflexões.

1.4. Tarefa 4

Descrição da tarefa.

Dando continuidade às tarefas realizadas durante a intervenção, neste momento será apresentada a tarefa 4 (anexo 7), que incide sobre os conhecimentos dos alunos relativamente à rotação. Neste caso, optou-se pela utilização de papel quadriculado e de papel vegetal, casos em que tal teve como função a verificação da resolução da tarefa.

Posto isto, a tarefa 4 consistia na observação de uma rotação de F_1 para F_2 , seguindo-se o desenho de duas rotações por parte dos próprios alunos. Inicialmente, como é possível observar na figura 22, a tarefa apresentava aos alunos a rotação de um papagaio em torno de um ponto (ponto O).

Material necessário: Papel vegetal, papel quadriculado e lápis.

O Pedro desenhou um Papagaio F_1 e assinalou alguns dos seus pontos. Depois de efetuar uma transformação geométrica sobre F_1 em torno do ponto O obteve o Papagaio F_2 .

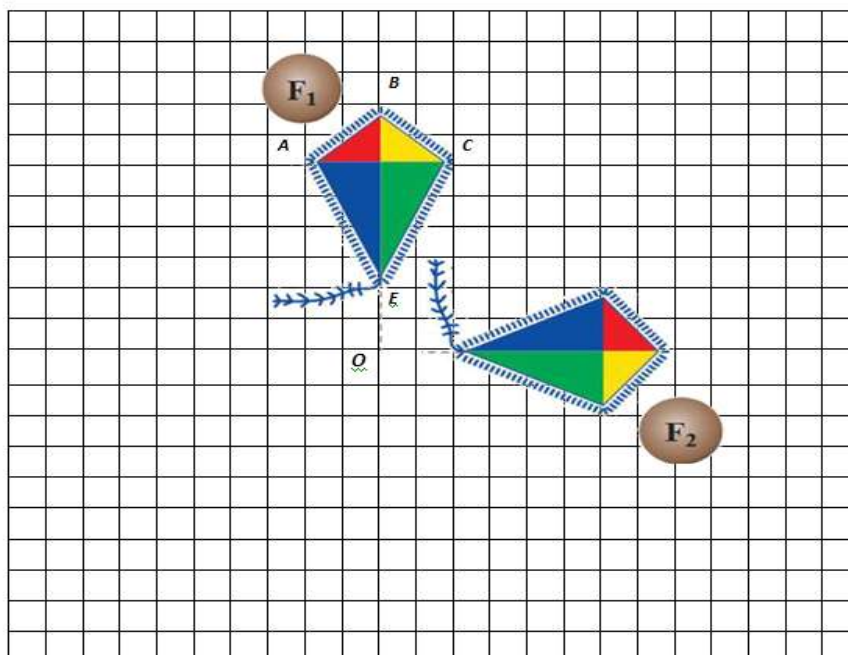


Figura 23 - Enunciado da tarefa 4

Após os alunos fazerem a leitura do enunciado e a observação da rotação, teriam de responder às seguintes questões (figura 23):

1. Qual foi a transformação geométrica que o Pedro realizou?

2. Identifica essa transformação (centro, sentido e amplitude).

3. Justifica de dois modos diferentes que o transformado é uma isometria. Podes utilizar o material que te pareça mais apropriado para esta justificação.

Figura 24 – Questão 1,2 e 3 da tarefa 4

Quando foram elaboradas as questões 1 e 2, considerou-se que a grande maioria dos alunos não teriam dificuldades em responder. Isto porque, na questão 1, os alunos apenas tinham de identificar qual a transformação (rotação), o que se pensou ser facilmente identificável, visto que, durante a intervenção, foi trabalhado um caso semelhante.

Quanto à questão 2, considerou-se que os alunos também não teriam muita dificuldade, pelo facto de a figura ser apresentada sobre quadrículas, permitindo que os alunos identificassem com mais clareza a amplitude da rotação.

O mesmo já não se pensou no que diz respeito à questão 3, pois era uma questão onde os alunos teriam de desenvolver mais a sua resposta, ou seja, não era de resposta direta, envolvia alguma escrita e raciocínio. Sabíamos, *a priori*, que a grande maioria dos alunos não se empenhava nesta tipologia de trabalho, ou simplesmente optava por não responder, o que de facto aconteceu.

Por este motivo, e de forma a que os alunos reconhecessem que existe material que eles podem utilizar para verificar e justificar algumas questões relacionadas com as isometrias, decidiu-se que, aquando da entrega do enunciado, seria também entregue papel vegetal.

Foi deste modo que se inseriu mais um material para potencializar as aprendizagens dos alunos, assim como para os tentar cativar e motivar para a realização das tarefas, pois a utilização do papel vegetal na realização desta tarefa em particular

permite aos alunos verificar/comprovar as rotações feitas através da figura inicial, tendo como referência o ponto O (centro de rotação).

Para terminar a tarefa, foi proposto aos alunos que eles fizessem duas rotações com amplitudes diferentes, para que fosse possível compreender que os alunos elaboravam corretamente e distinguiram corretamente uma rotação de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$, as transformações teriam de ser coloridas com duas cores distintas, tal como demonstra a figura 24.

4. Desenha no quadriculado acima o papagaio que obténs a partir da figura F1 quando esta roda em torno do ponto O:
- $\frac{1}{2}$ volta no sentido positivo, deves pintá-lo de azul;
 - $\frac{1}{4}$ volta no sentido positivo, deves pintá-lo de verde.

Figura 25 – Questão 4 da tarefa 4

Tal como em relação à questão 3, também nesta pensámos que alguns alunos tivessem “preguiça” de resolver adequadamente, pelo trabalho que esta envolvia, mas sendo uma resolução que envolvia desenho e não escrita, a perspetiva sobre esta questão era mais elevada do que em relação à questão 3.

Nesta questão, a 4, pretendia-se que os alunos desenhassem as rotações corretamente, tendo em atenção o centro de rotação, que neste caso era o ponto O, o sentido da rotação e ainda a amplitude da rotação, que neste caso variava entre o $\frac{1}{2}$ e o $\frac{1}{4}$ de volta.

Para que na análise se pudesse compreender se os alunos fizeram corretamente a rotação, e de forma a identificá-las, cada rotação do papagaio tinha de ser pintada de cor diferente. Como esta questão tinha de ser realizada no papel quadriculado, pretendia-se que a maioria dos alunos conseguisse resolver a questão sem muitas dificuldades. Ainda foi dada uma folha de papel vegetal para que pudessem comprovar que a sua resolução estaria correta.

Desempenho dos alunos na tarefa.

Explorando o desempenho dos alunos no decorrer da tarefa, é possível constatar que estes participaram de um modo ativo e bastante empenhado. É ainda importante ressaltar, antes de iniciar a análise desta tarefa, que, dos 21 alunos intervenientes no estudo, apenas 16 alunos realizaram esta tarefa.

Assim sendo, e tendo em conta os 16 alunos que a realizaram, é possível afirmar que, quanto à identificação da transformação geométrica, apenas um aluno não identificou corretamente a isometria, apenas respondeu que era uma isometria, sendo que neste caso a resposta correta seria rotação.

Os resultados apresentados na tabela 8 são referentes ao número total de participantes no estudo, isto é, o total dos 21 alunos pertencentes à turma, como já foi referido anteriormente.

Tabela 8 - Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 4

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	71,4%	0%	28,6%

Na questão 2, os alunos tinham de identificar o centro, o sentido e a amplitude da transformação. A resposta correta esperada era que os alunos identificassem o centro como sendo o ponto O, e a amplitude da transformação seria 90° no sentido negativo.

Neste caso, o desempenho dos alunos variou em relação aos resultados obtidos na questão 1, pois nesta questão não houve resoluções parciais; o mesmo não se verificou na questão 2, pois existiram respostas que se enquadraram nas resoluções parcialmente corretas. Tal deveu-se ao facto de, na mesma questão, os alunos terem de identificar três características da transformação.

Ou seja, o que se verificou foi que alguns alunos responderam corretamente na identificação de pelo menos duas características da transformação, havendo casos em que os alunos identificaram duas características e a terceira característica não é identificada, não sendo possível averiguar que não identificaram por esquecimento ou por não saberem a resposta.

É possível constatar que se obteve tantas resoluções parciais como resoluções não executadas, assim como mostra a tabela 9, abaixo apresentada.

Tabela 9 - Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 4

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
2	52%	24%	24%

Quanto à questão 3, pretendia-se que os alunos relembressem as propriedades da rotação, onde um segmento de reta se transforma noutro com o mesmo comprimento e um ângulo se transforma noutro com a mesma amplitude. Ou seja, é mantida a distância entre os pontos, variando apenas a posição do transformado, o que se define como sendo uma isometria.

Deste modo, na questão 3 (figura 25), para que os alunos compreendessem que os materiais poderiam ser importantes também para a classificação de transformações como sendo isometrias, optou-se por dar a oportunidade de utilizarem diferentes materiais que lhes pudessem ajudar a concluir se se tratava de uma isometria, facilitando assim a justificação da questão.

3. Justifica de dois modos diferentes que o transformado é uma isometria. Podes utilizar o material que te pareça mais apropriado para esta justificação.

Figura 26 - Questão 3 da tarefa 4

O que se verificou nesta questão é que alguns alunos apenas indicaram os materiais que utilizaram, e não indicaram o modo como utilizaram e o que concluíram, dando deste modo uma resposta incompleta, pois o que se pretendia é que os alunos indicassem que as medidas do Papagaio F1 e do Papagaio F2 eram iguais, assim como as amplitudes dos ângulos formados no Papagaio F2 se mantinham iguais às do Papagaio F1.

Posto isto, é de salientar que, dos alunos que realizaram a tarefa, a grande maioria a realizou com sucesso, tal como é possível observar na tabela de desempenho (tabela 10).

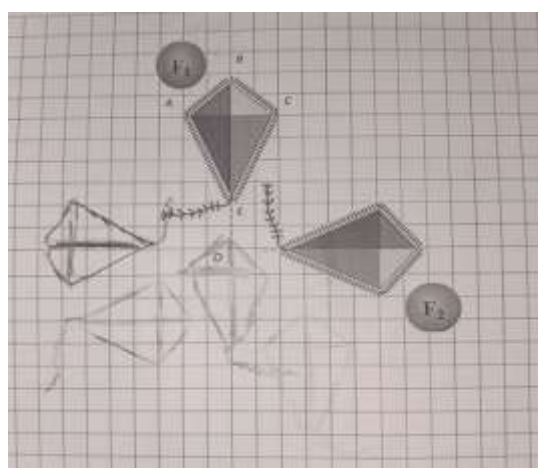
Tabela 10 - Desempenho dos alunos na questão 3 da tarefa 4

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/não resolveu
3	81%	9,5%	9,5%

Para finalizar a tarefa 4, foi proposto aos alunos que desenhassem duas rotações com amplitudes diferentes e sentidos iguais, tal como mostra a figura 22. Como esta questão era uma questão que envolvia mais trabalho, o que se esperava era que alguns dos alunos demonstrassem desinteresse e não respondessem à mesma. Porém, tal não se verificou, dado que os alunos resolveram a questão sem grande manifestação de desinteresse.

Apesar de os alunos não demonstrarem desinteresse, como era uma questão onde tinham de ter em conta vários aspetos, os resultados recaíram em maior percentagem sobre as resoluções parciais, pois o que se analisou é que quase todos os alunos identificaram corretamente qual dos transformados correspondia a cada sentido e amplitude. Já no que diz respeito às medidas e distância ao centro (O) de rotação, o resultado não foi o mesmo.

Assim sendo, é necessário destacar que a resolução desta questão ficou entre o parcialmente resolvido e o incorreto. Para que se compreenda melhor esta avaliação serão dados dois exemplos (figura 26 e 27) das respostas consideradas parcialmente resolvidas e das respostas incorretas, respetivamente.



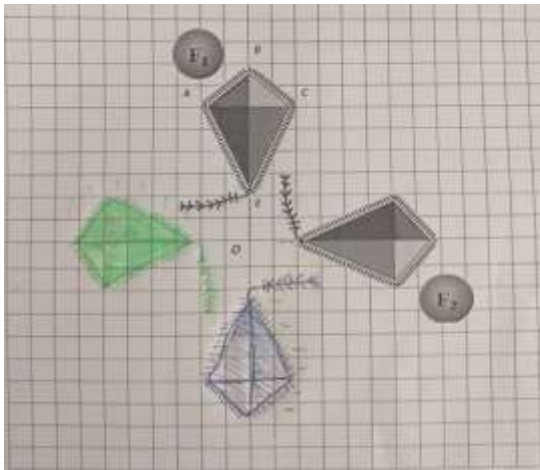


Figura 27 – Exemplo de resposta parcialmente resolvida

Posto isto, as percentagens que constam da tabela de desempenho variam entre as resoluções incorretas e as resoluções parciais, sendo que os resultados foram melhores que o esperado. Dado que esta questão requeria mais trabalho por parte dos alunos, considerámos espectável que a maioria não iria nem sequer tentar

Figura 28 – Exemplo de resposta incorreta

resolver a questão, expectativa essa não verificada.

Tal como é possível verificar através da tabela 11, as resoluções parciais estão em maior destaque do que as resoluções incorretas/ não resolvidas.

Tabela 11 - Desempenho dos alunos na questão 4 da tarefa 4

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
4	5%	57%	38%

1.5. Tarefa 5

Descrição da tarefa.

No seguimento da tarefa anterior, também nesta (anexo 8) o objetivo era trabalhar as rotações. Assim sendo, esta tarefa é composta por três questões, em que o grau de dificuldade vai aumentando progressivamente.

Inicialmente, a questão 1 consiste na construção de uma imagem com uma rotação de meia volta, com uma figura simples, tal como podemos ver na figura 28. Neste caso, os alunos facilmente desenhavam o transformado apenas com uma régua e lápis.

1. Constrói a imagem da figura, depois de ter sido rodada em torno de A meia volta.

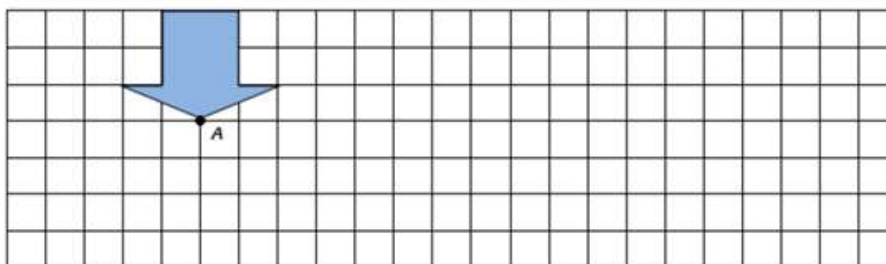


Figura 29 - Questão 1 da tarefa 5

Esperava-se que os alunos desenhassem o transformado da figura sem qualquer problema, visto que a figura é simples e de pequenas dimensões, e não sendo necessário a utilização de transferidor e compasso, o esperado era que todos respondessem corretamente a esta primeira questão.

Quanto às questões 2 e 3, as perspectivas já não eram tão positivas, pois eram questões que envolviam mais trabalho por parte dos alunos, e, para que estas transformações fossem bem conseguidas, era necessária e indispensável a utilização de régua, transferidor, compasso e lápis, assim como estava referenciado no enunciado da tarefa.

Só pelo material que é necessário para a resolução destas duas questões, comparativamente com a primeira questão, já é notório o seu teor mais complexo e trabalhoso.

Posto isto, é necessário referir que ambas construções são rotações de figuras, sendo que, na questão dois, a figura é um triângulo que sofreu uma rotação de 90° no sentido positivo (figura 29), e na questão três, a figura é um trapézio que sofreu uma rotação de 45° no sentido negativo (figura 30).

2. Constrói a imagem do triângulo pela rotação de centro O e de amplitude 90° , no sentido positivo.

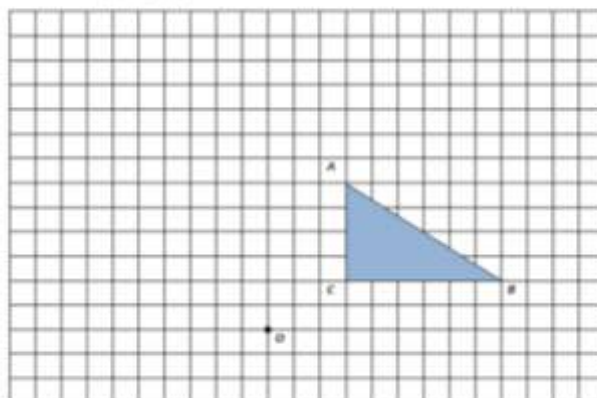


Figura 30 – Questão 2 da tarefa 5

3. Constrói a imagem da figura pela rotação de centro O e de amplitude 45° , no sentido negativo.

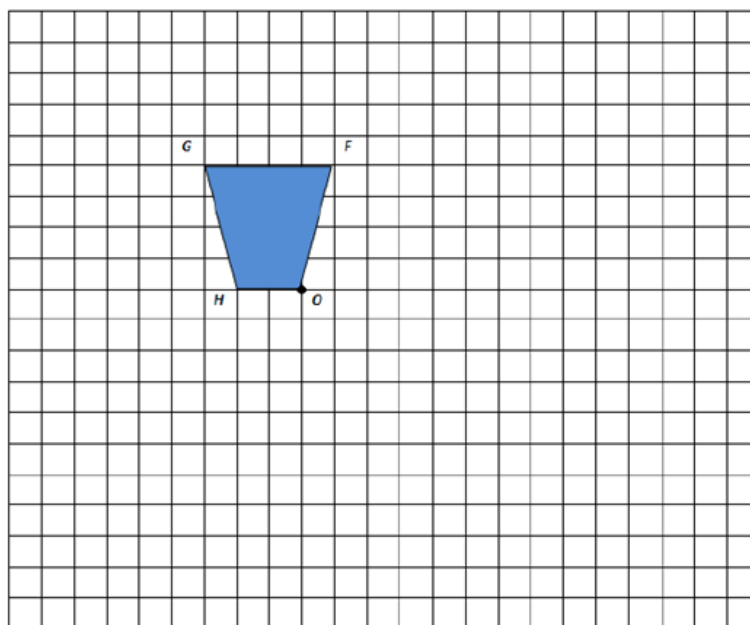


Figura 31 – Questão 3 da tarefa 5

Esperava-se que os alunos, durante a realização da questão 2, comparativamente com a questão 3 demonstrassem menos dificuldades, pelo facto da amplitude de rotação na questão 2 ser de 90° , pois é uma amplitude com a qual os alunos estão mais familiarizados.

Apesar de a figura ser mais simples na questão 3, a amplitude de rotação pedida poderia de alguma forma tornar a questão mais complicada, do ponto de vista dos alunos.

Desempenho nos alunos na tarefa.

Após apresentar a tarefa, dá-se seguimento com o desempenho dos alunos durante a mesma, mencionando as dificuldades que foi possível observar no decorrer da sua realização.

Posto isto, no que diz respeito à questão 1 esperava-se que todos conseguissem realizar a questão com sucesso, ou seja, o esperado era de 100% de sucesso nesta questão, pelo facto, de ser uma transformação fácil de construir, onde os alunos só necessitavam apenas de lápis e régua.

Todos os alunos resolveram a tarefa sem dificuldades, mas após a análise verificou-se que os alunos não fizeram corretamente ou não fizeram mesmo a contagem direita das quadrículas que envolviam a figura. Ou seja, a figura na questão 1 era uma seta onde o seu comprimento, de acordo com as quadrículas, eram três quadrículas, sendo que o que se verificou é que todos os alunos fizeram corretamente a rotação, mas o comprimento da figura em alguns casos não estava correto. O transformado foi construído com quatro quadrículas de “comprimento” (figura 31), sendo que o correto seria o transformado ter três quadrículas (figura 32).

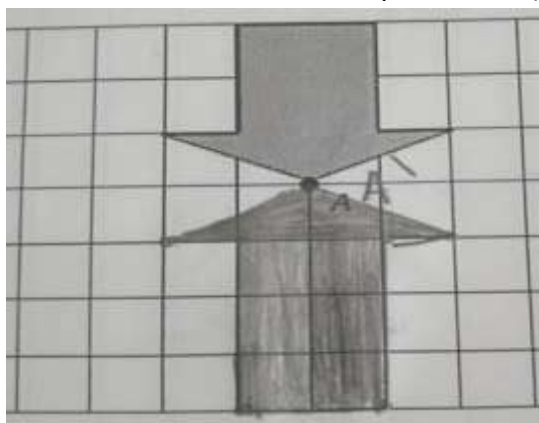


Figura 33 – Resolução da questão 1, em que o “comprimento” da figura está errado.

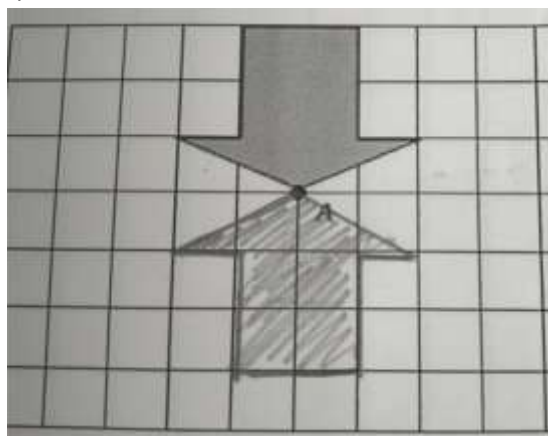


Figura 32 - Resolução correta da questão 1

Em jeito de conclusão da análise desta questão, os alunos não tiveram dificuldades na resolução da questão, o que alguns alunos não tiveram em atenção foi o facto de contar as quadrículas no “comprimento” da seta.

Após analisar todas as resoluções pensa-se que os alunos que erram, não foi pelo facto de não saberem resolver corretamente, mas devendo-se ao facto de, na figura inicial, esta terminar no limite do quadriculado, o que os levou a deduzirem que o transformado também terminaria no limite oposto.

É de salientar que de todos os alunos que realizaram a os que na tabela 12 estão inseridos na coluna do parcialmente correto, refere-se aos alunos que não construíram o transformado com o “comprimento” correto.

Tabela 12 - Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 5

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	38%	43%	19%

Continuando com a análise das questões da tarefa 5, passa-se neste momento para a questão 2, que envolvia mais trabalho e concentração por parte dos alunos.

Assim sendo, tal como já foi referido a questão 2 consistia na construção da imagem de um triângulo, sendo que o transformado se obtinha pela rotação de centro O e uma amplitude de 90° .

Nesta questão os alunos já apresentaram mais dificuldades na resolução, pois alguns alunos não sabiam qual o primeiro passo a dar para se fazer uma rotação. Neste momento sentiu-se necessidade de fazer uma breve revisão no quadro, ou seja, uma revisão coletiva, para que todos os alunos expusessem as dúvidas, e estas fossem esclarecidas para todos ao mesmo tempo, evitando a repetição das mesmas dúvidas.

Após esta breve revisão alguns dos alunos iniciaram autonomamente a resolução da questão, mas este não foi um caso generalizado sendo que alguns alunos necessitaram de uma ajuda mais permanente para resolverem a questão.

Posto isto, os alunos empenharam-se e envolveram-se na resolução da tarefa, demonstrando interesse em resolver corretamente questão, assim como em todas as questões houve alunos mais interessados/aplicados do que outros.

Pensou-se que o envolvimento dos alunos seria menor relativamente aos resultados obtidos, pois todas as tarefas que eram mais trabalhosas os alunos demonstravam enorme insatisfação e desinteresse.

Tal como é possível observar na tabela 13 a maioria dos alunos resolveu a tarefa com sucesso enquadrando-se nas resoluções corretas.

Tabela 13 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 5

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
2	48%	28%	24%

A resolução da questão 2 envolvia algumas etapas, inicialmente os alunos tinham de assinalar a rotação de cada um dos pontos e ligar os pontos ao centro de rotação. De seguida tinham de medir e marcar com o compasso a distância dos pontos ao centro de rotação e assinalar as imagens dos pontos, e para finalizar unir os pontos para obter o transformado.

Com a análise verificou-se que alguns alunos não realizaram todas as etapas necessárias para a resolução correta da questão, deste modo é necessário apresentar uma resolução em que o aluno executou todas as etapas (imagem 34) e uma resolução onde o aluno não realizou todas etapas (imagem 35).

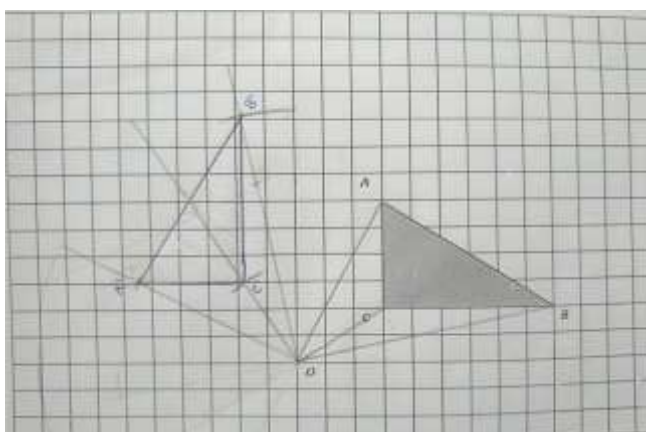


Figura 34 – Resolução correta da questão 2, o aluno realizou todas as etapas necessárias.

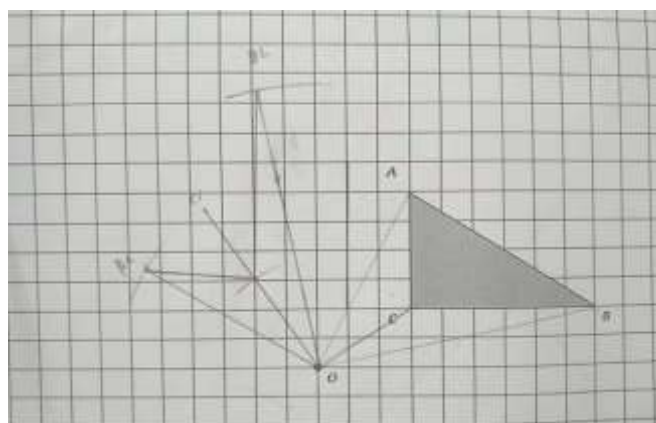


Figura 35 – Resolução parcialmente correta da questão 2, o aluno não realizou todas as etapas necessárias.

Apesar de ser uma questão trabalho os resultados foram satisfatórios e de modo geral é possível dizer que os alunos se envolveram na questão.

Passando para a questão 3, a situação já se altera um pouco, visto que os alunos após lerem o enunciado, manifestaram alguma insatisfação, pelo facto de a questão ser semelhante à anterior, ou seja, uma questão cuja resolução envolvia algum trabalho.

Na questão 3 pensa-se que o grau de dificuldade para os alunos fosse mais elevado, pois a amplitude da rotação era 45° , o que para os alunos não é uma amplitude que eles logo à partida consigam visualizar a posição que o transformado ocupará.

Posto isto, as dificuldades observadas na resolução desta questão encontraram-se direccionadas para a utilização do transferidor, e a sinalização dos pontos, dado que a amplitude recaia sobre os 45° .

Neste caso, os alunos tal como na questão anterior começaram por assinalar pontos e ligá-los ao centro de rotação. De seguida, medir a distância dos pontos ao centro de rotação e assinalar as imagens dos pontos. Para finalizar unir as imagens dos pontos e deste modo obter o transformado da figura. Assim a resolução correta e esperada para esta questão encontra representada na figura 35.

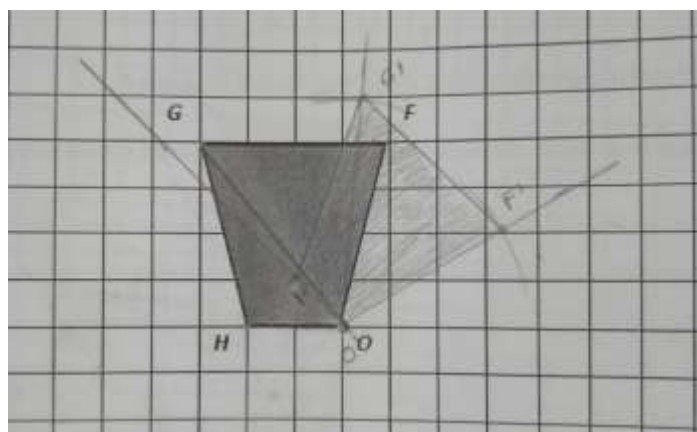


Figura 36 - Resolução correta da questão 3 da tarefa 5

Após a análise das resoluções dos alunos relativamente a esta questão foi possível constatar que a percentagem de respostas corretas se igualou à de respostas incorretas, assim como é comprovar através da tabela 14.

Tabela 14 – Desempenho dos alunos na questão 3 da tarefa 5

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
3	47,6%	4,8%	47,6%

1.6. Tarefa 6

Descrição da tarefa.

Na tarefa 6 (anexo 9) o que se pretendia era que os alunos trabalhassem os eixos de simetria, ou seja, a tarefa apresentou aos alunos várias figuras, sendo que cada figura tinha um ou mais eixos e os alunos teriam de pintar as quadrículas necessárias para se obter uma figura simétrica.

Posto isto, é de salientar que esta tarefa não continha um grau de dificuldade elevado, o que permitiu que as expectativas sobre a mesma fossem elevadas, no que diz respeito à taxa de sucesso da sua resolução.

Pensa-se que a tarefa não era de grau de dificuldade elevado, pelo facto de as figuras apresentadas serem simples, tal como é possível observar nas figuras 36 e 37, e para a sua execução não era necessário muito material, os alunos apenas precisavam de lápis.

1. Pinta o número mínimo de quadrados de modo que:

1.1. r seja um eixo de simetria da figura.

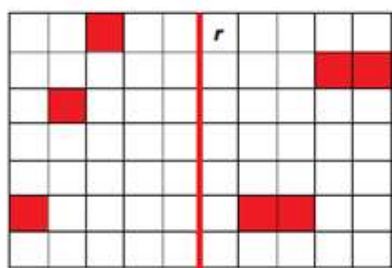


Figura 37 – Questão 1 da tarefa 6

r e s sejam eixos de simetria da figura.

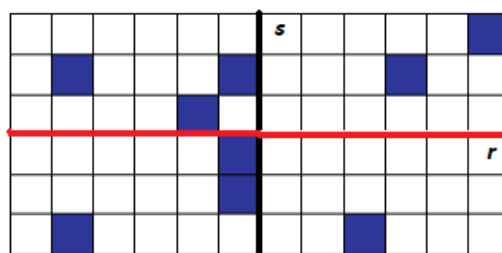


Figura 38 – Questão 2 da tarefa 6

Talvez a questão que suscitou algumas dúvidas aos alunos fosse a questão 3, pois os eixos de simetria encontravam-se dispostos na diagonal (figura 38). Mesmo os eixos encontrando-se na diagonal, considerou-se que os alunos conseguiriam resolver a questão sem grande dificuldade, depois de uma análise da figura e da devida interpretação.

Até porque nesta questão os alunos só tinham de pintar duas quadrículas que estavam em falta para que a figura ficasse simétrica.

2. Descobre e pinta as duas quadrículas para que d e c sejam eixos de simetria da figura.

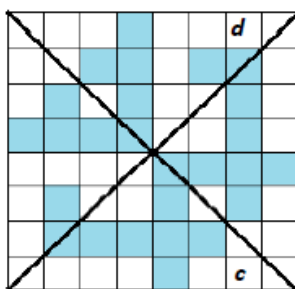


Figura 39 - Questão 3 da tarefa 6

Desempenho nos alunos na tarefa.

Quanto ao desempenho dos alunos nesta tarefa é possível afirmar que se mantiveram empenhados e dedicados, pois esta tarefa foi considerada por eles como sendo uma tarefa fácil, e como não envolvia muito trabalho os alunos de modo geral demonstraram interesse pela tarefa.

Posto isto, é necessário referir que na resolução da questão 1 os alunos não demonstraram qualquer tipo de dificuldade, considera-se que isto deveu-se ao facto de a figura apresentar apenas um eixo de simetria, o que lhes permite visualizar mais rapidamente as quadrículas que teriam de ser pintadas.

Os alunos resolveram a questão 1 tal como esperado não havendo nenhum aluno dos que realizaram a questão, errado a sua resolução. Na tabela 15 os a percentagem de alunos que se encontra na coluna da resposta incorreto são alunos que não realizaram a tarefa, por este motivo é que se afirma que todos os alunos que realizaram a tarefa têm uma resolução correta.

Tabela 15 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 6

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
1	71%	0%	29%

Ou seja, todos os alunos que resolveram a tarefa 6 apresentaram a resolução representada na figura 39.

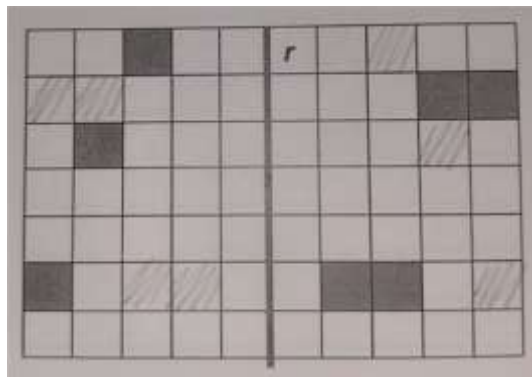


Figura 40 - Resolução apresentada pelos alunos na questão 1 da tarefa 6.

Na questão 2 o desempenho dos alunos já não foi tão satisfatório como na questão 1. Considera-se que isto é observável pelo facto de na questão 2 a figura apresentada tem dois eixos de simetria. O que aconteceu nesta questão foi que a maioria dos alunos conseguiram pintar algumas quadrículas corretamente mas não pintaram a totalidade correta, o que os insere na coluna do parcialmente correto.

No início da questão 2, os alunos não manifestaram muita dificuldade, mas conforme iam pintando algumas quadrículas aperceberam-se que ao pintarem quadrículas necessárias para obter simetria correta em relação a um dos eixos, as quadrículas necessárias para obter simetria em relação ao outro eixo também se alteravam, tendo surgindo neste momento algumas dúvidas. Neste momento foi necessário explicar aos alunos que tinham de ter em atenção as quadrículas pintadas em relação aos dois eixos de simetria.

Assim é fundamental apresentar uma resolução correta e esperada (figura 40) e uma das resoluções dos alunos que se inseriu nas respostas parcialmente corretas (figura 41).

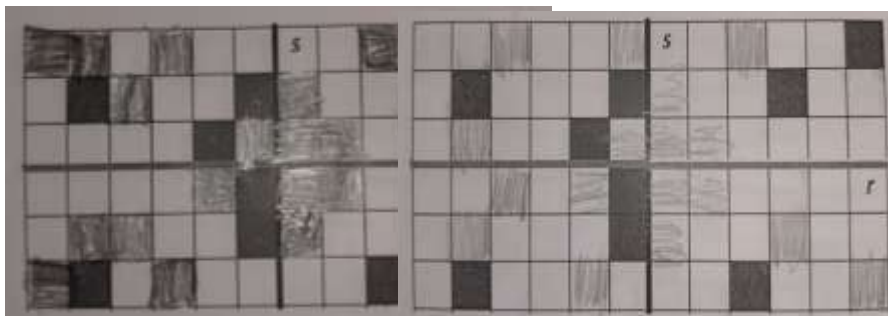


Figura 42 – Resolução correta apresentada pelos alunos na questão 2 da tarefa 6.

Figura 41 – Resolução parcialmente correta na questão 2 da tarefa 6.

Após a análise das resoluções dos alunos conclui-se que a maioria dos alunos não conseguiu realizar a tarefa corretamente, pois em alguns casos observa-se que os alunos pintaram quadriculadas a mais, ou pintaram quadrículas a menos o que incidiu sobre uma maior percentagem dos alunos com resoluções parcialmente corretas (tabela 16)

Tabela 16 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 6

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
2	19%	52%	29%

Para finalizar a análise da tarefa 6, e relativamente à questão 3, é de referir que durante a sua elaboração pensou-se que os alunos teriam mais dificuldade pelo facto de esta apresentar dois eixos na diagonal.

Posto isto, os alunos não demonstraram desinteresse pela questão, mas demonstram alguma dificuldade para resolver, tanto pelo facto de ter dois eixos na diagonal, como pelo facto de só poderem apenas pintar duas quadrículas.

A questão que mais se ouviu durante a resolução era se só podiam mesmo pintar duas quadrículas. Com o surgimento destas dúvidas ou incerteza sobre a resolução, foi dito aos alunos que teriam de pensar exatamente da mesma forma de quando os eixos eram apresentados na horizontal ou na vertical.

O que se observou em alguns casos foi o facto de os alunos recorrerem à dobragem da folha pelos eixos para conseguirem concluir quais seriam as quadrículas a pintar.

O que se verificou durante a análise é que alguns alunos pintaram uma das quadrículas corretamente e a outra não (figura 42), sendo que a resposta esperada e devidamente correta se encontra representada na figura 43.

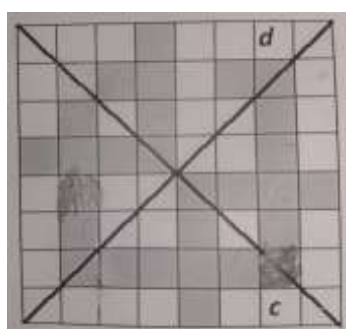


Figura 43 - Resolução parcialmente correta da questão 3 da tarefa 6

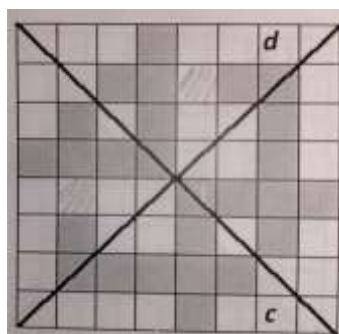


Figura 44 – Resolução correta da questão 3 da tarefa 6.

Apesar de os resultados não terem sido os melhores é de salientar que as respostas corretas e parcialmente corretas superaram o esperado, na tabela 17 apresenta-se os resultados do desempenho dos alunos na questão 3 desta tarefa.

Tabela 17 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 6

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Resolveu incorretamente/ não resolveu
3	28,5%	28,5%	43%

1.7. Tarefa 7

Descrição da tarefa.

Na tarefa 7 (anexo 10) teve-se como objetivo verificar se os alunos nesta fase conseguiam distinguir e identificar diferentes isometrias presentes em figuras. Assim sendo, inicialmente na tarefa foi apresentada uma figura com repetições de uma mesma imagem (figura 44 destaque a negrito), onde os alunos tinham de identificar quais as isometrias que poderiam ter dado origem à figura final (figura 44).



Figura 45 - Figura da tarefa 7

Após os alunos observarem a figura tinham de identificar qual a(s) isometria(s) que tinham originado a figura 2 na figura 5, tal como é possível constatar através do enunciado das questões abaixo apresentadas (figura 45).

1. Identifica as isometrias da figura 1, utilizando o material (papel quadriculado, papel vegetal, espelho, geoplano, dobragens,...) que te parecer mais apropriado.

1.1. Qual é o nome da(s) isometria(s) que transforma(m) a figura 2 na figura 5?

Figura 46 – Enunciado da questão 1 da tarefa 7

No seguimento da tarefa consoante a resposta dada na questão 1, os alunos tinham de identificar corretamente o motivo pelo qual classificaram a isometrias como sendo uma reflexão ou uma rotação, ou então se poderia ser obtida por ambas.

Posto isto, no caso de os alunos terem indicado a isometria uma reflexão na questão 2 tinham de indicar qual o eixo desta. No caso de terem indicado como uma rotação para responderem corretamente à questão 2 tinham de indicar a amplitude e o sentido da rotação.

Em último caso se os alunos indicassem que para transformar a figura 2 na figura 5 a isometria fosse rotação e simetria teriam de indicar a amplitude e o sentido, e eixo no caso de ser reflexão.

Com esta questão 2 pretendia-se compreender se os alunos realmente tinham identificado corretamente a isometria que esteve na origem da transformação da figura, eliminando desta forma as respostas à sorte.

Desempenho dos alunos na tarefa.

Antes de se fazer referência ao desempenho dos alunos é necessário ressaltar que esta tarefa e as seguintes foram realizadas numa fase final do ano letivo, o que prejudicou o desempenho dos alunos na realização das tarefas.

Por este motivo é essencial relatar que, durante a realização destas últimas tarefas, a dificuldade para manter os alunos interessados nas tarefas foi elevado, o que por consequência resultou na falta de realização das tarefas por uma grande parte dos alunos.

Posto isto, e direcionando-nos para o desempenho dos alunos que realizaram esta tarefa, é de salientar que a percentagem de alunos que realizou corretamente a tarefa foi igual à percentagem de respostas corretas, tal como é possível verificar através da tabela 18.

Tabela 18 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 7

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Não resolveu corretamente/ Não resolveu
1	38%	24%	38%

No que diz respeito à questão 1 os alunos deveriam indicar que o transformado poderia ser obtido através de uma de rotação ou de reflexão. Após analisar das resoluções verificou-se que apenas um dos alunos que realizou a tarefa não indicou corretamente nenhuma das isometrias possíveis. Quanto aos alunos que se encontram inseridos na coluna das resoluções parciais são alunos que indicaram apenas uma das isometrias possíveis. Apesar de não se ter conseguido a resolução desta tarefa por parte de todos os alunos, as resoluções que se obtiveram foram de algum modo satisfatórias.

Esta tarefa quando foi distribuída foi acompanhada com um papel vegetal para que os alunos utilizassem na resolução da tarefa para que conseguissem obter a resposta correta.

Deste modo, pensa-se que o papel vegetal neste caso foi uma mais valia para que os alunos acertassem em pelo menos uma das isometrias, visto que, já tinham utilizado este material na tarefa 4, e lhes tinha sido explicado como utilizar e o potencial que este poderia ter para a observação das isometrias.

Por este motivo, pensa-se que não surgiram dúvidas na resolução da tarefa, para além de ser uma tarefa de resposta rápida e direta, ou seja, a resposta que se pretendia que os alunos dessem sobre o nome da(s) isometria(s) que transformaram a figura 2 na figura 5 seria reflexão e rotação.

Quanto à questão 2 o sucesso desta dependia da resposta dada na questão 1, pois com a questão 2 pretendia-se que os alunos indicassem no caso de terem indicado que a isometria era uma rotação, estes teriam de indicar o sentido e a amplitude da rotação.

Caso contrário se os alunos indicassem que as isometrias era uma reflexão deveriam assinalar a vermelho na figura 1 da tarefa o eixo de reflexão.

Para que obtivessem a questão 2 totalmente correta tinham de indicar as características das duas isometrias. O que se verificou após a análise das resoluções foi alguns alunos indicaram corretamente na questão as duas isometrias, mas na questão 2 não assinalaram o eixo de reflexão na figura, o que origina respostas parcialmente corretas.

Os alunos também não demonstraram dúvidas ou dificuldades na resolução da questão 2, mas após a análise das resoluções verificassem que algumas das resposta foram dadas à sorte sem a utilização da material necessário, por exemplo, o transferidor para indicarem corretamente a amplitude da rotação, pois a resposta que a maioria dos alunos deu foi que a amplitude da rotação era de 90° , o que não está correto, pois a resposta correta seriam amplitude de 60° no sentido positivo.

Para assinalar corretamente o eixo da reflexão a resposta esperado e correta seria a representada a vermelho na figura 46.

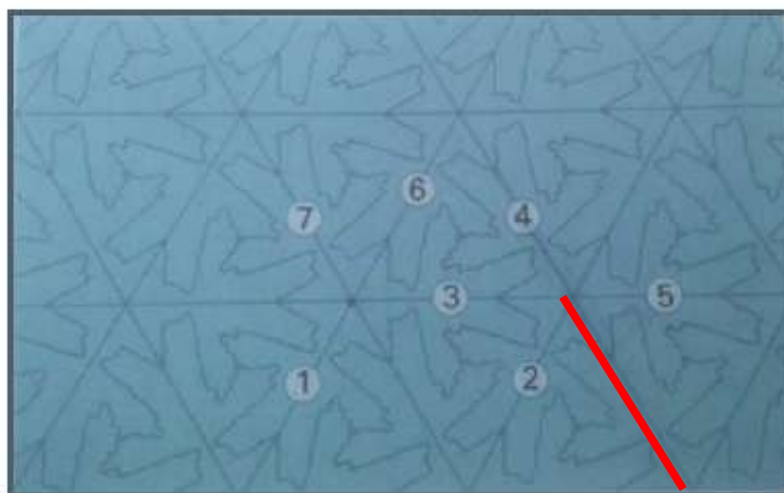


Figura 47 – Resposta correta à questão 2, (assinalar o eixo de reflexão)

A classificação desta questão não foi simples para conseguirmos inserir na tabela 19, pois a maioria dos alunos não respondeu na totalidade à questão, uns não assinalaram o eixo na figura, outro não indicaram corretamente a amplitude, ...

A tabela 19 representa o desempenho os alunos na questão 2.

Tabela 19 - Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 7

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Não resolveu corretamente/ Não resolveu
2	10%	14%	76%

1.8. Tarefa 8

Descrição da tarefa.

Nesta tarefa, tal como já se referiu acima, a participação dos alunos não se deu na sua totalidade.

Focando-nos na descrição da tarefa esta tinha com objetivo que os alunos identificassem o motivo presente em duas figuras (figura 47), simetrias de reflexão e ainda de rotação. Nesta tarefa pretendeu-se “chamar” à atenção dos alunos sobre a presença da matemática em outras áreas disciplinares, como por exemplo, as artes visuais. Durante toda a abordagem houve sempre um esforço de “transportar” os alunos para a presença das reflexões, rotações e simetrias que estariam presentes no seu quotidiano.

Posto isto, a tarefa apresentava duas figuras (figura 47) que, tal como indica no enunciado (anexo 11), são duas rosáceas, o que se pretendia é que os alunos as analisassem, tendo em conta a presença de simetrias de reflexão e de rotação.

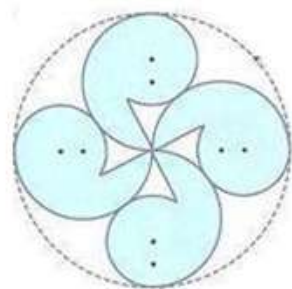


Figura 1

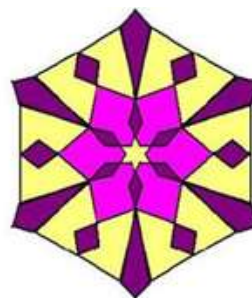


Figura 2

Figura 48 - Figuras da tarefa 8

Inicialmente foi proposto que identificassem o motivo que se repetia, reproduzindo-o para um papel vegetal. Após identificarem o motivo, os alunos tinham de identificar os eixos de simetrias de reflexão, caso existissem. E no caso das simetrias de rotação os alunos tinham de indicar a amplitude de rotação.

Desempenho dos alunos na tarefa

O desempenho nesta tarefa não foi bom, pois os alunos que realizaram esta tarefa não foram muitos, pois nem todos alunos tinha terminado as tarefas anteriores e, para além desta condição, dos alunos que realizaram a tarefa foram poucos os que conseguiram pelo menos identificar um eixo ou a amplitude corretamente.

Durante a realização desta tarefa para além dos alunos não estarem muito concentrados, existiam alunos que ainda não tinham realizado as tarefas anteriormente propostas, o que originou que lhes fosse dada mais atenção para que, de alguma forma, as tarefas anteriores ficassem resolvidas. Tendo culminado nesta situação de insucesso a realização desta tarefa.

Contudo, todos os alunos que realizaram a tarefa conseguiram identificar corretamente o motivo que se repetia na figura 1. O mesmo já não se pode dizer relativamente à figura 2, logo estes alunos que apenas conseguiram identificar corretamente o motivo da figura 1 insere-se nas resoluções parciais.

Tal como se pode comprovar através da tabela 20, a grande maioria dos alunos não realizou a tarefa.

Tabela 20 – Desempenho dos alunos na questão 1 da tarefa 8

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Não resolveu
1	0%	43%	57%

Na questão 1 os alunos optaram por utilizar o papel vegetal, sobrepondo-o sobre as figuras desenhando o motivo que se repetia ao longo da figura, assim como é possível observar na figura 48 a resolução de um aluno.



Figura 49 – Motivo da figura 1

Pensa-se que os alunos que não conseguiram identificar o motivo da figura 2 corretamente deve-se ao facto de a figura dois ser mais complexa, pois era composta por mais elementos que a figura 1. A resolução mais próximas da identificação correta do motivo da figura 2, está representada na figura 49.



Figura 50 – Resolução parcialmente correta, questão 1, motivo da figura 2.

Quanto à identificação dos eixos de simetria verificou-se, após a análise das resoluções das respostas dos alunos, que apenas dois alunos conseguiram identificar corretamente os eixos existentes nas figuras, sendo que a figura 1 não continha eixos de simetria e a figura 2 continha 6 eixos de simetria (figura 50).

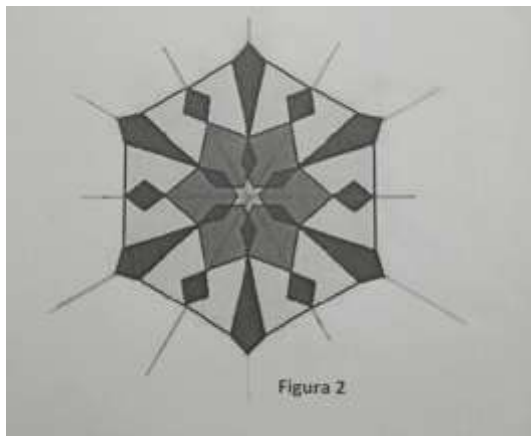


Figura 51 – Identificação correta dos eixos de simetria da figura 2, questão 2, tarefa 8

Durante a resolução desta tarefa observou-se que os alunos utilizaram o motivo desenhado no papel vegetal para concluir que tantos eixos de simetria existiam em cada figura, para além do papel vegetal os alunos também recorreram à régua para traçar corretamente os eixos.

Acontece que nesta questão uma grande parte dos alunos não identificou os eixos, o que por consequência, na tabela de desempenho faz com que estes alunos sejam

inseridos nas percentagens das resoluções incorretas, como é possível constatar através da tabela 21.

Tabela 21 – Desempenho dos alunos na questão 2 da tarefa 8

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Não resolveu
2	10%	14%	76%

Para finalizar esta tarefa falta-nos falar sobre a questão 3, onde os alunos tinham de identificar se existiam nas figuras simetrias de rotação e indicar qual a amplitude da rotação.

Quanto a questão 3 e variando da anterior apenas dois alunos dos que realizaram parte da tarefa não responderam à questão. Os restantes responderem mais não tendo alguns deles a resposta completamente correta.

Verificou-se que os alunos que responderam todos os alunos que responderam à questão, indicaram corretamente a amplitude das simetrias de rotação relativamente à figura 1 (90°), o mesmo já não se verificou no que diz respeito à amplitude da figura 2.

As respostas incorretas variaram entre 30° e 90° (figura 51 e 52, respetivamente), sendo que a resposta correta seria 60° .

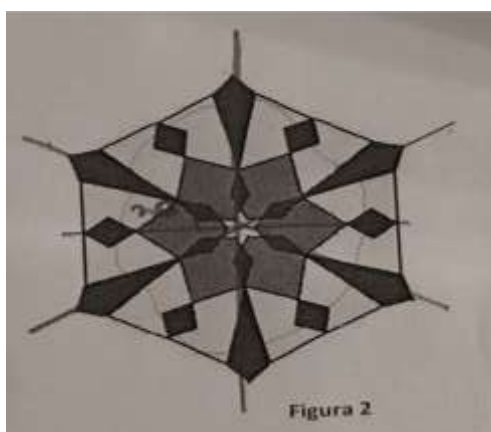


Figura 52 – Resposta de um aluno à questão 3, relativamente à figura 2

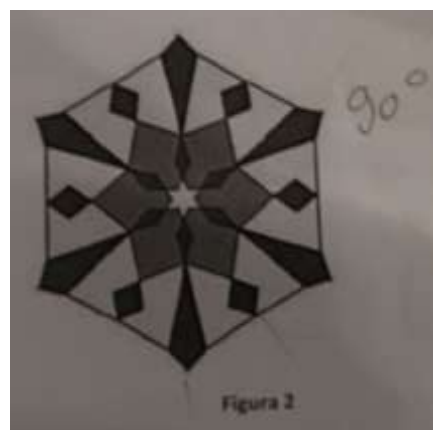


Figura 53 – Resposta de um aluno à questão 3, relativamente à figura 2

Quanto ao desempenho dos alunos nesta tarefa a nível de percentagens, tal como é possível observar na tabela 12, pouco se diferencia dos valores da questão 3.

Tabela 22 – Desempenho dos alunos na questão 3 da tarefa 8

Questão	Resolveu Corretamente	Resolveu Parcialmente	Não resolveu
3	24%	14%	62%

1.9. Desafio (tarefa 9)

Descrição da tarefa.

Para finalizar a abordagem deste tema com os alunos optou-se por lançar um desafio (anexo 12) que consistia na apresentação de uma figura de fósforo. Após ser mostrada a figura os alunos foram desafiados a recriarem a figura utilizando apenas mais um fósforo para além dos que estavam representados na figura, obtendo uma nova figura de modo que esta tivesse um eixo de simetria, tal como se pode observar o enunciado na figura 53.

Desafio

Agora que já resolveste algumas tarefas é altura de te lançar um desafio.

A figura 1 é constituída por três fósforos.

Como podes colocar mais um fósforo de modo que

a nova figura tenha um eixo de simetria?

Experimenta com os fósforos que te foram dados e quando encontrares uma figura, deves colar os fósforos à folha e indicar o eixo de simetria existente.

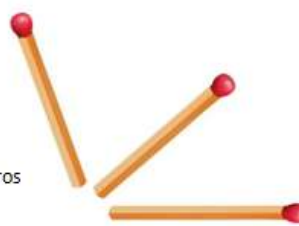


Figura 1

Figura 54 – Enunciado do Desafio

Deste modo, foram distribuídos pelos alunos quatro fósforos para que pudessem recriar a figura e acrescentar mais um fósforo para obterem uma figura com eixo de simetria. Foi dada aos alunos a hipótese de acrescentarem apenas um fósforo à figura presente no enunciado, de modo a conseguir que mais alunos conseguissem concluir o desafio, dado que alguns dos alunos estavam atrasados em relação ao que se tinha previsto. Para além de terem de recriar a figura para que o desafio fosse concluído com sucesso, os alunos também tinham de identificar o eixo de simetria da figura criada.

Desempenho dos alunos na tarefa.

Apenas cinco alunos conseguiram realizar o desafio pois, tal como foi anteriormente referido as durante as últimas tarefas, a atenção e motivação dos alunos para realizar tarefas e estarem dentro da sala de aula não era favorável ao sucesso na realização do desafio.

Apesar disso, os alunos que realizaram o desafio demonstraram-se interessados logo após lhes ter sido dito que se tratava de um desafio e não de uma tarefa. Só o facto de ao mesmo tempo que os enunciados eram distribuídos também lhes ser entregues fósforos suscitou de imediato uma curiosidade sobre o que teriam de fazer.

Para a resolução deste desafio, os alunos (figura 54) que recriam a figura na sua totalidade optaram por primeiro traçarem um “eixo” e, de seguida, recriar a figura tentando obter uma simetria.

Quanto aos alunos que apenas adicionaram mais um fósforo a figura do enunciado (figura 55) a estratégia já foi diferente, pois estes tentaram colocar o fósforo primeiro na figura de modo a obterem uma figura com um eixo de simetria, e só no final é que assinalaram o eixo de simetria.

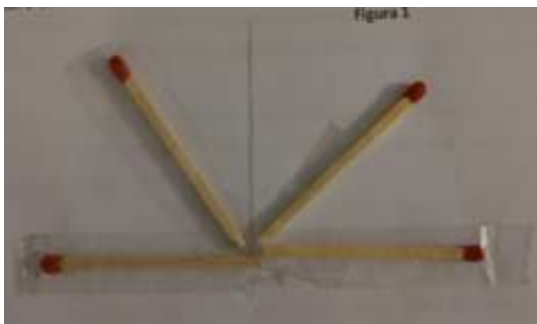


Figura 56 – Resolução do Desafio utilizando os quatro fósforos.

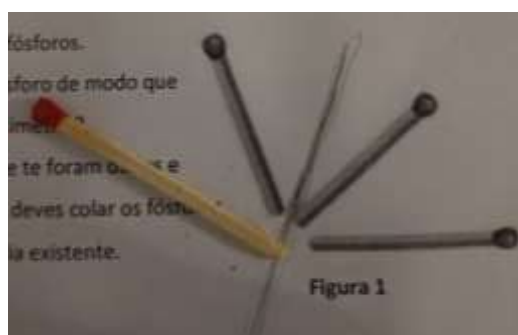


Figura 55 – Resolução do Desafio utilizando a figura do enunciado e um fósforo.

Posto isto, e após a análise das respostas é de salientar que todos os alunos (5 alunos) que conseguiram que realizaram o desafio, o realizaram com sucesso. Quer-se com isto dizer que todos os alunos responderam corretamente a este desafio, obtendo-se deste modo uma tabela (tabela 23) apenas com alunos que resolveram corretamente o desafio e alunos que não resolveram o desafio.

Tabela 23 – Desempenho dos alunos no desafio

Desafio	Resolveu Corretamente	Não resolveu
	24%	76%

2. Os alunos e os materiais manipuláveis

Neste ponto descrevemos e analisamos a relação dos alunos com os diferentes materiais manipuláveis utilizados.

Durante a abordagem deste conteúdo e a realização das tarefas os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com diferentes materiais, tais como, papel vegetal, papel quadriculado, papel branco, régua, compasso e transferidor, recorrendo-se também à técnica das dobragens e dos recortes.

Neste ponto é necessário fazer referência às reações que os alunos tiveram perante a apresentação e utilização destes materiais, visto que, pelo que se observou, os alunos não se encontravam muito familiarizados com a utilização de material durante as sessões, excetuando os materiais de desenho.

Inicialmente os alunos quando questionados sobre a utilização de materiais nas aulas sem que estes fossem os de desenhos, as respostas dadas foram todas negativas, ou seja, os alunos não recorriam a outro tipo de materiais.

Antes da abordagem dos conteúdos foi realizado um questionário inicial (anexo 1) para compreender se os alunos tinham conhecimentos sobre a existência dos diferentes materiais. O que aconteceu foi que para que conseguissem responder ao questionário teve-se de projetar no quadro os diferentes materiais.

Quanto à utilização da técnica das dobragens e recortes as respostas ficaram divididas entre a utilização desta técnica e não utilização. A grande maioria dos alunos referem que quando estão a trabalhar com a reflexão o material que consideram que mais os ajuda na realização das tarefas é o papel quadriculado, afirmaram que “torna tudo mais fácil” (figura 56).

5. Dos materiais anteriormente referidos qual é que consideras que mais te ajudou na construção de uma reflexão?

Papel Vegetal.
 Material de desenho (régua, compasso e esquadro).

Papel quadriculado.

Papel Branco.

Espelho.

Porquê? Torna tudo mais fácil

Figura 57 – Resposta de um aluno ao questionário final

Pelo que se observou, apesar de nem todos os alunos considerarem o material mais fácil de ser trabalho quando estamos perante as reflexões, quando lhes era apresentada uma folha branca e um papel quadriculado, como é o caso da tarefa 4, os alunos conseguiam mais facilmente resolver as tarefas.

Este deve-se ao facto de os alunos contarem as quadrículas e conseguirem facilmente resolver as tarefas recorrendo apenas ao papel e a uma régua.

Talvez este material seja o que os alunos menos estranharam, pois os cadernos de matemática com os quais trabalham desde sempre têm quadrículas, ou seja, os alunos encontram-se familiarizados com o material.

Apesar de os alunos não estarem habituados a utilizar o papel vegetal nas aulas (chegaram-nos afirmações de alguns alunos tais como: “o papel vegetal a minha mãe utiliza para fazer bolos”), eles rapidamente conseguiram considerá-lo um “grande amigo” quando estavam perante as rotações, pois através pois foi através deste material que conseguiram verificar que as suas rotações estavam corretas.

Para além do papel vegetal, nas rotações também foi utilizado o rotador. Nesta situação, as reações dos alunos foram extremamente positivas, pois demonstraram-se curiosos e ansiosos para saber as funcionalidades do material. Rapidamente os alunos iniciaram a explorar e gostaram do material, tal como se pode verificar através dos questionários (figura 57), quando lhes é perguntado se o rotador é uma boa estratégia, a maioria afirma que sim referindo que este facilitada na identificação da existência de simetrias.

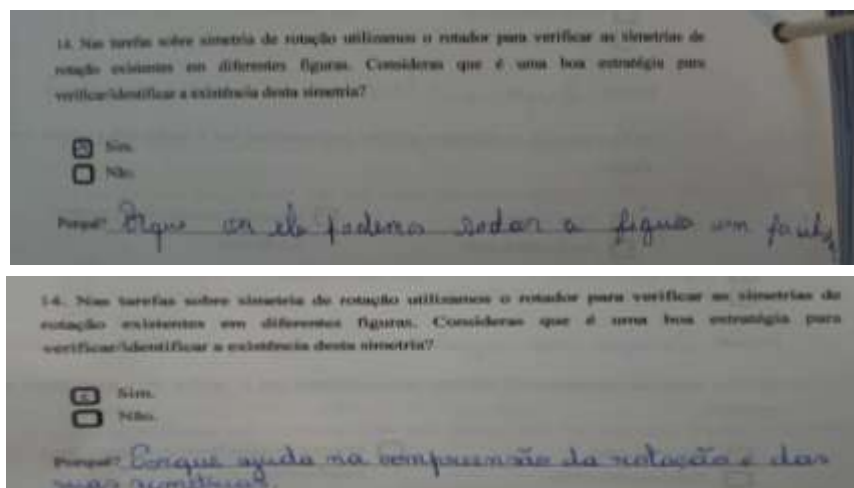


Figura 58 – Exemplo de duas respostas dadas no questionário final sobre o rotador.

No que diz respeito ao material de desenho verificou-se que os alunos têm um apego muito grande a estes materiais. Pensa-se que isto se deve ao facto de serem os materiais que todos os dias são utilizados na área de matemática, o que lhes dá conforto e segurança na sua utilização.

Para finalizar, faltava fazer-se referência às técnicas de dobragens e recorte utilizados na tarefa 2 (anexo 5). Os alunos encararam esta tarefa como sendo um trabalho de artes manuais, o que permitiu que estes estivessem interessados e concentrados. Inicialmente quando lhes foi entregue a tarefa os alunos estranharam o facto de terem de fazer dobragens e recorte, e como esta técnica estaria relacionada com os conteúdos.

Com o avançar da resolução dos passos que lhe ia sendo indicado, os alunos facilmente compreenderam que as dobragens nada mais, nada menos iam ser os eixos de simetria das figuras.

Este facto é possível constatar através da análise dos questionários, pois os alunos afirmam que as dobragens ajudam na identificação dos eixos de simetria das figuras (figura 58).

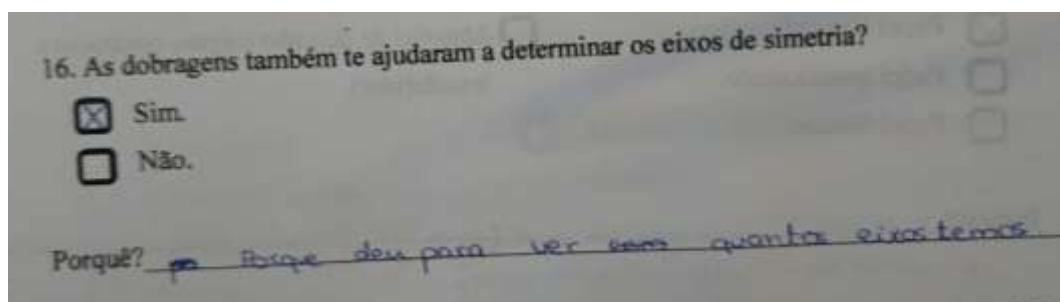


Figura 59 – Exemplo de respostas dadas no questionário final sobre as dobragens.

Em jeito de conclusão, é de salientar que de um modo geral as interações dos alunos com os materiais foi positiva, apesar de os alunos não gostarem de realizar tarefas pensa-se que o facto das tarefas apresentadas em cima utilizarem sempre alguma material sem ser apenas o de desenho permitiu que os alunos se mantivessem mais envolvidos nas tarefas.

Capítulo V – Conclusões

Este capítulo destina-se a apresentar as principais conclusões do estudo. Assim sendo neste capítulo vai-se proceder à resposta das questões orientadoras do estudo anteriormente indicadas. Para além da resposta às questões também serão enumeradas algumas limitações que surgiram ao longo da investigação.

1.1. Principais conclusões do estudo

Neste ponto proceder-se-á à resposta das questões orientadoras do estudo. Com esta investigação pretendia-se conhecer e compreender as práticas/estratégias utilizadas no ensino das Isometrias no plano, inseridas nos conteúdos programáticos do 6ºano do 2ºCiclo do Ensino Básico, com o objetivo de experimentar a inserção de novas práticas de ensino-aprendizagem sem que seja posta em causa aquisição dos conteúdos. Neste caso optou-se por recorrer a outros materiais, tais como, papel quadriculado, branco e vegetal.

Assim sendo, com as respostas às questões orientadas pretende-se compreender o empenho e desempenho dos alunos durante a realização das tarefas, as dificuldades apresentadas na aquisição dos conteúdos e o impacto da utilização materiais diferenciados. Posto isto, as principais conclusões retiradas sobre o estudo incidirão nas respostas às questões orientadoras.

Questão 1: Como se caracteriza o desempenho dos alunos em tarefas relacionadas com as isometrias?

Para que possa ser dada resposta a esta questão é necessário referir que inicialmente eram abordados os conteúdos recorrendo à utilização de material que surgiria posteriormente nas tarefas, e com o qual os alunos teriam de estar minimamente familiarizados. Assim optou-se inicialmente por abordar os conteúdos de forma coletiva, para a turma, e posteriormente lançar a proposta aos alunos de resolução de tarefas com o envolvimento dos materiais sugeridos.

Quando se elaborou as tarefas teve-se como objetivo tornar as tarefas e o ensino mais motivador e interessante. Tal como referem Vale e Pimentel (2012) "... a aula de matemática depende sobretudo da ênfase em tarefas matematicamente ricas, em

particular as de natureza exploratória e investigativa, que permitem gerar fortes interações de aprendizagem.” (p.349).

Posto isto, e fazendo referência ao desempenho dos alunos na resolução das tarefas, o que se verificou após as primeiras tarefas, foi que a maioria dos alunos demonstrou interesse, empenho e curiosidade pelo que lhes viria a ser sugerido. Podendo referir-se que talvez isto se tenha observado, pelo facto, das tarefas não se encontrarem no manual adotado, e para além disso como os conteúdos foram inseridos recorrendo à utilização de materiais diferentes, ou seja, não faziam parte das práticas atualmente utilizadas pelo docente.

Para além disto, foi dada liberdade aos alunos para trabalharem a pares, ou seja, com o seu colega do lado, possibilitam desta forma a troca de ideias e “discussão” sobre o que estava a ser feito por ambos, e a utilização dos materiais, proporcionando assim o dialogo sobre as resoluções (correta ou incorreta) e estratégias, com o objetivo de obterem resoluções corretas.

Tal como referem Vale e Barbosa (2014) “...os alunos parecem aprender matemática de uma forma mais eficiente quando recorrem aos materiais manipuláveis que naturalmente lhes permitem construir novos conhecimentos e, assim, envolver-se na sua própria aprendizagem.” (p.4).

Inicialmente os alunos foram realizando as tarefas sem apresentarem dúvidas ou dificuldades na realização e na utilização dos materiais, o que do ponto de vista de quem elaborou as tarefas se torna gratificamente e satisfatório, pois as tarefas foram elaboradas para que os alunos conseguissem retirar o máximo de conhecimento possível, e para que eles próprios pensassem que a matemática não tem de ser um “problema”, podendo ser até divertidas.

A primeira tarefa estava relacionada com a identificação das isometrias, tendo os alguns de selecionar figuras que representavam isometrias, e de seguida identificar a isometria utilizada para cada figura. Neste ponto o que se verificou foi que os alunos não tiveram problemas em identificar as isometrias, consideram-se que os conhecimentos foram adquiridos de forma correta que era o que se pretendia.

Nas tarefas seguintes a maioria dos alunos mantiveram-se interessados e demonstraram ter adquirido os conceitos necessários para a realização das tarefas, assim como demonstraram na maioria das tarefas que conseguiam utilizar de forma autónoma os materiais.

Verificou-se que o desempenho dos alunos nas tarefas mais trabalhosas, não era de todo os mais favoráveis, pois todas as tarefas que envolviam mais trabalho, ou seja, não eram de uma resposta tão direta, sendo tarefas que tinham várias etapas, alguns alunos demonstravam algum desinteresse, mas não desconhecimento da matéria. Afirma-se isto, porque quando se verificou que algum aluno estava desinteressado abordou-se o aluno, e após esta abordagem confirmou-se que os alunos eram portadores dos conhecimentos necessários para a realização das tarefas, tendo apenas “preguiça” de a realizar.

Identificou-se principalmente este problema nas tarefas onde os alunos tinham de justificar as suas próprias resoluções. Pensou-se que isto não seria um problema, pelo facto de estarem a realizar trabalho a pares, pois permitiu-se que houvesse comunicação entre os alunos e o professor, tal como foi referido acima, e o diálogo com o colega do lado que se veio a tornar fundamental nas questões que pediam aos alunos para justificarem as respostas.

Nestas tarefas em que era pedida uma justificação pretendia-se avaliar melhor o conhecimento dos alunos, foi-lhe pedido que justificassem as suas respostas tendo por base os conhecimentos sobre o conteúdo das Isometrias. Nestes casos em que envolvia justificações, o que por sua vez obrigava os alunos a pensar sobre as suas próprias resoluções e procedimentos, desencadeou-se um “problema”, pelo facto de envolver escrita, os alunos alegavam que a matemática eram “contas”, e não tinham de justificar as respostas.

Para se tentar contornar este “problema” lembrou-se novamente aos alunos que lhes foi dada a oportunidade de dialogarem com o colega do lado, neste momento o desempenho dos alunos melhorou e gerou-se deste modo mais uma oportunidade de eles trocarem ideias e “discutirem” as suas resoluções, e daí retirarem as conclusões, e de seguida partirem para a resposta.

Deste modo, conseguiu-se que alguns alunos justificassem as suas resoluções, mantendo-os interessados, com o objetivo de obterem os melhores resultados possíveis, dando a oportunidade de dialogar, e que segundo Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008) "... permite que as ideias se tornem objetos de reflexão, discussão e eventual reformulação.", o que torna as ideias "...mais claras para nós próprios quando as articulamos oralmente ou por escrito." (p.62)

Relativamente à aquisição dos conhecimentos dos conteúdos, as Isometrias no plano, que constam nos conteúdos programáticos do 6ºano do 2ºCiclo do Ensino Básico, considera-se que a grande maioria dos conceitos foram compreendidos pelos alunos, o que resultou no sucesso da resolução das tarefas.

E nos casos que se verificou que algum conceito poderia não estar tão bem consolidado ou surgia alguma dúvida/questão, quer na parte teórica ou na resolução das tarefas, procedeu-se ao acompanhamento próximo, individual, dando oportunidade aos alunos de exporem as questões, com o objetivo de fazer o próprio aluno com base no que tinha ouvido durante a teoria consiga chegar à resposta correta.

Optou-se por esta prática para que os alunos adquirissem os conhecimentos essenciais para que o ensino-aprendizagem não ficasse desfasado em relação aos alunos que não tiveram dificuldade de aquisição ou resolução das tarefas. Tal como referem Boavida et al. (2008) "... a comunicação permite aprender, mas também contribui para uma melhor compreensão do próprio pensamento." (p.61)

Questão 2: Quais as principais dificuldades identificadas na aquisição dos diferentes conceitos relacionados com as isometrias?

Após se ter relatado o desempenho dos alunos é necessário fazer referência às dificuldades que surgiram ao longo desta implementação, sendo que nesta tal como em todas as estratégias e conteúdos emergem sempre algo que os alunos demonstraram algumas dificuldades, quer seja por ficarem apreensivos às práticas, quer pelos conteúdos não serem de tão fácil compreensão gerando dificuldades na aquisição dos novos conceitos.

Assim sendo, as principais dificuldades manifestadas, surgiram em dois momentos diferentes da intervenção, pelo facto, desta inicialmente ter uma vertente mais teórica,

as aulas onde foram lecionados os conteúdos programáticos, e por último a realização de tarefas.

Na introdução dos conceitos das diferentes isometrias, as dificuldades que surgiram direcionaram-se para a concentração e atenção dos alunos, pelo que foi possível observar os alunos tinham alguma dificuldade, no que diz respeito à concentração, constatou-se que esta situação se agravou ligeiramente durante a realização das tarefas, talvez pelo facto dos alunos se encontrarem no final do ano letivo.

Numa tentativa de contornar a situação optou-se por envolver mais os alunos nesta parte teórica, solicitando-os, de modo aleatório, para realizarem algumas tarefas no quadro, com o objetivo de os próprios alunos explicarem as aprendizagens que adquiriram. Tal como referem Vale e Pimentel (2012), dizem “a aprendizagem matemática durante uma aula de matemática depende grandemente do professor e das tarefas que se propõem aos estudantes” (p.349).

Neste momento surge outra dificuldade dos alunos, incidindo na utilização dos materiais necessários, tais como, transferidor, compasso e régua, essenciais para a resolução de tarefas relacionadas com as Isometrias, podendo esta dificuldade influenciar as aprendizagens e o sucesso das resoluções das tarefas, que posteriormente se pretendia propor aos alunos.

Logo após se constatar esta dificuldade a solução passou por antes de iniciar a utilização dos materiais, partir primeiro com uma breve explicação da forma correta de utilizar os materiais, ou seja, deixar os alunos explorarem os materiais, para o sucesso das resoluções das tarefas. Deste modo, esta constatação está em concordância com Pinheiro (2012) que nos afirma que quando estamos perante materiais inicialmente é importante que os alunos tenham tempo para manipularem e explorarem os materiais, e posteriormente a esta exploração é que os alunos conseguem utilizá-los como apoio para a realização das tarefas.

De seguida, serão identificadas as dificuldades que surgiram na realização das tarefas, sendo que estas desempenham um papel fundamental na consolidação das temáticas e na deteção de lapso ao nível das aprendizagens dos alunos, tendo como objetivo fazer o aluno adotar as estratégias corretas e conseguir argumentar as suas

próprias resoluções. Assim como nos referem Vale e Pimentel (2012), as tarefas que se propõem aos alunos “... devem permitir ao aluno definir estratégias, argumentar soluções e promover a comunicação matemática, terminando com uma síntese das principais ideias apreendidas ...” (p.349).

Começando pelos diferentes tipos de papel utilizados na simetria de reflexão, branco e quadriculado, concluiu-se que os alunos sentem mais dificuldade a trabalhar com o papel branco do com o quadriculado, como é possível analisar através dos dados recolhidos, referente à tarefa 3 (anexo 4). Constatou-se este facto durante a realização da tarefa, pois os alunos solicitaram ajuda para desenhar a transformação do papel branco, e o mesmo não se observou com o papel quadriculado.

Quando confrontados com esta dificuldade em desenhar a transformação geométrica no papel branco, o que os alunos relataram foi que o papel quadriculado lhes permitia contar as quadrículas, facilitando desta forma a construção da transformação geométrica. Pensa-se que esta facilidade não estaria só associada à contagem das quadrículas, mas também ao facto de a resolução no papel quadriculado envolver menos materiais na sua resolução. Esta conclusão está de acordo com Pita (2014), sendo que a mesma refere que os alunos no seu estudo apontaram o papel quadriculado como sendo o mais fácil de trabalhar pela sua simplicidade, e pelo facto de estarem mais familiarizados devido à utilização dos cadernos quadriculados na disciplina de matemática.

A maior dificuldade que se verificou foi na justificação das resoluções, pois os alunos não se mostram recetivo para justificarem as suas respostas, tendo culminado em algumas questões a ausência da justificação.

Quanto aos conteúdos programáticos e às dificuldades apresentadas pelos alunos relacionou-se com a rotação e a simetria de rotação, pelo que se pode analisar os alunos, por exemplo na tarefa 4 (anexo 4), a maioria dos alunos conseguem identificar a transformação geométrica, mas quando lhes é pedido que desenhem as transformações geométricas com todas as indicações, volta e sentido, o sucesso de execução não é positivo.

Pensa-se que isto seja um problema derivado à falta de utilização de materiais em anos anteriores, observou-se que os alunos possuíam uma grande dificuldade em utilizar o material de forma adequado. O material que foi sentida maior dificuldade em ser utilizado foi o transferidor, por este motivo houve alguma necessidade, por vezes, de orientar dos alunos relativamente ao posicionamento correto dos materiais.

Constatou-se que os materiais precisam de assumir um papel mais ativo no ensino-aprendizagem para que os alunos consigam retirar proveito das potencialidades dos diversos materiais, tendo como objetivo práticas mais interessantes.

Questão.3. Como se pode caracterizar a utilização dos diferentes materiais na resolução das tarefas propostas?

As tarefas foram elaboradas e pensadas para que os alunos demonstrassem os conhecimentos na prática, sendo que os materiais que se pretendia utilizar não eram desconhecidos dos alunos, podendo potenciar a aquisição de conhecimentos, sem que fossem introduzidos materiais totalmente desconhecidos.

Os materiais propostos aos alunos foram materiais como compasso, transferidor, régua, papel vegetal, papel quadriculado, papel branco, tesoura, como é possível averiguar são todos eles de uso comum dos alunos, não só nas aulas de matemática, como em aulas de outra unidade curricular, seguindo desta forma o pensamento de Vale (1999, citado por Reys, 1982) “... materiais manipuláveis são objetos ou coisas que o aluno seja capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação nos afazeres do dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia.” (p.111-112)

Assim o que pretendia era potenciar os conhecimentos dos alunos com materiais já conhecidos pelos alunos e desta forma ajudar a melhorar as aprendizagens dos alunos, possibilitando visualizar, explorar e manipular os materiais, para que desta forma darem respostas corretas às tarefas.

E afirma-se que alguns materiais ajudaram na resolução das tarefas, pelo que se observou e pela análise da tarefas, retirando-se desta forma uma conclusões que está em concordância com Pinheiro (2012), que nos refere que o facto das tarefas darem aos

alunos a oportunidade de explorar, discutir e justificar é um elemento chave na aprendizagem da matemática, tornando o ensino-aprendizagem mais eficaz.

Temos por exemplo o caso papel quadriculado, o papel vegetal e as dobragens em papel branco, vimos que o papel quadriculado ajuda os alunos quando lhes é pedido que desenhem a reflexão de uma figura em relação a um eixo, e no caso do papel vegetal, este facilitou as tarefas que se relacionavam com a rotação, e por último as dobragens facilitam a identificação de eixo de simetrias.

Deste modo, pode-se concluir que os materiais quando inseridos nas materiais adequadas podem potenciar as aprendizagens dos alunos e ajudar a obter resoluções corretas no que diz respeito à resolução de tarefas. Assim como referem Vale e Barbosa (2014), “quando um professor proporciona aos alunos oportunidades de um ensino que utilize materiais manipuláveis, embora estes benefícios possam ser ténues, as atitudes dos alunos face à matemática melhoram e, de modo geral, a compreensão dos conceitos matemáticos aumenta.” (pp.5-6)

1.2. Limitações do estudo e recomendações para futuros estudos

No decorrer deste estudo deparou-se com algumas limitações. O tempo que se teve para a realização do estudo, foi limitado e influenciou de forma significativa o decorrer da investigação, quer pelo facto de nem sempre o que se planeou decorreu conforme o esperado, também não foi possível fazer entrevistas aos alunos por falta de tempo.

Outro fator que limitou a investigação direciona-se para a atenção e concentração dos alunos. Talvez este facto se deva a estes se encontrarem no final do ano letivo, pois encontravam-se cansados e ansiosos pela chegada das férias. Com o fator cansaço dos alunos e a presença de um docente diferente, com estratégias diferentes do habitual, pensa-se que o tempo disponibilizado não é o suficiente para tirar o máximo proveito e melhores resultados para o estudo.

Primeiro era essencial mais tempo para os alunos se adaptarem ao novo docente, iniciando por aulas menos extensas relativamente à parte teórica, depois passar-se para um trabalho com os materiais, de forma haver inicialmente uma exploração mais

aprofundada de tarefas relacionadas com os conteúdos utilizando os materiais, e posteriormente inserir-se as tarefas que deram origem ao estudo

Outra limitação da investigação foi a falta de estudos realizados em Portugal sobre as Isometrias recorrendo à utilização de materiais, o que por consequência dificulta a sustentação dos dados, dificultando o trabalho do investigador.

Para futuros estudos relacionados com o tema das Isometrias e os materiais é necessário trabalhar inicialmente com os alunos a reflexão sobre as resoluções e estratégias que estes optam para chegarem à resposta correta, pois os alunos relacionam as justificações, apenas para questões relacionadas com a unidade curricular de português.

Aponta-se este fator como uma limitação e um aspeto a ter em atenção em futuras investigações, pois os alunos manifestaram muita dificuldade nas explicações dos seus raciocínios.

Parte III – Reflexão Global da PES

Nesta parte, e para finalizar o relatório elaborou-se uma reflexão global sobre toda a experiência relacionada com a PES, onde se evidenciou também o contributo para o nosso futuro profissional.

Reflexão global da PES

Nesta última parte, será feita uma reflexão global sobre a experiência vivida na Prática de Ensino Supervisionada, sendo que a reflexão incidirá sobre o percurso realizado e o contributo que experienciei na minha formação como futura professora e a nível pessoal.

A nível profissional incidirá sobre o percurso no geral e a forma de encarar esta profissão, será dado destaque também às estratégias que são utilizadas nos dias de hoje nas nossas escolas para cativar os alunos ao mesmo tempo que estes adquirem conhecimento.

A nível pessoal serão retratadas as capacidades que foram descobertas e despoletadas com toda esta experiência, sendo que esta experiência nos aproximou do nosso futuro profissional.

Posto isto, é importante referir que não foi só esta última experiência que foi enriquecedora para a nossa formação profissional, pois antes do mestrado, onde se encontra integrada a Prática de Ensino Supervisionada, digamos “mais a sério”, ou seja onde temos de assumir a responsabilidade de ensinar os conteúdos e garantir as aprendizagens de uma turma, tivemos todo um percurso pela licenciatura que no meu ponto de vista, foi bastante importante para a decidir a vertente que enveredaria no mestrado.

Este percurso pela PES foi um percurso que foi feito em pares pedagógicos, ou seja, apesar de no mestrado as intervenções serem feitas de uma forma individual, havia sempre um apoio de um outro elemento de curso, que era o nosso par pedagógico. Penso que deste modo esta caminhada foi mais “leve” pois havia sempre um “suporte” (par pedagógico) para nos auxiliar e ajudar a melhorar os nossos pontos de vista, pelo facto de no meu caso em particular ter havido sempre uma troca de ideias, o que permitiu que as ideias uma da outra se complementassem, e assim o resultado final fica-se mais completo e enriquecedor.

Assim sendo, durante a licenciatura tivemos várias experiências nos diferentes contextos educativos, pelo que tivemos a oportunidade de experienciar desde o pré-

escolar até ao 2ºCEB apesar de nestas experiências o nosso papel não ter sido de tanta responsabilidade como na PES integrada no Mestrado.

Através destas experiências conseguimos observar as rotinas, os conteúdos, os alunos, as salas, os métodos utilizados nas escolas, as estratégias tão diversificadas existentes nas escolas, o que nos permitiu compreender que nem sempre as estratégias tidas como as mais eficazes funcionam da mesma forma. Estas observações foram benéficas para o futuro profissional, visto que, estaremos perante uma diversidade imensa de alunos, sendo que todos eles têm as suas próprias características, maneiras de pensar e principalmente as suas ideologias.

Aqui recai um aspeto importante que deve ser tido sempre em conta, independentemente das ideologias ou características dos alunos todos devem ser respeitados tanto por professores como pelos colegas de turma. Neste processo o papel do docente é muito importante e recai sobre criar oportunidade de todos os alunos aprenderem de igual modo. Pelo que foi possível observar dentro de uma sala de aula o professor encontra-se perante um desafio constante, pois todos os alunos têm os seus ritmos de aprendizagem, e por vezes dentro de uma mesma sala pode existir ritmos bem diferenciados.

Neste caso, o professor tem de criar oportunidade aos alunos com ritmos mais lentos de aprender de igual modo aos alunos com um ritmo mais rápido, e não avançar com os conteúdos quando se apercebe que nem todos os alunos adquiram o conhecimento necessário sobre o conteúdo abordado.

Foi possível constatar que esta situação não é fácil para o professor dado que os conteúdos programáticos têm de ser cumpridos, aqui pode ingressar as estratégias mais apelativas, tal como, atividades práticas, jogos, exploração de notícias enquadrando-as nos conteúdos, vídeos, uma série de materiais que o professor poderá usar em prol de um ensino-aprendizagem mais apelativo e exploratório, o que por vezes facilitará a sua tarefa e ajudará os alunos com maior dificuldade na aquisição de conhecimentos.

Prosseguindo com a reflexão a primeira experiência teve lugar no pré-escolar, o que para mim não foi uma experiência muito satisfatória, pelo facto das rotinas serem, no meu ponto de vista, pouco desafiantes, ou seja, é uma etapa do ensino muito elementar

e comparado com as outras fases não tem aquele desafio constante para o professor, acabando por todos os dias serem feitas as mesmas rotinas.

Já no que diz respeito ao 2ºCEB o mesmo já não se pode afirmar, pois os alunos nesta fase estão a descobrir-se e a formar a sua própria personalidade, sendo que todos os dias existe algo novo para contar, perguntar ou descobrir.

Nesta fase os alunos são no meu ponto de vista um desafio constante para o professor e permitem ao professor elaborar tarefas mais desafiantes e complexas, analisar as diferentes estratégias a utilizar para que o ensino-aprendizagem seja mais motivador. Neste sentido, o 2ºCEB permite ao docente analisar os comportamentos e perfis dos alunos ao longo do percurso, e por consequência melhorar e aperfeiçoar as práticas, e ainda através do perfil das turmas saber o que melhor se aplica a cada uma delas consoante as características visíveis.

Ainda na licenciatura também pudemos observar uma turma de 1ºCEB. Esta fase achei muito interessante, pois tivemos a observar uma turma de 1ºano onde a professor titular de turma utilizava um método de ensino pouco usual, utilizava o método das 28 palavras, apesar de saber no que consistia nunca tinha tido uma realidade tão próxima deste tipo de abordagem, mais uma vez, penso que foi uma mais valia para futuras decisões sobre as estratégias de ensino a adotar.

Para além deste método diferenciado, conseguimos observar que esta turma tinha características bastante próprias, pois apesar de se encontrem apenas num primeiro ano de escolaridade, a diversidade de alunos era muito notória, o que tornava o papel da professora um desafio. Aqui surge a nossa oportunidade de intervir de uma forma mais próxima com os alunos, pois a professora titular deu-nos permissão para circular pela sala de aula, com objetivo de ajudar os alunos com maior dificuldade.

Visto que, alguns alunos não eram de nacionalidade portuguesa ou então eram alunos com dificuldades de concentração ou de aprendizagem, esta oportunidade foi ótima para o nosso percurso e para compreendermos que nem sempre é fácil estar perante uma turma.

Agora direcionando-nos para a PES integrada no Mestrado, é de salientar que sem dúvida esta foi a maior experiência de toda a nossa formação, pois nesta fase tivemos de

assumir o papel de professor e estar perante uma turma a ensinar e ultrapassar todos os desafios que iam surgindo.

Inicialmente, a intervenção foi feita numa turma de 3ºano do 1ºCEB. Esta turma era um constante desafio, pois eram alunos muito curiosos e numa idade em que queriam era saber coisas novas, e para além disto os alunos encontravam-se numa idade onde requerem algum afeto por parte do professor.

Numa primeira fase desta intervenção tivemos a oportunidade de observar algumas aulas, nas diferentes áreas disciplinares. Para mim esta intervenção foi a que mais gostei pois os alunos apesar de serem muito “traquinas”, acho que é o nível de ensino que mais me fascinou pois os alunos ainda necessitam da nossa presença constante e vêem-nos como alguém familiar, é uma fase onde os alunos precisam de regras e de aprender a viver em sociedade, é no fundo uma descoberta da vida.

Aqui nesta fase, o professor tem um papel importante não só no processo de ensino-aprendizagem, mas também na formação de pessoas, neste caso os alunos, a serem uns bons cidadãos. Assim sendo, penso que um professor dos primeiros anos de ensino são professores que nos marcam para sempre, pois são aquela pessoa que nos acompanha constantemente e que vê o nosso crescimento a vários níveis, é no meu ver um professor que nunca vamos esquecer.

Penso que isto aconteça por ser uma fase do ensino onde os alunos já se encontram mais desenvolvidos criando uma ligação mais próxima com o professor acabando por nos tornarmos confidentes e amigos dos alunos.

Com esta intervenção também tive a oportunidade observar uma parte do ensino que me desperta alguma curiosidade, que se relaciona com o ensino de alunos com necessidades educativas especiais, pois nesta turma existiam dois alunos com autismo de diferentes tipos.

Para além deste fator vivenciamos a experiência de lecionar nas diferentes áreas disciplinares, ou seja, foi neste momento que aconteceu a primeira experiência como “verdadeiros” professores.

Ao longo deste percurso, pudemos verificar que existem “coisas” tão vulgares que podem ser inseridas no ensino-aprendizagem que melhoram a motivação dos alunos e facilitam a sua aprendizagem.

Esta turma também nos permitiu experimentar uma realidade muito presente nas escolas nos dias de hoje, que se relaciona com o facto de dentro da mesma sala de aula se encontrarem alunos de níveis de ensino diferentes, pois esta turma era de 3ºano, contudo existiam alunos que em algumas áreas disciplinares se encontravam num nível abaixo. Apesar de termos o apoio incondicional da professora cooperante conseguimos presenciar que esta gestão não é fácil.

Direcionando agora para a experiência vivida numa segunda fase da PES integrada no mestrado, esta teve lugar numa escola de 2º e 3º CEB, sendo que a turma onde foram feitas as nossas intervenções era uma turma de 2ºCEB, mais concretamente uma turma de 3ºano. Nesta fase as intervenções apenas foram feitas em duas áreas disciplinares, sendo elas ciências naturais e matemática.

Durante esta experiência tanto eu como o meu par pedagógico tivemos de assumir a turma nas duas áreas mencionadas. Inicialmente a minha intervenção foi feita na área das Ciências Naturais, e o meu par pedagógico iniciou com matemática, para que tivéssemos oportunidades iguais numa fase posterior houve uma troca nas áreas de intervenção.

Tal como, na intervenção do 1ºCEB esta fase iniciou por observar a turma e planear de acordo com os conteúdos que os professores cooperantes nos atribuíram, para lecionar. Aqui tivemos um grande desafio, pois o planear não é uma tarefa propriamente fácil, e estes alunos exigiam das nossas planificações algo inovador e que os motivasse, pode-se afirmar isto, pelo facto destes alunos serem um pouco complicados a nível do comportamento.

De uma forma generalizada estes alunos não eram muito interessados pelos conteúdos, o que se refletia no seu comportamento dentro da sala de aula.

Apesar de ao planificar termos o especial cuidado de planear atividades que, no nosso ponto de vista, eram apelativas para os alunos, contudo observamos que nem sempre estas resultaram tal como era esperado, dado que nem sempre os alunos

contribuíam de uma forma produtiva, ou quando contribuam, o seu contributo nada tinha a ver com os conteúdos.

Nesta área disciplinar planeou-se elaborar algumas tarefas laboratoriais para motivar os alunos. Nestas aulas os alunos demonstram uma grande curiosidade e queriam realizar as tarefas autonomamente, mas o que acontecia era que alguns alunos assumiam um comportamento de recreio tornando a sala de aula um lugar ruidoso.

Terminando a reflexão sobre esta experiência na área das Ciências Naturais, é de salientar que considero agora ainda mais essencial que, sempre que as abordagens permitam realizar atividades práticas, estas são uma mais valia para as aprendizagens dos alunos, mas para isto o professor tem de verificar se existem condições para tal, ou seja, a tarefa do professor é mais exigente e trabalhosa.

Quanta à experiência na área da matemática considero que esta foi mais trabalhosa, pois elaborei todos os materiais e tarefas utilizados durante as sessões, o que exigiu mais de mim, pois para além de normalmente ser uma área onde os alunos têm mais dificuldades, os conteúdos que me foram atribuídos, incidiu sobre um conteúdo mais exigente, pelo facto de ser conteúdos onde os alunos têm de fazer mais construções e considerar que esta são mais abstratos para os alunos. Também se considera um conteúdo exigente pelo facto, de o que se pretendia fazer recair sobre uma descoberta/exploração de todos os conceitos, para se “construir” uma definição do conteúdo.

Neste caso em particular o tema relacionava-se com as Isometrias no plano, ou seja, para fazer a abordagem dos conteúdos de uma forma mais apelativa e para “sair” um pouco da prática que os alunos estavam habituados, e para além das planificações, houve todo um trabalho antes das aulas para preparar/construir o material a utilizar durante a explicação dos conceitos. Para além deste material, tive de elaborar tarefas para os alunos resolverem com materiais manipuláveis, sendo este o tema do meu estudo, por este facto esta fase foi uma fase mais exigente, pois algumas vezes teve-se de fazer alterações das aulas para que os alunos conseguissem acompanhar as aprendizagens e retirassem o melhor partido deste tipo de abordagem.

Pode constatar-se que este tipo de abordagem exige que o professor tem muito trabalho na preparação nas suas aulas, acreditando assim que será por este motivo que muitas vezes os professores não optam por este tipo de abordagem mais exploratória.

Inicialmente, na abordagem dita mais teórica, penso que as aulas correram particularmente bem e que os alunos contribuíram, demonstrando-se interessados pelo tema e pelos materiais utilizados na inserção dos conteúdos. Revelaram uma atitude participativa e curiosa sobre o que iriam fazer, aula após aula.

Mas o mesmo já não se verificou nas aulas destinadas mais para a realização de tarefas, pois tal como verifiquei alguns dos alunos não se demonstram predispostos para realizar as tarefas, por outro lado também tinha alunos que demonstram interesse e motivação.

Contudo, por vezes o comportamento destes alunos que não se demonstram interessados pela realização das tarefas perturbou um pouco o funcionamento das aulas, e por consequência em alguns casos estar tornaram-se barulhentas.

Nesta fase da realização de tarefas como verifiquei que com esta turma era um pouco complicado, por causa do comportamento de alguns alunos optei por pedir ajuda ao meu par pedagógico, para proporcionar ajuda a todos os alunos que a solicitavam e assim tentar manter a sala com a melhor harmonia possível.

Em jeito de conclusão penso que de um modo geral consegui superar todas as minhas dificuldades e receios, pois não é fácil surgir assim uma “nova” professora meio do ano e trabalhar com uma turma utilizando métodos que os alunos não estão tão familiarizados.

Considero que todas as experiências que a licenciatura e o mestrado nos proporcionaram foram extremamente importantes e benéficas para a nossa formação profissional e pessoal. Durante a PES pudemos testar que realmente era estar o nosso caminho profissional, visto que, esta fase final é extremamente exigente, e no meu ponto de vista que não fosse algo que realmente gostasse e quisesse para o meu futuro não sei se conseguiria concluir.

A nível pessoal fez-me refletir sobre a importância de ouvir o outro e aprender a conciliar as minhas ideias com as das outras pessoas, e deste modo realizar algo mais

completo, pelo facto de nesta experiência o saber ouvir ter estado muito presente, pois tivemos de trocar ideias e opiniões com os nossos pares pedagógicos, os nossos professores supervisores e professores cooperantes. Assim sendo, esta experiência foi importantíssima para o nosso crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional.

Referências Bibliográficas

- Amaral, M. E., & Cabrita, I. (2016). *Matemática e Educação Visual – Uma Parceria Favorável à Apropriação das Isometrias*. In Atas do 5º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa, (pp.1252-1261). Porto: Universidade Lusófona do Porto.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. & Oliveira, O. (2011). *Geometria e medida no ensino básico*. Lisboa: DGIDC. Obtido em 13 de abril de 2020 de http://area.dgipc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/070_Brochura_Geometria.pdf
- Botas, D., & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática: um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), 253-286.
- Carrilho, M. R. (2011). *Trabalho colaborativo entre professores e inovação: contribuições de investigação*. (Dissertação de Mestrado). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Canavarro, A. P., & Ponte, J. P. (2005). O papel do professor no currículo da Matemática. In GII (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 63-90). Lisboa: APM
- Censos. (2011). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido em 27 de janeiro de 2018, de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_apresentacao

CMVC. (s.d.). *Câmara Municipal de Viana do Castelo*. Obtido em 27 de janeiro de 2018, de <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/dados-em-numeros>

Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.

Maia, C. M. (2014). *As Isometrias na Inovação Curricular e a Formação de Professores de Matemática do Ensino Básico*. (Tese de Doutoramento em Educação). Porto: Universidade Portucalense.

Mamede, E. (2008). *Matemática: ao encontro das práticas de 2ºciclo*. Braga: Instituto de Estudo da Criança da Universidade do Minho.

Martins, N, (2018). *Um Congresso Matemático no âmbito das isometrias: um estudo realizado numa turma do 6º ano*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada, Mestrado em Ensino do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico – Matemática e Ciências Naturais). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do IPVC

ME (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.

MEC (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática | Ensino Básico*. Lisboa.

ME-DGIDC (2007). *Programa de Matemático do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC.

Monteiro, M., Sousa, F., Cebolo, V., Alves, B., Mamede, E., & Palhares, P. (2008). *Matemática - Ao Encontro das Práticas - 2.º Ciclo*. Instituto de Educação, Universidade do Minho. Braga.

NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.

Neves, M. A., & Faria, L. (2017). *Máximo 6*. Porto: Porto Editora.

- Pinheiro, C. (2012). *Os materiais manipuláveis e a Geometria: um estudo no 6.º ano de escolaridade do Ensino Básico num contexto das isometrias*. (Tese de Mestrado). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do IPVC.
- Pita, C. (2014). *Os materiais manipuláveis e as transformações geométricas: um estudo numa turma do 6.º ano de escolaridade*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada, Mestrado em Ensino do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do IPVC.
- Santos, V. (2018). *Transformações Geométricas e Arte no Contexto Escolar e Patrimonial de S.Vicente*. (Tese de mestrado). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do IPVC.
- Vale, I. (1999). *Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz*. In APM (Eds.), *Actas do ProfMat 99*, (pp.111-120). Lisboa: APM
- Vale, I. (2002). *Materiais manipuláveis*. ESEVC: LEM.
- Vale, I. (2004). *Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática, o estudo de caso*. *Revista da ESE*, 5, 171-202.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2014). *Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria*. *Boletim GPEM*, 65, 3-16.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2012). *Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática*. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 347-360). Portalegre: SPIEM.
- Veloso, E. (2012). *Simetria e Transformações Geométricas*. Lisboa: APM.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário Inicial

Questionário inicial

Este questionário é uma forma de conhecer a tua opinião sobre a disciplina de Matemática. Por isso peço-te que leias com atenção e respondas com sinceridade.

Ao responderes a este questionário estarás a ajudar-me a recolher informações importantes para o meu estudo.

No questionário é salvaguardado o anonimato, bem como a confidencialidade relativamente à informação recolhida, sendo esta utilizada somente no âmbito da realização deste trabalho.

Antes de começar, gostava que me indicasses:

Idade: _____

Género: Masculino Feminino

1. Gostas de Matemática?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

2. Será importante aprender Matemática?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

3. Estudas matemática em casa?

- Sim.
 Não.
 Às vezes

4. Dentro da disciplina de Matemática, qual dos domínios gostas mais?

- Números e Operações.
 Geometria.
 Álgebra e Funções.
 Organização e Tratamento de Dados (OTD).

5. Tens dificuldade de aprendizagem na Matemática?

- Sim.
 Não.

Se sim, porquê? _____

6. O que pensas que irás abordar na temática das Isometrias?

7. Já alguma vez em Matemática construístes algum material que se relacionasse com a matéria?

- Sim.
 Não.

Se sim, qual? _____

8. Dos seguintes materiais, indica os que já utilizaste para as aulas de Matemática?

- Papel Vegetal.
 Papel quadriculado (o caderno não conta).
 Mira.
 Compasso.
 Transferidor.
 Régua.
 Jogos de espelhos.

9. Gostas de construir materiais através de dobragens, recortes ou desenhos?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

10. Qual é a tua preferência:

- Recorte.
 Dobragens.
 Desenho.

Porque que motivo? _____

11. Achas que a utilização/construção de materiais nas aulas de Matemática poderá torna-las mais interessantes, e por consequência conseguirás compreender melhor os conteúdos abordados?

Obrigada pela tua colaboração!

Anexo 2 – Autorização dos Encarregados de Educação

Autorização

Caro(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino no 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e de Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo e da nossa integração no estágio que realizamos com o grupo de alunos em que o seu educando se encontra, pretendemos realizar uma investigação na área disciplinar de Matemática, direcionada para o ensino exploratório nesta área.

Para a concretização da investigação será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles os registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades referentes ao estudo. Estes registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente na realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicado.

Vimos por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe neste estudo, permitindo a recolha de dados acima mencionados. Caso seja necessário algum esclarecimento adicional estarei disponível para esse fim.

Viana do Castelo, 22 de março de 2018.

As professoras estagiárias,

(Joana Vieira)

(Sara Santos)

Eu, _____ Encarregado de educação do aluno _____, declaro que autorizo a participação do meu educando no estudo acima mencionado e a recolha de dados necessários.

Assinatura do Encarregado de Educação: _____

Viana do Castelo, ____ de _____ de 2018.

Obs: _____

Anexo 3 – Questionário Final

Questionário Final

Este questionário é uma forma de conhecer a tua opinião sobre os conteúdos abordados na disciplina de matemática, neste caso em específico, as Isometrias. Por isso peço-te que leias com atenção e respondas com sinceridade.

No questionário é salvaguardada confidencialidade relativamente à informação recolhida, sendo esta utilizada somente no âmbito da realização deste trabalho.

Antes de começar, gostava que me indicasses:

Nome: _____

1. Qual dos conteúdos abordados no estudo das Isometrias mais gostaste de trabalhar?

- Reflexão Axial.
- Simetria de Reflexão.
- Rotação
- Simetria de Rotação.

Porquê? _____

2. Qual dos conteúdos abordados no estudo das Isometrias não gostaste de trabalhar ou gostaste menos de trabalhar?

- Reflexão Axial.
- Simetria de Reflexão.
- Rotação
- Simetria de Rotação.

Porquê? _____

3. Em qual dos conteúdos abordados no estudo das Isometrias sentiste mais dificuldade?

- Reflexão Axial.
- Simetria de Reflexão.
- Rotação
- Simetria de Rotação.

4. Nas tarefas sobre reflexão utilizamos vários materiais. Destes materiais utilizados qual consideras que ajudaram mais na aprendizagem da reflexão? Ordena os materiais pela tua ordem de preferência de 1 a 5. (1 é o que mais te ajudou e 5 o que menos te ajudou)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e esquadro). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |
| <input type="checkbox"/> Espelho. | |

Porquê? _____

5. Dos materiais anteriormente referidos qual é que consideras que mais te ajudou na construção de uma reflexão?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e esquadro). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |
| <input type="checkbox"/> Espelho. | |

Porquê? _____

6. E para confirmar que a reflexão feita está correta qual dos materiais consideras o mais apropriado?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e esquadro). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |
| <input type="checkbox"/> Espelho. | |

Porquê? _____

7. Qual o material que menos gostaste de utilizar na reflexão?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e esquadro). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |
| <input type="checkbox"/> Espelho. | |

Porquê? _____

8. Qual o material que mais gostaste de utilizar na reflexão?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e esquadro). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |
| <input type="checkbox"/> Espelho. | |

Porquê? _____

9. Nas tarefas sobre rotação utilizamos vários materiais. Destes materiais utilizados qual ou quais consideras que te ajudaram mais a compreender a rotação?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e transferidor). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |

Porquê? _____

10. Dos materiais anteriormente referidos qual consideras que te ajudou mais a construir uma rotação?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e transferidor). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |

Porquê? _____

11. E para confirmar que a rotação feita está correta qual dos materiais consideras o mais apropriado?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e transferidor). |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |

Porquê? _____

12. Qual o material que menos gostaste de utilizar na rotação?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Rotador. |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | <input type="checkbox"/> Material de desenho (régua, compasso e Transferidor). |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |

Porquê? _____

13. Qual o material que mais gostaste de utilizar na rotação?

- | | |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Papel Vegetal. | <input type="checkbox"/> Rotador. |
| <input type="checkbox"/> Papel quadriculado. | |
| <input type="checkbox"/> Papel Branco. | |

Porquê? _____

14. Nas tarefas sobre simetria de rotação utilizamos o rotador para verificar as simetrias de rotação existentes em diferentes figuras. Consideras que é uma boa estratégia para verificar/identificar a existência desta simetria?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

15. Nas tarefas sobre simetria de reflexão utilizamos dobragens e/ou recortes com papel. Consideras que esta abordagem te ajudou a construir figuras com simetria de reflexão?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

16. As dobragens também te ajudaram a determinar os eixos de simetria?

- Sim.
 Não.

Porquê? _____

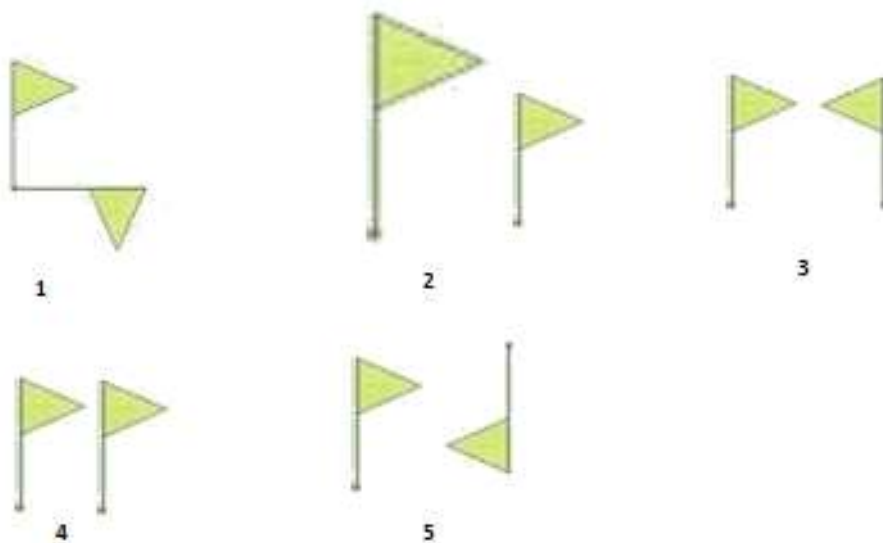
Obrigada pela tua colaboração!

Anexo 4 – Tarefas

	Escola EB 2,3 Dr. Pedro Barbosa
	Matemática
Nome: _____	Nº _____ Tº _____ Data: ____/____/____

Tarefa 1

Reconhecer as isometrias



1. Das figuras acima representadas identifica as que são isometrias.

2. Identifica qual a isometria utilizada.

Nome: _____ Nº _____ Tª _____ Data: ___/___/___

Tarefa 2

Material necessário: Folha de papel, lápis de cor e tesoura.

Agora que já tens todo o material, e tal como na tarefa anterior, deves seguir os passos enumerados abaixo:

1. Dobra uma folha de papel ao meio;



2. Volta a dobrar a folha ao meio;



3. Desenha num canto do papel a figura indicada;



4. Consegues identificar o desenho que vais obter depois de abrir o papel?
Desenha no espaço abaixo.

5. Recorta a figura e confirma com a tua previsão.

Questão 1: Quantos eixos de simetria tem a tua figura?

6. Faz uma figura à tua escolha.

6.1. Desenha a tua previsão.

6.2. Compara a tua previsão com a figura que obteste depois de abrir o papel.

Questão 2: Quantos eixos de simetria tem a tua figura?

Nota: deves anexar a tua figura a esta folha e entregar a tua professora.

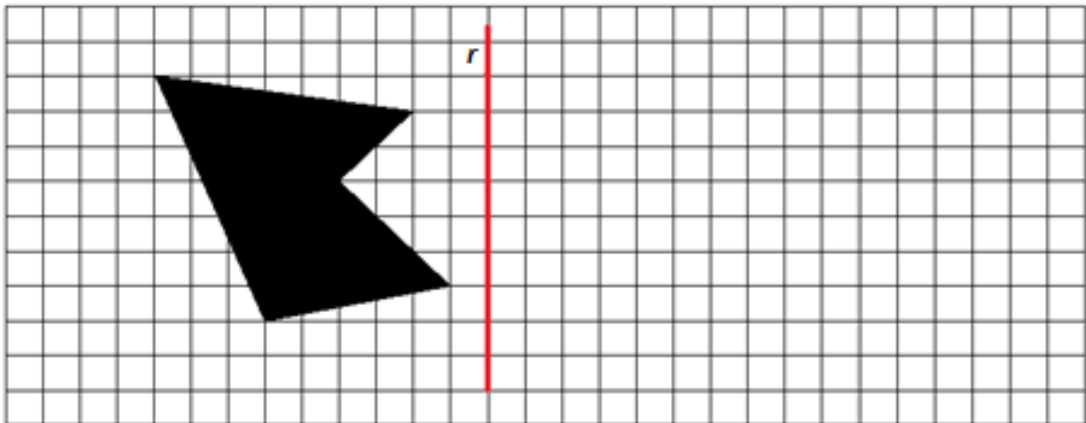
Boas dobragens!



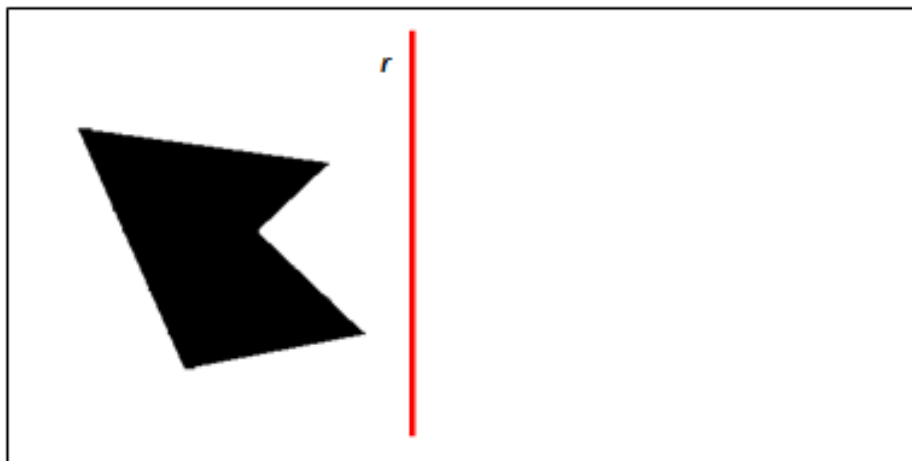
Nome: _____ Nº _____ Tª _____ Data: ___/___/___

Tarefa 3**Material necessário:** Papel quadriculado, lápis, régua, transferidor e compasso

1. Desenha o transformado da figura abaixo por uma reflexão de eixo r .



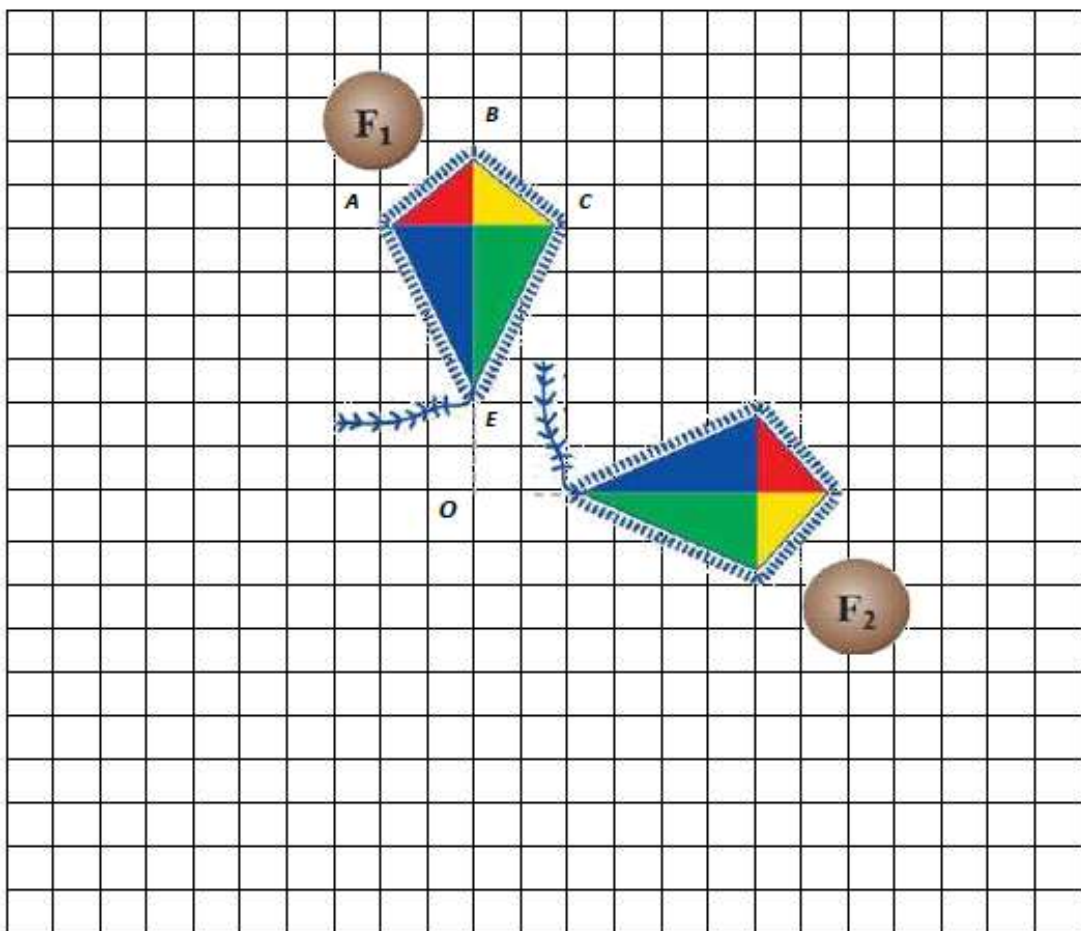
2. Desenha o transformado da figura abaixo por uma reflexão de eixo r .

**Questão 1:** Em qual das construções 1 ou 2 sentiste mais dificuldade? Porquê?-----

Tarefa 4

Material necessário: Papel vegetal, papel quadriculado e lápis.

O Pedro desenhou um Papagaio F_1 e assinalou alguns dos seus pontos. Depois de efetuar uma transformação geométrica sobre F_1 em torno do ponto O obteve o Papagaio F_2 .



1. Qual foi a transformação geométrica que o Pedro realizou?

2. Identifica essa transformação (centro, sentido e amplitude).

3. Justifica de dois modos diferentes que o transformado é uma isometria. Podes utilizar o material que te pareça mais apropriado para esta justificação.

4. Desenha no quadriculado acima o papagaio que obténs a partir da figura F1 quando este roda em torno do ponto Q

- $\frac{1}{2}$ volta no sentido positivo, deves pintá-lo a azul;

- $\frac{1}{4}$ volta no sentido positivo, deves pintá-lo a verde.

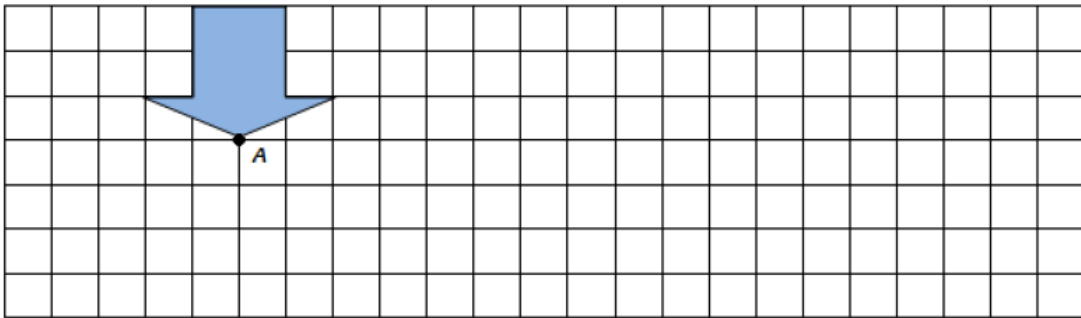
.

Nome: _____ Nº _____ Tª _____ Data: ___/___/____

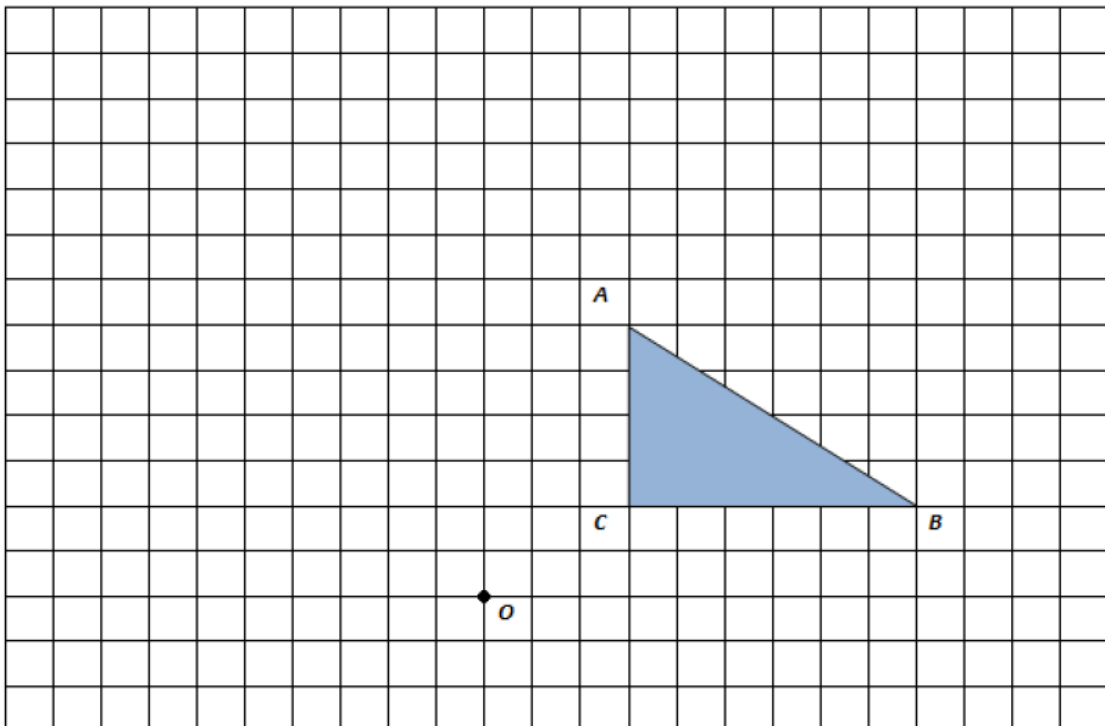
Tarefa 5

Material necessário: Papel quadriculado, lápis, régua, transferidor e compasso.

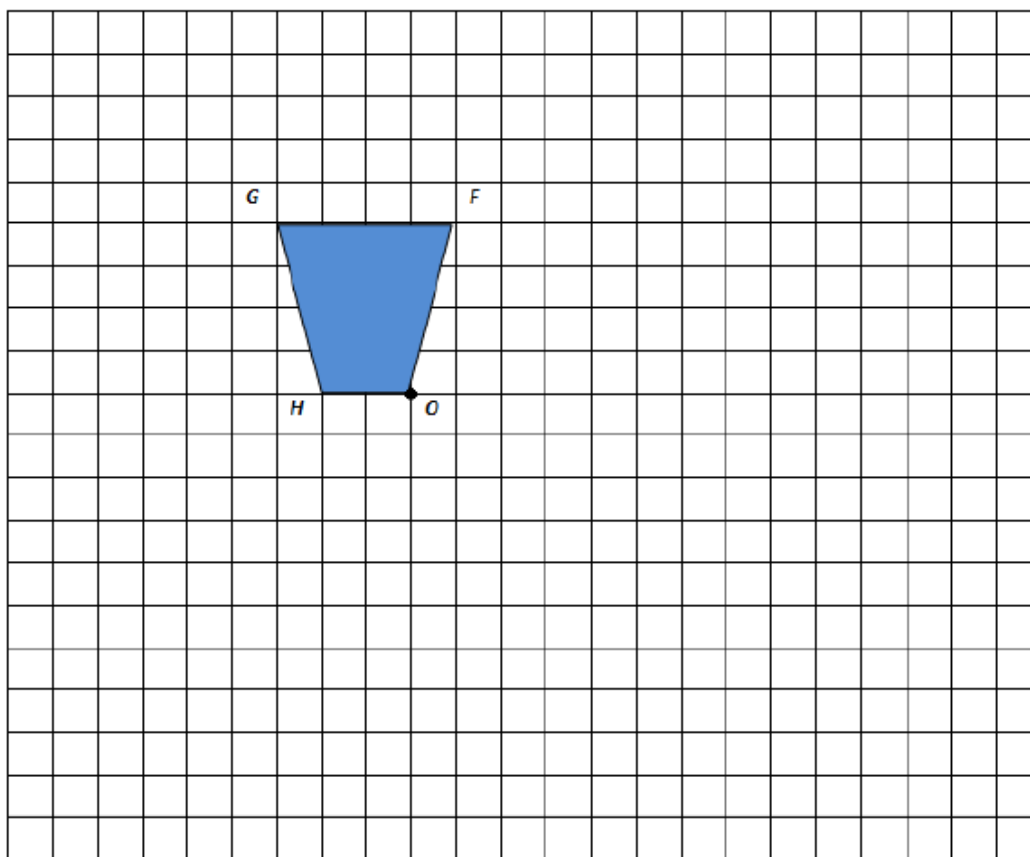
1. Constrói a imagem da figura, depois de ter sido rodada em torno de A meia volta.



2. Constrói a imagem do triângulo pela rotação de centro O e de amplitude 90° , no sentido positivo.



3. Constrói a imagem da figura pela rotação de centro O e de amplitude 45° , no sentido negativo.

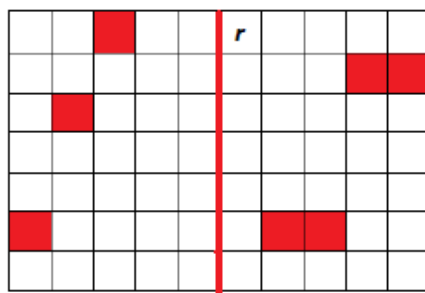


Tarefa 6

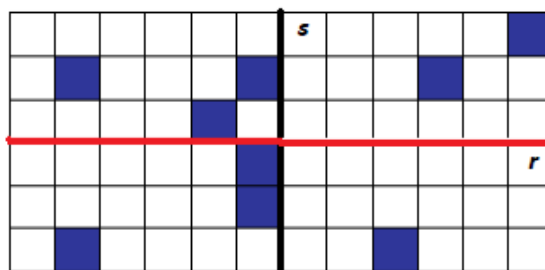
Eixo de simetria

1. Pinta o número mínimo de quadrados de modo que:

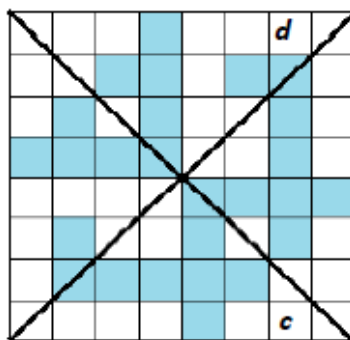
1.1. r seja um eixo de simetria da figura.



1.2. r e s sejam eixos de simetria da figura.



2. Descobre e pinta as duas quadrículas para que d e c sejam eixos de simetria da figura.



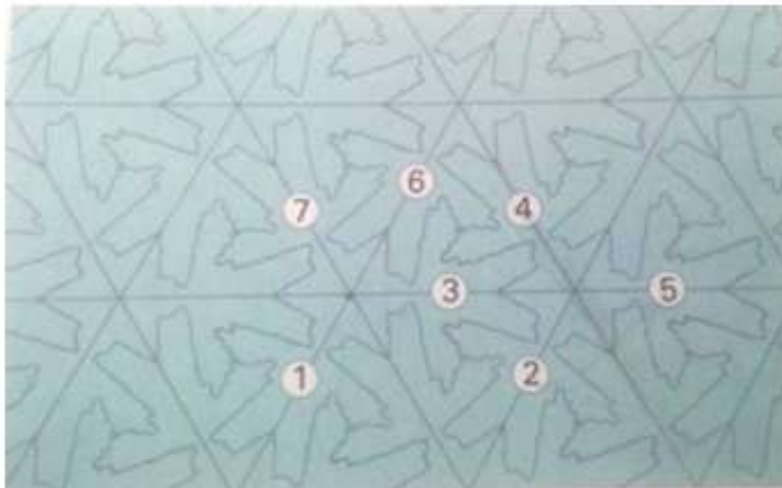
Tarefa 7

Figura 1

1. Identifica as isometrias da figura 1, utilizando o material (papel quadriculado, papel vegetal, espelho, geoplano, dobragens,...) que te parecer mais apropriado.
 - 1.1. Qual é o nome da(s) isometria(s) que transforma(m) a figura 2 na figura 5?

2. Caso seja uma rotação deves indicar a sua amplitude e sentido. No caso de ser uma reflexão deves assinalar a vermelho na imagem o seu eixo?

Tarefa 8

A Maria na aula de Educação Visual desenhou as figuras representadas abaixo. A Maria sem saber desenhou duas rosáceas, deste modo deves analisar as rosáceas:

1. Quanto ao motivo que se repete, utilizando o papel vegetal;
2. Quanto à existência de simetrias de reflexão, identificando os eixos;
3. Quanto à existência de simetrias de rotação, descobrindo a sua amplitude.

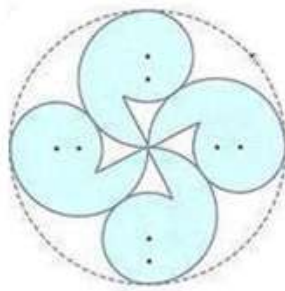


Figura 1

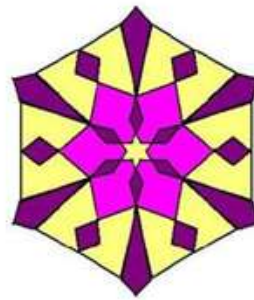


Figura 2

Nome: _____ Nº _____ Tª _____ Data: ___/___/___

Desafio

Agora que já resolveste algumas tarefas é altura de te lançar um desafio.

A figura 1 é constituída por três fósforos.

Como podes colocar mais um fósforo de modo que

a nova figura tenha um eixo de simetria?

Experimenta com os fósforos que te foram dados e

quando encontrares uma figura, debes colar os fósforos

à folha e indicar o eixo de simetria existente.

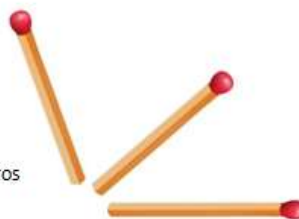


Figura 1