



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

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

As Isometrias fora da sala de aula: a utilização da aplicação
MathCityMap numa turma de 6.^o ano de escolaridade.

Liliana Araújo Francisco



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Liliana Araújo Francisco

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

As Isometrias fora da sala de aula: a utilização da aplicação
MathCityMap numa turma de 6.^o ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Professora Doutora Maria Isabel Piteira do Vale

Fevereiro de 2022

Agradecimentos

Tal como uma casa tem os seus alicerces, no decorrer do desenvolvimento deste relatório também os tive, pois sempre estive rodeada de pessoas maravilhosas, que me incentivavam e deram força em todos os momentos, principalmente nos menos bons. Sem elas, esta jornada não teria tanto significado como tem neste momento. Desta forma, não poderia deixar de agradecer a todas as pessoas que se cruzaram comigo e tornaram o meu percurso inesquecível.

Em primeiro lugar, dirijo os meus maiores agradecimentos à minha Orientadora, Professora Doutora Isabel Vale, por me ajudar, esclarecer todas as dúvidas, pela paciência, pelas conversas no seu gabinete e por todos os ensinamentos que me transmitiu, que terei sempre em conta daqui para a frente.

Em segundo lugar gostava de agradecer à Professora Doutora Ana Barbosa e à Professora Doutora Luísa Neves, por terem sido uma referência ao longo do meu percurso, por me transmitirem vivências e conhecimentos e por fazerem com que gostasse ainda mais das áreas da Matemática e das Ciências Naturais.

A todos os docentes da Escola Superior de Educação que contribuíram para o meu desenvolvimento ao longo desde percurso.

Aos professores cooperantes, Prof. Isabel e Prof. Jorge e à professora coadjuvante, Eugénia, por se mostrarem sempre disponíveis, pelo auxílio e pelos ensinamentos ao longo da PES.

A todas as crianças que tive oportunidade de conhecer e transmitir os meus conhecimentos, que me ajudaram a ser uma melhor profissional.

A todos os não docentes e seguranças da Escola Superior de Educação por me aturarem, ajudarem sempre que necessitei e por alegrarem muitas das vezes os meus dias com as vossas brincadeiras.

À minha equipa da Associação de Estudantes da Escola Superior de Educação, que tive o gosto de trabalhar e ensinar mais acerca do mundo do associativismo. A todos vocês

o muito obrigada por terem embarcado nessa aventura comigo e por terem feito um excelente trabalho.

A todos os membros da equipa da Federação Académica do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, que me acompanharam e ensinaram o que é realmente trabalhar em equipa e em prol de toda a academia.

À minha parceira de estágio, a minha querida Daniela, ou melhor a Nela, sempre organizada, empenhada, carinhosa, divertida e companheira transmitindo-me sempre calma e que teve uma paciência enorme para me aturar ao longo deste percurso, sem ela não teria sido tão maravilhoso. Obrigada do fundo do coração por tudo o que foste para mim nesta etapa.

Às minhas afilhadas de praxe, Diana e Cátia, a vocês só tenho a dizer que tenho imenso orgulho em poder ter sido vossa madrinha e transmitir-vos as tradições desta academia, bem como este carinho que tenho por vocês. Serão sempre o meu maior orgulho.

Aos meus amigos das diversas Escolas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, que sempre me incentivaram, acompanharam e se divertiam comigo ao longo deste percurso, um grande obrigado sem vocês não teria a piada que teve.

À minha querida Luciana, que apesar desta amizade ser tão recente sei que será para a vida toda, obrigadinha por todas as tuas palavras carinhosas e por seres a pessoa mais bondosa que conheci até hoje.

À minha parceira de aventuras, Mariana, sabes bem o que significas para mim e que esta amizade que se criou no primeiro dia de faculdade será para sempre. Obrigada por me acompanhares sempre, por me aturares nas minhas crises de stress, por me incentivares e encorajares mesmo quando eu pensava que já não era possível, por partilhar os melhores momentos e loucuras deste percurso e por te tornares a minha melhor amiga. Não é de sempre mas será para sempre!

Aos meus tios e ao meu padrinho por estarem sempre preocupados e por me acompanharem e darem força nesta etapa.

Ao meu pai e ao meu irmão por terem sido sempre os melhores do mundo, por me acompanhar em todas as etapas da minha vida e por celebrarem sempre comigo todas as vitórias desta etapa.

Por último, mas não menos importante à minha mãe, a minha guerreira, que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos e que me incentivava a ser sempre a melhor, a não ter medos e a mostrar que eu sou uma mulher de garras tal como ela é, e que os obstáculos são sempre ultrapassados com o amor. Obrigada, mamã, é graças a ti que termino esta etapa e por esse motivo dedico-te este trabalho, como demonstração de todo o amor que sinto por ti.

E, por fim, obrigada também a todos aqueles que diretamente ou indiretamente fizeram parte deste percurso e me ajudaram a ser a pessoa que sou hoje.

Resumo

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, do curso de Mestrado de Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Desenvolve-se ao longo de três partes: a primeira apresenta o enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada no 1.º e 2.º CEB; a segunda parte apresenta o desenvolvimento da investigação no 2.º CEB no âmbito da Matemática; e a terceira, apresenta uma reflexão global sobre a Prática de Ensino Supervisionada.

A aprendizagem matemática fora da sala de aula, em particular os trilhos, permitem motivar o aluno para o gosto pela aprendizagem da matemática numa perspetiva diferente daquela que se aprende dentro da sala de aula, pois apercebendo-se da sua utilidade e aplicabilidade no mundo que nos rodeia, conduzirá a uma aprendizagem com mais compreensão e maior eficácia. Por outro lado, vivemos numa era altamente tecnológica, cabendo ao professor utilizar recursos e métodos propícios para uma aprendizagem em que a tecnologia é um dos recursos a serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem, juntamente com contextos fora da sala de aula. Neste sentido surge a aplicação MathCityMap que permite que alunos de todas as idades resolvam tarefas matemáticas focadas em objetos interessantes na escola ou nas suas imediações, organizadas na forma de um trilho, aplicando os seus conhecimentos matemáticos aprendidos em contexto de sala de aula.

Com base nas ideias anteriores realizou-se um estudo numa turma do 6.º ano, com 23 alunos, no âmbito da disciplina de Matemática onde se pretendia compreender o modo como alunos do 6.º ano de escolaridade resolvem tarefas, no âmbito das isometrias desenhadas no contexto fora da sala de aula, através da realização de um trilho matemático com a aplicação MathCityMap. Para maior compreensão do problema em estudo foram formuladas duas questões orientadoras: (1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas sobre isometrias num trilho matemático com a aplicação MathCityMap? ; (2) Como se caracterizam as atitudes dos alunos, face à realização de um trilho num contexto de aprendizagem fora da sala de aula?

Atendendo à natureza do problema optou-se por uma metodologia qualitativa de carácter interpretativo, onde a recolha de dados foi obtida através de observações,

entrevistas e documentos escritos (questionários, resolução das tarefas do trilho, notas de campo, outros registros escritos) assim como fotografias.

A análise dos dados permitiu concluir que a realização de um trilho matemático na aplicação MathCityMap, proporcionou aos alunos um momento importante para a consolidação dos conteúdos e aplicação de conhecimentos, no âmbito das isometrias. Globalmente os alunos demonstraram um bom desempenho na resolução das tarefas do trilho. No entanto, apresentaram dificuldades na interpretação dos enunciados de algumas tarefas, na descrição/caracterização das isometrias, e, principalmente, na construção de isometrias utilizando ou não material de desenho. Ao nível das atitudes, verificou-se que o uso da aplicação MathCityMap aumentou a motivação intrínseca tanto na turma como nos grupos-caso. Relativamente ao trabalho colaborativo, os alunos colaboraram entre si revelando competências fundamentais de companheirismo e entreajuda. De um modo geral, a turma compreendeu aspetos sobre a utilidade da matemática fora da sala de aula, mostrando autoconfiança nas suas capacidades matemáticas.

Palavras-chave: Geometria; Isometrias; Trilho Matemático; MathCityMap; Desempenho; Atitudes.

Abstract

This report was developed within the scope of the curricular unit of Supervised Teaching Practice, of the Master's Degree in Teaching at the 1st CEB and Mathematics and Natural Sciences at the 2nd CEB. It is developed over three parts: the first presents the framework of the Supervised Teaching Practice in the 1st and 2nd CEB.

Mathematics learning outside the classroom, in particular the trails, allow the student to be motivated to enjoy learning mathematics in a different perspective from what is learned inside the classroom, as they realize its usefulness and applicability in the world that around us, will lead to more understanding and more effective learning. On the other hand, we live in a highly technological era, and it is up to the teacher to use resources and methods conducive to learning in which technology is one of the resources to be used in the teaching and learning process, along with contexts outside the classroom. In this sense comes the MathCityMap application that allows students of all ages to solve mathematical tasks focused on interesting objects at school or in its surroundings, organized in the form of a trail, applying their mathematical knowledge learned in a classroom context.

Based on the previous ideas, a study was carried out in a class of the 6th year, with 23 students, within the scope of the Mathematics subject where it was intended to understand how students of the 6th year of schooling solve tasks, in the scope of isometries designed in the context outside the classroom, through the realization of a mathematical trail with the MathCityMap application. For a better understanding of the problem under study, two guiding questions were formulated: (1) How is the performance of students characterized in solving isometries tasks on a mathematical trail with the MathCityMap application? ; (2) How do you characterize the attitudes of students, in face of the realization of a trail in a context of learning outside the classroom?

Given the nature of the problem, a qualitative methodology of an interpretive nature was chosen, where the collection of data was obtained through observations, interviews and written documents (questionnaires, resolution of the trail tasks, field notes, other written records) as well as photographs.

Data analysis allowed us to conclude that the realization of a mathematical trail in the MathCityMap application provided students with an important moment for the consolidation of contents and application of knowledge, within the scope of isometries. Overall, the students showed a good performance in solving the trail questions. However, they presented difficulties in the interpretation of the statements of some tasks, in the description/characterization of isometries, and, mainly, in the construction of isometries using or not drawing material. In terms of attitudes, it was found that the use of the MathCityMap application increased intrinsic motivation both in the class and in the case groups. Regarding collaborative work, the students collaborated with each other revealing fundamental skills of companionship and mutual help. In general, the class understood aspects about the usefulness of mathematics outside the classroom, showing self-confidence in their mathematical abilities.

Keywords: Geometry; Isometries; Mathematical Trail; MathCityMap; Performance; Attitudes.

Índice

Agradecimentos.....	4
Resumo	7
Abstract.....	9
Índice de Figuras	15
Índice de Tabelas	18
Índice de Gráficos	18
Índice de Quadros.....	18
Lista de Abreviaturas.....	19
Introdução	20
Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada	22
Capítulo I- Intervenção no Contexto Educativo no 1.º Ciclo do Ensino Básico	22
1. Caracterização do meio local	22
1.1. Caracterização do agrupamento	23
1.2. Caracterização da escola	24
1.3. Caracterização da sala de aula	25
1.4. Caracterização da turma	25
2. Percurso durante a intervenção educativa no 1.º CEB.....	28
2.1. Português.....	29
2.2. Matemática.....	30
2.3. Estudo do Meio.....	32
2.4. Expressão e Educação Físico- Motora, Musical, Dramática e Plástica.....	33
2.5. Cidadania.....	35
2.6. Envolvimento da Comunidade Educativa	36
Capítulo II- Intervenção no Contexto Educativo no 2.º Ciclo do Ensino Básico	38
1. Caracterização do Meio Local.....	38
1.1. Caracterização do Agrupamento.....	39
1.2. Caracterização da Escola	39
1.3. Caracterização da sala de aula	40
1.4. Caracterização da Turma	41
2. Percurso da intervenção educativa no 2.º CEB	42
2.1. Ciências Naturais	43
2.2. Matemática.....	45
Parte II- Trabalho de investigação	49
1. Pertinência do estudo	49
2. Problema e questões de investigação	51

Capítulo II- Fundamentação Teórica	52
1. Orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática	52
2. O ensino e aprendizagem das Isometrias no Ensino Básico	56
2.1. Isometrias: breve abordagem	56
• Reflexão Axial	57
• Rotação	58
• Simetrias	59
Simetria de reflexão	60
Simetria de Rotação	60
2.2. As Isometrias no Currículo do Ensino Básico e no Ensino e Aprendizagem	62
3. A importância dos trilhos matemáticos e o papel das tecnologias como recurso educativo	65
3.1. Conexões da Matemática com a vida real	65
3.2. Os trilhos Matemáticos	66
3.3. A aplicação MathCityMap- uma tecnologia no ensino e aprendizagem da Matemática	68
4. Fatores afetivos e sociais na aprendizagem da Matemática: atitudes	72
5. Estudo Empíricos	75
Capítulo III- Metodologia de Investigação	80
1. Opções metodológicas	80
2. Contexto e Participantes	82
3. Fases do estudo e procedimentos	83
4. Recolha de dados	85
4.1. Observação	86
4.2. Inquérito por questionário	87
4.4. Documentos	89
4.5. Registos audiovisuais	90
5. Análise de dados	91
Capítulo IV- A intervenção Didática	94
1. As aulas de matemática	94
2. O trilho Matemático- As isometrias fora da sala de aula	96
2.1. Desenho do trilho matemático	96
2.2. As Tarefas	101
Capítulo V- Apresentação e discussão dos resultados	117
1. A turma	117
1.1. A turma e a Matemática	117
1.2. Desempenho da turma no Trilho Matemático	119

1.3.	Atitudes da turma no Trilho Matemático	126
2.	O grupo-caso EI	129
2.1.	Caracterização do Grupo- caso EI	129
2.2.	Desempenho do grupo EI no Trilho Matemático	130
2.3.	Atitudes do grupo EI no Trilho Matemático	139
2.3.1.	Domínio Afetivo	139
2.3.2.	Domínio Comportamental	140
2.3.3.	Domínio Cognitivo	141
3.	O grupo-caso CD	142
3.1.	Caracterização do Grupo- caso CD	142
3.2.	Desempenho do grupo CD no Trilho Matemático	143
3.3.	Atitudes do grupo CD no Trilho Matemático	152
3.3.1.	Domínio Afetivo	153
3.3.2.	Domínio Comportamental	154
3.3.3.	Domínio Cognitivo	155
Capítulo VI-	Conclusões	156
1.	Síntese do estudo	156
2.	Conclusões do estudo	157
3.	Limitações do estudo e recomendações para investigação futura	162
Parte III-	Reflexão Global da PES	164
Reflexão Global da PES		165
Referências Bibliográficas		171
Anexos		176
Anexo 1		177
Anexo 2		178
Questionário 1		178
Questionário 2		180
Anexo 3		182
Anexo 4-		183
Anexo 5- Guião de resposta do trilho matemático		184

Índice de Figuras

Figura 1- Disposição da sala de aula.....	25
Figura 2-Caixas S. Martinho.....	36
Figura 3- Fantoches Festa de Natal.....	37
Figura 4- Atividade Experimental- Como encher balões de maneira diferente.....	44
Figura 5- Posters apresentados na Gallery Walk.....	44
Figura 6-Atividades introdutórias das temáticas e definições.....	47
Figura 7-Tarefas com dobragens e desenhos de eixos- retiradas do caderno de um aluno	47
Figura 8- Simetria de Reflexão.....	57
Figura 9- Rotação de Centro O.....	59
Figura 10- Reflexão Central de Centro O.....	59
Figura 11 com 4 Simetrias de Reflexão.....	60
Figura 12 com 4 Simetrias de Rotação.....	61
Figura 13-Percurso do trilho matemático.....	98
Figura 14- Guião de Resolução do Trilho.....	99
Figura 15-Sequência de procedimento para a descarga do trilho para o tablet.....	99
Figura 16- Introdução do trilho matemático "As isometrias fora da sala de aula" vista na aplicação.....	100
Figura 17- Lista de tarefas.....	100
Figura 18- Enunciado da tarefa 1.....	101
Figura 19- Solução da tarefa 1.....	102
Figura 20- Feedback da tarefa 1.....	102
Figura 21- Sugestões da tarefa 1.....	102
Figura 22- Enunciado da subtarefa 1.....	103
Figura 23- Sugestões da Subtarefa 1.....	103
Figura 24- Exemplo de solução da subtarefa 1.....	104
Figura 25-Enunciado da tarefa 2.....	105
Figura 26- Sugestões da tarefa 2.....	105
Figura 27- Exemplo de solução da tarefa 2.....	106
Figura 28- Enunciado da subtarefa 2.1.....	106
Figura 29- Sugestões da tarefa 2.1.....	107

Figura 30- Proposta de resolução subtarefa 2.1	107
Figura 31- Enunciado da tarefa 3	108
Figura 32- Sugestões da tarefa 3	108
Figura 33- Proposta de Resolução da Tarefa 3.....	109
Figura 34- Enunciado da tarefa 4	109
Figura 35- Sugestões da tarefa 4	110
Figura 36- Proposta de Solução da tarefa 4	110
Figura 37- Enunciado da tarefa 5	111
Figura 38- Sugestões da tarefa 5	111
Figura 39- Proposta de Solução da tarefa 5	112
Figura 40- Enunciado da tarefa 6	112
Figura 41- Sugestões da tarefa 6	113
Figura 42- Proposta de solução da tarefa 6.....	113
Figura 43- Enunciado da Subtarefa 6.1	114
Figura 44- Sugestões da subtarefa 6.1	114
Figura 45- Proposta de resolução da subtarefa 6.1	115
Figura 46- Enunciado da tarefa 7	115
Figura 47-Sugestões da tarefa 7	116
Figura 48- Proposta de resolução da tarefa 7	116
Figura 49- Resolução correta G4 da tarefa 1.....	120
Figura 50- Resolução incompleta G2 da tarefa 1	120
Figura 51- Resolução correta da subtarefa 1.1 do Grupo 2	120
Figura 53-Resolução incorreta da subtarefa 1.1, G6.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 54-Resolução incompleta da subtarefa 1.1 , G4	Erro! Marcador não definido.
Figura 52-Resoluções parcialmente corretas da subtarefa 1.1, Grupos 5 e 1	Erro!
Marcador não definido.	
Figura 55- Resoluções corretas da tarefa 2, Grupos 2 e 6.....	121
Figura 56- Resoluções corretas da subtarefa 2.1, Grupos 6 e 3.....	122
Figura 57-Resolução incompleta da subtarefa 2.1, G1	Erro! Marcador não definido.
Figura 58- Resolução incorreta da subtarefa 2.1, G4.....	122
Figura 59- Resoluções corretas da tarefa 3, Grupos 1 e 2.....	123
Figura 60- Resoluções corretas da tarefa 4, Grupos 1 e 3.....	123

Figura 61- Resoluções parcialmente corretas da tarefa 4, Grupos 4 e 5	123
Figura 62-Resoluções corretas da tarefa 5 , Grupos 3 e 5	124
Figura 63- Resoluções corretas da tarefa 6, Grupos 1 e 6.....	124
Figura 64- Resoluções incorretas da tarefa 6, Grupos 3 e 5	124
Figura 65- Resolução correta da subtarefa 6.1, G5	125
Figura 66- Resoluções corretas da tarefa 7, Grupos 2 e 6.....	125
Figura 67- Resolução da tarefa 1 pelo grupo-caso EI	131
Figura 68- Resolução da subtarefa 1.1 pelo grupo-caso EI	132
Figura 69- Resolução da tarefa 2 pelo grupo-caso EI	133
Figura 70- Resolução da subtarefa 2.1 pelo grupo-caso EI	134
Figura 71- Resolução da tarefa 3 pelo grupo-caso EI	134
Figura 72-Resolução da tarefa 4 pelo grupo-caso EI	135
Figura 73- Resolução da tarefa 5 pelo grupo-caso EI	136
Figura 74-Resolução da tarefa 6 pelo grupo-caso EI	137
Figura 75-Resolução da subtarefa 6.1 pelo grupo-caso EI	137
Figura 76-Resolução da tarefa 7 pelo grupo-caso EI	138
Figura 77-Resolução da tarefa 1 pelo grupo-caso CD	144
Figura 78- Resolução da subtarefa 1.1 pelo grupo-caso CD.....	145
Figura 79-Resolução da tarefa 2 pelo grupo-caso CD	146
Figura 80-Resolução da subtarefa 2.1 pelo grupo-caso CD	147
Figura 81-Resolução da tarefa 3 pelo grupo-caso CD	147
Figura 82-Resolução da tarefa 4 pelo grupo-caso CD	148
Figura 83-Resolução da tarefa 5 pelo grupo-caso CD	149
Figura 84-Resolução da tarefa 6 pelo grupo-caso CD	150
Figura 85-Resolução da subtarefa 6.1 pelo grupo-caso CD.....	151
Figura 86-Resolução da tarefa 7 pelo grupo-caso CD	151

Índice de Tabelas

Tabela 1- Calendarização do estudo	84
Tabela 2- Categorias, Subcategorias e Indicadores de Análise	92
Tabela 3- Distribuição dos conteúdos trabalhados nas aulas	95

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Síntese do desempenho da turma por tarefa	119
Gráfico 2-Síntese do desempenho do grupo-caso EI na resolução das tarefas	138
Gráfico 3-Síntese do desempenho do grupo-caso CD na resolução das tarefas	152

Índice de Quadros

Quadro 1- Horário do 1.º CEB.....	27
Quadros 2- Horário 2.º CEB	42
Quadros 3- Distribuição das temáticas pelas aulas.....	46

Lista de Abreviaturas

APP- Aplicação

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral de Educação

ICE – Intervenção em Contexto Educativo

MCM- MathCityMap

ME – Ministério da Educação

MEC – Ministério da Educação e da Ciência

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PISA – Programme for International Student Assessment

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

Introdução

O presente relatório surge no âmbito da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada, integrado no plano de estudos do segundo ano do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Este trabalho encontra-se organizado em três partes : Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada; Parte II- Trabalho de Investigação; e Parte III- Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.

A primeira parte encontra-se dividida em dois capítulos, descrevendo os contextos educativos onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB e no 2.ºCEB. Neste capítulos é apresentada uma breve caracterização de cada contexto educativo, abordando os meios locais, os agrupamentos, as escolas e as turmas envolvidas. É composta também pelo percurso da intervenção educativa, constatando as áreas curriculares abordadas, nomeadamente Matemática, Português, Estudo do Meio, Expressões e Educação Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica e Cidadania no 1.º CEB, e Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB.

A segunda parte apresenta o trabalho de investigação desenvolvido numa turma de 6.º ano de escolaridade. Este estudo tinha como finalidade compreender o modo como os alunos resolvem tarefas, no âmbito das isometrias desenhadas no contexto fora da sala de aula, através da realização de um trilha matemático com a aplicação MathCityMap, encontrando-se dividido em seis capítulos. O capítulo I, denominado *Introdução*, aborda a pertinência do estudo assim como o problema e as questões de investigação que o orientam. Segue-se o Capítulo II, da *Fundamentação Teórica*, onde são apresentadas e discutidas diferentes perspetivas e pontos de vista de vários autores de referência e por estudos empíricos, procurando incidir nas principais questões relacionadas com a presente investigação. O Capítulo III faz referência à *Metodologia de Investigação*, apresentando as opções metodológicas, bem como os participantes, as fases do estudo e os instrumentos de recolha de dados. Por sua vez, o Capítulo IV, designado por *Intervenções Didáticas*, caracteriza as sequências didáticas nas aulas de matemática, bem como o desenho do trilha matemático e a formulação das tarefas

propostas. Posteriormente, no Capítulo V, denominado *Apresentação e Discussão dos Resultados*, apresentam-se e discutem-se os principais resultados obtidos no decorrer da investigação, tendo em conta o desempenho e as atitudes da turma e dos grupos-caso na realização do trilho. Por fim, no Capítulo VI apresentam-se as *Conclusões* do estudo face às questões orientadoras, refletindo sobre limitações do estudo e recomendações para futuras investigações.

Na terceira parte deste relatório refere-se à Reflexão Global da PES, referindo os seus contributos ao nível do meu desenvolvimento pessoal e profissional, bem como uma análise da importância das experiências vivenciadas nos diversos contextos educativos.

Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada

Capítulo I- Intervenção no Contexto Educativo no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Neste capítulo serão abordados dois pontos relativos à Prática de Ensino Supervisionada no 1.ºCEB.

Sendo assim, será exposto o contexto escolar e uma descrição do percurso da intervenção educativa.

1. Caracterização do meio local

A instituição de intervenção está situada numa freguesia do concelho e distrito de Viana do Castelo, aproximadamente a 10 km do centro da cidade e com uma área de 7.64km². A norte, encontra-se a freguesia de Chafé, a sul é banhada pelo rio Neiva e faz fronteira com a freguesia de Antas, do concelho de Esposende, na outra margem. A nascente, está a freguesia de Neiva, conhecida "popularmente" como S. Romão do Neiva e a poente encontra o Oceano Atlântico. Tem uma população de dois mil, novecentos e trinta habitantes segundo os dados censos de 2011.

É uma freguesia histórica e com tradição, sendo a sua costa considerada como uma das mais ricas do País em iodo e com uma gastronomia de excelência.

Nesta localidade destacam-se a agricultura, a pecuária e o comércio destinados principalmente à subsistência das famílias locais. Porém a economia local está sendo revitalizada através da construção civil, das carpintarias e de outras oficinas, da hotelaria e restauração, dos serviços e, efetivamente, do turismo, por ser uma das poucas freguesias da região, que tem o privilégio de possuir rio, mar e montanha.

No que diz respeito a coletividades existem diversas na freguesia, nomeadamente um Grupo Desportivo, um Grupo Coral, um Grupo Cultural e Recreativo, um Grupo Folclórico e Etnográfico e um Grupo Folclórico Recreativo Cultural.

Na área da saúde, a freguesia dispõe de uma Extensão de Saúde. Relativamente ao nível social, existe um Centro Social e Paroquial que se destina à infância de modo a dar

resposta às necessidades das famílias, tendo à sua disposição um Jardim-de-Infância para crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade e o Centro de Atividades dos Tempos Livres para crianças do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico.

Também revertem para uma população mais idosa, tendo disponível um serviço de apoio domiciliário que presta cuidados individualizados e personalizados nos domicílios satisfazendo as necessidades básicas da vida diária dos idosos, adultos ou famílias, por motivo de doença, deficiência ou outros impedimentos e mantendo-os o maior tempo possível no seu meio natural de vida.

1.1. Caracterização do agrupamento

A instituição onde decorreu a prática pertence a um Agrupamento constituído em janeiro de 2013, situa-se no concelho de Viana do Castelo, na margem sul do rio Lima e a sua área de influência estende-se por dez freguesias. Este Agrupamento é constituído por 14 estabelecimentos de ensino, entre os quais uma escola de 2.º, 3.º ciclos e secundário que é a escola sede, uma escola de 2.º e 3.º ciclo, uma escola que integra no mesmo edifício pré-escolar, 1.º, 2.º e 3.º ciclos, 11 escolas do 1.º ciclo, das quais 9 integram também salas de educação pré-escolar. O Agrupamento dispõe ainda de uma turma com Programa Integrado de Educação e Formação (**PIEF**). No âmbito da Educação Inclusiva, o agrupamento dispõe de 4 Centros de Apoio à Aprendizagem destinados a alunos com Atendimento Especializado/ Multideficiência, e de Ensino Estruturado / Autismo. Do total de alunos que frequentam o Agrupamento (2148), 332 são de educação pré-escolar; 753 frequentam o 1.º ciclo; 366 frequentam o 2.º ciclo; 581 estão inscritos no 3.º ciclo; 101 no ensino secundário (curso de ciências e tecnologias) e 15 numa turma PIEF. Dispõe também de uma psicóloga escolar, técnicos especializados afetos ao projeto TEIP e ainda uma técnica de intervenção local na turma PIEF. O corpo docente é composto por 233 professores e o grupo de pessoal não docente é constituído por 160 assistentes operacionais e assistentes técnicos. Do ponto de vista do envolvimento na vida escolar, o agrupamento promove a participação dos alunos na escola através da sua implicação em iniciativas e projetos com o objetivo de desenvolver o sentido de responsabilidade, os valores da cidadania, ampliar valores culturais.

A prevenção da indisciplina e o combate ao abandono escolar é algo transversal em todas as escolas pois todas pretendem evitar estes acontecimentos, mas sim promover aprendizagens de qualidade.

1.2. Caracterização da escola

A intervenção no 1.º CEB foi realizada numa escola que abrange crianças desde o pré-escolar até ao terceiro ciclo do ensino básico e acolhe cerca de trezentos e trinta e nove alunos.

A escola é constituída por diversas turmas, uma turma de Ensino no Pré-Escolar composta por vinte e quatro alunos. Relativamente aos 1.ºCEB é composta por noventa e um alunos divididos entre uma turma do 1.º ano, uma turma do 2.º ano, uma turma de 3.º e 4.º ano e uma turma do 4º ano. No que diz respeito aos 2.º CEB é de salientar que estão inscritos setenta e três alunos nas turmas dos 5.º e 6.º anos. Já o 3.º CEB é constituído por cento e cinquenta e um alunos pertencentes a turmas desde o 7.º ao 9.º ano de escolaridade.

O edifício, tem excelentes condições, possuindo, no seu interior, dois pisos constituídos por diferentes espaços destinados à atividade letiva, apoio e serviços, nomeadamente, salas de aula, uma sala de professores, casas de banho para alunos e para pessoal docente e não docente, biblioteca, reprografia, uma cantina com cozinha e um bar que se encontrava encerrado sendo posteriormente empregue como sala do aluno em situações de alterações climáticas adversas.

Na área exterior ao edifício escolar, há um campo de futebol e um amplo recreio com jogos desenhados no chão e um parque para as crianças do pré-escolar brincarem, que devido à situação atual todo o espaço exterior está dividido por anos de escolaridade e turmas. Possui também um pavilhão desportivo constituído por uma sala de ginástica, uma sala de materiais, um campo desportivo, balneários e uma sala destina a docentes e não docentes.

No que concerne à dinâmica escolar, as atividades tinham início às nove horas e cinco minutos. Porém a partir das sete horas e quarenta e cinco minutos, encontra-se disponível uma colaboradora que aguarda a chegada dos alunos, estes procedem à

desinfecção e higienização das mãos e posteriormente são encaminhados para o interior do edifício. A componente letiva no primeiro ciclo varia entre as nove horas e cinco minutos e as dezasseis horas ou dezassete e trinta minutos, dependendo das interrupções no horário para lecionar inglês.

1.3. Caracterização da sala de aula

A intervenção decorreu numa sala ampla, com espaço suficiente e com condições necessárias para a concretização das atividades letivas, uma vez que estava equipada com um computador, colunas, um projetor, uma tela e dois quadros de giz, recursos estes utilizados frequentemente pela turma. A sala possuiu várias janelas ao longo de uma parede, o que contribuiu para uma boa iluminação e bom arrefecimento. Nas épocas mais frias tem dois aquecedores para aquecer a sala de aula. Devido às novas regras alguns alunos encontravam-se em mesas individuais, no entanto outros permaneciam em mesas de pares como se pode observar na Figura 1.

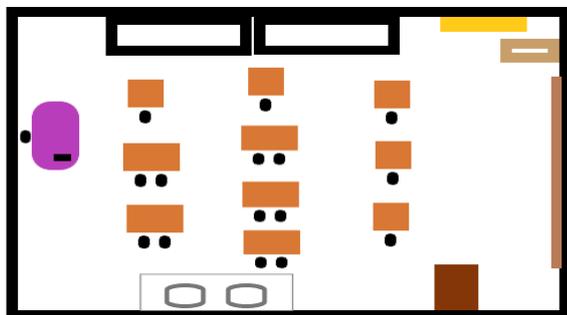


Figura 1- Disposição da sala de aula

Legenda:

	cadeiras		mesa da professora com computador
	mesas		ecopontos
	quadro de giz		porta
	lavatórios		armário
	placar de cortiça		

A sala contava ainda com vários placares de cortiça, onde estavam expostos trabalhos realizados pelos alunos, a tabuada e a tabela de comportamento.

1.4. Caracterização da turma

A turma de 1.º CEB, na qual decorreu a intervenção em contexto educativo, era constituída por quinze alunos, sendo uma turma com alunos do 3.º e 4.º anos. Doze alunos frequentavam o 3.º ano de escolaridade, nomeadamente sete raparigas e cinco rapazes. Por sua vez, o 4.º ano de escolaridade era composto por três alunos, sendo duas raparigas e um rapaz. A idade dos alunos estava compreendida entre os 8 e os 10 anos.

No que diz respeito ao funcionamento da turma, verificava-se que os alunos conheciam as regras de comportamento dentro e fora da sala de aula e cumpriam as regras de higienização sempre que entravam na sala de aula e saíam para o almoço.

Era uma turma, heterogénea, que apresentava ritmos de trabalho, de aprendizagem e desenvolvimento bastante diferenciados. Assim sendo, alguns dos alunos necessitavam de apoio individualizado na realização de tarefas nas várias disciplinas. No entanto, as principais dificuldades manifestadas eram ao nível da leitura e da interpretação de textos e enunciados.

As alunas do quarto ano integraram a turma pela primeira vez, uma vez que residiam em países como a França e o Luxemburgo e encontravam-se a consolidar temáticas abordadas ao longo do terceiro ano e também a iniciar as temáticas previstas para o quarto ano. No entanto, estas alunas apresentavam ritmos de trabalho mais acelerado. Por sua vez, o aluno do quarto ano, apresentava dificuldades acentuadas. Encontrava-se ao abrigo do Decreto-Lei nº 54/2018 de 6 de julho, beneficiando de medidas de apoio à aprendizagem e à inclusão, nomeadamente medidas universais e medidas seletivas, realizadas por uma professora de Educação Inclusiva, duas vezes por semana. As horas de apoio destinadas a esta turma foram direcionadas para os alunos de quarto ano. Desta forma, era possível aprofundar mais os conteúdos abordados com os dois anos de escolaridade, assim como dar apoio individualizado aos alunos que dele mais necessitavam.

No que concerne aos alunos do terceiro ano, quatro apresentavam bom ritmo de trabalho e aproveitamento, em comparação com os colegas. Dos restantes oito alunos, uma encontrava-se em fase de avaliação e dispunha de Dislexia, demonstrando muitas dificuldades na leitura e escrita. Outro aluno evidenciava dificuldades em moderar o comportamento, oscilando entre momentos de apatia e falta de motivação, com momentos de agitação corporal e excitação. Devido à falta de atenção e concentração era necessário um acompanhamento mais individualizado, de modo a que conseguisse realizar as tarefas propostas e acompanhasse as temáticas abordadas. Devido a todas as características que apresentava, encontrava-se a beneficiar de acompanhamento psicológico. Os restantes seis alunos apresentavam diferentes ritmos, pelo que era

necessário prestar mais apoio individualizado, de modo a conseguirem progressos mais significativos.

Em suma, todos os alunos mostravam-se participativos e dinâmicos, no entanto, na partilha de ideias eram bastante repetitivos nas opiniões e nos exemplos que davam. Evidenciavam grandes lacunas na escrita, no cumprimento das regras ortográficas e na produção de textos (estruturação de ideias, sequência cronológica dos acontecimentos e cumprimento da pontuação). Na disciplina de matemática verificavam-se dificuldades ao nível do cálculo mental e raciocínio lógico, assim como na interpretação e resolução de situações problemáticas. Nas restantes disciplinas, estudo do meio e expressões a turma não demonstrava dificuldade, mostrando sempre interesse, empenho e agilidade na concretização das tarefas propostas. A turma estava envolvida em vários projetos: no âmbito do projeto Ler+ para celebrar a diversidade, participavam no “Já sei ler/Está na hora da leitura”, em parceria com a Biblioteca escolar; no âmbito da disciplina Cidadania e Desenvolvimento, participavam com o “Exército do Ambiente”; integrado no eTwinning, colaboravam no projeto “Art of Recycling”. Estes projetos eram trabalhados de modo interdisciplinar.

No que diz respeito ao horário da turma, as disciplinas tinham uma carga horária que seguia a matriz curricular do 1.º CEB. Todos os dias entravam às nove horas e cinco minutos. O horário de saída era diferente para os alunos do terceiro pois estes saíam às dezasseis horas todos os dias. Por sua vez, os alunos do quarto anos à segunda-feira, terça-feira e quinta-feira, saíam às dezasseis horas e à quarta-feira e quinta-feira saíam às dezassete horas e trinta minutos. O intervalo da manhã era de e trinta minutos e o intervalo do almoço de duas horas, como se pode observar no quadro 1.

Horário					
	2.ª Feira	3.ª Feira	4.ª Feira	5.ª Feira	6.ª Feira
09:00/10:30	Português 3 e 4	Matemática 3 e 4	Português 3 e 4	Matemática 3 e 4	Português 3 e 4
10:30/11:00	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo
11:00/12:05	Estudo do Meio 3 e 4	Português 3 e 4	11:00/12:30 Matemática 3 e 4	Estudo do Meio 3 e 4	Matemática 3 e 4
12:05/14:05	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	ATEE Almoço
14:05/14:30	Estudo do Meio 3 e 4	Português 3 e 4	14:30/15:30 Inglês	OCPII 3 Oferta C 4	Inglês
14:30/15:05	Ed Artística 3 Matemática 4	Ed Artística 3 EAFM 4	Inglês	14:30/15:30 Ed Artística 3 Português 4	Inglês
15:05/ 16:00	Ed Física 3 EAFM 4	Ed Artística 3 EAFM 4	15:30/16:00 Ed Artística 3 EAFM 4	15:30/16:00 Ed Artística 3 Matemática 4	15:30/16:00 Apoio Estudo 3 e 4
16:00/16:30	Intervalo	Intervalo	SUP Intervalo	Intervalo	SUP Intervalo
16:30/17:30		TC1	Estudo do Meio Oferta C/ 4		Apoio Estudo 4

Quadro 1- Horário do 1.º CEB

As aulas de inglês eram lecionadas por uma professora externa especializada na respectiva área, as restantes eram asseguradas pela Professora Cooperante e pelas Professoras Estagiárias. Apesar de existir um horário com as disciplinas definidas, tentou-se promover a interdisciplinaridade através das tarefas propostas. Os alunos do 4.º ano dirigiam-se para uma sala com uma professora de apoio, sendo esta a lecionar as disciplinas que eram previamente preparadas pelas estagiárias e pela professora cooperante.

2. Percurso durante a intervenção educativa no 1.º CEB

O percurso educativo no 1.º ciclo realizou-se ao longo de doze semanas, três de observação e nove de regência, alternada com o par de estágio. Estava calendarizada a realização de onze semanas de regências, contudo devido à situação atual do país motivada pela Covid-19, foi-nos impossível cumprir o estipulado, realizando apenas nove semanas de regência. Sendo assim, durante sete semanas as regências foram realizadas em três dias consecutivos da semana, de segunda-feira a quarta-feira, tendo havido duas semanas intensivas, com implementações de segunda-feira a sexta-feira, no entanto uma das semanas intensivas ocorreu de segunda-feira a quinta-feira devido ao encerramento das escolas.

As primeiras três semanas foram dedicadas à observação e integração no contexto educativo, sendo relevantes já que permitiram conhecer a turma, nomeadamente, as dificuldades e as características dos alunos. Estas semanas foram importantes para observar as práticas e estratégias preferidas pela Professora Cooperante, o modo como abordava os conteúdos e trabalhava com os alunos e o ritmo dos mesmos. Ao longo destas semanas, foi possível interagir com os alunos, de forma a criar uma relação mais próxima com os mesmos e conhecer os seus interesses, o seu envolvimento nas aulas, ritmos de aprendizagem, as dinâmicas às quais estavam habituados, sendo estes aspetos que se revelaram posteriormente fundamentais na planificação das intervenções. Realizaram-se reuniões semanais, em conjunto com a professora cooperante para analisar e esclarecer dúvidas que existiam relativamente aos temas a lecionar, nas diversas áreas curriculares. Terminada a fase de observação/intervenção iniciaram-se as semanas de regência seguindo as planificações realizadas em trabalho colaborativo com

o par de estágio, tendo sempre a supervisão da Professora Cooperante e dos Professores Supervisores de cada área disciplinar. As aulas foram planificadas indo ao encontro das motivações, dificuldades e interesses dos alunos, seguindo o que estava previsto nas orientações curriculares. A Professora Cooperante seleccionava os diferentes conteúdos a serem abordados todas as semanas, dando liberdade para os trabalhar da maneira que se achasse mais conveniente. O período de regências proporcionou um conjunto alargado de vivências essenciais. Possibilitou uma nova perceção da realidade escolar e a aquisição de aptidões profissionais e pessoais, fulcrais para a prática pedagógica num futuro próximo.

No decorrer das intervenções no 1.º CEB, houve oportunidade de lecionar as diversas áreas curriculares desde português, Matemática, Estudo do Meio, Expressão Físico-Motora e Expressão Plástica e Cidadania. É importante salientar que as práticas se centralizaram essencialmente nas áreas curricular de Português e Matemática, por serem aquelas que tinham mais carga letiva e serem efetivamente as áreas que mais dificuldades surgem nos alunos, procurando interligar os conteúdos programáticos de Expressões e de Estudo do Meio, e estabelecendo as conexões interdisciplinares, de modo a não ficar isoladas.

2.1. Português

Nesta área curricular, trabalharam-se diversos conteúdos dos diferentes domínios indicados no Programa e Metas Curriculares: *Oralidade, Leitura e Escrita, Educação Literária e Gramática*, tanto ao nível do terceiro como do quarto ano.

No domínio da Oralidade foi trabalhada a interação discursiva, a compreensão e expressão oral direcionados para uma maior justificação de pontos de vista, opiniões, atitudes e compreensão dos textos que eram abordados. Realizaram-se também dramatizações de textos e foi procurado encaminhar sempre os alunos no sentido de tentarem produzir um discurso oral com correção, recorrendo a estruturas frásicas e vocabulário variado.

Nos domínios da Leitura e Escrita e Educação Literária foram trabalhadas obras e diversos géneros textuais, desde textos narrativos, poéticos, informativos, dramáticos,

entre outros. Para uma melhor compreensão e exploração dos textos privilegiaram-se as experiências de leitura, quer silenciosa, quer em voz alta que depois seria avaliada pela PE, de modo a incentivar os alunos à leitura, sendo que estes apresentavam bastantes dificuldades. Além disso, tiveram também lugar as experiências de escrita de textos diversos, tendo por base a planificação da escrita, onde a criatividade dos alunos foi também fomentada, visto que lhes foi proposto, por diversas vezes, que escrevessem textos variados, de acordo com a temática que estivesse a ser abordada, tendo realizado textos coletivos, bandas desenhadas e textos argumentativos. A concretização do texto dramático coletivo de Natal, foi algo que incentivou bastante os alunos, proporcionando uma experiência nova e relevante para todos os alunos, mostrando-se bastante empenhados, o que contribui para a sua aprendizagem ao mesmo tempo .

Na Educação Literária, procedeu-se à leitura, análise e compreensão de obras de literatura para a infância e textos literários recomendados pelo Plano Nacional de Leitura como “A Maior Flor do Mundo”, “O menino recompensado”, “A gota com sede”. No domínio da Gramática, foram formuladas tarefas didáticas e interativas de modo a envolver os alunos do 3.º e do 4.º ano, consolidando conhecimentos, previamente adquiridos como “os valores de x”; os dígrafos “lh, ch, nh”, os tipos e as formas da frase, translineação e verbos. Para o 3.º ano, novos conteúdos relacionados com a fonologia como as sílabas tónicas e átonas; as classes de palavras como os advérbios de negação e de afirmação e nomes próprios e comuns. Em relação aos alunos do 4º ano foram abordadas as classes de palavras nomeadamente os nomes coletivos, os adjetivos qualificativos e numerais; morfologia e lexicologia como nomes e adjetivos terminados em consoantes: flexão em número e em género, flexão de verbos regulares e irregulares, palavras simples e complexas e prefixos e sufixos; sintaxe nomeadamente as funções sintáticas: sujeito e predicado.

Todas estas temáticas foram abordadas recorrendo a atividades interativas e fichas de trabalho como forma de consolidação.

2.2. Matemática

Em termos de conteúdos, a intervenção nesta área curricular foi distinta nos dois anos de escolaridade. Relativamente ao 3.º ano foram abordados os domínios: Números

e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados. Por sua vez, no 4.º ano foram apenas abordados os domínios: Números e Operações e Geometria e Medida.

Relativamente ao domínio *Números e Operações* do 3.º ano, abordaram-se os seguintes conteúdos: números naturais; representação decimal de números naturais; adição e subtração de números naturais; multiplicação de números naturais; e resolução de problemas. Estes conteúdos foram igualmente abordados pelos alunos do quarto ano como forma de revisão. Também foi realizada uma revisão ao conteúdo: representação de números racionais não negativos; e sistema de numeração decimal. Deste modo, foram criadas diversas tarefas para uma maior compreensão e exploração dos conteúdos. Em relação ao domínio *Números e Operações* para o 4.º ano foram abordados os conteúdos: divisão inteira; números racionais não negativos; multiplicação e divisão de números racionais não negativo.

No domínio da *Geometria e Medida*, no 3.º ano, lecionaram-se os conteúdos: localização e orientação no espaço através de coordenada (linhas e colunas, horizontal e vertical); situar-se e situar objetos no espaço; e medidas de tempo. Como forma de revisão para o 4.º ano também foi abordada a localização e orientação no espaço; e reconhecer propriedades geométricas nomeadamente a circunferência, o círculo, a superfície esférica e esfera; e os conceitos de centro, raio e diâmetro através de vídeos e realização de exercícios com o compasso. Neste domínio, relativamente ao 4.º ano de escolaridade ainda foram abordadas as figuras geométricas, onde os alunos tiveram de reconhecer as propriedades geométricas, nomeadamente os polígonos regulares realizando bilhetes de identidade das figuras.

No domínio Organização e Tratamento de Dados no 3.º ano foram abordados os conteúdos: representação e tratamento de dados, tratar conjuntos de dados e a resolução de problemas.

Nesta área adotaram-se estratégias de ensino exploratório, através de diálogos e dinâmicas que contemplaram diversos recursos. Recorreu-se a materiais manipuláveis, como o material multibase e o ábaco para que houvesse uma maior perceção da posição decimal de cada algarismo, respeitando as ordens e as classes a que estes pertenciam. Através destes foram realizadas variadas tarefas de leitura e decomposição de números.

Recorreu-se também atividades lúdicas como jogos da glória, bingos e jogos com tarefas de multiplicação online. Para a abordagem das medidas de tempo foram realizados relógios e construídos puzzles, para uma maior compreensão da leitura do tempo em relógios de ponteiros.

Ao longo do percurso educativo foram também realizadas várias tarefas didáticas promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e do cálculo mental na turma, pois este era um fator de maior dificuldade na turma. Além disso, os diversos conteúdos foram tratados tentando envolver todos os alunos, sendo sempre, formuladas questões o mais realistas possíveis.

2.3. Estudo do Meio

No que diz respeito às abordagens na área disciplinar de Estudo do Meio no 3.º ano de escolaridade, foi trabalhado o Estudo Meio Físico, em específico o *Bloco 1- À Descoberta de Si Mesmo*, abordando as temática “O seu corpo”, onde foram desenvolvidos conhecimentos relativos aos sistemas: digestivo, respiratório e circulatório e “A segurança do seu corpo”. Para uma melhor compreensão destes sistemas foram apresentados diversos vídeos, uma maquete do sistema digestivo e um panfleto, foi também construído um coração artificial para compreenderem os movimentos do diafragma no processo de respiração. A temática da “A segurança do seu corpo” foi abordada através da compreensão de uma notícia e da análise de um PowerPoint onde foram mencionados os cuidados e o que utilizar em caso de hemorragias, picadas de insetos, queimaduras, mordeduras de animais, fraturas e distensões. Para que os alunos pudessem recordar e levar estas aprendizagens, de forma a consultarem as indicações sempre que necessário foi construída uma mala de primeiros socorros.

O Estudo do Meio Social também foi trabalhado, nomeadamente o *Bloco 2- À Descoberta dos Outros e das Instituições*, abordando os conteúdos “Os membros da sua família” através da construção de uma árvore genealógica e da realização de um jogo acerca dos graus de parentesco. “O passado familiar mais longínquo”, abordando a unidade de tempo: a década e identificando acontecimentos e datas importantes e através da construção de uma linha do tempo. “O passado do meio local” compreendido através de uma apresentação, no que diz respeito à identificação de algumas figuras

históricas do meio local pertencentes à toponímia, estatuárias e entre outras, dando oportunidades aos alunos para conhecerem vestígios do passado local, costumes e tradições. O maior objetivo desta a temática era informar e sensibilizar os alunos para a preservação do nosso património local, que cuidados devemos ter e que atitudes devemos evitar.

Por sua vez, no 4.º ano de escolaridade foi abordado o Estudo do Meio Físico, o *Bloco 1- À Descoberta de Si Mesmo*, abordando os conteúdos “O seu corpo”, nomeadamente a identificação e a função de proteção da pele através da visualização de uma maquete da pele e de vídeos. “A segurança do seu corpo” foi abordada através da interpretação de vídeos com situações reais relacionadas com incêndios, sismos, etc., Foi também abordado o *Bloco 2- À Descoberta dos Outros e das Instituições*, correspondendo ao Estudo do Meio Social, onde foram abordados os conteúdos relativos aos Passado Nacional, iniciando pelo conhecimento dos primeiros povos até aos reis da quarta dinastia, analisando os fatos da histórias e o ocorrido em cada época, sendo que todas as informações foram sempre organizadas através da construção de frisos cronológicos.

Nesta área disciplinar é de salientar que os alunos se mostraram bastante participativos e interessados no que estava a ser instruído e manifestavam sempre vontade em adquirir novos conhecimentos de aula para aula.

2.4. Expressão e Educação Físico- Motora, Musical, Dramática e Plástica

Na abordagem da Educação Físico-Motora, é de salientar que foram realizadas apenas três sessões, pois só era possível realizar atividade Físico-Motora mensalmente e às quintas-feiras, o que demonstrava uma certa dificuldade, por parte da turma, na concretização de atividade física, nomeadamente na movimentação e na compreensão de regras e rotinas da educação Físico-Motora. Nesta área curricular, foram trabalhados os Blocos 1,2, 4 e 6.

O *Bloco 2- Deslocamentos e Equilíbrio*, foi enquadrado nas atividades de aquecimento, onde os alunos tinham de saltar de diversas formas ao som de músicas diversificadas, e também fizeram parte do jogo “Monopólio a Mexer”. Neste jogo, também estiveram presentes atividades inseridas no *Bloco 1- Perícias e Manipulações*

como lançar uma bola para cima e recebê-la com as duas mãos. O *Bloco 4- Jogos*, foi introduzido com o propósito do envolvimento dos alunos, na cooperação entre eles, procurando realizar ações favoráveis para o grupo, que levassem ao cumprimento das regras e do objetivo do jogo, deste modo foi realizado o Jogo do Mata, onde foi possível concluir que os alunos apresentavam bastantes dificuldades ao nível das perícias e manipulação e na cooperação. O *Bloco 6- Atividades Rítmicas E Expressivas*, foi interligado com a *Expressão Musical*, pois nas atividades promovidas os alunos realizavam os movimentos em adequação com as músicas apresentadas e ao mesmo tempo interpretavam a sua letra.

Na abordagem da Expressão Musical foi trabalhado o *Bloco 1- Jogo de Exploração*, onde a Voz e o Corpo estiveram interligadas, aquando a criação de percussões corporais, batimentos e palmas de modo a acompanhar a leitura e entoação de lengalengas. Foi criado um instrumento, recorrendo a um prato de papel e uns sinos, concebendo assim uma pandeireta, para acompanhar uma canção sobre o Inverno. Esta pandeireta foi decorada pelos alunos tendo em conta a audição da música e as situações evidenciadas na mesma. Foram também utilizados instrumentos musicais, de modo a acompanhar a música “O mar enrola na areia”. Na atividade promovida para a Época Natalícia, os alunos cantaram músicas alusivas à época, e as que estavam incluídas na peça de teatro. O *Bloco 2- Experimentação, Desenvolvimento e Criação Musical*, foi também trabalhado na exploração das lengalengas e no jogo “Que Som é este?”, onde os alunos identificavam sons isolados de objetos do meio próximo da natureza.

Por sua vez, na Expressão e Educação Dramática foi trabalhado o Bloco 2- Jogos Dramáticos, na concretização da peça de teatro de Natal, através do texto dramático criado, “Um presente diferente”, onde os alunos exploraram as diferentes possibilidades da voz, fazendo variar a emissão sonora e, progressivamente, ir aliando ao som gestos e movimentos a partir da sua personagem e da ação e local onde se encontrava.

Na Expressão e Educação Plástica, os conteúdos trabalhados foram distribuídos por alguns blocos das metas curriculares, nomeadamente o *Bloco 1- Descoberta e Organização Progressiva de Volumes (construções)*, em que as atividades deste bloco estiveram interligadas com datas significativas, como o “Dia de São Martinho”, “Dia Nacional do Mar”, onde os alunos inventaram e construíram brinquedos e objetos recorrendo a

materiais recicláveis. Construíram também fantoches para a peça de teatro e instrumentos musicais; no *Bloco 2 – Descoberta e Organização Progressiva de Superfícies (desenho)*, o desenho é uma forma de proporcionar momentos de criatividade aos alunos e através da audição da história “A Manta” foi ilustrado, num pedaço de tecido, um momento importante da sua vida. Foram também contornados objetos, formas e pessoas ao longo das atividades propostas, como na criação da caixa para o magusto, marcador de livro e nos enfeites de Natal e de Inverno; e no *Bloco 3 – Exploração de Técnicas Diversas de Expressão* (recorte, colagem, dobragem), interligou-se com os restantes blocos e com as várias áreas curriculares, pois foram realizadas diversas atividades com as várias técnicas de exploração.

2.5. Cidadania

A cidadania também foi uma área abordada transversalmente durante a intervenção no 1.º CEB, tendo sempre como objetivos promover uma reflexão sobre acontecimentos, situações da sociedades e problemas que nela existem e contribuir para a formação de pessoas mais responsáveis, autónomas, solidárias que conhecem os seus direitos humanos, nomeadamente os valores da igualdade, da democracia e da justiça social.

Deste modo, ao longo das sessões foi sempre realizado um trabalho com os alunos de modo a que estes compreendam que têm direitos e deveres e para tal foi realizado o jogo “Direitos Encaixados” presente no *Global Schools* (Esteves et al., 2018), onde as crianças conheceram direitos e deveres das crianças através de imagens e frases e no final analisaram um folheto da ONU. Foram abordadas algumas datas relevantes como “O Dia Nacional do Mar onde foi abordada a preservação dos mares e oceanos, o” Dia Internacional da pessoa com deficiência” através da visualização de um vídeo para um posterior diálogo acerca do tema e de como devem agir perante pessoas com deficiência, e também realizamos um puzzle, com o intuito de mostrar que o mundo somos todos. O “Dia do Obrigado” com a intenção de incentivar as crianças a agradecer e a compreender o significado e a intenção dessa palavra, sendo que foram criadas mensagens de agradecimento que foi oferecida a uma turma do 4.º ano. Foi abordado também o “Dia de São Martinho” e o “Dia de Reis” realizado atividades alusivas a esses dias.

2.6. Envolvimento da Comunidade Educativa

Em termos de envolvimento na comunidade educativa, a turma esteve envolvida em vários projetos. No entanto, é de referir que apenas nos integramos no projeto “Art of Recycling” onde foram construídos materiais através da reutilização de objetos do dia a dia como a construção de uma caixa para castanhas (Figura 2), onde foi utilizado um pacote de leite para fazer a caixa e um rolo de papel higiénico para contornar na forma de uma castanha.



Figura 2-Caixas S. Martinho

Salienta-se a dinamização de uma atividade alusiva ao Natal, que seria apresentada a toda a escola, onde se procederam aos preparativos de uma peça de teatro, iniciando pela criação de um texto dramático intitulado “Um presente de Natal diferente”. Posteriormente foram criadas as personagens (Figura 3) através de um fantoche que era uma colher de pau que foi enfeitada através de restos de tecidos, lã, algodão, entre outros materiais que os alunos tinham em casa.



Figura 3- Fantoques Festa de Natal

Capítulo II- Intervenção no Contexto Educativo no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Neste segundo capítulo será reportada a intervenção educativa no 2.ºCEB. Assim sendo, será exposta uma caracterização do contexto educativo, composta pela caracterização do meio local, da escola e da turma.

Por fim será mencionada uma descrição do percurso de intervenção educativa neste nível de ensino.

1. Caracterização do Meio Local

O contexto educativo aqui caracterizado situa-se no concelho de Viana do Castelo. Viana do Castelo é a cidade atlântica mais a norte de Portugal, tem uma área de 319,02km² e 84055 habitantes (Pordata, 2020). Encontra-se dividida em 27 freguesias, com uma população com idades compreendidas maioritariamente entre os 25 e os 64 anos. Limitada a norte pelo município de Caminha, a este por Ponte de Lima, a sul por Barcelos e Esposende e a Oeste pelo Oceano Atlântico, com uma extensão de faixa litoral de 24km, é uma cidade com mais de sete séculos e meio de história associados à atividade piscatória, mercante e à construção naval.

Viana do Castelo destaca-se pela sua vasta paisagem, fundida entre rio, mar e montanhas, permitindo a prática de diversos desportos náuticos e terrestres. Dispõe de associações de atletismo, hipismo, ciclismo, futebol, surf, ténis, remo, vela, entre outros. A nível histórico e cultural, mostra entre diversas atrações turísticas, igrejas, o Teatro Municipal Sá da Bandeira, coliseu, museus, o Santuário de Santa Luzia, o navio-hospital Gil Eanes, a Romaria da Nossa Senhora da Agonia. Possui conjunto de modernizados espaços culturais - teatros, cinemas, biblioteca, museus proporcionando condições de enriquecimento cultural a residentes e visitantes, enquanto a presença do rio e do mar oferece especiais condições de acolhimento a veleiros de recreio e à prática de todas as modalidades de desportos náuticos. Em termos de atividades socioeconómicas, evidencia-se a agricultura, no setor primário, as indústrias, no setor secundário e o comércio, no setor terciário.

Por sua vez, a freguesia onde se encontra a instituição de ensino foi constituída em 2013, no âmbito de uma reforma administrativa nacional, pela agregação de três

freguesias do Conselho de Viana do Castelo, é assim composta por uma área total de 11,86 km² e com população de 25375 habitantes. Os setores de atividade predominantes na altura do estágio eram a pesca e a indústria naval, pelo facto de se situar na orla costeira do Oceano Atlântico. Também se privilegiava o artesanato e o comércio. Nesta freguesia, existem muitas atrações culturais, santuários, conventos, museus e capelas, fundamentais para fomentar o turismo local. Trata-se de uma freguesia com várias instituições ligadas ao desporto, à educação, à cultura e à saúde, como por exemplo, um Clube Desportivo, um Grupo Folclórico, um Centro de Educação Profissional, uma Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental (APPACDM), um Grupo Etnográfico, uma Sociedade de Instrução e Recreio e um Centro Social e Paroquial, de maneira a promover e a oferecer uma vasta oferta cultural a toda a população residente.

1.1. Caracterização do Agrupamento

O agrupamento de escolas do qual fazia parte este contexto educativo abrangia dez instituições educativas, entre elas, uma Escola Secundária, uma Escola do 2.º e 3.º CEB, cinco Escolas Básicas do 1.º CEB e três Jardins de Infância.

Este Agrupamento foi constituído, por despacho do Sr. Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar, exarado no dia 1 de Abril 2013, e a nova Unidade Orgânica resultou da agregação duma Escola Secundária (escola sede) e de um ex-Agrupamento de Escolas (ex-Atlântico), num território que abrange a área geográfica de parte do perímetro urbano de Viana do Castelo e das freguesias do litoral norte do concelho totalizando, em 2018/ 2019, 2558 alunos, estando 518 a frequentar os cursos do ensino profissional.

1.2. Caracterização da Escola

A instituição na qual decorreu a intervenção educativa no 2.º CEB, era uma Escola Básica do 2.º e 3.º CEB do agrupamento, construída em 1973, através de um despacho ministerial, como uma Escola Preparatória. Com o decorrer dos anos, a escola foi sofrendo algumas alterações, sendo que em 1966 foi inaugurado o edifício como o encontramos atualmente.

Este edifício é constituído por rés-do-chão e primeiro piso, integrando 28 salas de aula, que incluíam dois laboratórios de Ciências devidamente equipados, duas salas de EVT, uma sala de informática e duas salas de apoio. De forma a dar conforto a alunos e professores, a escola dispunha ainda de espaços de convívio, um bar remodelado e cumprindo as regras de distanciamento social, uma cantina, seis casas de banho, sala de professores, gabinete do aluno, gabinete da Direção e uma biblioteca, que também podia ser usada pelas outras instituições de ensino do mesmo agrupamento. Em relação às salas de aula, eram amplas com janelas que permitiam a utilização da luz natural, estavam equipadas com computador, colunas, projetor e quadros. Na maior parte das salas, as mesas estavam dispostas em linhas e colunas, à exceção da sala de informática que estava organizada em “U”. Na zona exterior, era possível encontrar um ginásio, um campo de futebol, um campo de basquetebol, uma pista de atletismo e um grande pavimento em alcatrão com representações de jogos, como por exemplo, o jogo da macaca e de xadrez, para entreter os alunos nos seus tempos livres.

É de salientar, que devido à situação atual os alunos tinham percursos e horários de saída diversificados, de modo a que não ocorressem aglomerados. Os espaços interiores da escola estavam sinalizados com os diversos percursos e a permanência dos alunos no interior da escola nos intervalos era proibida.

1.3. Caracterização da sala de aula

É de salientar neste ponto que as intervenções decorreram em salas de aulas diferentes, tanto na disciplina de Matemática como na de Ciências Naturais, contudo as salas de aulas eram amplas e estavam equipadas com computador, projetor e quadros. A disposição das mesas nas salas eram em linhas e colunas. Para além do referido, é de realçar que uma das salas de aulas destinadas à disciplina de Ciências Naturais estava totalmente equipada com os materiais de laboratórios e os produtos químicos necessários para as regências.

1.4. Caracterização da Turma

A turma do 2.ºCEB, na qual decorreu a intervenção em contexto educativo, era uma turma do 6.º ano, constituída por vinte e três alunos, sendo onze meninos e doze meninas, com idades compreendidas entre os onze e os treze anos. Esta turma dispunha de um Ensino Articulado, deste modo, existia uma articulação pedagógica entre o Conservatório e a Escola do Ensino Regular, de forma a minorar a carga horária da turma e não duplicar disciplinas. Assim sendo, o plano curricular desta turma era especificamente adaptado, em que as disciplinas do Conservatório substituíam algumas das disciplinas de formação do Ensino Regular.

Em geral, a turma era participativa e interessada, evidenciando maioritariamente resultados positivos. No entanto, havia um aluno que não se inclui nestes patamares, já que não apresentava hábitos de trabalho regulares, necessitando de apoio individualizado que não estava a ser realizado. Por sua vez, este aluno não fez parte do estudo pois não participou na atividade programada e a sua ida às aulas era irregular. Era um grupo assíduo e pontual que apresentava níveis de aprendizagem muito heterogéneos, já que todos os alunos exibiam diferentes níveis de conhecimento e ritmos de trabalho. Assim sendo, alguns necessitavam de apoio individualizado na realização das tarefas propostas, enquanto que outros apresentavam ritmos de trabalho autónomo.

Relativamente ao comportamento, havia um grupo de alunos que mantinha constantemente conversas paralelas, sendo necessário interromper, as aulas para repreensões. No entanto, este grupo, quando questionado, respondia sempre assertivamente a qualquer questão, ou seja, mesmo que não parecesse, estavam atentos à aula. De um modo geral, a turma era muito participativa e interessada, respondiam sempre às questões apresentadas, davam sugestões e colocavam questões. No presente momento desta investigação, a turma não se encontrava envolvida em nenhum projeto.

No que diz respeito ao horário da turma (gráfico 2), as disciplinas tinham uma carga horária que seguia a matriz curricular do 6.º ano de escolaridade. Os alunos iniciavam as suas atividades letivas todos os dias às 8:30, sendo que os horários de saída eram diferentes para alguns alunos, dependendo das disciplinas que frequentavam e do conservatório, contudo os alunos regiam-se segundo o horário que se segue.

Tempos	Segunda	Sala	Terça	Sala	Quarta	Sala	Quinta	Sala	Sexta	Sala
08:30 - 09:15	C.D.	S09	Mat. + Matem.	S07 S07	Port	S16	Inglês	S08	Mat. + Matem.	S08 S08
09:15 - 10:00	Inglês	S09							H.G.P.	S08
10:10 - 10:55	Mat. +	S09	E.V.	S07	C.N.	S16	Port	S08	Ed.Física	A.1
10:55 - 11:40	Matem.	S09								
11:50 - 12:35	C.N.	S09	Ed.Física	L.B.	H.G.P.	S16	P.E.CN TIC	S18 S03	AE_EF	A.1
12:35 -13:20										
13:40 -14:25	E.M.	S12	Port	S07					E.T.	S08
14:25 -15:10			AE_P.T.S.Inf.	S07						
15:20 -16:05	EMRC	S07	AE_Port	S07					AE_Mat	S09
16:05 -16:50										
17:00 -17:45										
17:45 -18:30										
18:40 - 19:25										
19:25-20:10										

Entrada em vigor: 01 / 09 / 2020

Data de Validade: 31 / 08 / 2021

Quadros 2- Horário 2.º CEB

2. Percurso da intervenção educativa no 2.º CEB

O percurso educativo no 2.ºCEB realizou-se desde o mês de abril até ao dia 9 do mês de junho de 2021, tendo a duração de doze semanas.

A primeira semana da PES foi dedicada à preparação e ao reconhecimento e integração no contexto, sucedendo-se três semanas de observação quer nas disciplinas de Ciências Naturais, quer nas de Matemática. Ao longo dessas semanas de observação foram preparadas as planificações para lecionar as aulas de Ciências Naturais. Após esta preparação, cumpriram-se quatro semanas de regência das aulas de Ciências Naturais e, durante este período procedeu-se, em paralelo, ao desenvolvimento das planificações das aulas de Matemática, para as quatro semanas seguintes. Simultaneamente foi preparado e desenvolvido o trilho e o trabalho de investigação no âmbito da Matemática. Restaram ainda duas semanas para finalizar questões relacionadas com a turma e/ou com o trabalho de investigação.

O planeamento das intervenções foi realizado em conformidade com os conteúdos programáticos, tendo em conta as orientações curriculares de Matemática e Ciências Naturais, aliadas aos documentos das Aprendizagens Essenciais e ao Referencial de

Educação para o Desenvolvimento, com o apoio das Professoras Supervisoras e do Professor Cooperante. No final de cada aula lecionada, procedíamos a uma reflexão oral, onde ouvíamos também a opinião da colega de estágio e do Professor Cooperante que nos indicava, se necessário, pontos a melhorar no nosso desempenho. Posto isto, era realizada uma reflexão escrita, onde eram focados pontos forte, pontos fracos e perspectivas de remediação. Para além destes dois elementos, quando as aulas eram supervisionadas pela Professora Supervisora também esta dava a sua opinião e suscitava orientações. Tendo em conta esta dinâmica e se se provasse, eram efetuadas algumas retificações na planificação da aula seguinte.

De seguida, neste ponto será realizada uma referência às áreas curriculares que foram abordadas no contexto educativo do 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais, focando-se nas planificações realizadas para a turma de 6º ano de escolaridade.

2.1. Ciências Naturais

Na área das Ciências Naturais foram planificados os subdomínios “Microrganismos” e “Higiene e problemas sociais” compreendidos no domínio “Agressões do meio e integridade do organismo”, em que se integram os descritores “Compreender o papel dos microrganismos para o ser humano”, “Compreender as agressões causadas por alguns agentes patogénicos” e “Compreender a influência da higiene e da poluição na saúde humana”(Bonito et al., 2013) . A planificação foi realizada tendo em conta os documentos Metas Curriculares do Ensino Básico - Ciências Naturais, Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais (Ministério da Educação, 2018) e o Referencial de Educação para o Desenvolvimento – Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário (Torres et al., 2016). Os subtemas foram abordados ao longo de quatro semanas, sendo que estas foram subdivididas em oito sessões. Dessas sessões, cinco foram regências de lecionação de novos conceitos. Nelas foram explicadas as temáticas e realizadas atividades

experimentais de modo a estimular a aprendizagem dos alunos, como se observa na Figura 4.

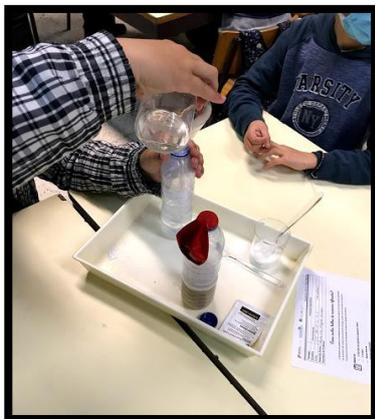


Figura 4- Atividade Experimental- Como encher balões de maneira diferente

As atividades experimentais envolveram também a utilização do microscópio ótico onde os alunos tiveram a oportunidade de o utilizar pela primeira vez, através da observação de bolores no pão e assim compreender a influência da humidade no desenvolvimento de microrganismo. Todas as atividades experimentais foram acompanhadas de protocolos, para que os alunos compreendessem melhor a atividade e consolidassem as suas ideias e observações.

Nas outras duas sessões foram de momentos de avaliação, onde foi aplicado um questionário de avaliação e realizada a sua correção. Nessas sessões foram também esclarecidas dúvidas relativas a um trabalho de investigação proposto aos alunos. A última sessão foi utilizada uma nova estratégia de ensino e aprendizagem, através de uma Gallery Walk (Figura 5). Esta atividade foi uma novidade para os alunos e estes mostraram-se bastante motivados quer na realização quer apresentação dos trabalhos e na elaboração de feedbacks aos trabalhos dos colegas.



Figura 5- Posters apresentados na Gallery Walk

Segundo, (Cândido et al., 2017) um dos objetivos do ensino das ciências é fomentar a aprendizagem significativa de conteúdos que sejam relevantes para o dia-a-dia dos cidadãos, sendo este um dos motivos para a realização desta atividade, pois considero que esta promoveu uma melhor compreensão dos problemas da sociedade atual e foi uma mais valia na concretização de feedback e partilha de ideias.

De um modo geral, na abordagem dos diferentes temas recorri a materiais multimédia, tais como, imagens, vídeos e apresentações interativas em PowerPoint, em que em relação a cada diapositivo questionava a turma sobre o que eles pensavam acerca daquele assunto, e só depois explicava, corrigindo e acrescentando informação. O manual de Ciências Naturais era utilizado basicamente para leitura em casa e para situações pontuais, como realização de tarefas e consolidação de definições. Como um dos propósitos do ensino das Ciências é incrementar uma aprendizagem relevante de assuntos que se enquadrem no quotidiano dos alunos, para tal procurei sempre contextualizar os temas abordados para promover o interesse e uma melhor compreensão nos alunos (Cândido et al., 2017). Neste sentido, nas minhas implementações, procurei sempre estabelecer conexões entre a situação pandémica atual e as temáticas abordadas, fazendo paralelismo com os cuidados a ter com o vírus e os microrganismos. Desta forma, as crianças tiveram oportunidade de criar ligações entre a sua realidade e a das Ciências Naturais.

Em suma, considero que elaborei sempre aulas de carácter teórico-prático, promovendo atividades lúdico-didáticas, prevalecendo sempre o diálogo e a partilha de ideias, na qual intervinha, sempre que necessário para que se desenvolvesse ou consolidasse uma maior compreensão do assunto tratado.

2.2. Matemática

Na área da Matemática foi planificado o conteúdo “Isometrias do plano” referente ao domínio “Geometria e Medida”, integrando os conceitos de critérios de igualdade de triângulos, mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, bissetriz de um ângulo, rotação e os conceitos de simetrias de reflexão e rotação e reflexão central. As planificações foram realizadas tendo por base os documentos *Programa e Metas de Matemática para o Ensino Básico* (Damião et al., 2013) e *Aprendizagens Essenciais de*

Matemática (ME-DGE, 2018), adotando aulas de natureza exploratória e ao recurso a materiais manipuláveis, para que os alunos tivessem um papel ativo na sua aprendizagem e compreendessem de melhor forma os conceitos abordados. A utilização de materiais manipuláveis foi recorrente aos longo das regências, pois foi tido em conta que estes materiais podem ser facilitadores da representação e descrição de conceitos matemáticos e que a sua manipulação e exploração dão oportunidade aos alunos de se apropriarem de um conjunto de propriedades geométricas (Vale & Barbosa, 2014).

Desta forma as regências foram organizadas de forma a que os alunos abordassem as temáticas ao longo das aulas de noventa minutos e aplicassem os seus conhecimentos nas aulas de quarenta e cinco minutos através da realização de tarefas mais concretas.

O quadro que se segue explica a distribuição das temáticas ao longo das quatro semanas de regência.

Data	Tempo	Conteúdo
31/05/2021	90 min.	Avaliação Diagnóstica/ critérios de igualdade de triângulos
01/06/2021	90 min.	Mediatriz de um Segmento de reta/ Propriedades da mediatriz de um segmento de reta
04/06/2021	45 min.	Mediatriz de um Segmento de reta (Consolidação)
07/06/2021	90 min.	Reflexão Axial e as suas propriedades
08/06/2021	90 min.	Eixos de Simetria/ Simetria de reflexão
11/06/2021	45 min.	Reflexão Axial e Simetria de reflexão (Consolidação)
14/06/2021	90 min.	Rotação e as suas propriedades
15/06/2021	90 min.	Simetria de Rotação
18/06/2021	45 min.	Revisões para a o questionário de Avaliação
21/06/2021	90 min.	Questionário de Avaliação e Questionário antes do trilho.
22/06/2021	90 min.	Trilho- As isometrias fora da sala de aula
23/06/2021	45 min.	Correção do questionário de avaliação. Questionário após o trilho.

Quadros 3- Distribuição das temáticas pelas aulas

De modo a introduzir novos conteúdos eram expostos exemplos do quotidiano e através de material didático, pois os conceitos eram por vezes abstratos e difíceis de compreender. Todas as sessões eram iniciadas com um problema, imagens ou tarefa, para que os alunos identificassem os novos conceitos e as suas propriedades (Figura 6). Posteriormente, era realizada uma clarificação e exemplificação do conceito e entregue um cartão com as diversas definições subjacentes ao conteúdo abordado.

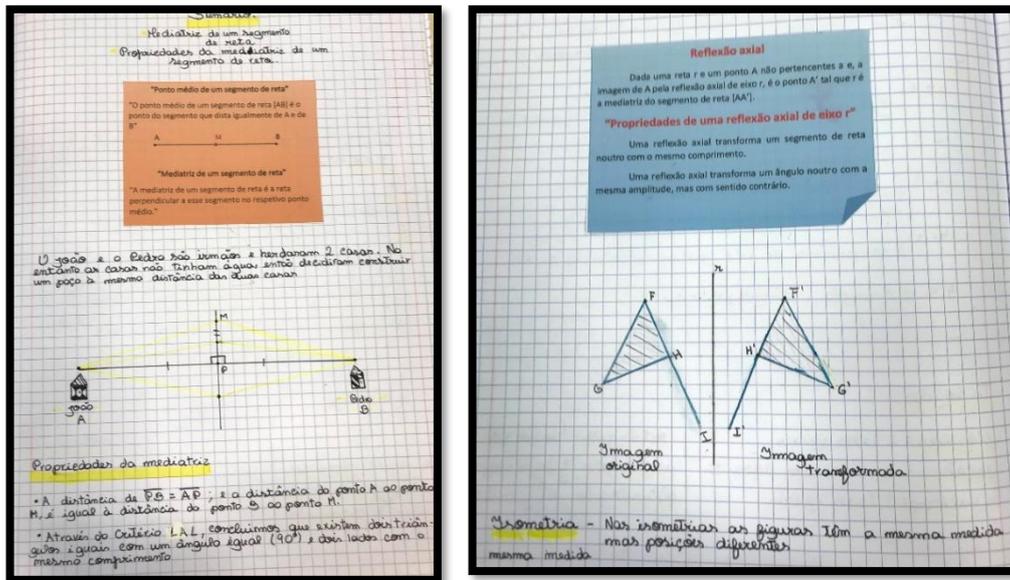


Figura 6-Atividades introdutórias das temáticas e definições

Após todos os novos conceitos serem introduzidos eram postos em prática nas diversas tarefas propostas. As tarefas propostas eram sempre de caráter manipulativo, onde os alunos punham em prática os conhecimentos adquiridos dos determinados conteúdos. Assim sendo, os alunos realizaram dobragens, marcaram e desenharam figuras com eixos de simetria de reflexão e de rotação em diversas imagens presentes no nosso dia a dia, como se observa na Figura 7.

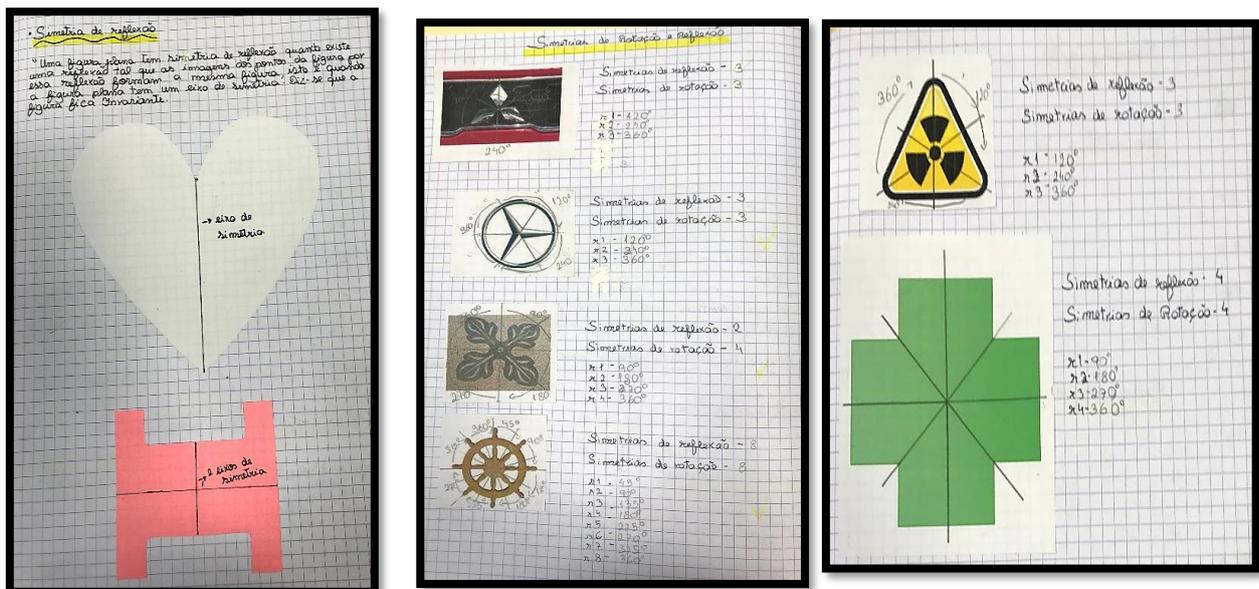


Figura 7-Tarefas com dobragens e desenhos de eixos- retiradas do caderno de um aluno

No final, como forma de consolidação das temáticas foi realizado um trilho matemático com tarefas que consolidavam as aprendizagens e a exploração do tema. Esta atividade decorreu no interior e no exterior do edifício da escola e teve uma duração de noventa minutos, onde os alunos em grupo realizaram de forma colaborativa as tarefas apresentadas no trilho matemático.

Este pequeno percurso pela área da matemática foi muito importante, no sentido em que me deu ferramentas úteis para o ensino das isometrias, por exemplo ao nível da sequencialidade de conteúdos e do conhecimento de atividades e materiais que podem ser aplicados, tendo em vista a facilitação da aprendizagem.

Parte II- Trabalho de investigação

Esta parte do relatório será dedicada à descrição do trabalho de investigação realizado no 2.º CEB e está organizada em seis capítulos.

O primeiro visa justificar a pertinência do estudo e caracterizar o problema e as questões de investigação. O segundo é destinado à fundamentação teórica suportada pelas ideias de vários autores. Segue-se o terceiro capítulo, que diz respeito à metodologia de investigação que se optou para a realização deste estudo. O quarto capítulo apresenta os procedimentos de conceção do trilha matemático realizado na instituição de ensino, bem como as tarefas que contempla. De seguida, o quinto capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos resultados, relatando o desempenho e as atitudes da turma e dos grupos-caso durante o trilha. Por fim, no sexto capítulo expõem-se as conclusões da investigação.

Capítulo I- Introdução

Neste capítulo pretende-se fundamentar a pertinência do tema abordado neste estudo, bem como apresentar o seu problema e as suas questões orientadoras.

1. Pertinência do estudo

A matemática é uma ciência que faz parte dos currículos, ao longo da escolaridade obrigatória, devido à sua natureza cultural, prática e cívica que se relaciona assim com o desenvolvimento dos alunos enquanto indivíduos e membros da sociedade, contribuindo, de um modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos competentes, críticos e confiantes nos aspetos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática (Abrantes et al., 1999).

No presente estudo abordam-se as isometrias como um domínio da Geometria sendo esta apresentada segundo Vale e Fonseca (2011) como um assunto importante a ser trabalhado nas escolas porque nos permite perceber o mundo real. É necessário também

interagir entre o lado concreto e abstrato da Geometria, sendo este um desafio para um professor.

As isometrias podem ser uma forma de proporcionar aos alunos modos de trabalhar as conexões dentro e fora da Matemática, sendo uma ferramenta útil para fazer demonstrações e resolver problemas, bem como para desenvolver o raciocínio matemático (Bastos, 2007). Nesta perspectiva, devemos compreender a importância que as isometrias propiciam ao uso de materiais manipuláveis e outros recursos, permitindo que os alunos sejam capazes de visualizar e manipular imagens, mas de forma que haja sempre envolvimento intelectual por parte do aluno (Velooso et al., 2009).

Por outro lado, atualmente vivemos numa era tecnológica, e cabe ao professor utilizar métodos e recursos em contextos diversificados, tentando responder às necessidades dos alunos. O professor deve escolher criteriosamente as tarefas e os recursos que melhor possam contribuir para a aquisição de conhecimentos. E deste modo, as aulas de matemática devem, sempre que possível, integrar a tecnologia na resolução de tarefas que promovem a reflexão e discussão para um melhor apreço das ideias matemáticas (Abrantes et al., 1999; NCTM, 2007).

No sentido do que foi mencionado, este estudo centra-se no conteúdo matemático as isometrias. Optou-se pela resolução de tarefas com recurso às tecnologias através de uma aplicação móvel, denominada e MathCityMap, que tem por finalidade a realização de trilhos matemáticos com suporte tecnológico. A realização de um trilho matemático permite que o aluno tenha a possibilidade de utilizar e aplicar os conteúdos que aprendeu dentro da sala de aula, num contexto real, promovendo a exploração desses conteúdos num clima de aventura (Vale & Barbosa, 2016, 2020). Esta foi uma opção pertinente tendo em conta o tema e a turma, ao utilizar este recurso possibilitando a exploração do meio envolvente, num contexto não formal, permitindo a resolução de tarefas matemáticas baseando-se em objetos do dia a dia. Por fim, é de salientar que esta opção permite desenvolver a resolução de problemas, a comunicação matemática, o raciocínio matemático e a colaboração como capacidade a desenvolver nos alunos.

2. Problema e questões de investigação

De acordo com o referido anteriormente, a aprendizagem matemática fora da sala de aula, em particular os trilhos, permitem motivar o aluno para o gosto pela aprendizagem da matemática numa perspetiva diferente daquela que aprende dentro da sala de aula. Por outro lado, vivemos numa era tecnológica e cabe ao professor utilizar recursos e métodos propícios para uma aprendizagem em que a tecnologia é um dos recursos a serem utilizados, juntamente com aprendizagens em contextos mais formais. Neste sentido surge a aplicação MathCityMap que permite que alunos de todas as idades resolvam tarefas matemáticas focadas em objetos interessantes na escola ou nas suas imediações, organizadas na forma de um trilho, aplicando os seus conhecimentos matemáticos aprendidos em contexto de sala de aula.

Assim este estudo pretendia , compreender o modo como alunos do 6.º ano de escolaridade resolvem tarefas, no âmbito das isometrias desenhadas num contexto fora da sala de aula, através da realização de um trilho matemático com a aplicação MathCityMap. Com base nessas ideias foram formuladas duas questões orientadoras para esta investigação:

Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas sobre isometrias num trilho matemático com a aplicação MathCityMap?

Q.2. Como se caracterizam as atitudes dos alunos, face à realização de um trilho num contexto de aprendizagem fora da sala de aula?

Capítulo II- Fundamentação Teórica

Neste capítulo apresenta-se uma revisão da literatura, sobre os tópicos que enquadraram o presente estudo, baseando-se em variados documentos e autores de referência, bem como alguns estudos semelhantes já realizados nesta temática. Desta forma este capítulo será dividido em cinco principais pontos: orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática; o ensino e aprendizagem das Isometrias no Ensino Básico; a importância dos trilhos matemáticos e o papel das tecnologias como recurso educativo; os fatores afetivos e sociais na aprendizagem da Matemática que se focam nas atitudes dos alunos. Finaliza-se o Capítulo fazendo referência a alguns estudos empíricos diretamente ligados à temática desta investigação.

1. Orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática

O ensino da matemática na escolaridade básica tende para uma aprendizagem relevante ao nível da compreensão, do desenvolvimento de capacidades e dos contextos matemáticos de forma a contribuir para uma aprendizagem dos alunos e de os ajudar na sua vida futura tanto social como profissional. Desta forma o Ministério da Educação coloca à disposição dos docentes documentos orientadores como o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* (MEC, 2013), as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (ME-DGE, 2018) e o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017).

O ensino da Matemática é pautado por três grandes finalidades como a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade, sendo que estas só podem ser atingidas quando os alunos compreenderem os métodos matemáticos MEC (2013). Desta forma, é necessário que a educação seja realizada de forma progressiva em que os alunos desde o 1.º CEB interiorizem algumas características próprias da matemática como o rigor das definições e do raciocínio e a aplicabilidade dos conceitos abstratos ou a precisão dos resultados. Contudo o ensino da matemática é progressivo e de forma a serem atingidos os propósitos mencionados anteriormente são estabelecidos objetivos que devem ser desenvolvidos ao longo dos três ciclos da escolaridade básica.

No que concerne ao 1.º CEB pretende-se que os alunos sejam capazes de “identificar/designar”, “entender”, “reconhecer” e “saber” aquando a sua interação com as tarefas matemáticas. No 2.º CEB os desempenhos são os mesmos, contudo anteriormente, estes são mais complexos e apresentam características concretas. Por sua vez no 3.º CEB os quatro pontos acima mencionados constituem os desempenhos pretendidos, contudo para além desses é possível evidenciar “reconhecer, dado...”; “provar/demonstrar”, “justificar”.

Segundo o Programa e Metas Curriculares de Matemática, PME B (2013) de forma conjunta e integrada, a partir do nível mais elementar de escolaridade, deve ser promovida a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos, construindo e desenvolvendo o raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos, bem como uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente.

O documento curricular oficial utilizado atualmente foi construído a partir dos conteúdos temáticos expressos no Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 que já teria sido um reajuste do Programa de Matemática para o ensino básico, datado do início dos anos noventa (1990 para o 1.º ciclo e 1991 para o 2.º e 3.º ciclos). Desta forma, o PME B atualmente utilizado retém temas transversais referidos no Programa de 2007, como a Comunicação e o Raciocínio Matemático, contudo de forma a complementar o ensino foram acrescentados três temas como o Conhecimento de factos e procedimentos, a Resolução de problemas e a Matemática como um todo coerente. Estes temas foram gerados de forma a estabelecer ligações entre os diversos conteúdos e de forma a envolver os alunos na compreensão da matemática. Em relação aos conteúdos que o PME B propõe ao longo do ensino básico, cinco domínios de conteúdos: Números e Operações, Geometria e Medida, e Organização e Tratamento de Dados, trabalhados nos três primeiros ciclos de ensino básico; Álgebra, lecionada nos 2.º e 3.º ciclos; e, por último, Funções, Sequências e Sucessões, que apenas abrange o 3.º ciclo. Assim sendo, é de salientar que as principais finalidades do atual PME B centram-se na estrutura do pensamento, na análise do mundo natural e na interpretação da sociedade.

Contudo, como referido anteriormente o ensino e o sistema educativo mantém-se em constante evolução ao longo dos anos. Desta forma em 2017 foi criado o *Perfil dos*

Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, sendo considerado como um documento de referência na organização do sistema educativo, cooperando na convergência e na articulação das várias dimensões do desenvolvimento curricular, e de “natureza necessariamente abrangente, transversal e recursiva”(DGE, 2017, p.8). Desta forma, este documento é um complemento ao ensino e pretende que os jovens alcancem no final da escolaridade obrigatória princípios, visões, valores e áreas de competências. Os princípios que o norteiam são a base humanista, o saber, a aprendizagem, a inclusão, a coerência e flexibilidade, a adaptabilidade e ousadia, a sustentabilidade e a estabilidade. Pretende que os alunos se regulem pelos valores da responsabilidade e integridade, pela excelência e exigência, pela curiosidade, reflexão e inovação, pela cidadania e participação e pela liberdade. Por sua vez, as competências são a interligação de conhecimentos, capacidade e de atitudes que estão subdivididas em dez áreas de competências como: a linguagem e textos, a informação e comunicação, o raciocínio e resolução de problemas, o pensamento crítico e pensamento criativo, o relacionamento interpessoal, o desenvolvimento pessoal e autonomia, o bem-estar, saúde e ambiente, a sensibilidade estética e artística, o saber científico, técnico e tecnológico e a consciência e domínio do corpo (ME-DGE, 2017).

Outro documento curricular a ter em atenção, homologado em 2018, são as *Aprendizagens Essenciais*, que é um documentos de orientação curricular base na planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, que promove o desenvolvimento das áreas de competências inscritas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. No caso do ensino da Matemática constam aprendizagens essenciais para cada um dos níveis de ensino da escolaridade obrigatória, de forma a articular conhecimentos, capacidades e atitudes numa perspetiva de continuidade e articulação, contribuindo para a autorrealização dos estudantes e para a sua vida futura. Neste sentido, as *Aprendizagens Essenciais* tem como finalidade a promoção de aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos; Promove o desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de reconhecer e valorizar o papel cultural e social desta ciência (ME-DGE, 2018). Este documento também se articula com o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória, no âmbito da Matemática, relativamente às aprendizagens associadas e às áreas de competências definidas,

promovendo a prática de trabalho colaborativo, autônomo e interdisciplinar. Neste sentido, este documento organiza-se segundo objetivos essenciais de aprendizagem, conhecimentos, capacidades e atitudes e práticas essenciais de aprendizagem.

Todos os documentos acima apresentados contribuem para o ensino da matemática, contudo estes devem ser revistos ao longo do tempo como é referido pelo National Council Of Teachers Of Mathematics [NCTM] (2017) “todos os documentos que dizem respeito ao currículo (a nível nacional, estadual ou distrital, local) necessitam de ser periodicamente revistos para assegurar que refletem as mudanças de prioridades relativas à matemática que os alunos devem aprender.”

Em suma, através de uma breve análise dos documentos acima referidos, é possível concluir que todos apresentam preocupações com o ensino da matemática, tentando que este seja relevante, significativo e com ligações com a realidade.

Um programa de matemática de excelência inclui um currículo que desenvolva uma matemática relevante e segundo uma progressão coerente da aprendizagem, que estabeleça conexões entre áreas do estudo da matemática e entre a matemática e o mundo real (NCTM, 2017, p.71).

2. O ensino e aprendizagem das Isometrias no Ensino Básico

2.1. Isometrias: breve abordagem

O presente estudo incide no domínio da Geometria e Medida no 2.º CEB, nomeadamente no tema as Isometrias. Assim sendo, neste ponto será realizada uma breve abordagem sobre as Isometrias.

Segundo Vale e Barbosa (2014) a Geometria tem sido tradicionalmente um tema negligenciado na matemática escolar, principalmente nos níveis mais elementares, apesar dos muitos benefícios que pode proporcionar aos estudantes, mesmo quando apresentada de forma intuitiva e informal. Desta forma, devem contrariar esta tendência pois a Geometria é necessária para o desenvolvimento dos alunos e da sua aprendizagem, estando presente no mundo que nos rodeia e nos problemas do nosso dia a dia. Segundo Freudenthal (1973, citado por Vale, Sousa & Pimentel, 2007) a “geometria como estudo das formas no espaço e das relações espaciais, oferece às crianças uma das melhores oportunidades para relacionar a Matemática com o mundo real” (p. 83). Desta forma, é essencial que se proponham tarefas durante o processo e que se estabeleçam conexões entre a Matemática e o mundo real. Este domínio é essencial para que a criança conheça o espaço que a rodeia e para que desenvolva a intuição e a visualização espacial, e ainda permite desenvolver a capacidade de resolução de problemas (Abrantes et al., 1999; Vale & Barbosa, 2014).

Neste sentido é necessário abordar as isometrias consideradas por Breda et al. (2011) como uma noção de invariância da distância entre pontos de um objeto, para invariância da distância entre quaisquer dois pontos do plano, após a movimentação que os envolva, é denominado de isometrias. Neste sentido e de forma concisa, as isometrias transformam um figura em outra geometricamente igual, preservando a distância entre os pontos. De acordo com Tinoco (2012) “uma transformação geométrica é uma função que corresponde a cada ponto do plano, um novo ponto do plano; normalmente exige-se que essa função seja bijetiva (cada ponto do plano é a imagem de um e um só ponto do plano), preservando as figuras geométricas, identificando que a imagem de um triângulo é um triângulo e a imagem de uma reta é uma reta” (p.30).

Através das transformações das figuras pelas isometrias é possível construir e identificar padrões, frisos, rosáceas e pavimentações que certamente encontramos no dia a dia ao nosso redor. Estes acontecimentos podem ser observados de forma detalhada nos monumentos, nas varandas, na calçada, nos gradeamentos, entre outros locais e objetos.

As isometrias que são abordadas ao longo do 2.º CEB são a Reflexão Axial, a Rotação e as Simetrias de Reflexão e de Rotação.

- **Reflexão Axial**

A reflexão é a isometria que faz uma figura “refletir” em relação a uma reta, sendo essa reta denominada eixo de reflexão.

Dada uma reta r e um ponto A não pertencente a r , a imagem de A pela reflexão axial de r é o ponto A' tal que r é a mediatriz do segmento de reta $[AA']$ (Figura 8).

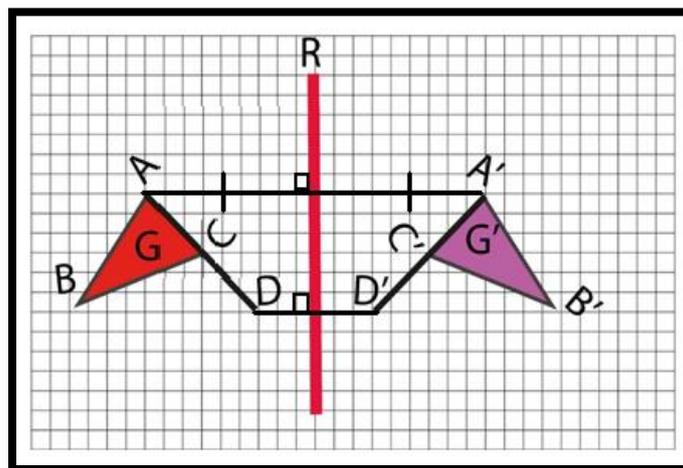


Figura 8- Simetria de Reflexão

Já Tinoco (2012) corrobora as definições acima referidas enunciando que a “reflexão é uma transformação geométrica que transforma cada ponto P (de um segmento de reta, de um triângulo, . . .), em relação a um eixo, noutro ponto P' tal que a distância de P ao eixo de reflexão, medida na perpendicular, é igual à distância de P' ao eixo de reflexão também medida na perpendicular, ou seja, o eixo de reflexão é a mediatriz do segmento de reta $[PP']$. Os pontos pertencentes ao eixo de reflexão permanecem invariantes. A reflexão é uma isometria que fixa os pontos que pertencem ao eixo de reflexão e inverte os sentidos dos ângulos”. (p.34)

Desta forma, podemos concluir que a reflexão axial é uma transformação geométrica em que um segmento de reta é transformado num segmento de reta com o mesmo comprimento, um ângulo orientado é transformado num ângulo orientado com a mesma amplitude, mas com sentido inverso; qualquer ponto do eixo de reflexão transforma-se em si próprio, a distância de um ponto original ao eixo de reflexão é igual à distância da imagem desse ponto ao eixo e o segmento de reta que une um determinado ponto da figura ao seu transformado é perpendicular ao eixo de reflexão.

- **Rotação**

Uma rotação é uma isometria que se caracteriza essencialmente por três elementos fundamentais, um centro de rotação que permanece invariante, uma amplitude e um sentido podendo este ser no “sentido positivo” quando é anti-horário (movimento contrário ao dos ponteiros do relógio) ou no movimento dos ponteiros de um relógio (sentido horário).

De acordo com Biembengut e Hein (2000) uma rotação faz uma figura “girar” em torno de um ponto chamado centro de rotação. Ou seja, “Rotação é um “giro” da figura em torno de um ponto fixo O (ponto que pode ou não pertencer à figura), isto é, para todo o ponto A do plano, A' é obtido sobre uma circunferência de centro O e raio OA deslocado de um ângulo” (p.71).

Neste sentido, uma rotação transforma uma figura do plano noutra figura, rodando todos os pontos da figura original à volta de um ponto fixo (centro de rotação), num determinado sentido (positivo ou negativo) e segundo um determinado ângulo (ângulo de rotação) como se pode observar na Figura 9.

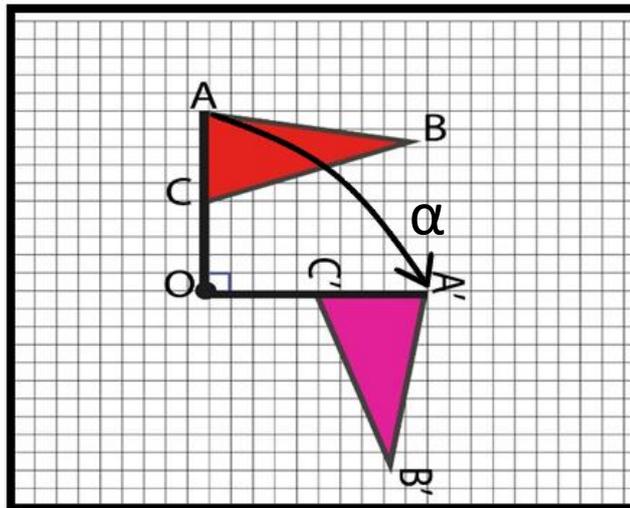


Figura 9- Rotação de Centro O

Assim sendo, a rotação é uma transformação geométrica em que um segmento de reta é transformado num segmento de reta com o mesmo comprimento, um ângulo é transformado num ângulo com a mesma amplitude e com o mesmo sentido e o centro de rotação é o único ponto que se mantém fixo.

Na rotação existe um caso particular denominado de reflexão central, que é uma rotação de 180° .

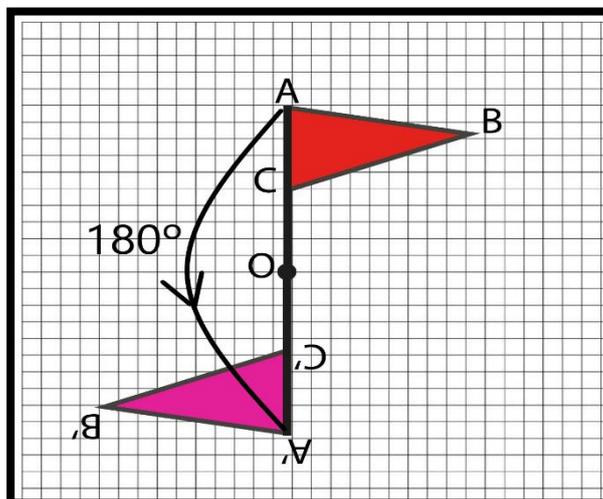


Figura 10- Reflexão Central de Centro O

- Simetrias

Veloso, (2012) refere que a “simetria” na linguagem corrente é um conceito um pouco vago que significa harmonia de proporções, ou algo indefinido que torna as figuras ou objetos visualmente “agradáveis”. O conceito de simetria diz respeito a uma figura,

desta forma, quando procuramos simetrias, estamos a referir-nos a uma simetria de uma determinada figura. As simetrias são sempre um subconjunto das isometrias do plano, existindo apenas quatro tipos de simetrias : simetrias de translação, a simetria de rotação, a simetria de reflexão e a simetria de reflexão deslizante (Veloso, 2012). Neste trabalho irei apenas destacar a simetria de reflexão e a simetria de rotação.

Simetria de reflexão

Uma figura apresenta simetria de reflexão ou simetria axial quando existe pelo menos uma reflexão que deixa a figura globalmente invariante, isto é, quando existe uma reta que a divide em duas partes congruentes, ou seja, que se podem sobrepor ponto por ponto por dobragem. A essa reta dá-se o nome de eixo de reflexão ou eixo de simetria ou linha de simetria (Serra, 1993, citado por Santos, 2018).

Uma figura pode apresentar um ou mais eixos de reflexão, ou não ter nenhum. A figura que se segue ilustra uma figura com quatro eixos de simetria, definidos pelos eixos a, b, c e d.

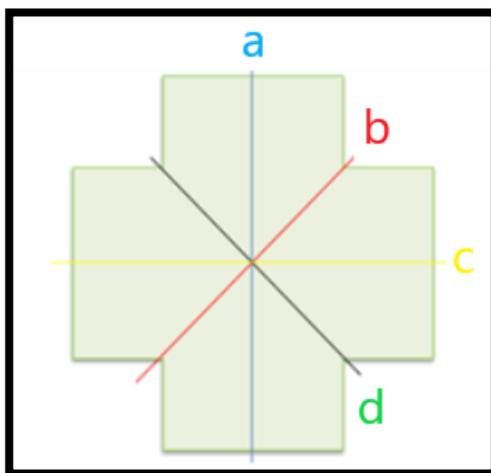


Figura 11 com 4 Simetrias de Reflexão

Simetria de Rotação

Uma figura apresenta simetria de rotação quando se roda a figura em torno de um ponto fixo (o centro de rotação) e a figura fica globalmente invariante, isto é, se existe, pelo menos uma rotação com uma amplitude superior a 0° e inferior a 360° que a transforma nela própria. Só neste caso se admite também uma simetria rotacional associada a um ângulo de 360° (Bastos, 2006).

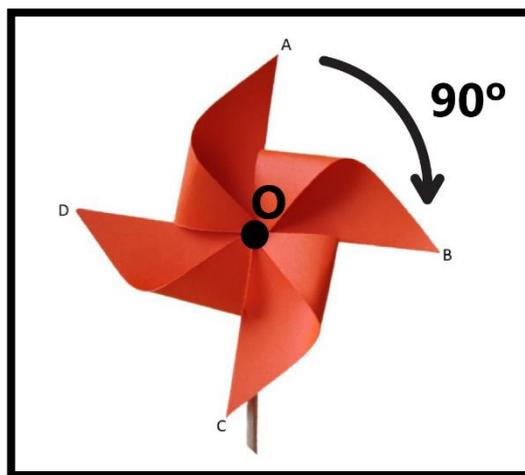


Figura 12 com 4 Simetrias de Rotação

Neste sentido, a Figura 12 apresenta quatro simetrias de rotação de centro O , $R^1(O, 90^\circ)$; $R^2(O, 180^\circ)$; $R^3(O, 270^\circ)$; $R^4(O, 360^\circ)$.

Tal como na reflexão axial, uma rotação também preserva a distância entre dois pontos, mantendo os comprimentos dos segmentos de reta e as amplitudes dos ângulos, tratando-se igualmente de uma isometria. Nesta isometria pode-se trabalhar os conteúdos de simetrias de rotação. Entende-se que uma figura apresenta simetrias de rotação quando existe pelo menos uma rotação de ângulo não nulo e não giro tal que as imagens dos pontos da figura por essa rotação formam a mesma figura. No caso da figura acima apresentada pode-se considerar que representa um exemplo de figuras com simetrias de rotação, neste caso quatro.

2.2. As Isometrias no Currículo do Ensino Básico e no Ensino e Aprendizagem

Vale e Barbosa (2014) referem que a Geometria tem sido um tema negligenciado na matemática escolar, apesar de apresentar benefícios na aprendizagem dos estudantes, estes revelam dificuldades e evidenciam resultados negativos, quer em provas nacionais quer internacionais. Por isso, é importante que os professores encontrem formas de auxiliar os alunos a ultrapassarem as suas dificuldades. Para que as dificuldades possam ser ultrapassadas, os alunos devem ser motivados para a aprendizagem da Geometria, desta forma a aprendizagem matemática deve incluir práticas que envolvam os alunos a aprender e a pensar visualmente e a desenvolver essa capacidade através de experiências que requeiram tal forma de pensamento (Vale & Barbosa, 2014).

Podemos encontrar os conteúdos das isometrias a serem trabalhados a longo prazo, no Programa de Matemática do Ensino Básico e nas Aprendizagens essenciais de forma complementada e em paralelo com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. No 6.º ano, no Domínio da Geometria, concretamente nas isometrias, é referenciado que os alunos devem ser capazes de: construir e reconhecer as propriedades de isometrias do plano; identificar que mediante a transformação de um ponto é originada a sua imagem; saber que ao construir o transformado da figura inicial, a figura obtida mantém a amplitude dos ângulos e o comprimento dos lados; reconhecer que na construção de um segmento de reta num dado plano, o ponto médio da reta perpendicular a esse segmento é a mediatriz; saber que os pontos da mediatriz de um segmento de reta são equidistantes das respetivas extremidades; construir as diferentes isometrias (reflexão axial, rotação e reflexão central) utilizando material de desenho; identificar o sentido (negativo ou positivo) na rotação; identificar a bissetriz como eixo de simetria de um ângulo; resolver problemas envolvendo figuras com simetria, tanto de rotação como de reflexão (p.41-43).

Por sua vez as Aprendizagens Essenciais referem que os alunos devem ser capazes de descrever figuras no plano e no espaço com base nas suas propriedades e nas relações entre os seus elementos; identificar e construir o transformado de uma dada figura através de isometrias (reflexão axial e rotação); reconhecer simetrias de rotação e de reflexão em figuras, em contextos matemáticos e não matemáticos; conceber e aplicar

estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas; desenvolver a capacidade de visualização, justificações matemáticas e raciocínios lógicos; exprimir oralmente e por escrito ideias matemáticas (DGE, 2018, p.9).

Os professores planificam as suas aulas de modo a desencadear interações entre os alunos e a promover um discurso de forma a ajudar os alunos a dar sentido aos conhecimentos e procedimentos matemáticos (NCTM, 2017). Posto isto, o NCTM (2017) refere, de forma global, que para construir conhecimento matemático é fundamental que a aprendizagem seja realizada com sucesso, através da compreensão e não da memorização, sendo os alunos capazes de se aplicar, apropriar e compreender os conhecimentos em diferentes contextos, tendo como ponto de partida aquilo que já sabem.

Noutra perspetiva Breda et al. (2011) refere que analisar e planificar o progresso na aprendizagem da Geometria se trata de uma teoria que define o conjunto de níveis de aprendizagem, afirmando que a progressão através dos níveis se faz através do ensino. Isto é, através das experiências de aprendizagem proporcionadas aos alunos, estes progredem na sua aprendizagem.

Atendendo ao mencionado anteriormente, é de salientar que atualmente os professores de matemática se têm interessado pela utilização de materiais concretos de natureza diversa, como suporte das aulas, de forma a que os conceitos matemáticos mais abstratos sejam compreendidos e contextualizados mais facilmente e de forma a que os alunos se envolvam nas aprendizagens. Desta forma, o recurso a materiais manipuláveis tem sido uma mais valia na compreensão da Geometria, tais como o geoplano, o tangram, formas poligonais, polydrons ou cubos encaixáveis e régua, esquadro, compasso, transferidor referido em Breda et al. (2011). Contudo, é de salientar que os materiais só por si não conduzem à aprendizagem, pois o professor permanece a ter um papel fundamental no processo de aprendizagem. Os professores devem disponibilizar os materiais e organizar adequadamente o ambiente de aprendizagem, de modo a encorajar os alunos a explorar as figuras e as suas propriedades (Breda et al., 2011).

Por sua vez, as transformações geométricas são um conteúdo que se baseia principalmente na intuição dos alunos, no entanto há conceitos em que evidenciam maiores ou menores dificuldades. Ada e Kurtulus (2010) realizaram um estudo que

divulgou que os alunos reconheciam as representações das transformações, mas pareciam não compreender o seu significado, somente 10% conseguiram explicar o significado geométrico da rotação corretamente. O uso do vocabulário formal também é considerado uma dificuldade evidenciada pelos alunos, atendendo ao facto de terem que reconhecerem e compreender palavras específicas a utilizar neste tema. Hollebrands (2004) refere que a reflexão axial é a transformação geométrica que os alunos consideram mais fácil, apesar do grau de dificuldade aumentar quando o eixo de reflexão é oblíquo. Por outro lado, a rotação é a transformação geométrica considerada mais complexa pelos alunos. Xistouri e Pitta-pantazi (2011) também defendem esta ideia, acrescentando que a dificuldade evidenciada nas tarefas que envolvem rotação prende-se com as deficiências ao nível da visualização. Hollebrands (2004) refere também a dificuldade de os alunos não identificarem claramente os elementos necessários a cada transformação geométrica e o facto de não relacionarem as figuras com as imagens obtidas.

Em suma, como as isometrias são consideradas um conteúdo complexo, sendo importante que os alunos se relacionem com diversas experiências, de modo a aprendizagem seja mais significativa, daí ser essencial a utilização de materiais manipuláveis, tanto físicos como virtuais. No entanto, devem ser utilizados de forma a envolver os alunos de forma ativa e intelectual no processo de ensino aprendizagem.

3. A importância dos trilhos matemáticos e o papel das tecnologias como recurso educativo

Este subcapítulo está dividido em três pontos. No primeiro ponto apresentam-se aspectos ligados às conexões da Matemática com a vida real. No segundo serão abordados os trilhos matemáticos, o tipo de tarefas que os constituem, bem como a sua importância na promoção de aprendizagens na área da matemática. No terceiro e último ponto, será abordada a importância das tecnologias digitais no processo do ensino e aprendizagem, em específico a utilização da aplicação MathCityMap.

3.1. Conexões da Matemática com a vida real

Do ponto de vista da Didática da Matemática, as conexões matemáticas visam, por um lado a criação e exploração de situações em que os alunos trabalhem a Matemática ligada a problemas da vida real denominadas conexões com a realidade, com a outras áreas curriculares e até conexões dentro da própria Matemática (Boavida et al., 2008). No que concerne às conexões da vida real estas são importantes para dar significado à matemática que se aprende na escola, sendo a realidade um contexto rico para a sua aplicabilidade.

Boavida et al. (2008) refere que nos primeiros anos de escolaridade, é crucial que os alunos entendam o mundo que os rodeia, quer pela observação direta, quer através da manipulação concreta de objetos. Estas autoras referem também que a exploração de tarefas relacionadas com a Geometria, a duas ou três dimensões, facilita essa compreensão e pode também permitir a ligação entre Geometria e Medida, através da tradução numérica de situações geométricas. Por sua vez, Bonotto (2001) salienta que trazer situações do dia a dia para dentro do contexto escolar é fundamental para gerar atitudes positivas face à matemática por parte dos alunos. Boavida et al. (2008) defendem que esta tarefa não é difícil, visto que existem inúmeras situações que os alunos vivem no exterior que podem ser adaptadas a uma aula de matemática. Consequentemente, consegue-se atingir um dos principais objetivos da matemática, que é ensinar os alunos como interpretar de uma forma crítica a realidade que os envolve (Bonotto, 2001).

Deste modo, quando o professor propõe tarefas que remetem para uma situação da realidade, realizam-se conexões entre os conceitos matemáticos e situações extra

matemáticas, sendo realizada uma valorização das conexões matemáticas e criado um ensino favorável da Matemática (Carreira, 2010).

Partindo destas premissas, foi realizado o presente estudo, tendo sempre a necessidade de se recorrer a um ambiente que fosse familiar aos alunos, realizando assim uma conexão entre a matemática e a realidade.

3.2. Os trilhos Matemáticos

Nas aulas de matemática é crucial escolher tarefas atendendo aos objetivos da educação, bem como ao nível cognitivo. Para além disto, no contexto deste estudo, as tarefas são a base da criação de um trilho. Vejamos algumas características das tarefas.

Atendendo às especificidades da APP MathCityMap as tarefas têm que obedecer a alguns critérios na sua formulação para que possam ser resolvidas no local e o seu formato de resposta varia desde valor exato, escolha múltipla, a preencher espaços em branco. Adquire critérios como: Clareza, em que em cada tarefa deve ser criada uma imagem que permita uma identificação clara da situação ou objeto no qual a tarefa se baseia; Presença pois a tarefa só deve ser resolvida no local, bem como os dados para a sua resolução devem ser recolhidos, sendo suficientes para a resolução da tarefa; Atividade no sentido em que a pessoa que resolve a tarefa deve ter um papel ativo e desempenhar algumas funções desde contagens, medições, etc.; Resoluções Múltiplas no sentido em que as tarefas podem ser resolvidas de diferentes maneiras; Realidade pois a tarefa deve ser orientada para a aplicação, ser realista e não ser demasiado artificial; Sugestões sequenciais em cada tarefa pois deve ter pelo menos uma sugestão; A Matemática escolar e as suas “etiquetas” (palavra-chave) em que a tarefa deve ter uma relação direta com a matemática escolar usando etiquetas preparadas ou termos novos e devem ser associadas a um nível de ensino; Formato de solução da tarefa pode ser variado; Ferramentas que são oferecidas pela App; Exemplo de Resolução que se deve proporcionar no final de cada tarefa (MaSCE³, 2021).

Em suma, é de referir que boas tarefas são aquelas que são culturalmente relevantes, ou seja, aquelas que estão relacionadas com a vida dos alunos, aumentando a possibilidade de serem mais significativas para o aluno do que aquelas que são fornecidas por fontes externas (Barbosa & Vale, 2021).

No processo de ensino e aprendizagem da Matemática deve-se criar e manter um ambiente que promova o desenvolvimento do poder matemático dos alunos. Esse percurso deve visar a inter-relação de várias áreas e proporcionar experiências didáticas que estimulem um espírito de investigação nos alunos na aprendizagem da matemática (ME-DGE, 2018). Neste estudo surge o trilho matemático como uma experiência matemática enriquecedora e com grande potencial para a aprendizagem.

Considera-se um trilho matemático uma sequência de tarefas propostas ao longo de um percurso previamente planeado (com início e fim), composto por um conjunto de paragens nas quais os alunos resolvem as tarefas no meio envolvente, (Vale et al., 2019 adaptado de Cross,1997). Um trilho oferece experiências concretas de aprendizagem para qualquer um dos conceitos matemáticos do currículo da matemática escolar pois “Através da realização de um trilho, os alunos usam e aplicam, em contexto real, a matemática que aprenderam na sala de aula, podendo mobilizar também conhecimentos informais do dia-a-dia” (Barbosa et al., 2015, p.58).

Um trilho matemático deve ser criteriosamente preparado. Segundo Richardson (2004) é importante seguir várias etapas, nomeadamente: (1) Escolher o local. O professor deve escolher um local rico em elementos que permitam fazer medições, identificar padrões e formas, estabelecer contagens ou fazer representações; (2) Fotografar o local escolhido. As fotografias recolhidas serão utilizadas para facilitar a formulação de tarefas; (3) Criar um mapa. A criação do mapa servirá para identificar os locais escolhidos, de forma a distribuir as tarefas, tendo em conta o tempo de duração do trilho matemático; (4) Formular tarefas diversificadas. O professor deve criar tarefas com vários níveis de complexidade, permitindo aos alunos contactar com diferentes níveis de exigência e pôr em prática conhecimentos previamente abordados em contexto de sala de aula; (5) Exploração de diferentes áreas disciplinares. É importante que os alunos tenham contacto com diferentes áreas disciplinares, numa perspetiva das conexões matemáticas com outros domínios do saber. O trabalho de equipa é sem dúvida uma característica importante na realização de um trilho matemático. A colaboração permite aos alunos desenvolver um trabalho com maior motivação, partilhando ideias e/ou resoluções, o que será uma vantagem para alcançar os resultados esperados (Richardson, 2004).

Bruno (2014) refere que a educação formal caracteriza-se por ser altamente estruturada, desenvolvida no seio de instituições próprias, como a escola, onde o aluno segue um programa pré-definido. A aprendizagem não-formal processa-se normalmente fora da esfera escolar. Neste caso os espaços educativos não estão delimitados e são fortemente marcados por referências de nacionalidade, localidade, idade, género, religião, etnia, pautados pela espontaneidade dos ambientes, onde as relações sociais se definem segundo gostos, preferências ou pertencimentos herdados, partindo de um contexto ou situação educativa construída em ambientes de ação construídos coletivamente e a participação, em regra geral, é voluntária.

Neste sentido, ao experienciar um trilho matemático, os participantes podem usar e aplicar o conhecimento matemático aprendido na escola e também mobilizar o conhecimento informal da vida cotidiana. Além dessa possibilidade, há uma ampla gama de habilidades reunidas pela educação ao ar livre, como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração, comunicação, raciocínio ou estabelecimento de conexões (Barbosa & Vale, 2020).

Em suma, considero que seja importante que se realize uma avaliação do trabalho desenvolvido no trilho, de forma a refletir acerca das situações menos positivas, para definir ações de melhoria, e os aspetos positivos, que devem ser tidos em consideração em implementações futuras.

3.3. A aplicação MathCityMap- uma tecnologia no ensino e aprendizagem da Matemática

A era em que vivemos é cada vez mais tecnológica, sendo imprescindível recorrer ao uso das tecnologias nas aulas de matemática, não só pelas potencialidades que proporcionam no ensino e aprendizagem da matemática, mas também permitem que o aluno adquira aprendizagens de forma diferenciada, desta forma, a escola não se pode alhear dos avanços da sociedade, não se tornando como algo à parte da sociedade.

Segundo o NCTM (2017) “um programa de matemática de excelência integra o uso de ferramentas matemáticas e de tecnologia como recursos essenciais para ajudar a aprender e perceber as ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar o

seu raciocínio” (p.79). Devemos recorrer às ferramentas tecnológicas pois estas permitem o acesso a modelos visuais poderosos, a que os alunos, em especial os mais novos, não teriam acesso tão facilmente em suas casas. Deste modo, a tecnologia enriquece a extensão e a qualidade das investigações em Geometria, ao fornecer um meio de visualizar noções geométricas sobre diferentes perspectivas.

Breda et al. (2011) partilham o mesmo pensamento, pois referem que a utilização das tecnologias é hoje imprescindível, nomeadamente quando nos referimos ao ensino da Matemática e, em particular, ao da Geometria. A tecnologia não só influencia o modo como a Geometria é ensinada e aprendida, como também afeta o momento em que isso acontece e o que se ensina.

Desta forma, o professor nas suas aulas deve optar pelo recurso a diferentes materiais, em particular pelos recursos tecnológicos como: quadros interativos, computadores, calculadoras gráficas, tablets, telemóveis, entre outros recursos concebidos de forma a auxiliar a compreensão da matemática.

Consequentemente, a tecnologia deve ser utilizada como reforço e ferramenta de consolidação dos conteúdos matemáticos, sendo assim um complemento de outros recursos e estratégias de ensino. Trata-se de um recurso que deve estimular a compreensão e a intuição dos alunos, bem como enriquecer a aprendizagem da matemática, constituindo um contexto para fomentar a discussão entre os alunos e o professor acerca dos objetos visualizados no ecrã e dos efeitos das diversas transformações dinâmicas que a tecnologia permite, por norma, realizar e observar (NCTM, 2017).

Contudo, é referido em NCTM (2017) que tanto os alunos como os professores necessitam de compreender o potencial e as limitações das ferramentas e da tecnologia, reconhecer que existem necessidades em analisar respostas relacionadas com a aplicabilidade e manipulação das aplicações. Neste sentido, o uso das tecnologias deve ser moderado, sendo apenas uma forma de promover o ensino da matemática e de auxílio aos alunos na compreensão da matemática. É importante referir que, atualmente, os dispositivos móveis estão totalmente integrados no nosso dia a dia e, consequentemente, na vida dos alunos desde muito novos. Neste sentido, os professores devem estar mais atentos a esse facto e tentar acompanhar essa tendência incorporando recursos dessa

natureza nas suas práticas. Além de acompanhar o desenvolvimento e as necessidades da sociedade contemporânea, também é importante afirmar que os dispositivos móveis constituem uma ferramenta com grande potencial (Barbosa & Vale, 2020).

Desta forma é possível concluir que a “tecnologia digital pode ajudar a desenvolver uma compreensão mais profunda da matemática, agindo como uma ferramenta mental que facilita a investigação, tomada de decisão, reflexão, raciocínio, resolução de problemas e colaboração” (Fessakis, Karta & Kozas, 2018, citados por Barbosa & Vale, 2020).

A Aplicação MathCityMap

Com a evolução das tecnologias e a sua inclusão nas aulas de matemática, têm sido criadas várias aplicações como suporte para o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de escolaridade. Uma das aplicações utilizadas de forma a explorar a matemática fora da sala de aula foi a MathCityMap (MCM), que tem como funcionalidade a criação de um trilho matemático.

O sistema MathCityMap consiste em dois componentes técnicos principais. Em primeiro lugar, existe um portal web (www.mathcitymap.eu) que funciona como uma base de dados internacional e um portal comunitário. Por outro lado, há uma aplicação correspondente para smartphones e tablets.

A aplicação MCM é um recurso com enormes potencialidades na motivação dos alunos para o estudo da matemática e para a interdisciplinaridade (leitura, escrita, ciências, expressões, música, arte, etc.). Desta forma, a aprendizagem da matemática e a sua relação com outras áreas do conhecimento fica mais forte e concretizada em ações reais.

É um aplicativo nativo que exhibe as rotas / mapa do trilho matemático, incluindo as coordenadas de localização das tarefas do trilho e a posição atual do usuário e os problemas matemáticos. O aplicativo informa sobre as ferramentas necessárias para resolver os problemas, a extensão aproximada do trilho e a duração estimada da viagem. A aplicação é apoiada em coordenadas de GPS, que auxiliam os usuários a encontrar os locais. Uma vez no local, os usuários podem aceder à tarefa, inserir a resposta, obter feedback e pedir dicas, se necessário. A aplicação também fornece informações breves relacionadas ao objeto, como: a sua história, a sua função, etc. (Cahyono & Ludwig, 2018).

Esta aplicação, criada para dispositivos móveis e tablets, permite ao usuário fazer trilhos matemáticos, previamente criados no portal, onde as tarefas são submetidas e publicadas. O usuário permite o acesso ao guia do trilho com as tarefas a serem resolvidas, que são localizadas com a ajuda da funcionalidade GPS, e introduzem a solução no telemóvel sendo que no final recebem feedback sobre a correção e resolução da tarefa. Também é possível consultar até três sugestões que ajudam o aluno a chegar à solução quando estiver com dificuldades numa determinada tarefa. As dicas são formuladas como sugestões orientadoras, no entanto não têm a intenção de dar a solução diretamente. Esta tecnologia digital provou ser útil para a matemática ao ar livre, sendo uma ferramenta que auxilia tanto os professores como os alunos no processo de ensino e aprendizagem, inclusive nos aspetos afetivo-motivacionais.

4. Fatores afetivos e sociais na aprendizagem da Matemática: atitudes

Nesta parte será ostentada uma discussão relativamente às atitudes manifestadas pelos alunos nas aulas de Matemática, as atitudes são um fator importante que influencia o sucesso escolar dos alunos.

Zan e Di Martino (2007) referem que o estudo das atitudes se constitui num longo percurso no campo da educação matemática. De facto, de acordo com estes autores, a origem deste conceito está relacionada com a psicologia social, estando associada a estudos sobre a previsão de escolhas individuais em contextos de votação, compras de bens, entre outros. Assim, no que diz respeito ao campo da educação matemática, Neale (citado por Zan & Di Martino, 2007) sugere que as pesquisas sobre as atitudes foram motivadas pela crença de que estas “têm um papel crucial na aprendizagem da matemática” (p.157).

De acordo com o relatório PISA, alunos que tenham atitudes positivas face à matemática estão em melhores condições de aprender matemática do que os alunos que se sentem ansiosos com esta disciplina. Este dado faz com que um dos objetivos para a educação matemática seja o desenvolvimento de atitudes, crenças e emoções positivas nos alunos, que os levem a usar a matemática que já sabem com mais sucesso e a querer aprender mais para usar na sua vida pessoal e social (OECD, 2010, referido por Oliveira et al., 2008).

Segundo Spinoza (2009, citado por Fernandes, 2019), o corpo humano é sensível e está sujeito a ser afetado ou também a afetar, ou seja, aumentando a capacidade de afeto também será maior a capacidade e disponibilidade mental, proporcionando um pensamento mais eficaz e uma melhor compreensão das reações.

De acordo com as perceções (Fernandes, 2019), as atitudes estão relacionadas com ideias, perceções, gostos, preferências, opiniões, crenças, emoções, sentimentos, comportamentos e propensões para atuar. Neste sentido, refere que os indícios podem ser organizados em quatro componentes ou dimensões atitudinais: Componente Cognoscitiva (saber / conhecer): corresponde à carga de informações e à experiência adquirida pelo sujeito em relação ao objeto de sua atitude e que se manifesta ou expressa por meio de perceções, ideias, opiniões, conceções e crenças a partir das quais o sujeito

se posiciona a favor ou contra o comportamento esperado. A predisposição para atuar preferencialmente em relação ao objeto, pessoa ou situação está sujeita a este componente; Componente Afetiva (emoção/sentir): abrange as emoções e os sentimentos de aceitação ou não aceitação determinantes na resposta atitudinal do indivíduo; Componente Conativa ou intencional (a intenção), onde se situa a intenção voluntária de realizar uma ação e (re)agir de uma determinada forma; Componente Comportamental (comportamento), ou seja, a conduta observável, propriamente dita (Fernandes, 2019).

As atitudes estão organizadas em cinco principais características: (1) implicam uma avaliação para algo ou alguém, que se concretiza através de juízos de valor; (2) normalmente são estáveis, determinam as intenções pessoais e condicionam o comportamento dos sujeitos; (3) nem sempre têm relação direta com a conduta manifestada pelo sujeito, porque nesta conduta interferem outros fatores; (4) agem como geradores (às vezes únicos) do comportamento e (5) não são observáveis de forma direta, o que implica que os investigadores utilizem métodos alternativos para as determinar como, por exemplo, observar as ações e os comportamentos para inferir através da manifestação de crenças, sentimentos, intenções ou condutas verbalizadas ou expressas de outra forma por afinidade ou rejeição, preferência ou tendência manifestada (Fernandes, 2019; Martínez-Padrón, 2008).

Deve-se referir também que na sala de aula tanto os alunos como os professores podem demonstrar atitudes positivas, neutras ou negativas relativamente à matemática, contudo devem-se gerar estratégias de forma a que as atitudes sejam positivas e adequadas em relação à matemática. Essas atitudes poderão passar pela valorização, o apreço, a satisfação, a curiosidade e o interesse tanto pela disciplina como pela sua aprendizagem, enfatizando a componente afetiva mais do que a cognitiva. Neste caso, podem ser observadas situações em que, por exemplo, a Matemática é valorizada e apreciada: (a) pela possibilidade que dá para resolver problemas do quotidiano; (b) a possibilidade de aplicá-la em outros ramos do conhecimento; (c) pela sua beleza, poder e simplicidade quando usada como uma linguagem; e (d) ser constituída por métodos próprios (Fernandes, 2019; Martínez-Padrón, 2008).

Nesta perspectiva, todas as características acima referidas são de elevada importância na percepção das atitudes que os alunos podem apresentar. Estas atitudes devem ser reconhecidas pelos professores enquanto lecionam.

Podemos concluir que os trilhos matemáticos, a estudar neste relatório, proporcionam aos alunos a manifestação de um conjunto de atitudes que vão ao encontro das que foram apresentadas acima.

5. Estudo Empíricos

Neste ponto são apresentados alguns estudos empíricos, no âmbito das isometrias e dos trilhos matemáticos, que contribuíram para o desenvolvimento do presente estudo.

Em relação a informações relevantes no domínio das isometrias recorreu-se ao estudo realizado por Tinoco (2012), onde foram desenvolvidas aplicações informáticas para serem manipuladas por alunos, foi realizada uma investigação sobre as isometrias, que continha uma breve nota histórica, os seus conceitos, teoremas e proposições. O seu objetivo principal era motivar os alunos para a utilização de novas tecnologias como facilitadoras da aquisição de conhecimentos e aprendizagens, motivar e suscitar a atenção de alunos para investigarem sobre o tópico das isometrias. A autora, preza o ensino da Matemática, a motivação, a vontade e a curiosidade em aprender. Refere que os resultados obtidos pelos alunos, quer em provas ao nível de escola, quer em provas e exames nacionais, são assuntos que estão longe de se encontrarem conciliados, pois considera a motivação que os alunos demonstram, quando confrontados com aulas de diferentes formatos (por exemplo quando podem utilizar um computador), como um bom indício de que algo pode ser feito no sentido de melhorar as aprendizagens dos alunos. Conclui que o seu estudo é um ponto de partida para o ensino no futuro, pois considera que as novas tecnologias podem e devem ser utilizadas como meios facilitadores no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. A criação de páginas em HTML para os alunos utilizarem, quer na própria aula, quer como complemento e consolidação de conhecimentos, para aqueles alunos mais curiosos, será uma forma de motivar os alunos e também outros professores.

Vale e Barbosa, (2015) estudaram no âmbito de formação inicial, o impacto dos trilhos matemáticos no ensino e aprendizagem da Matemática enquanto contextos fora da sala de aula. Para a realização do estudo optaram por uma metodologia qualitativa de carácter exploratório, tendo participado setenta futuros professores de Educação Básica, que frequentavam a unidade curricular Didática da Matemática. Para a concretização do estudo, foram proporcionadas experiências matemáticas em contextos não formais. Com o estudo foi possível concluir que os futuros professores evidenciaram uma atitude mais positiva face à matemática e alargaram a sua perspetiva acerca das conexões que se podem estabelecer com o meio envolvente. Os alunos consideraram que a formulação de

tarefas não foi um processo fácil, pois é algo que por vezes não estão habituados. Contudo é de salientar que os futuros professores se mostraram motivados de forma a ultrapassar as dificuldades que encontravam ao longo a realização das tarefas que foram apresentadas nas diversas atividades. Em suma, através do estudo é possível concluir que teve impacto e promoveu a criatividade em matemática.

Outro estudo foi desenvolvido por Cahyono e Ludwig (2018), realizado na Indonésia com o objetivo de explorar o potencial das tecnologias digitais no apoio do processo de ensino e aprendizagem de matemática ao ar livre. Optaram por realizar uma abordagem exploratória, recorrendo à elaboração de um portal e uma aplicação móvel para a realização de um trilho com tarefas propostas em torno da cidade. Em seguida, os alunos executaram a atividade com a ajuda de uma aplicação móvel para encontrar e resolver tarefas de modelagem matemática pela cidade. Os dados eram organizados por meio de resultados e indicaram que uma tecnologia digital foi significativa e implementada com sucesso. O uso das tecnologias digitais como os trilhos matemáticos exerceram um potencial de apoio aos professores na facilitação de atividades ao ar livre. Os alunos ganharam experiências matemáticas e melhoraram o seu desempenho. Concluíram que o estudo foi bem sucedido e envolveu os alunos na resolução de tarefas. Refer que foi um recurso que apoia os professores na implementação de tarefas e projetos ao nível do ensino e aprendizagem da matemática. Desta forma, concluíram que novos estudos são essenciais para o desenvolvimento e implementação de projetos e sugere que seja realizado noutras cidades com diferentes situações e recursos.

Recorreu-se a um estudo recente realizado por Vale e Barbosa (2020), onde pretendiam compreender as potencialidades dos trilhos matemáticos no âmbito da formação inicial de professores do ensino básico, numa turma de sessenta e cinco futuros professores. O estudo foi exploratório de natureza qualitativa e interpretativa.

Procuraram compreender como os trilhos matemáticos podem constituir-se num recurso para a formação de professores, através da formulação de problemas bem como a criatividade matemática.

Os resultados do seu estudo, concluíram que os futuros professores apresentaram motivação e adesão à proposta de elaboração de um trilho, com grandes potencialidades para a aprendizagem da matemática, e que através dele conseguiram aplicar os seus

conhecimentos matemáticos e adquirir uma nova visão da matemática. Contudo reconheceram que formular problemas é mais complexo do que resolvê-los.

Por fim, concluíram que os trilhos matemáticos ou mesmo tarefas isoladas podem complementar o trabalho realizado dentro da sala de aula, pela riqueza de conhecimentos, processos e capacidades que permitem conjugar, dando sentido à matemática que os alunos aprendem.

Para além dos estudos apresentados anteriormente recorreu-se a Relatórios Finais de Prática de Ensino Supervisionada como os de Lopes (2021) e Cruz (2021) que realizaram estudos de natureza qualitativa, designado estudo de caso, onde abordaram essencialmente as isometrias, contudo devido à situação Pandémica do Ano 2020, não lhes foi permitido realizar a recolha de dados. Neste sentido, foram recolhidas informações acerca dos métodos de trabalho e investigação.

Um outro estudo analisado foi o de Soares (2019) desenvolvido numa turma do 6º ano de escolaridade, constituída por 20 alunos. Pretendia compreender o contributo de um contexto educativo não formal como um trilho matemático para a aprendizagem das isometrias. Neste sentido, formulou questões orientadoras de forma a compreender como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas sobre isometrias num trilho matemático e quais as atitudes que evidenciam na realização de um trilho matemático. Optou por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa num design de estudo caso. Assim, o estudo incidiu, de forma mais focada, em dois grupos-caso, criteriosamente selecionados. A autora concluiu que realização do Trilho Matemático proporcionou a possibilidade de consolidar e aplicar os conhecimentos, no âmbito das isometrias, trabalhados nas aulas. Globalmente, quer a turma, quer os grupos-caso evidenciaram um bom desempenho na resolução das tarefas. Contudo, os alunos apresentaram dificuldades em conseguir compreender alguns dos enunciados, em identificar a utilidade de algumas isometrias e em descrever/caracterizar as isometrias. Quanto ao trabalho de grupo, os alunos colaboram, desenvolvendo assim a entajada e o espírito crítico. Em relação às atitudes, de uma forma geral, perceberam aspetos de utilidade de matemática, mostraram motivação e interesse na resolução das tarefas e autoconfiança. Apesar dos bons resultados apresentados, ocorreu uma situação de

insegurança e nervosismo, que acabou por ser ultrapassada através da entreaajuda dos colegas.

Por sua vez, o estudo de Teixeira (2020) desenvolveu-se numa turma com 20 alunos do 6º ano de escolaridade, com idades entre os 11 e 12 anos. Com esta investigação, a autora pretendia através da realização de um trilha matemático virtual (Google Maps) compreender como os alunos mobilizavam os seus conhecimentos de isometrias, sendo que foram traçados os seguintes objetivos: caracterização do desempenho dos alunos na resolução das tarefas referentes ao trilha matemático virtual e as atitudes evidenciadas pelos mesmos na realização do trilha. A investigadora optou por uma metodologia qualitativa, em que recorreu ao método estudo de caso. Concluiu que o estudo proporcionou aos alunos um momento enriquecedor de consolidação dos conteúdos e aplicação de conhecimentos, no âmbito das isometrias, os alunos evidenciaram um bom desempenho na resolução das questões do trilha. No entanto, apresentaram dificuldades na interpretação dos enunciados de algumas tarefas, na descrição/caracterização das isometrias, no reconhecimento das propriedades das isometrias e, principalmente, na construção de isometrias utilizando ou não material de desenho. No que concerne às atitudes, verificou que o uso do Google Maps aumentou a motivação tanto dos grupos-caso como da turma em geral. Existiu trabalho colaborativo, pois os alunos colaboraram entre si revelando entreaajuda. De uma forma geral, a turma compreendeu aspetos sobre a utilidade da matemática, mostrando autoconfiança nas suas capacidades matemáticas.

Para além dos estudos referidos anteriormente, foi analisado um artigo de Barbosa e Vale (2021), que visa compreender as perceções de professores em formação sobre o uso da tecnologia digital na matemática ao ar livre. Seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa, onde os dados foram recolhidos por meio de observação dos participantes, questionários e registos fotográficos. Os participantes foram quarenta e oito professores em formação, matriculados numa unidade curricular de Didática da Matemática, que utilizaram a aplicação MathCityMap para fazer um trilha matemático na cidade de Viana do Castelo. Os resultados mostraram que valorizaram a experiência, tendo a possibilidade de resolver problemas realistas, desenvolveram trabalho cooperativo, pensamento crítico e estabeleceram conexões matemáticas. Consideraram a

aplicação é amigável e motivadora, mencionando o seu contributo por meio de aprendizagem ativa, orientação espacial, autonomia e sendo mais interativa do que a versão em papel. Quanto às limitações, os participantes destacaram a possível falta de acesso ao Wi-Fi; o fato de que alunos de idades mais jovens normalmente não possuem smartphones; e, em termos de tarefas, a limitação dos formatos de resposta a um valor ou múltipla escolha.

Por fim, após a análise das investigações referidas, pode-se concluir que os contextos não formais, nomeadamente os trilhos matemáticos, são uma fonte de motivação para a aprendizagem da Matemática, na medida em que foi sempre referido que os alunos se mostraram motivados e empenhados na realização das tarefas e compreenderam que é possível estabelecer conexões entre a Matemática e o quotidiano.

Capítulo III- Metodologia de Investigação

Neste capítulo expõem-se as opções metodológicas do respetivo estudo, bem como a caracterização do contexto, dos participantes e dos procedimentos, os instrumentos utilizados na recolha de dados e, ainda, a análise dos dados.

1. Opções metodológicas

Este ponto tem como finalidade apresentar e justificar as opções metodológicas concretizadas ao longo do estudo. Atendendo à natureza do problema em estudo, optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, na modalidade de estudo de caso que será especificado seguidamente.

A metodologia qualitativa é definida por Vale (2004) como uma metodologia com uma abordagem aparentemente simples, mas na realidade revestida de uma grande complexidade. Afirma também que os estudos qualitativos acentuam a construção social da realidade natural, valorizam as relações entre o investigador e o que ele estuda, procurando neste registo respostas que evidenciem o modo como as experiências sociais são criadas e desenvolvidas para posteriormente adquirirem um significado. De acordo com Denzin e Lincoln (1994), a investigação qualitativa é um método multifacetado envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalista do assunto em estudo. Isto significa que os investigadores qualitativos estudam as coisas no seu ambiente natural numa tentativa de interpretar o fenómeno bastante corrente em educação. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) a investigação qualitativa também designada por naturalista, uma investigação na qual o investigador faz parte do contexto onde se desenrola o estudo, observando os fenómenos nos quais está interessado em compreender. Estes autores destacam cinco características fundamentais para a compreensão dos comportamentos dos sujeitos numa investigação qualitativa, sendo elas: (1) consideram que a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo que o investigador assume o papel principal, podendo utilizar equipamento para registar os dados obtidos através do contacto direto; (2) os dados recolhidos pelo investigador podem ser através de imagens ou palavras, não podendo ser sob a forma de números. Estes dados podem incluir fotografias, notas de campo, transcrições de entrevistas, entre outros, sendo

essencialmente de carácter descritivo; (3) os investigadores qualitativos tendem a dar prioridade ao processo em si e não tanto aos resultados; (4) os dados são analisados de forma indutiva, não prevendo hipóteses previamente construídas; e (5) o investigador dá prioridade ao significado, tentando compreender a forma como os participantes reagem às experiências vividas.

Vários autores consideram que uma investigação durante todo o seu processo passa por um conjunto de fases e estádios. Por exemplo Morse (1994, citado por Vale, 2004) identifica seis estádios pela qual passa uma investigação qualitativa: o estádio de reflexão, o estádio de planeamento, o estádio de entrada, o estádio de produção, o estádio de afastamento e o estádio de escrita. Nestes estádios são mencionadas as atitudes do investigador perante o estudo a que se propõe. Desta forma o investigador identifica o tópico a estudar, no estádio da reflexão, passando para o estádio do planeamento composto pela seleção do local e da estratégia de investigação, a preparação do investigador, criação e refinamento das questões de investigação, sendo estas um ponto fundamental no estudo. Já no estádio de entrada foca-se na recolha de dados, que são posteriormente tratados e analisados no estádio de produção e recolha de dados. Contudo após toda a investigação e recolha de dados o investigador reflete todo o trabalho efetuado no estádio de afastamento, que é descrito no estádio de escrita.

Partindo destas ideias, pode-se assim concluir que a investigação qualitativa envolve um percurso onde se valoriza o caminho e não o destino, ou seja, os resultados obtidos. Para que isso aconteça com sucesso, os investigadores devem estar inteiramente envolvidos no campo de ação dos investigados, uma vez que, na sua essência, esta metodologia de investigação baseia-se principalmente em conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos participantes (Bogdan & Biklen, 1994).

Neste sentido, o presente estudo, surge no âmbito da investigação qualitativa e foi realizado um estudo de caso. Segundo Ponte (2006) um estudo de caso visa conhecer uma entidade, uma instituição, um curso, um sistema educativo ou qualquer outra unidade social e:

O seu objetivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspetos que interessam ao pesquisador. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única

ou especial, pelo menos em certos aspetos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse (p.2).

Ponte (2006) identifica também o investigador como alguém que procura exemplos nos estudos de caso, sendo que os tende a caracterizar pela “negativa”, negando aquilo que era dado como certo e pela “positiva”, mostrando uma realidade que nunca tinha sido vista e que acaba por validar as questões formuladas inicialmente. Assim sendo, num estudo de um caso, seja ele qual for, é sempre preciso dar atenção à sua história e ao seu contexto.

Por sua vez, na perspetiva de Merriam (1988, citado por Vale, 2004) um estudo de caso qualitativo em educação apresenta quatro características: (1) particularista, tendo por base apenas uma situação específica; (2) descritivo, sendo os resultados descritos de forma detalhada tendo por base os dados obtidos no estudo; (3) heurístico, visto que ajudam a entender a descoberta de acontecimentos evidenciados no estudo; e (4) indutivo, já que a informação é recolhida através da análise dos dados. (Ponte, 2006) reforça estas quatro características, mas dá principal importância à análise dos dados, o porquê de surgirem e o confronto dos mesmos com ideias já formuladas como mencionado anteriormente. De acordo com este mesmo autor, o estudo de caso é mais do que um método, é essencialmente um design que apresenta características particulares, sendo considerada uma investigação de natureza empírica, baseada fortemente em trabalho de campo ou em análise documental. O investigador tem como função estudar uma certa entidade no seu contexto real, tirando todo o usufruto de várias fontes de recolha de dados como entrevistas, observações e documentos (Yin, 1984, citado por Ponte, 2006). Em segundo lugar, este tipo de investigação é indicado quando o investigador pretende compreender a situação tal como ela é, sendo ele o principal assunto neste tipo de investigação.

2. Contexto e Participantes

O trabalho de investigação foi desenvolvido no ano letivo 2020/2021, durante a intervenção em contexto educativo da PES no 2.ºCEB, com uma turma do 6º ano de escolaridade de um agrupamento de escolas do concelho de Viana do Castelo. Tratava-se

de uma turma constituída por vinte e três alunos, sendo 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Ao longo da intervenção educativa foi trabalhado o tema das isometrias, num total de 13 aulas, sendo que uma delas foi implementada no exterior devido à necessidade de utilizar o espaço para a realização do trilho matemático.

Como referido no ponto anterior nesta investigação de natureza qualitativa foi utilizado o design de estudo de caso. Para isso foi necessário selecionar grupos-caso, sendo que essa seleção realizou-se de forma criteriosa para que se possa aprender o máximo possível acerca do que se pretende com a investigação através dessa amostra (Vale, 2004). Assim, selecionaram-se dois grupos-caso, de acordo com alguns critérios: disponibilidade para possíveis reuniões/conversas fora do tempo de aula e que tivessem facilidade de comunicação, o que lhes permitisse explicar os seus raciocínios e explicitar as suas ideias. De forma a manter o anonimato deu-se o nome de grupo-caso EI e grupo-caso CD.

Apesar de existirem dois grupos-caso toda a turma participou em todas as tarefas propostas e, durante as aulas, todos os alunos usufruíram de igual forma do apoio da professora no esclarecimento de dúvidas que foram surgindo ao longo das intervenções.

3. Fases do estudo e procedimentos

O presente estudo decorreu entre maio de 2021 e fevereiro de 2022, sendo repartido por três fases, nomeadamente, a preparação do estudo, a implementação do mesmo e, por fim, a redação do respetivo relatório, que se encontra sintetizado na tabela que se segue.

Tabela 1- Calendarização do estudo

<i>Fases do Estudo</i>	<i>Período</i>	<i>Procedimentos por ordem cronológica</i>
Preparação do Estudo	abril e maio de 2021	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observação da turma; ✓ Caracterização do contexto e da turma; ✓ Definição do problema e das questões de investigação; ✓ Delineamento do estudo; ✓ Preparação e planificação das aulas (isometrias); ✓ Pedidos de autorização aos encarregados de educação; ✓ Elaboração dos questionários 1 e 2; ✓ Desenho do trilho (seleção das tarefas); ✓ Preparação do trilho matemático;
Implementação do estudo	junho de 2021	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicação do questionário 1; ✓ Intervenção didática; ✓ Implementação do Trilho; ✓ Observação; ✓ Recolha de documentos; ✓ Registos audiovisuais; ✓ Aplicação do questionário 2;
Redação do Relatório Final da PES	julho 2021 a fevereiro de 2022	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesquisa e recolha bibliográfica; ✓ Análise de dados ; ✓ Redação do Relatório Final da PES;

A primeira fase coincidiu com os períodos de observação e da implementação didática nas Ciências Naturais, que decorreu entre os meses de abril e maio de 2021. Nos períodos de observação foi possível observar a turma e o seu comportamento, não só nas aulas de Ciências Naturais como também nas de Matemática, conhecer e interagir com os elementos da turma e compreender as suas capacidades, conhecimentos e dificuldades. Foram redigidas e planificadas as aulas sobre o tema as Isometrias enquanto se lecionava na áreas das Ciências Naturais. De forma a preparar o estudo, definiu-se o problema e as questões de investigação. Para além de selecionar as tarefas a implementar em contexto sala de aulas, começou-se também a pensar na organização e estrutura do trilho e das respetivas tarefas. Nesta fase foram ainda elaborados os pedidos de

autorização aos encarregados de educação (Anexo 1), para os alunos participarem nas várias etapas do estudo, e procedeu-se à construção dos questionários 1 e 2 (Anexo 2).

A segunda fase iniciou-se no dia 31 de maio de 2021 e terminou no dia 25 de junho de 2021. Durante este período de tempo realizou-se a intervenção didática, executando as planificações previamente elaboradas, procedeu-se à recolha de dados necessários para o presente estudo, através da observação da turma, notas de campo recolhidas, dos questionários implementados e de registos audiovisuais. Esta interação será descrita no capítulo seguinte.

A terceira e última fase iniciou-se em julho de 2021 e pretendia analisar os dados recolhidos e a redação do Relatório Final da PES. Nesta etapa cada capítulo correspondeu a uma meta. Neste sentido, foram concretizadas várias etapas na escrita, complementadas com revisões bibliográficas frequentes.

4. Recolha de dados

A recolha de dados é um fator de elevada relevância numa investigação qualitativa que nos ajuda a compreender o estudo e a forçar-nos nos dados, por exemplo, sob a forma de palavras que mais tarde possam ser traduzidos em texto. Este pensamento foi defendido por Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) que afirma que os dados qualitativos são obtidos a partir de ações que comportam com elas intenções e significados, que se obtêm observando (experimentando), perguntando (entrevistando) e examinando (estudando os materiais).

Segundo Vale (2004) na recolha de dados qualitativos podem ser destacados três pontos fortes. O primeiro aspeto foca-se no facto de os dados serem ocorrências naturais em ambientes também eles naturais, garantindo desta forma uma forte ligação à “vida real”. O segundo aspeto é a sua riqueza “holística”, ou seja, o facto de este processo ter como característica entender os fenómenos e a realidade como um todo e não somente como resultado da união de fenómenos. Por fim, o terceiro aspeto é a possibilidade de permitir estudar qualquer processo, pois são dados específicos recolhidos num determinado tempo.

Desta forma é possível concluir que os dados qualitativos podem ser recolhidos a partir de vários métodos. Neste estudo optou-se pela observação, pelo inquérito por questionário e entrevista, por documentos escritos e registos audiovisuais.

4.1. Observação

Para que a recolha de dados seja bem-sucedida a observação dos participantes e do contexto em que estão inseridos é considerado um procedimento fundamental. Esta técnica é uma forma de estudar os fenómenos em contexto natural, respeitando, desta forma, o seu ambiente. Para Vale (2004) as observações são a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em atividade, em primeira mão, pois permitem comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz. Lincoln e Guba (1985, citados por Vale, 2004) argumentam que as observações maximizam a habilidade do investigador para agarrar motivos, crenças, preocupações, interesses, comportamentos inconscientes, costumes, etc., além de permitirem capturar o fenómeno nos seus próprios termos e agarrar a sua cultura no ambiente natural.

Segundo Yin (1989, referido por Vale, 2004), a observação pode assumir duas vertentes, participante ou não participante. No primeiro caso, o investigador tem um papel ativo, não sendo apenas um observador passivo. Na segunda vertente, observação não participante, o investigador tem um papel passivo no que se refere às interações com os participantes, tendo uma posição exterior ao que pretende observar, a de observador não participante. Pela natureza do estudo e pela necessidade de assumir o papel de investigador, mas também, de professor, optou-se pela observação participante. A dificuldade em cruzar estes dois papéis é evidente já que o investigador “poderá não ter tempo nem condições para efetuar um registo eficaz e sistemático das situações a observar” (Vale, 2004, p. 10). De forma a ultrapassar este problema, foi necessário recorrer a outras técnicas e também ao apoio do par de estágio no registo de algumas notas e da captação de imagens. Resultante da observação, foram realizadas anotações, às quais se pode chamar de notas de campo. Segundo Bogdan e Biklen (1994) as notas de campo são um “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados do estudo.” (p. 150). Estas notas incidiriam

sobre aspetos importantes evidenciados pelos alunos como reações, questões, dificuldades, entre outros.

Vale (2004) também refere que “o investigador pode assumir uma posição passiva, exterior em relação ao que pretende observar, ou pode tomar uma posição interativa, onde passa a ter um papel de interveniente ativo” (p. 10). Este último posicionamento é associado à observação não participante, que neste estudo acabou por ser incontornável, não só pela sua natureza, mas pela necessidade de a investigadora ser também professora da turma. Esta ligação com os alunos esteve presente em todas as aulas, havendo necessidade de acompanhar o trabalho de cada um individualmente e de cada grupo em todas as tarefas, incluindo as tarefas do trilho matemático. Procurou-se assegurar o esclarecimento de todas as dúvidas nos diferentes momentos de cada aula e adequar o comportamento às diferentes situações, assumindo desta forma o papel de observadora participante. Apesar de ter uma perspetiva de cooperação e perceção, surgiram algumas dificuldades em registar por escrito alguns acontecimentos durante as aulas ou por vezes captar registos fotográficos de uma ou outra situação relevante.

4.2. Inquérito por questionário

Os inquéritos por questionário são uma técnica de recolha de dados frequentemente utilizada nas investigações em educação. Segundo Vale (2004) os questionários são todos estruturados, podendo as questões ser abertas ou fechadas. São fáceis de administrar, proporcionam respostas diretas sobre informações, quer factuais quer de atitudes, e permitem a classificação de respostas sem esforço. São particularmente úteis quando é necessário procurar respostas a partir de um grande número de participantes. Esta técnica traduz-se no preenchimento de um formulário que pode ser composto por questões mais diretas, de escolha múltipla, de correspondência ou por questões abertas, de forma a que os alunos tenham oportunidade de justificar as suas respostas, tornando a recolha de dados mais rica em detalhes e informações para o presente estudo.

Neste sentido, foram elaborados dois questionários, um foi aplicado no final das intervenções teóricas e antes do trilho matemático, o questionário 1 (Anexo 2) e o segundo foi aplicado na última aula, o questionário 2 (Anexo 2). Em ambos foi privilegiado

o formato em suporte de papel, por considerar que desta forma seria mais fácil controlar e assegurar que todos os alunos respondiam às questões. Esta foi uma das técnicas utilizadas neste estudo para complementar a recolha de dados por observação.

Primeiramente foram delineados os objetivos dos questionários, tendo em conta alguns fatores, como recolher mais informações para caracterizar a turma, compreender a relação dos alunos com as diversas disciplinas, nomeadamente a Matemática e perceber se reconheciam a aplicabilidade da Matemática dentro e fora da sala de aula, sendo estes fatores recorridos no Questionário 1. Já no Questionário 2, como foi aplicado após a realização do trilho, tentou-se compreender a opinião dos alunos em relação às experiências matemáticas fora da sala de aula e à realização do trilho matemático tentando entender se essa experiência teve algum impacto nas suas opiniões e perceber as reações face à utilização da aplicação utilizada. Os alunos puderam também expor as dificuldades sentidas e opções de melhoria do trilho.

4.3. Entrevistas

De acordo com Coutinho (2016) um investigador qualitativo deve ser capaz de auscultar opiniões detalhadas dos investigados sobre fenómenos específicos. Para isso acontecer é necessário utilizar um instrumento não estruturado ou livre que neste caso são as entrevistas.

É de referir que as entrevistas são conversas intencionais, com o intuito de obter informações que não se tornaram evidentes durante a fase de observação (Morgan, 1988, referido por Bogdan & Biklen, 1994). Nesta perspetiva, segundo Vale (2004), as entrevistas têm como finalidade a obtenção de informações que não se podem observar diretamente, como sejam sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados. Além disso, procura ver qual a perspetiva sobre determinado assunto do ponto de vista do entrevistado. É uma situação “cara-a-cara”, na qual o investigador obtém a informação ou opinião do participante, sendo um dos modos mais eficazes de recolher informação. De modo a que as respostas dos participantes sejam naturais, o investigador deve também manter uma postura bastante natural e conseqüentemente assumir um papel imparcial, promovendo uma conversa informal com os mesmos.

Bogdan e Biklen (1994) referem que o grau de estrutura da entrevista pode assumir as seguintes vertentes: estruturada, semiestruturada e não estruturada. Segundo estes autores, uma entrevista é estruturada quando é usado um guião onde as questões colocadas pelo investigador se encontram pré-definidas de modo a controlar o conteúdo que está a ser abordado. Na entrevista não estruturada as questões surgem naturalmente, conforme o contexto, não existindo um guião com questões pré-definidas pelo investigador. Na entrevista semiestruturada são apenas definidos alguns tópicos que o investigador pretende tratar, no entanto deve ser capaz de manter um contexto semelhante ao de uma conversa informal e natural durante toda a entrevista.

Neste estudo optou-se por realizar uma entrevista semiestruturada a toda a turma. Estas entrevistas tiveram como propósito compreender certos pormenores que não tivessem ficado claros nos registos escritos referentes às tarefas resolvidas no trilho matemático, de modo a perceber melhor o raciocínio dos alunos. Neste sentido, foram colocadas questões gerais sobre o trilho e questões específicas sobre as questões que os alunos apresentaram maior dificuldade de resolução e compreensão, que foram agrupadas num guião (Anexo 4).

4.4. Documentos

A recolha de dados através de documentos, que abrange todo o tipo de registos e materiais, é um benefício relevante numa investigação qualitativa na altura de analisar e interpretar os dados do estudo. Vale (2004) referencia que os documentos "... incluem tudo o que existe antes e durante a investigação, incluindo relatórios, trabalhos de arte, fotografias, memos, registos, transcrições, jornais, brochuras, agendas, notas, gravações em vídeo ou áudio, notas dos alunos, discursos, ..." (p.10)

Neste sentido é possível referir que os documentos recolhidos podem ser cruzados com outros métodos, fomentando uma melhor perceção na análise de dados do presente estudo. A partir desta ideia, foram concretizados diversos documentos com perspetivas diferentes.

No início da intervenção foi recolhido um primeiro conjunto de documentos referentes a informações sobre os alunos disponibilizados pelo professor titular.

Seguiram-se documentos referentes às produções escritas dos alunos nos cadernos diários e no guião de resposta do trilho matemático, que assumiu complemento aos registos obtidos pelas respostas do trilho na APP, registos elaborados pela investigadora como notas de campo e resposta dos alunos, registos fotográficos e outros disponibilizados pelo professor titular da turma (histórico da turma, pautas de avaliação, entre outros).

Segundo Vale (2004) quando uma investigação se desenrola por muito tempo o investigador sente necessidade de tomar notas que representem acontecimentos, ideias, notas metodológicas, etc. que foram elaboradas ao longo de toda a investigação que alguns autores designam de diários de campo.

4.5. Registos audiovisuais

Outra técnica de recolha de dados são os registos audiovisuais, sendo que estes podem-se assumir desde a forma de vídeos, gravações áudio e fotografias. As gravações áudio e vídeo, permitem captar a linguagem verbal, registando as intervenções/discussões dos alunos, relevantes para o estudo. Noutra vertente as fotografias servem para registar e ilustrar um determinado momento. Estes registos assumem uma vantagem fundamental para o investigador, permitindo a repetição de comentários e reações dos alunos nas aulas e no trilho matemático, permitindo observar pormenores relevantes que de outro modo não seria possível ter em consideração.

Nesta perspetiva ao longo das intervenções educativas como na sessão do trilho matemático foram realizados registos dos alunos sobre as tarefas implementadas, sendo captados registos em fotografia de modo a poderem ser usados para ilustrar resultados e compreender as formas de resolução e perceção dos alunos na realização das tarefas. É de referir que não foram realizados registos de vídeos tanto nas aulas como na resolução do trilho pois existiram algumas dificuldades na sua concretização e existiram casos em que os pais não autorizaram a captação de vídeos das aulas. Refere-se ainda que, na fase de preparação do roteiro/guião do trilho foi realizada uma recolha de fotografias ao longo da escola, que serviram de base à formulação das tarefas.

5. Análise de dados

Numa investigação qualitativa todos os métodos e instrumentos usados para a recolha de dados são importantes, tendo em consideração que o investigador necessita de os recolher, interpretar e analisar, para conseguir chegar às conclusões do estudo (Coutinho, 2016). Desta forma, Vale (2004) clarifica que a análise de dados se trata de um modo de organizar e relatar acontecimentos, identificando assim aspetos essenciais para sermos capazes de descrever melhor os acontecimentos. Pode-se considerar este processo sistemático e estruturado, como se fosse uma história que deve ser contada de forma cautelosa para que consigamos desvendar o que está por detrás de cada abordagem, observação, método ou escolha.

Como o presente estudo tem uma natureza qualitativa, optou-se por seguir o modelo de análise proposto por Miles e Huberman (1994, referido por Vale, 2004).

Este modelo é estruturado em três componentes: a redução dos dados, a apresentação dos dados e as conclusões e verificações. Segundo Vale (2004) a redução dos dados é um processo contínuo, que ocorre desde o momento em que o investigador decide que tipo de investigação, que casos, que questões de investigação e que métodos de recolha de dados se vão utilizar. Para tal recorre ao processo de selecionar, focar, simplificar, abstrair, transformar e organizar os dados descritos nas notas de campo e apontamentos de forma a formular conclusões. A apresentação dos dados é a segunda maior atividade da análise, em que o investigador deve reunir, organizar e condensar as informações recolhidas e retirar conclusões para que sejam tomadas as decisões necessárias para atuar. Esta fase ajuda-nos a compreender a informação e a sintetizar as ideias principais, podendo ser organizada através de gráficos, tabelas, redes, entre outras representações. Por fim, a terceira fase de análise incide nas conclusões e verificações, cujo principal objetivo é clarificar as conclusões e validá-las. Neste sentido, apesar de as conclusões ao longo de todo o estudo serem imperfeitas e desfocadas, é possível notar regularidades, padrões, explicações, possíveis configurações, fluxos causais e proposições que à medida que são identificadas vão-se tornando mais nítidas e perceptíveis. Os significados das conclusões que vão surgindo têm e devem ser verificados. Este é um processo que pode ser rápido ou mais demorado, dependendo da quantidade de dados envolvidos no estudo.

Assim sendo, no presente estudo, os dados foram recolhidos de diferentes formas (e.g. registos fotográficos de tarefas, notas de campo, entrevistas, documentos escritos, questionários) e realizou-se uma análise tendo por base o problema e as questões de investigação. Posteriormente, os dados foram agrupados em categorias, de forma a descobrir semelhanças e a retirar conclusões, verificando a sua coerência através da literatura revista. Assim, decidiu-se considerar o desempenho e as atitudes dos alunos na realização do Trilho Matemático, como categorias que por vezes se dividem em subcategorias como mostra a tabela 2.

Tabela 2- Categorias, Subcategorias e Indicadores de Análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores
Desempenho	Resolução de tarefas	<ul style="list-style-type: none"> Resposta correta
		<ul style="list-style-type: none"> Resposta parcialmente correta Resposta incompleta Resposta incorreta
	Dificuldades	
Atitudes	Domínio afetivo	<ul style="list-style-type: none"> Autoconfiança Ansiedade Gosto pela Matemática
		<ul style="list-style-type: none"> Motivação intrínseca
	Domínio cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento da matemática

De acordo com a tabela anteriormente mencionada, destacam-se duas categorias de análise, o desempenho e as atitudes.

A primeira categoria refere-se ao desempenho dos alunos, tendo como destaque a resolução das tarefas do trilho matemático e as dificuldades apresentadas (subcategorias). Relativamente à resolução da tarefa, pretende-se perceber o grau de sucesso dos alunos, tendo como alternativa, resolução incorreta, resolução incompleta, resolução parcialmente incorreta ou resolução correta, em cada tarefa proposta no trilho matemático. Relativamente às dificuldades serão apresentadas as questões e evidências

que os alunos apresentaram na concretização das tarefas seleccionadas de acordo com os conteúdos das isometrias: reflexão, rotação e respectivas simetrias.

A segunda categoria tem por base ideias discutidas na literatura, tendo como subcategorias: domínio afetivo, refletido em indicadores como a autoconfiança, ansiedade e gosto pela Matemática; o domínio comportamental, considerando a motivação intrínseca como indicador; e o domínio cognitivo, no qual surge o reconhecimento da utilidade da matemática (Mazana et al., 2019a).

Capítulo IV- A intervenção Didática

Ao longo do presente capítulo irá ser apresentada a estrutura e a dinâmica das aulas de matemática, sendo ainda explanados os detalhes acerca do desenho do trilho matemático, bem como as tarefas que foram propostas aos alunos.

1. As aulas de matemática

De forma a implementar as aulas, foi necessário planificá-las de acordo com alguns documentos orientadores, nomeadamente o Programa de Matemática do Ensino Básico (Damião et al., 2013) e as Aprendizagens Essenciais (ME-DGE, 2018), sendo lecionado o conteúdo programático das Isometrias no Plano, do domínio Geometria e Medida. No planeamento, procurou-se formular tarefas motivadoras, diversificadas, que implicariam o recurso a materiais manipuláveis, de medição e desenho, como por exemplo papel quadriculado, figuras, tesoura, fita cola, marcadores, compasso, transferidor, esquadro, régua, mira, espelhos, entre outros. Nas aulas planificadas, optou-se também por realizar apresentações didáticas recorrendo ao PowerPoint, de forma a promover a discussão e descoberta de conceitos, mas também para sintetizar determinados conteúdos. A opção por estas metodologias de ensino, destina-se a ajudar o aluno a construir o seu próprio conhecimento e a desenvolver os seus conhecimentos.

A intervenção da PES no 2.º CEB foi concretizada entre os meses de maio e junho de 2021, sendo lecionadas doze aulas das quais nove dedicadas à exploração dos conteúdos relacionados com o tema das isometrias. Depois deste período, seguiu-se uma aula de noventa minutos onde foi implementado o trilho matemático. Para os processos de avaliação da turma foram destinadas duas aulas, uma para a realização da ficha de avaliação e outra para a sua respetiva entrega e correção, estas sessões destinaram-se também para a realização dos questionários, como se observa na tabela seguinte.

Tabela 3- Distribuição dos conteúdos trabalhados nas aulas

Intervenções	Tempo	Conteúdos
1. ^a 31/05/2021	90 min.	➤ Teste diagnóstico sobre propriedades geométricas. Critérios de igualdade de triângulos.
2. ^a 01/06/2021	90 min.	➤ Mediatriz de um segmento de reta; Propriedades de um segmento de reta.
3. ^a 04/06/2021	45 min.	➤ Tarefas sobre mediatriz de um segmento de reta.
4. ^a 07/06/2021	90 min.	➤ Reflexão Axial e as suas propriedades.
5. ^a 08/06/2021	90 min.	➤ Eixos de simetria. Simetrias de reflexão.
6. ^a 11/06/2021	45 min.	➤ Resolução de tarefas sobre simetrias de reflexão.
7. ^a 14/06/2021	90 min.	➤ Rotação e as suas propriedades.
8. ^a 15/06/2021	90 min.	➤ Simetrias de Rotação. Resolução de tarefas.
9. ^a 18/06/2021	45 min.	➤ Revisão e consolidação dos conteúdos para a ficha de avaliação.
10. ^a 21/06/2021	90 min.	➤ Realização da ficha de avaliação. Realização do Questionário 1.
11. ^a 22/06/2021	90 min.	➤ Realização do trilho matemático “As Isometrias fora da Sala de Aula”.
12. ^a 25/06/2021	45 min.	➤ Preenchimento do Questionário 2”. Correção da Ficha de avaliação.

Nas sessões em que eram abordados conteúdos novos, a dinâmica era semelhante. Iniciava-se pela escrita do sumário no quadro com os objetivos que iriam ser abordados para que os alunos o escrevessem no caderno diário.

De seguida, ocorria sempre um momento de revisão dos conteúdos abordados na aula anterior, de forma a esclarecer algumas questões que ainda pudessem existir ou de forma a dar ênfase para o tema que seria lecionado na presente aula. É de salientar que, quando havia trabalhos de casa, eram corrigidos no quadro pelos alunos e discutidos em grande grupo.

Os novos conteúdos eram sempre abordados a partir de questões problema, ilustrações, desenhos, de uma exploração com materiais manipuláveis sempre acompanhados com questões como: “O que aconteceu à figura inicial?”; “O que mudou na figura inicial?”; “O que acontece aos pontos da figura?”; “Os comprimentos dos segmentos de reta da figura transformada são iguais aos da figura inicial?”; “As amplitudes dos ângulos internos na figura transformada são iguais às amplitudes dos

ângulos internos da figura inicial?” Os temas eram introduzidos com base em tarefas e no questionamento constante entre professor e alunos.

Após a exploração inicial do conteúdo, os alunos realizavam uma primeira tarefa de aplicação do manual ou de uma ficha de trabalho elaborada previamente pela professora. Essa tarefa poderia ter como objetivo desenhar, usar materiais manipuláveis como espelhos, figuras geométricas, dobragens, recortes, identificar ou caracterizar isometrias através da visualização de imagens. A realização desta tarefa era sempre executada em grande grupo e acompanhada pela explicação da professora, tendo esta, sempre que necessário, escrevia algumas notas ou definições importantes no quadro de forma a que os alunos acessem a toda a informação necessária no caderno em estudos futuros. Para consolidar a matéria e colocá-la em prática, o restante tempo de aula era dedicado à realização de tarefas do manual escolar ou de fichas de trabalho. Nos cinco minutos finais da aula, a professora realizava uma síntese acerca do que foi lecionado. No final de cada conteúdo lecionado, surgia uma sessão de 45 min. que se destinava apenas à realização de tarefas dos conteúdos recentemente explorados, de forma a consolidá-los antes de iniciar uma nova temática.

Esta fase, que antecedeu a experiência com o Trilho Matemático, foi crucial para introduzir e desenvolver as tarefas sobre as quais o trilho incide.

2. O trilho Matemático- As isometrias fora da sala de aula

Neste subcapítulo apresentado o desenho do trilho matemático e das tarefas nele incluídas detalhadamente, tendo em conta todos os aspetos relevantes que levaram à sua construção. Será também apresentada a descrição das tarefas e respetivas implementações.

2.1. Desenho do trilho matemático

O desenho de um trilho matemático deve seguir diversos passos, de forma a que seja concretizável. Neste sentido Barbosa et al. (2015) referem que este deve ser desenhado a partir de uma seleção livre de um local e da recolha de fotografias com elementos característicos do meio, como potencial inspiração para a construção de tarefas matemáticas (e.g. janelas, edifícios, monumentos, jardins, portas, ferro forjado,

azulejos, sinais de trânsito, arruamentos, pavimentos). Por sua vez, Vale e Barbosa (2015) reforçam que os trilhos proporcionaram um melhor conhecimento do meio através de um olhar matemático, mas também patrimonial e cultural, sendo que por vezes a formulação das tarefas nem sempre é um processo fácil, pois trata-se de uma experiência nova em que a formulação de problemas implica um trabalho regular por parte de quem se propõe desenhar um trilho matemático. Neste sentido, após a recolha das imagens devem ser elaboradas propostas de tarefas baseadas nos elementos recolhidos, que revelem maior aprendizagem e potencial. Depois destas propostas serem analisadas, devem ter uma sequência constituída por um conjunto de estações em que os alunos resolvem tarefas matemáticas, sendo denominado trilho matemático, composto por um ponto de partida e um ponto de chegada (Vale et al., 2019).

Desta forma, para o desenvolvimento do presente estudo, foi desenhado um trilho matemático tendo em conta os passos acima mencionados. Recorreu-se à aplicação MathCityMap para a construção de um trilho matemático na escola onde ocorreram as intervenções no 2.ºCEB, tendo como domínio Geometria e Medida, desenvolveu-se o tema Isometrias no Plano. A escolha deste domínio teve como principal finalidade abranger os conceitos que foram abordados ao longo das implementações no 2º CEB.

Optou-se por este local devido à situação pandémica atual e por ser um local conhecido pelos alunos e com diversos elementos que se adequavam ao tema que se pretendia tratar no trilho. Estes elementos foram descobertos pela professora estagiária enquanto se deslocava pela escola e observava os diversos espaços e materiais do meio envolvente. Neste sentido, sempre que reparava que o local ou o objeto observado poderia ser um elemento com potencial exploração e criação de tarefas, recolhia uma fotografia. Após uma análise e seleção das imagens, iniciou-se a construção de tarefas que foram melhoradas gradualmente, tendo no final concretizado um trilho matemático (Anexo 5).

Como mencionado anteriormente, recorreu-se à aplicação MathCityMap para que o percurso estivesse em formato digital, de tal forma que foi necessário realizar um registo de acesso no portal da aplicação e seguir as especificidades do portal para a submissão das diversas tarefas.

De forma a concluir a construção do trilho foi necessário definir um percurso (rota), que se observa na Figura 13, que dá uma perspetiva de todas as tarefas construídas e submetidas. Este trilho, que teve como título “As Isometrias fora da Sala de Aula”, só estaria disponível para o público em geral quando todas as tarefas fossem aprovadas.

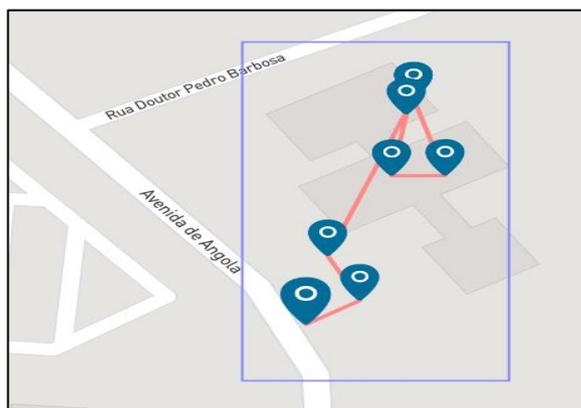


Figura 13-Percurso do trilho matemático

Visto que todas as tarefas foram aceites, o trilho ficou concluído e disponível aos utilizadores da aplicação MathCityMap. O trilho é constituído por sete tarefas e três subtarefas, sendo estas de natureza variada, contemplando desafios, problemas e exercícios.

Para a aceder às tarefas foi disponibilizado um tablet por grupo. Para resolver as tarefas os alunos recorreram a materiais como a régua articulada, materiais de escrita, e um guião onde faziam a resolução das tarefas. Sempre que chegavam a uma solução tinham que submeter a resposta na APP, obtendo o feedback e uma possível resolução. O guião de resolução foi realizado e exportado da aplicação e continha os enunciados de cada tarefa e um espaço quadriculado para a sua respetiva resposta, como se pode observar na figura que se segue.

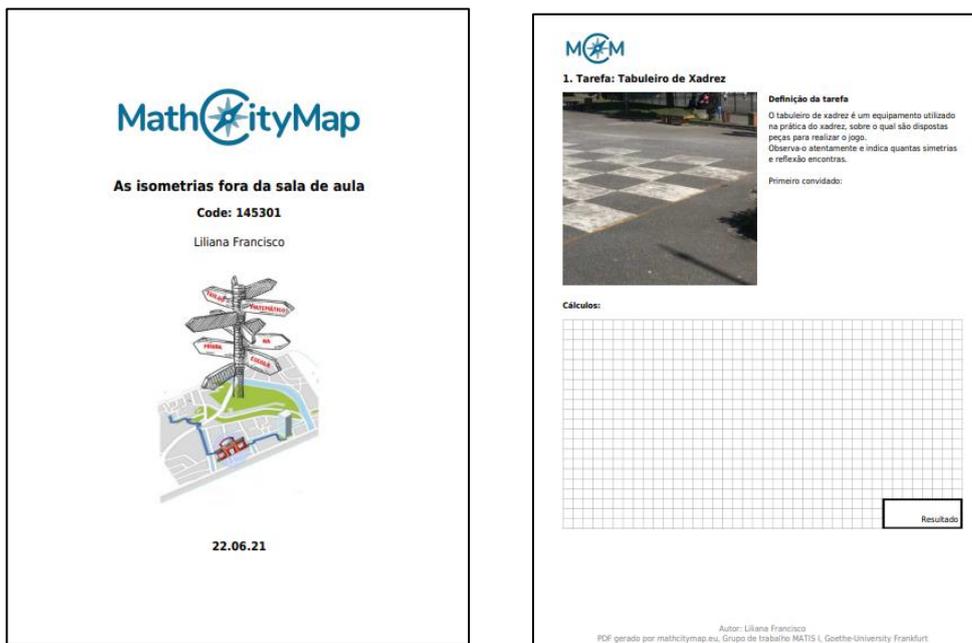


Figura 14- Guião de Resolução do Trilho

Na realização do trilho a turma foi dividida em grupos de quatro elementos, sendo que um elemento ficou responsável pelo tablet, um segundo elemento responsável pela régua, um terceiro elemento responsável pelos materiais de escrita e o quarto elemento responsável pelo guião de resolução. De forma a iniciar o trilho, os alunos teriam de abrir a aplicação para adicionar o trilho (Figura 15). Para tal era necessário colocar o código que aparecia na capa do guião e descarregar o trilho. Note-se que o trilho foi previamente descarregado no tablet, pelo que não era necessário o acesso à internet.

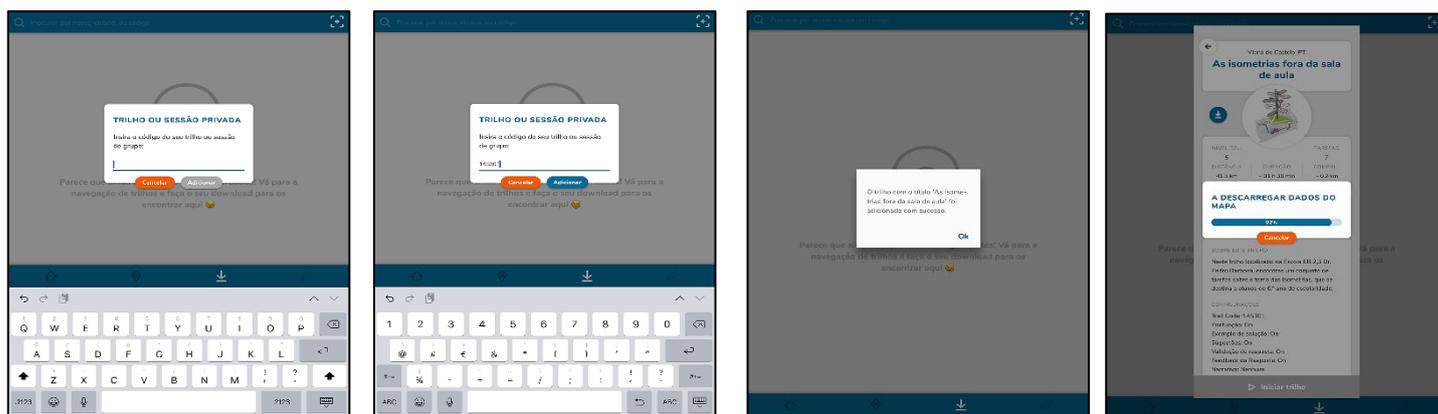


Figura 15-Sequência de procedimento para a descarga do trilho para o tablet

Seguidamente, os alunos eram confrontados com uma introdução que apresentava o título do trilho, “As Isometrias fora da sala de aula”, a duração, o grau de escolaridade, a distância a percorrer, o número de tarefas, informações sobre o trilho, configurações e etiquetas (Figura 16).

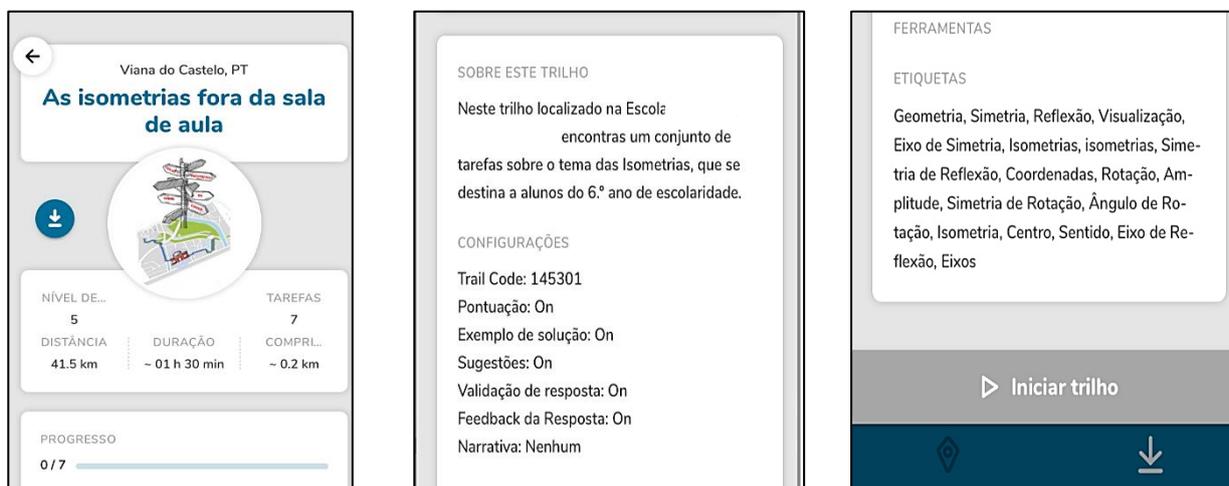


Figura 16- Introdução do trilho matemático "As isometrias fora da sala de aula" vista na aplicação

Ao iniciar o trilho na aplicação MathCityMap, aparece de imediato a lista de tarefas que os alunos podem selecionar (Figura 17), ou carrear em cancelar, sendo que desta forma os alunos podem aceder ao mapa com a distribuição das tarefas a realizar, assinaladas por pins, tendo que selecionar cada uma delas para conhecer o respetivo enunciado.

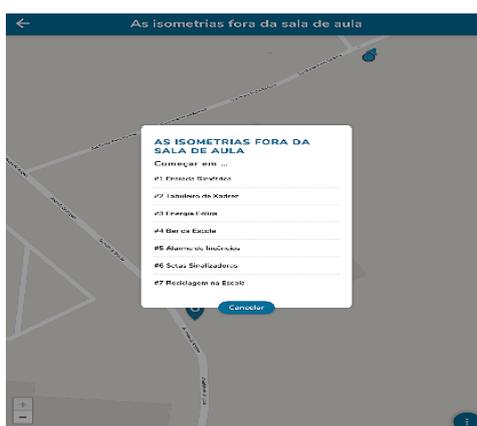


Figura 17- Lista de tarefas

Para que os alunos não se centrassem na realização da mesma tarefa, aconselhou-se que cada grupo seleccionasse ao acaso um dos pontos no mapa ao qual se dirigiam e continuavam o percurso seguindo as indicações da aplicação. Para tal as tarefas estavam

distanciadas de forma equilibrada para não haver uma dispersão e não criar espaços demorados entre cada uma delas. De modo a promover uma gestão de tempo eficaz e dar apoio, os grupos foram acompanhados por um adulto, nomeadamente, a investigadora, o par estagiário, os professores cooperantes e duas professora estagiárias, garantindo a segurança de todos os participantes.

2.2. As Tarefas

Neste ponto serão apresentadas as tarefas que compõem o trilho matemático, e as respetivas propostas de resolução, características e ligações com o tema das isometrias.

Tarefa 1- Entrada Simétrica

Esta tarefa integra uma subtarefa e pretendia que os alunos se deslocassem até à entrada da escola e que observassem atentamente a placa identificadora.

A tarefa inicial era de escolha múltipla e pretendia que os alunos identificassem as letras e números, não repetidos, que apresentavam simetria de reflexão, como se pode observar no enunciado (Figura 18).

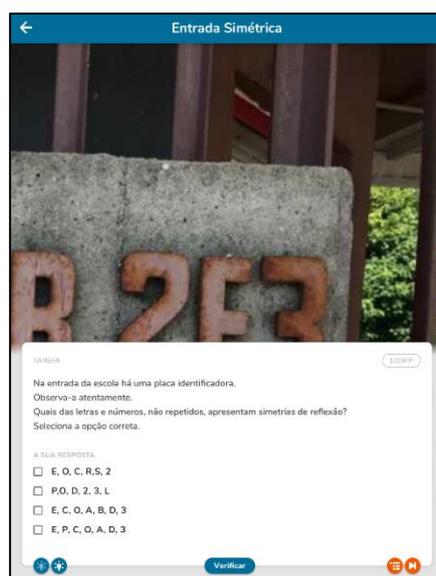


Figura 18- Enunciado da tarefa 1

Primeiramente os alunos teriam de observar todas as letras e números presentes e relembrar o conceito de simetria de reflexão, de forma a identificar as letras que apresentam esse tipo de simetria.

Para chegar a essa conclusão os alunos poderiam recorrer à régua articulada e imaginar que esta seria o eixo de reflexão ou desenhavam as letras no guião de resolução e traçavam os eixos, de modo a compreender quais teriam simetrias de reflexão. Dessa forma, através da observação das letras e números e do desenho que poderiam realizar, chegavam à conclusão que seria a terceira opção, pois as letras E, C, O, A, B, D e o número 3 apresentavam simetrias de reflexão. Posto isto, os alunos deviam selecionar a opção na aplicação e recebiam feedback relativo à sua resposta e teriam também um exemplo de solução (Figura 19) para confirmarem o seu raciocínio e uma opção para se dirigirem para a próxima tarefa (Figura 20).

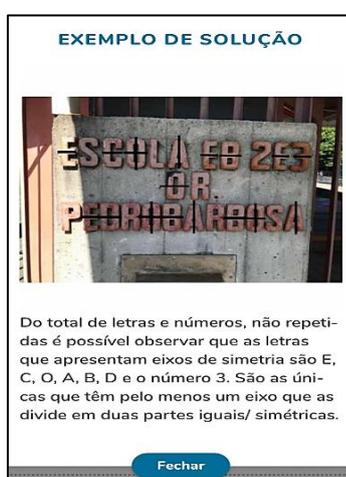


Figura 19- Solução da tarefa 1



Figura 20- Feedback da tarefa 1

Para uma melhor compreensão e resolução da tarefa acima mencionada foram incluídas duas sugestões na aplicação, para que os alunos recorressem em caso de dúvidas. Na Figura 21 podem ser observadas as sugestões submetidas na plataforma.

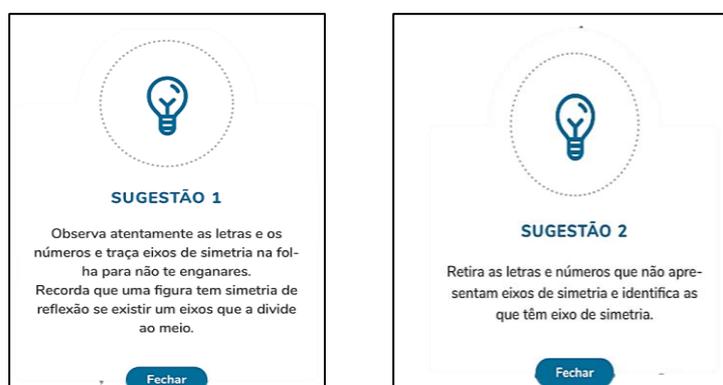


Figura 21- Sugestões da tarefa 1

Subtarefa 1: Simetria de Rotação

Esta tarefa tem ligação com a tarefa anterior, sendo considerada pela aplicação como uma subtarefa. Assim sendo, o local de resolução seria o mesmo e o que estavam a observar mantinha-se. Contudo, nesta tarefa os alunos observavam apenas as letras presentes na placa e teriam de identificar que parte do número total de letras da frase possuía simetria de rotação, e selecionar a opção correta, como se observa na Figura 22.

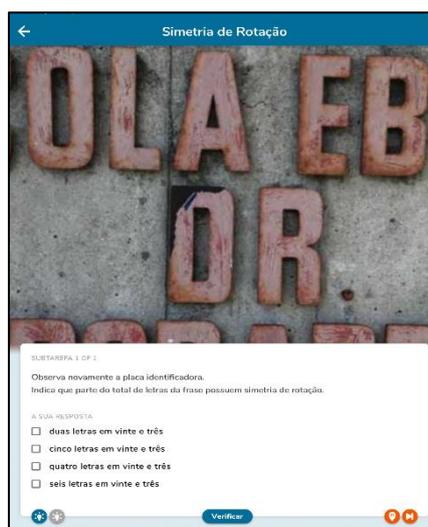


Figura 22- Enunciado da subtarefa 1

Para descobrirem o total de letras, os alunos teriam de contar todas as letras da placa. De seguida, deveriam descobrir quais apresentavam simetria de rotação. Para tal, deveriam recordar o conceito de simetria de rotação, caso sentissem dificuldades poderiam selecionar as sugestões presentes na aplicação (Figura 23).

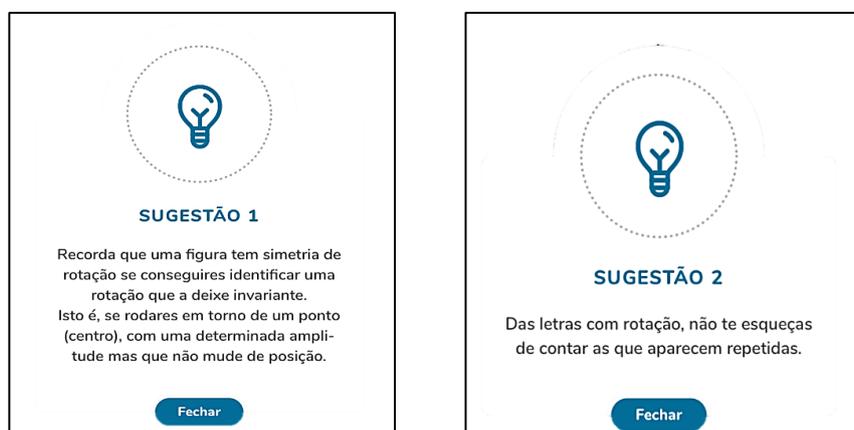


Figura 23- Sugestões da Subtarefa 1

Após recordarem o conceito de simetria de rotação, deveriam identificar quais as letras que possuíam essa simetria e se estas se repetiam na placa. Para facilitar esta identificação os alunos poderiam escrever todas as letras que existiam no guião e as vezes que apareciam e observar se continham simetria de rotação. Assim sendo, deveriam concluir que na placa existia um total de 23 letras, sendo que apenas a letra “S” e a letra “O” apresentavam simetria de rotação. Para além disso deviam identificar o aparecimento de duas letras “S” e três letras “O”, contabilizando no final cinco letras num total de vinte e três. Desta forma, teriam de selecionar na aplicação a segunda opção e confirmar a sua validade e observar o exemplo de solução (Figura 24) antes de passar à tarefa seguinte.

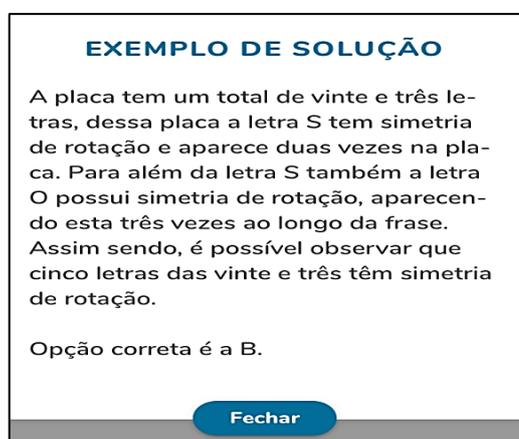


Figura 24- Exemplo de solução da sub tarefa 1

Tarefa 2: Tabuleiro de Xadrez

Para a realização da presente tarefa os alunos teriam de se deslocar até à entrada da escola e observar o “tabuleiro” que estava desenhado no chão. Para um melhor aproveitamento deste desenho foram propostas duas tarefas, a tarefa 2 e uma sub tarefa denominada sub tarefa 2.1.

Na tarefa 2, iniciou-se com uma pequena explicação relativamente ao jogo de Xadrez e de seguida foi colocada uma questão de resposta aberta, em que os alunos teriam de indicar quantas simetrias de reflexão estavam presentes no tabuleiro (Figura 25).



Figura 25-Enunciado da tarefa 2

Partindo da observação do desenho, os alunos tinham de concluir que este tinha a forma de um quadrado. Posto isto, deveriam observar a dispersão das quadrículas claras e escuras e recordar que as figuras eram simétricas quando existia um eixo de simetria que dividia a figura em duas partes exatamente iguais. De forma a ajudar os alunos, foram disponibilizadas sugestões com essas informações (Figura 26).

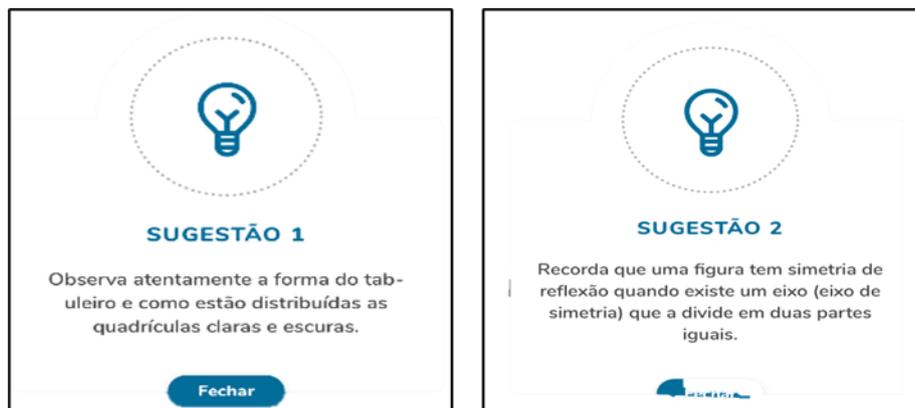


Figura 26- Sugestões da tarefa 2

Desta forma, para responder à questão acima referida e através da visualização do desenho e das informações recebidas pelas sugestões, os alunos tinham que assemelhar o desenho a um quadrado e relembrar que este tem quatro simetrias de reflexão. Contudo como o quadrado de xadrez é composto por quadrículas brancas e pretas distribuídas por oito linhas e oito colinas, as simetrias de reflexão na horizontal e na vertical não dividiam o xadrez em duas partes iguais.

Sendo assim, deviam concluir que os únicos eixos eram as diagonais do quadrado, sendo neste caso duas. O mesmo poderiam comprovar ao se colocarem nas extremidades xadrez. Desta forma, os alunos teriam que colocar como resposta o número 2. Pode observar-se um exemplo de resposta na Figura 27.

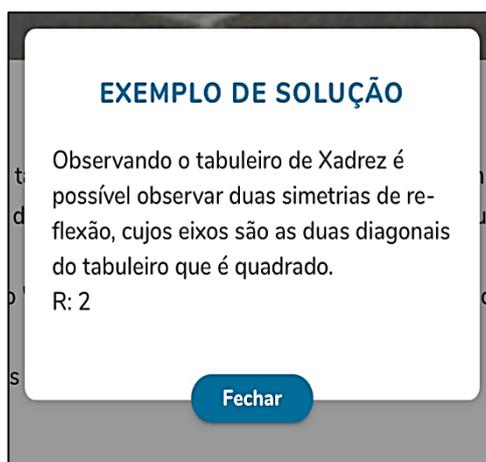


Figura 27- Exemplo de solução da tarefa 2

Subtarefa 2.1- Tabuleiro de Xadrez

Esta subtarefa era uma das tarefas mais complexas do trilho matemático pois requeria um maior raciocínio e atenção por parte dos alunos. Para uma melhor resolução os alunos teriam de interpretar e colocar em prática o que era referido no enunciado (Figura 28) de forma, a chegarem à conclusão pretendida. Neste sentido, os alunos teriam que se colocar no xadrez seguindo as coordenadas que apareciam no enunciado.



Figura 28- Enunciado da subtarefa 2.1

À partida esta seria uma tarefa difícil para os alunos, sendo incluídas na plataforma duas sugestões (Figura 29) que se consideraram úteis para ajudar os que sentissem dificuldades na sua concretização.

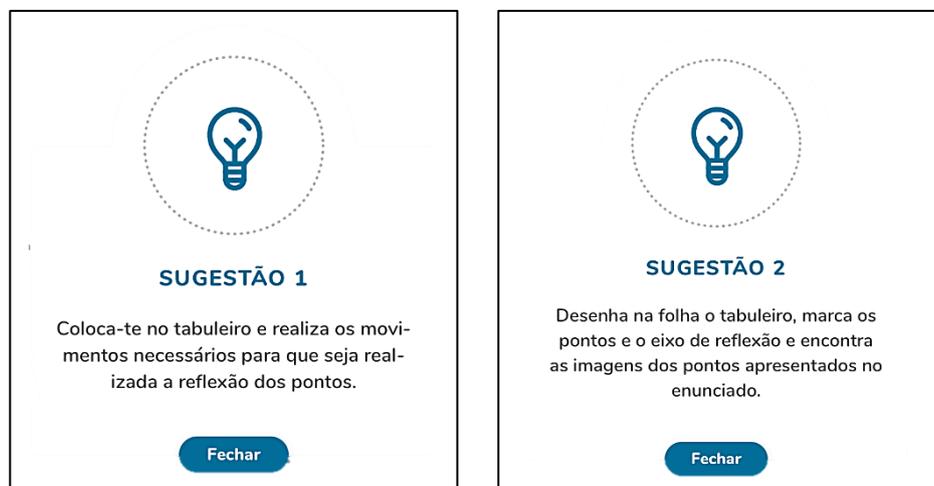


Figura 29- Sugestões da tarefa 2.1

Para chegar à solução da tarefa, os alunos teriam de trabalhar em grupo para se entreajudarem, desta forma um teria de se colocar nas coordenadas apresentadas no enunciado, um teria de ler as indicações, outro teria que desenhar passos no guião de resposta e as imagens das coordenadas, outro aluno seria quem delimitava o eixo de reflexão e o outro aluno seria o que deslocava pelo xadrez, de forma a que ocorresse a reflexão do ponto. Dessa forma os alunos deviam concluir que quando um estava na casa (1,a) o colega estaria na casa (8,h); quando estivesse na casa (7,e) o colega estaria na casa (4,b); por último se estivesse na casa (4,g) o colega estaria na casa (2,e). Posto isto, os alunos deviam selecionar a opção D. Na Figura 30 é apresentada uma proposta de resolução que se assemelhava ao que os alunos poderiam concretizar.

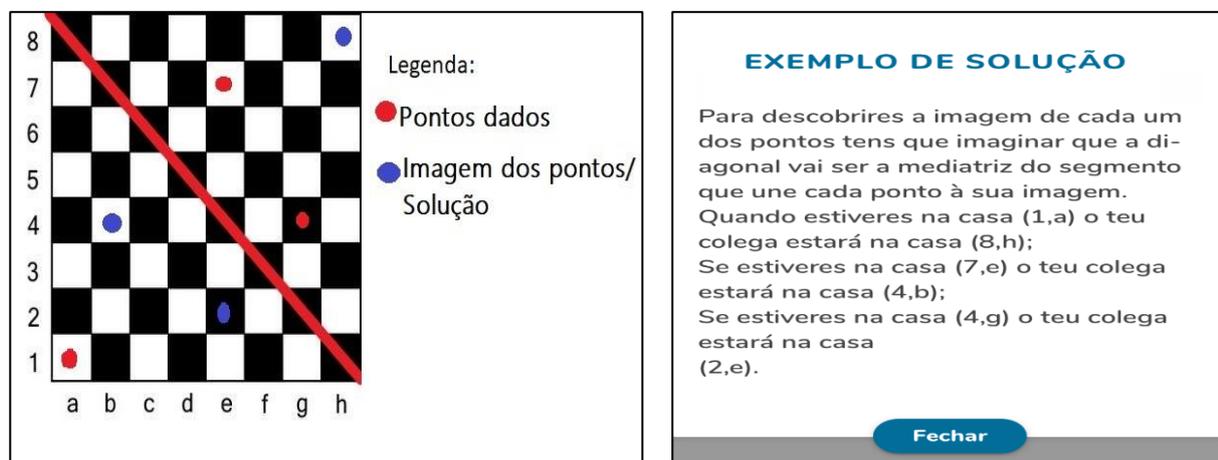


Figura 30- Proposta de resolução subtarefa 2.1

Tarefa 3: Energia Eólica

Para realizarem a tarefa 3, os alunos deveriam de se posicionar no recreio da escola, de frente para a torre eólica, que se encontrava no lado exterior da escola e recordar o conceito de rotação e a amplitude que os ângulos de rotação, pois segundo o enunciado (Figura 31), os alunos teriam de descobrir a amplitude do ângulo formado por cada duas pás aquando uma rotação. No enunciado para além da questão colocada, está presente uma pequena definição da funcionalidade de uma torre eólica.

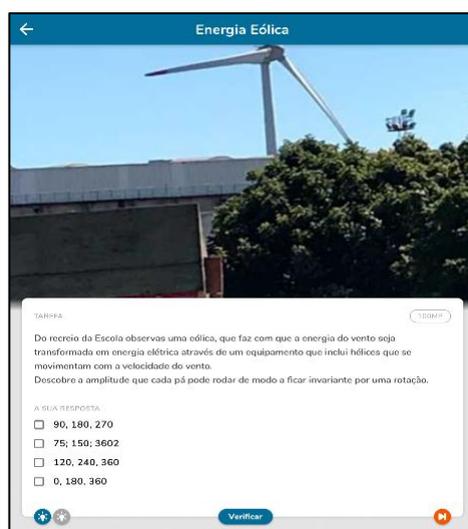


Figura 31- Enunciado da tarefa 3

À semelhança das tarefas anteriores, os alunos teriam sugestões para os auxiliar na resolução da tarefa.



Figura 32- Sugestões da tarefa 3

Os alunos não eram obrigados a recorrer às sugestões, pois se considerassem que sabiam como responder à tarefa, poderiam avançar para a sua explicação e posterior transcrição do raciocínio no guião de resposta.

Nesta tarefa os alunos teriam de reconhecer que o sistema de pás roda num ângulo de amplitude de 360° , e para descobrir quando as pás ficam invariantes perante uma rotação, teriam que dividir 360° por 3 que era número de pás, obtendo uma amplitude de ângulo de 120° . Assim há 3 rotações de centro em C e de amplitude 120° , 240° e 360° respetivamente. Também poderiam recorrer a uma ilustração, de forma a resolver a tarefa. Assim sendo, teriam de selecionar a opção C do enunciado e responder dar uma resposta no guião semelhante à da figura que se segue.



Figura 33- Proposta de Resolução da Tarefa 3

Tarefa 4- Bar da Escola

Para resolver esta tarefa os alunos teriam que se dirigir ao bar da escola e procurar uma mesa com as cadeiras numeradas. Para a sua resolução teriam que recordar o conceito de rotação e seguir os passos apresentados no enunciado de forma a facilitar a compreensão da tarefa e, por conseguinte, chegar à sua resposta mais facilmente.



Figura 34- Enunciado da tarefa 4

Nesta tarefa também são fornecidas sugestões para os alunos a completarem com êxito.

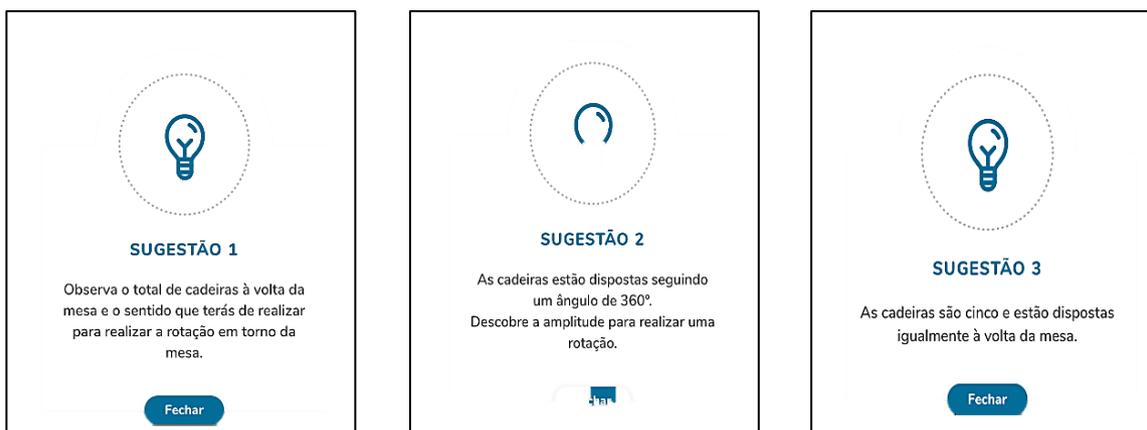


Figura 35- Sugestões da tarefa 4

Após lerem atentamente o enunciado e realizarem os passos presentes no mesmo, era esperado que os alunos referissem que as cadeiras estavam dispostas segundo um ângulo de 360° e teriam de dividir esse valor por 5 desta forma, iriam obter a amplitude de 72°, que seria a amplitude da distância entre cada cadeira. Através desse pensamento poderiam concluir que quando realizassem uma rotação de 144° se podiam movimentar com uma amplitude de 72° duas vezes, ou seja, movimentavam-se da cadeira número 1, que era a posição inicial, para a cadeira número 3. Na figura que se segue observa-se uma proposta de resolução da tarefa.

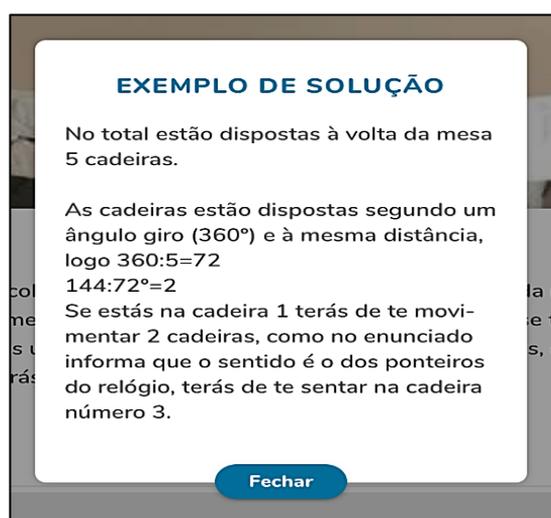


Figura 36- Proposta de Solução da tarefa 4

Tarefa 5- Reciclagem na Escola

Nesta tarefa, os alunos teriam que se dirigir à entrada do bar da escola, observar a disposição dos ecopontos, para posteriormente realizarem a tarefa proposta no enunciado que se segue.

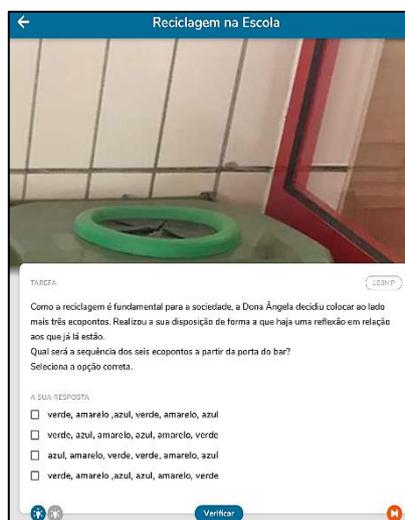


Figura 37- Enunciado da tarefa 5

Ao encontrar os ecopontos, os alunos tinham que observar a sequência presente e recordar os conceitos de reflexão e eixo de simetria de reflexão, para chegar à resposta da tarefa. Caso manifestassem dificuldades em lembrar e em resolver a tarefa, recorriam às sugestões incluídas na aplicação (Figura 38).



Figura 38- Sugestões da tarefa 5

Partindo da observação e das sugestões, os alunos tinham que desenhar os ecopontos que observaram com a respetiva distribuição e cor no guião de resposta. Seguidamente, desenhavam o eixo de reflexão, para posteriormente, desenharem as imagens dos ecopontos segundo o eixo. Posto isto, os alunos já poderiam descobrir a sequência dos ecopontos e selecionar a opção D “verde, amarelo ,azul, azul, amarelo, verde”. Na figura 39 apresenta-se uma proposta de resolução da tarefa.

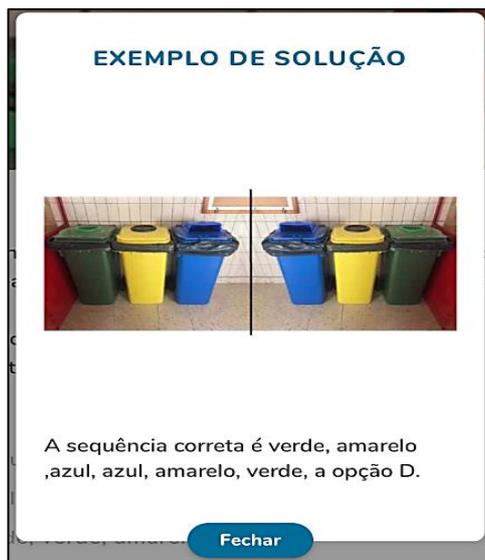


Figura 39- Proposta de Solução da tarefa 5

Tarefa 6- Alarme de Incêndios

Nesta tarefa, à semelhanças de algumas anteriores, é subdividida por uma subtarefa (6.1). Para chegar ao local das tarefas, os alunos tinham que se movimentar no interior da escola até encontrar o corredor de acesso às salas 7, 8 e 9, onde estava um alarme de incêndios.

Para realizar a tarefa 6, os alunos teriam que observar atentamente o formato do alarme e compreender o desenho que nele estava presente. Posto isto, teriam de ler o enunciado (Figura 40), para responder à questão colocada.

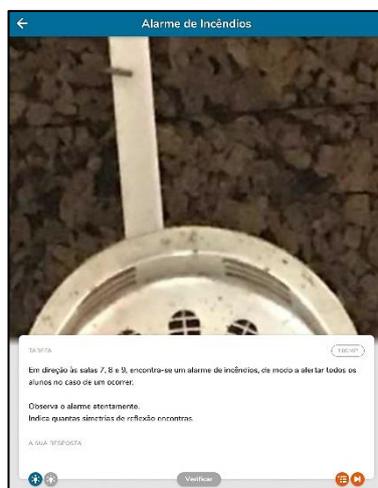


Figura 40- Enunciado da tarefa 6

Nesta tarefa, pretendia-se que os alunos utilizassem a visualização e os conhecimentos adquiridos nas aulas, de maneira a descobrir quantas simetrias de reflexão encontravam no alarme. Para tal teriam de reconhecer os conceitos de simetria de reflexão.

Por ser uma imagem complexa e que fazia com que os alunos estivessem sempre de cabeça erguida, foram colocadas sugestões (Figura 41) para facilitar a construção de raciocínio e, por conseguinte, a resolução da tarefa.

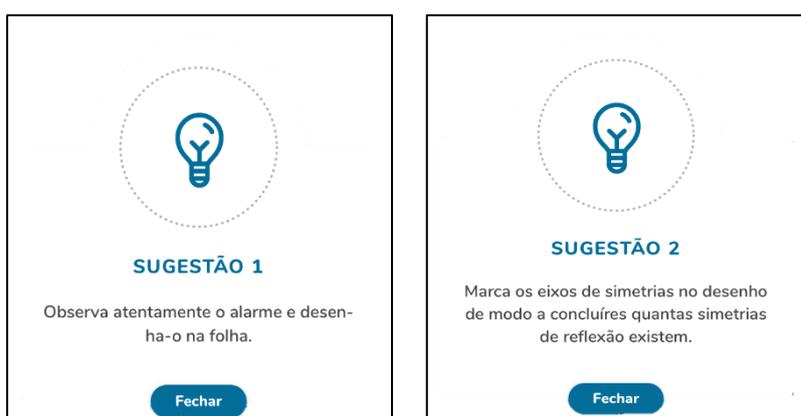


Figura 41- Sugestões da tarefa 6

Primeiramente, pretendia-se que os alunos desenhassem a figura no guião de resposta e, posteriormente, identificassem eixos de simetria na figura que desenharam, obtendo um total de doze eixos, tendo que responder recorrendo à numeração “12” na aplicação. A figura que se segue ilustra uma proposta de resolução da tarefa.



Figura 42- Proposta de solução da tarefa 6

Subtarefa 6.1- Alarme de incêndios

De forma a criar esta tarefa recorreu-se ao alarme de incêndios, que também foi objeto da tarefa anterior.

Contudo nesta tarefa pretendia-se que os alunos aplicassem os seus conhecimentos relativos ao conceito de simetria de rotação, como se pode observar no enunciado (Figura 43).

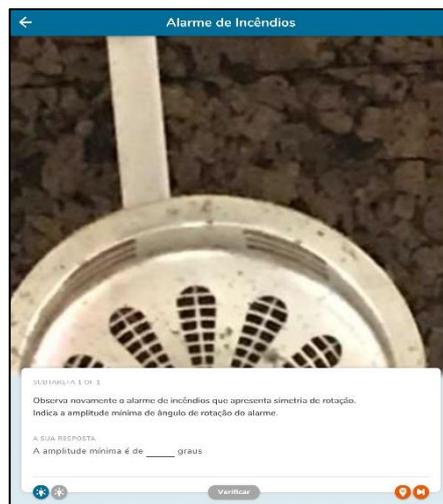


Figura 43- Enunciado da Subtarefa 6.1

Para resolver a tarefa, os alunos teriam que observar muito bem o alarme, identificar as divisões presente no mesmo e compreender que a forma como se apresentava estava ligado com uma rotação de 360°. Para chegar a essa conclusão os alunos teriam o auxílio das sugestões (Figura 44).

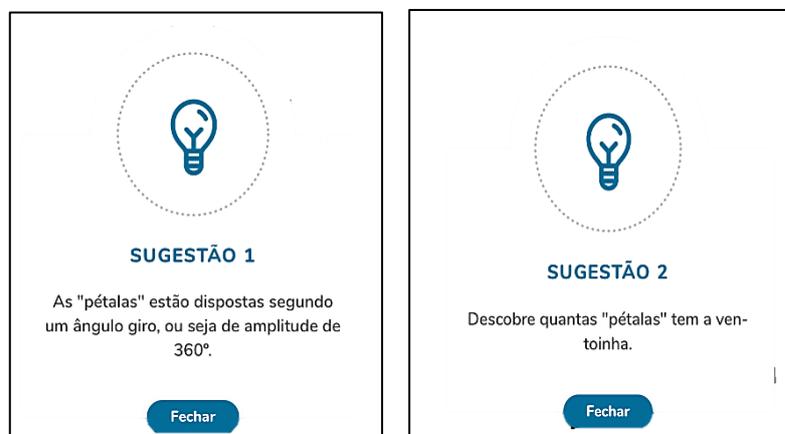


Figura 44- Sugestões da subtarefa 6.1

Após as conclusões retiradas a partir da visualização do alarme, ou das sugestões apresentadas na aplicação, os alunos deveriam evidenciar que este era dividido em doze pétalas exatamente iguais e à mesma distância, sendo que desta forma, existiam doze simetrias de rotação.

Posto isto, poderiam calcular a amplitude mínima de ângulo de rotação, sendo a divisão da amplitude de um ângulo giro 360° por 12, que corresponde a uma amplitude de 30 graus. Após chegarem a essa conclusão completavam a frase inserindo o valor 30 como resposta. A Figura 45 apresenta uma proposta de raciocínio para esta tarefa.

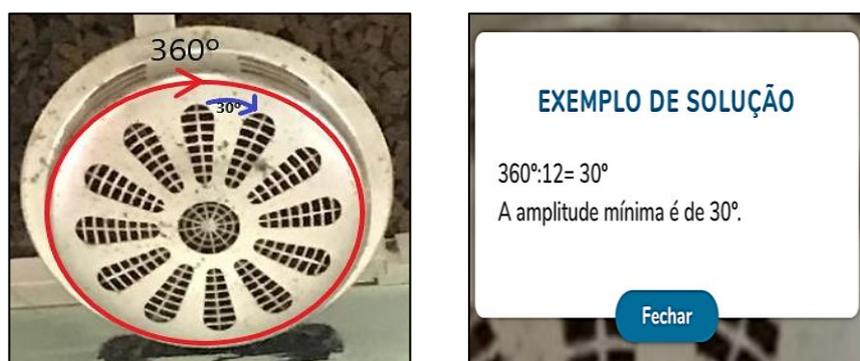


Figura 45- Proposta de resolução da subtarefa 6.1

Tarefa 7- Setas Sinalizadoras

Para realizarem a tarefa 7, os alunos teriam de observar atentamente os itinerários presentes nos corredores da escola e identificar uma das setas sinalizadoras presentes para responder à questão colocada no enunciado que se segue.



Figura 46- Enunciado da tarefa 7

Para responder corretamente à tarefa, os alunos deviam recordar os tipos de simetrias que aprenderam ao longo das sessões, pois a tarefa consistia em completar uma frase, onde os alunos tinham de identificar o tipo de simetria presente na seta. Para os auxiliar foram colocadas duas sugestões (Figura 47).



Figura 47-Sugestões da tarefa 7

Recorrendo à ilustração da seta no guião de resposta, os alunos deviam concluir que na seta só se poderiam marcar eixos de reflexão, assim sendo deviam responder “simetrias de reflexão”, como se pode observar na proposta de resposta à tarefa colocada na aplicação (Figura 48).

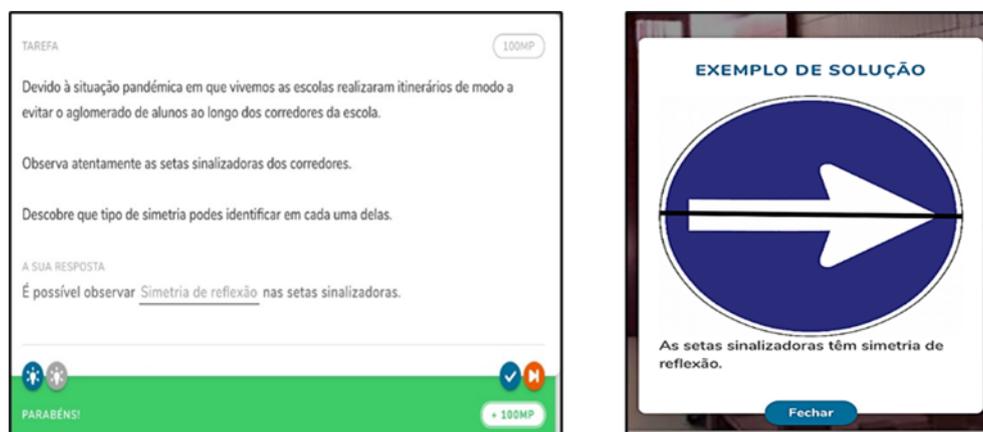


Figura 48- Proposta de resolução da tarefa 7

De modo a sintetizar as ideias apresentadas, é possível referir que as várias tarefas propostas ao longo do trilho, continham objetivos relacionados com o tema das isometrias, nomeadamente, “identificar simetrias de rotação e de reflexão em figuras dadas”; “Resolver problemas envolvendo as propriedades das isometrias utilizando raciocínio dedutivo” (Damião et al., 2013). Desta forma, pode-se afirmar que todos os conteúdos matemáticos relacionados com as isometrias, trabalhados nas aulas e

propostos para o 6º ano de escolaridade, foram contemplados ao longo do trilho matemático.

Capítulo V- Apresentação e discussão dos resultados

Este capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos. No primeiro, apresenta-se uma caracterização da turma, incidindo na sua conexão com a Matemática e dando importância ao desempenho e atitudes dos alunos ao longo do trilho. No segundo e terceiro subcapítulos, estão descritos os dois grupos-caso, incluindo o seu desempenho e atitudes na realização do trilho.

1. A turma

1.1. A turma e a Matemática

Como referido anteriormente, a turma que participou neste estudo era constituída por 23 alunos, sendo 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Globalmente, era uma turma bastante satisfatória e empenhada. Eram alunos interessados, curiosos, motivados e participativos, sendo que a maioria dos alunos resolvia as tarefas corretamente ou de forma parcialmente correta sem necessidade de auxílio da professora. Contudo, era possível identificar níveis de aprendizagem distintos, visto que, existiam alunos que apresentavam maior dificuldade na compreensão e aplicação de conteúdos adquiridos. Contudo, no que se refere à participação, envolvimento, curiosidade e motivação na realização do trilho matemático toda a turma demonstrou atitudes positivas, acompanhadas sempre de um bom comportamento. Isto foi notório nos dias da realização do trilho e permitiu terminá-lo dentro do tempo previsto. É relevante referir que um dos alunos do sexo masculino necessitava de um apoio específico, pois era um aluno com bastantes necessidades educativas, estando por vezes ausente nas intervenções e no dia da implementação do trilho matemático.

Após a análise do Questionário 1 (Anexo 2), é possível afirmar que todos os alunos responderam “Sim” às questões “Gostas de Matemática”, “Achas que a Matemática é útil no dia a dia” e “Achas que podes encontrar Matemática fora da sala de aula”. Para além

disso, referiram também utilidades da matemática tanto dentro como fora da sala de aula. A partir das respostas a este questionário é ainda possível concluir que 70% dos alunos posicionaram numa escala de 0 a 10 a matemática num nível elevado (superior a 5), 20% dos alunos colocou-a na posição 5 e apenas 10% dos alunos a considerou inferior a 5. Em relação ao modo de trabalho na sala de aula, 65% do total de alunos revela preferência por trabalhar em grupo, muitos deles referindo que: “percebo as ideias dos meus colegas e aprendo novas estratégias”; “por vezes tenho dúvidas nas tarefas e tem sempre alguém para ajudar” “é uma forma de chegar mais rápido à resposta”. Contudo, 35% da turma prefere trabalhar individualmente, alegando que é uma forma de trabalhar com ritmo próprio e mais concentrados, referindo também: “em grupo ou as pessoas são muito individualistas ou discordam do que alguns elementos do grupo dizem”. Relativamente à questão sobre exemplos de utilidade da matemática no dia a dia, os alunos referiram que a utilizavam em diversas situações como “no supermercado para saber os descontos”; “para medir os tecidos para fazer capas das almofadas”; “nas horas”; “por exemplo números positivos e negativos nos créditos e débitos ou nas isometrias em imagens da natureza”, entre outras situações. Também foi questionado onde se pode encontrar a matemática fora da sala de aula, ao que os alunos referiram “na natureza”; “nas construções”; “relógios”; “pontes e edifícios”.

Com base no problema em estudo optou-se por questionar os alunos sobre a importância dos recursos digitais e da sua utilização na sala de aula. Cerca de 80% dos alunos refere que já utilizou recursos digitais, sendo que apenas 20% refere que já foram usados nas aulas de matemática, apresentando exemplos da sua utilização como “recorrendo à calculadora”; “PowerPoint”; “animações” e “vídeos”. Por sua vez 20% dos alunos referem não ter utilizado recursos digitais, sendo que 80% do total de alunos refere que não utilizou recursos digitais em aulas de matemática. Dos alunos que responderam que “Sim” à questão sobre a utilização de recursos digitais, teriam que responder a duas questões complementares. A primeira consistia em referir se os recursos digitais os ajudou a compreender melhor os assuntos, ao qual 87,5% dos alunos responde que “sim”. A segunda questiona os motivos que os levam a gostar de aprender com os recursos digitais, ao que os alunos referem alguns exemplos como: “Conseguo compreender melhor”; “os vídeos por vezes conseguem explicar melhor”; “porque hoje em dia estamos

mais ligados às tecnologias que nos incentivam a aprender”; “posso aprender através de jogos, ou fazer um trabalho em várias aplicações.”

Em suma, conclui-se que grande parte da turma revela uma boa relação com a Matemática, integrando-a tanto no contexto escolar como no seu dia a dia, apesar de alguns alunos manifestarem as suas dificuldades e por vezes desinteresse. Em relação às tecnologias há um contacto superficial.

1.2. Desempenho da turma no Trilho Matemático

O trilho matemático foi realizado numa aula de 90 minutos, tendo todos os grupos terminado ao fim de 80 minutos. Os restantes 10 minutos finais foram para uma pequena entrevista à turma sobre o trilho. Ao longo da sua realização, os alunos demonstraram entusiasmo, bom comportamento, e entreajuda na realização das tarefas, evidenciando um bom trabalho em grupo. É de salientar que os grupos foram previamente pensados pela professora de forma a que fossem heterogéneos, aliando alunos com bom desempenho com colegas que apresentavam maior dificuldades.

Globalmente, os alunos demonstraram um bom desempenho na resolução das tarefas, porém existiram grupos que revelaram dificuldades em algumas delas. No gráfico que se segue, apresenta-se uma síntese dos resultados dos alunos obtidos em cada uma das tarefas.

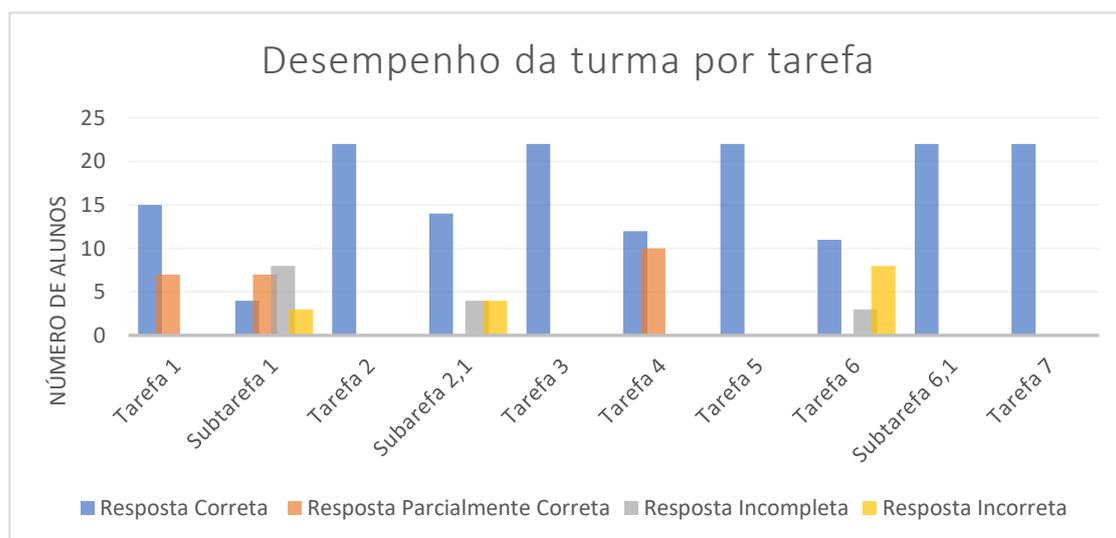


Gráfico 1- Síntese do desempenho da turma por tarefa

Apesar da turma estar constituída por 23 alunos, só foram considerados 22 já que um deles não esteve presente na realização no trilho matemático. Tendo por base o gráfico,

verifica-se que todos os alunos responderam corretamente às tarefas 2,3,5 e 7 e à subtarefa 6.1.

Na tarefa 1, 68,2% dos alunos demonstrou saber identificar as letras e números que apresentam simetrias de reflexão, contudo na apresentação da resposta dois grupos, ou seja, 31,8% dos alunos não apresentaram as letras e números que continham simetrias de reflexão com o eixo identificado, sendo consideradas respostas incompletas.

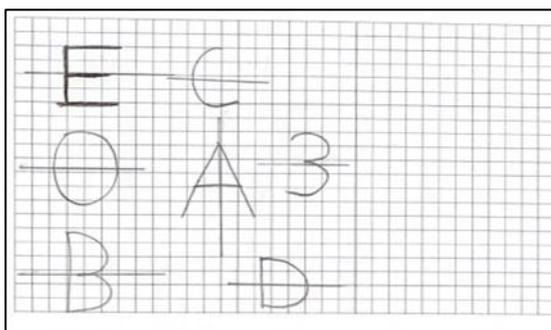


Figura 49- Resolução correta G4 da tarefa 1

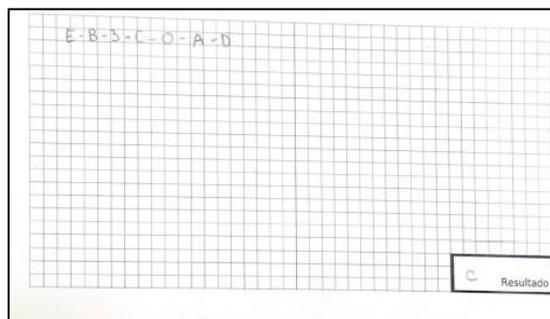


Figura 50- Resolução incompleta G2 da tarefa 1

Na subtarefa 1, apenas um grupo de quatro alunos, que corresponde a 18,18%, respondeu corretamente à tarefa, apresentando uma resposta completa e identificando as letras que continham simetria de rotação incluindo as repetidas como se observa na Figura 51.

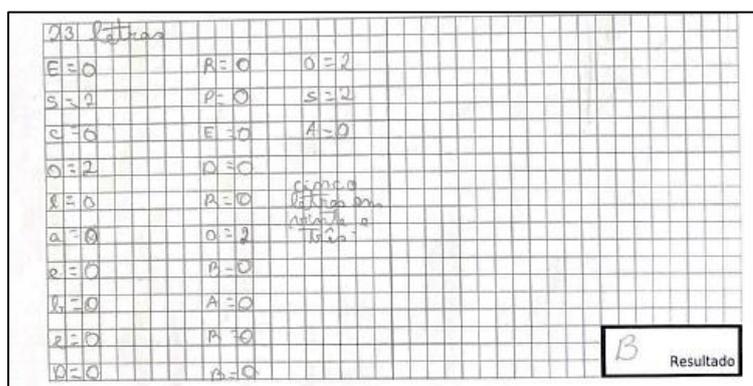


Figura 51- Resolução correta da subtarefa 1.1 do Grupo 2

Nesta tarefa, 31,82% dos alunos apresentaram uma resposta parcialmente correta da tarefa, pois identificaram as letras, que apresentavam simetria de rotação e selecionaram a opção correta, contudo na resposta não mencionaram que as letras se repetiam.

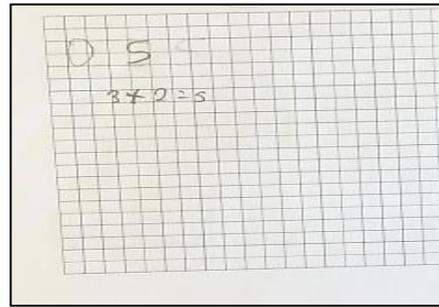
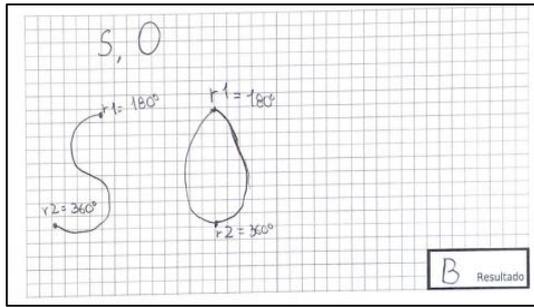


Figura 52- Resoluções parcialmente corretas da subtarefa 1.1, Grupos 5 e 1

Em contrapartida, 36,37% dos alunos apenas colocaram a opção do guião de resposta, sendo esta considerada uma resposta incompleta, pois não apresentaram uma justificação para chegar à solução da tarefa. Nesta tarefa, 13,63% dos alunos apresentaram uma resposta incorreta, pois apenas identificaram as letras que continham simetria de rotação, selecionando a resposta incorreta visto que não contabilizaram as letras que apareciam repetidas na placa identificadora.

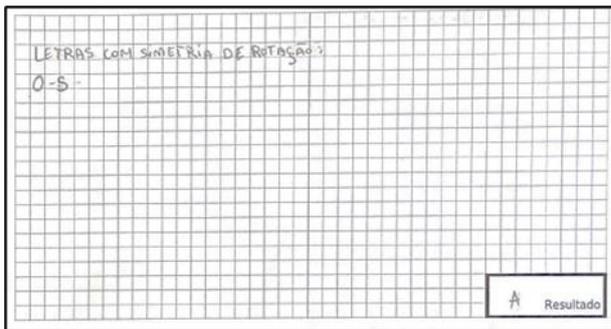


Figura 53- Resolução incorreta da subtarefa 1.1, G6

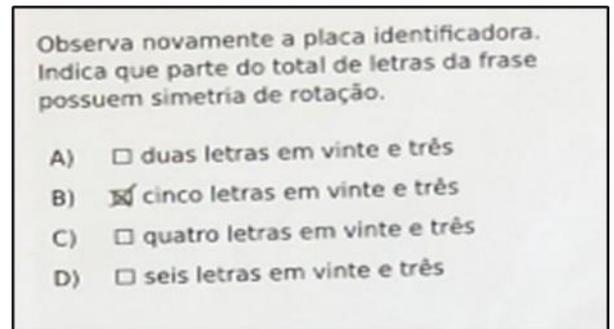


Figura 54- Resolução incompleta da subtarefa 1.1, G4

Na tarefa 2, 100% dos alunos responderam corretamente, identificando quantas simetrias de reflexão tinha o “tabuleiro de Xadrez”, ou seja, descreveram quais as simetrias de reflexão presentes, ou desenharam o tabuleiro e marcaram as simetrias de reflexão.

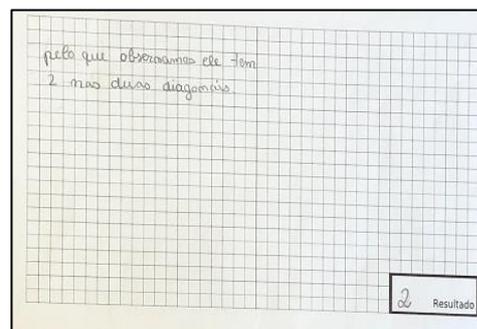
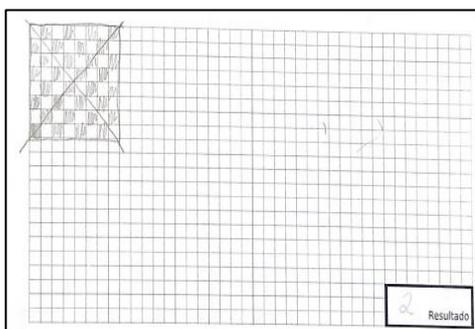


Figura 55- Resoluções corretas da tarefa 2, Grupos 2 e 6

Na subtarefa 2.1, 63,64% dos alunos responderam corretamente à tarefa apresentando o seu raciocínio e ilustrando as coordenadas dos pontos através da reflexão segundo o eixo de simetria indicada no enunciado da tarefa.

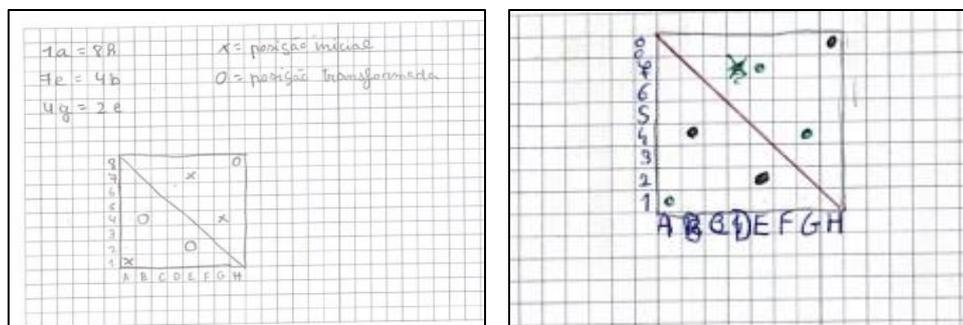


Figura 56- Resoluções corretas da subtarefa 2.1, Grupos 6 e 3

Contudo 18,18% dos alunos realizaram o desenho que era proposto e selecionaram a opção correta, mas não identificaram os pontos e as coordenadas no desenho, de forma a chegar à resposta que selecionaram, sendo esta considerada uma resposta incompleta.

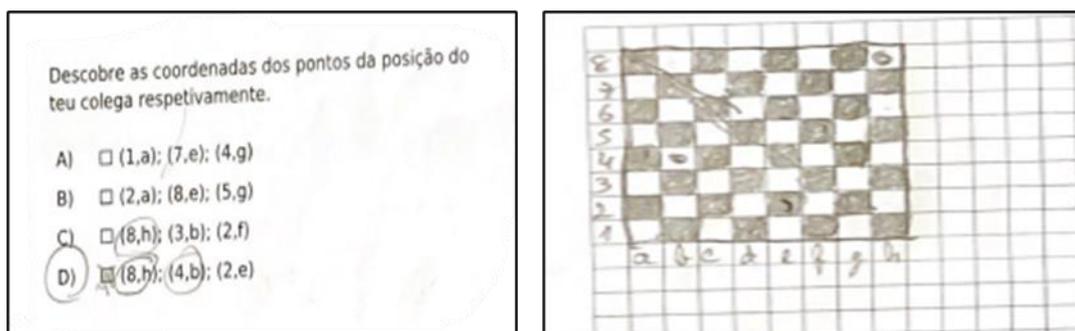


Figura 57-Resolução incompleta da subtarefa 2.1, G1

No entanto, 18,18% dos alunos responderam de forma incorreta à questão, realizando uma ilustração que não correspondia ao que se propunha, como se verifica na figura que se segue.

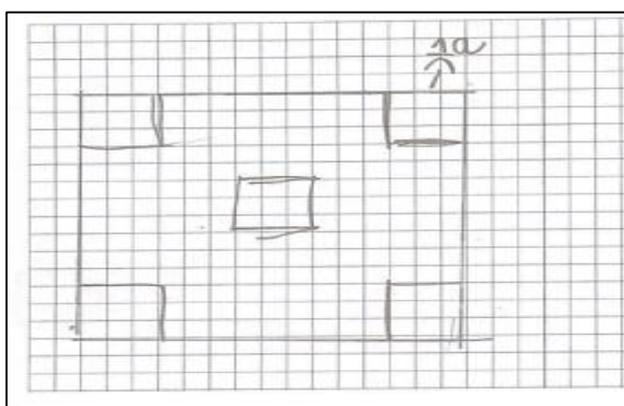


Figura 58- Resolução incorreta da subtarefa 2.1, G4

Na tarefa 3, 100% dos alunos responderam corretamente, identificando corretamente as amplitudes que cada pá poderia rodar de modo a ficar invariante. Foram apresentadas diversas formas de resolução, desde uma explicação através de expressão escrita ou recorrendo a ilustração.

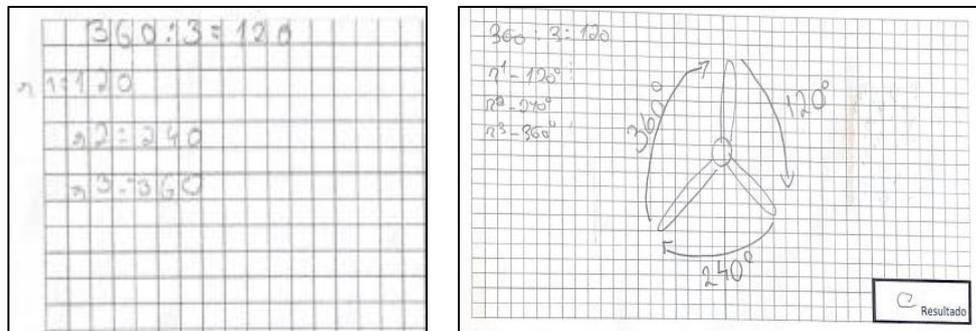


Figura 59- Resoluções corretas da tarefa 3, Grupos 1 e 2

Na tarefa 4, 54,55% dos alunos responderam de forma correta, identificando o número da cadeira que se iriam sentar quando realizavam uma rotação de 144°. Tal como nas tarefas anteriores os alunos apresentaram as respostas de diferentes formas como se observa na Figura 58.

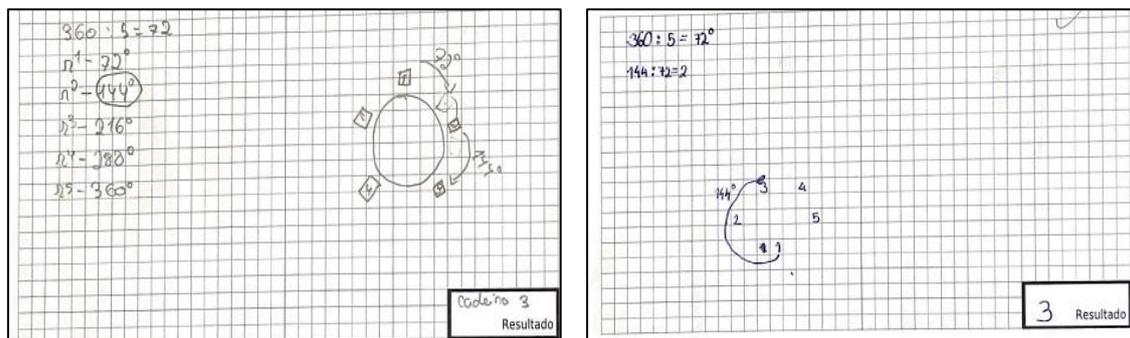


Figura 60- Resoluções corretas da tarefa 4, Grupos 1 e 3

No entanto, 45,45% alunos apresentaram a sua resposta parcialmente correta pois apresentaram uma resolução, mas não identificaram que se teriam de dirigir para a cadeira número 3.

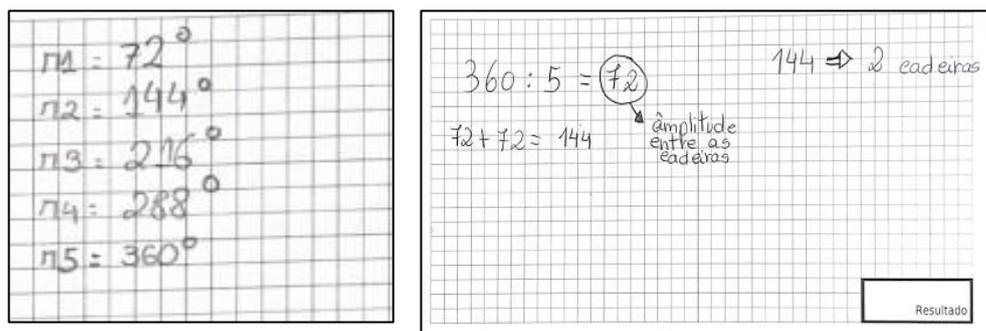


Figura 61- Resoluções parcialmente corretas da tarefa 4, Grupos 4 e 5

Na tarefa 5, 100% dos alunos responderam de forma correta, identificando a sequência dos ecopontos segundo um eixo de simetria que teriam que imaginar. De forma a dar resposta a esta questão os alunos recorreram a duas formas de resolução, nomeadamente, a produção escrita ou o desenho, como se observa na figura seguinte.

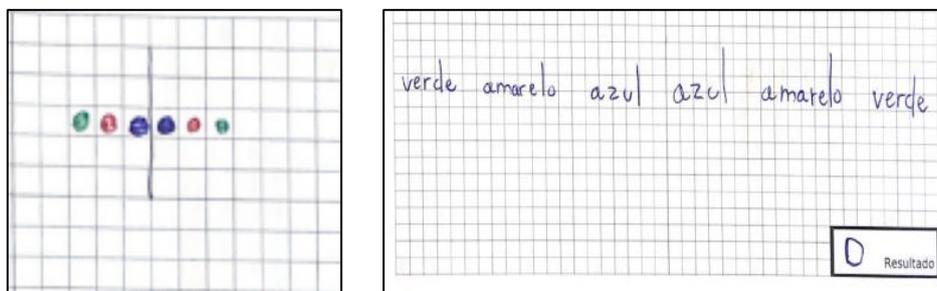


Figura 62-Resoluções corretas da tarefa 5 , Grupos 3 e 5

Na tarefa 6, 50% dos alunos responderam de forma correta, identificando as doze simetrias de reflexão presentes no alarme de incêndios, apresentando soluções através de desenhos ou escrita.

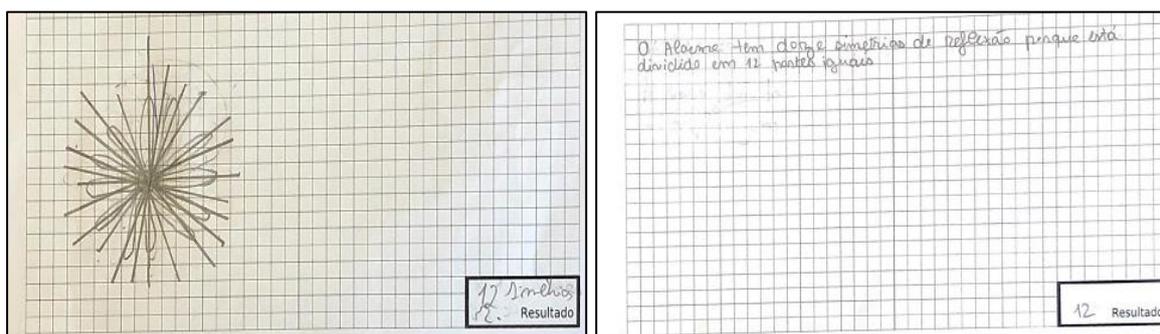


Figura 63- Resoluções corretas da tarefa 6, Grupos 1 e 6

Aproximadamente de 13.64% dos alunos não justificaram como chegaram à resposta que colocaram na aplicação, Em contrapartida, 36,36% dos alunos apresentou uma resposta incorreta.

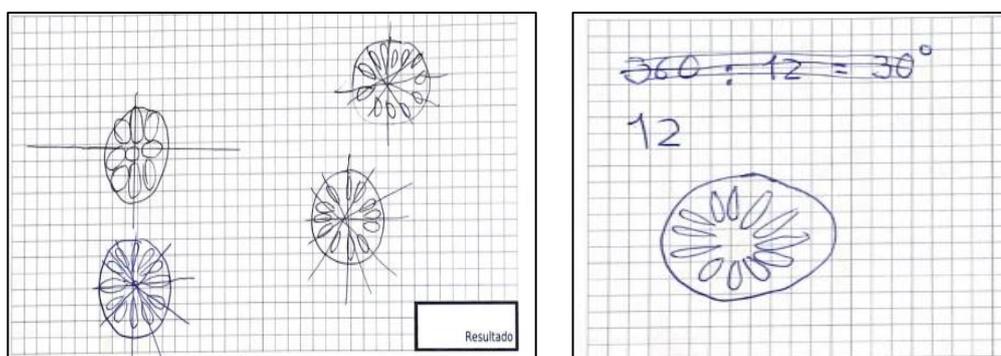
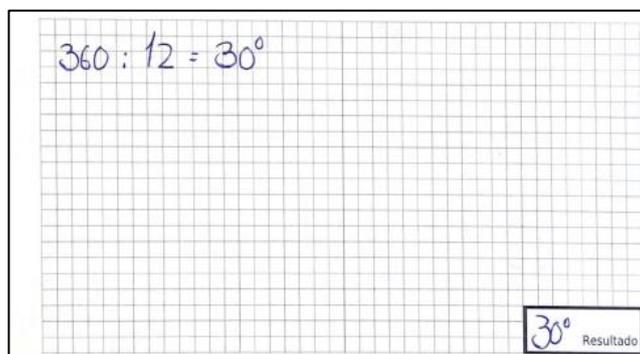


Figura 64- Resoluções incorretas da tarefa 6, Grupos 3 e 5

Na subtarefa 6.1, 100% dos alunos apresentaram uma resolução da tarefa, apresentando os cálculos necessários, de forma a provar que a amplitude mínima era de 30°.



A photograph of a student's handwritten work on a grid background. At the top, the calculation $360 : 12 = 30^\circ$ is written in blue ink. In the bottom right corner, the number 30° is written inside a small box, with the word "Resultado" written below it.

Figura 65- Resolução correta da subtarefa 6.1, G5

Por fim, na tarefa 7, 100% dos alunos responderam de forma correta e apresentou a sua resolução através do desenho da figura que observaram e da identificação do eixo de reflexão presente na mesma, concluindo que a figura apenas apresentava simetria de reflexão.

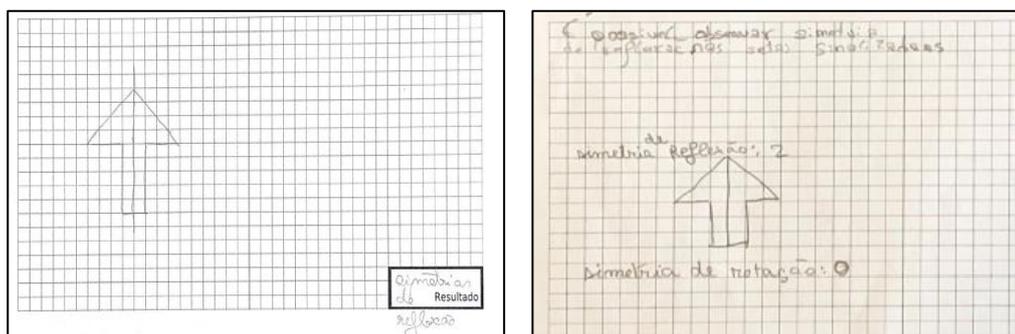


Figura 66- Resoluções corretas da tarefa 7, Grupos 2 e 6

Destaca-se que as maiores dificuldades apresentadas, de acordo com as observações e os registos escritos, relacionaram-se com as explicações dos raciocínios de forma a resolver a tarefa e a resolução de tarefas acerca das rotações e simetrias de rotação.

Após analisar as respostas dos alunos às tarefas conclui-se que cerca de 75,5% responderam corretamente a todas as tarefas. Cerca de 10,9% apresentaram uma resolução parcialmente correta. Já 6,8% resolveram a tarefa de forma incompleta e por fim 6,8% responderam de forma incorreta a tarefa.

1.3. Atitudes da turma no Trilho Matemático

Neste ponto abordam-se as atitudes da turma durante a realização do trilho matemático, centrando-se nos domínios afetivos, comportamental e cognitivo.

No domínio afetivo analisaram-se as suas subcategorias como a autoconfiança, ansiedade e o gosto pela matemática. Relativamente à autoconfiança, iniciou-se por analisar alguns indicadores do questionário como a questão “Gostas de Matemática?”, todos os alunos responderam afirmativamente, justificando ser uma disciplina “Interessante”; “Útil”; “Divertida”; “É uma aprendizagem necessária para o futuro”. Contudo na questão “Tens dificuldades em alguma disciplina”, 31,82% dos alunos selecionam a matemática, referindo dificuldades: “Mesmo que ouça nas aulas e estude, acabo por ficar sem entender, eu tento sempre mas fico sempre com dificuldades”; “Em matemática tenho dificuldades em algumas matérias”; “Não consigo raciocinar”. É referido também a falta de concentração na afirmação “Não me concentro muito nas aulas e depois quando vou estudar preciso de mais tempo”.

Nas observações realizadas durante a realização do trilho foi notório que a autoconfiança dos alunos foi crescendo de tarefa em tarefa, através da entreaajuda e do trabalho em equipa, onde se registou o seguinte diálogo:

Aluna C: Como é que podemos descobrir as coordenadas se só sabemos os pontos e a diagonal?

Aluna E: Então a diagonal vai ser um eixo de reflexão, e temos que pensar que as imagens dos pontos pertencem à mediatriz.

Aluno I: Então podemos fazer assim, eu vou para um ponto do enunciado e vamos imaginar a mediatriz e tu vais andar até seres a minha imagem. E tu aluna C aponta no desenho que fizemos no guião de resposta.

Uma outra subcategoria analisada foi a ansiedade evidenciada pelos alunos no decorrer do trilho, quando se deparavam com uma tarefa de maior complexidade, causava alguma insegurança, nervosismo e até frustração no momento da resolução. Esta situação aconteceu com alguns alunos, aquando a realização de algumas tarefas, como se pode perceber nos comentários seguintes:

Aluno C: como é que vamos encontrar simetrias no alarme? Está alto não chegamos lá!

Aluna D: Tivemos dificuldade em resolver a tarefa das rotações da placa da escola.

Aluno R: Não gostei da tarefa da placa da escola.

Por fim, analisou-se neste domínio o gosto pela matemática na realização do trilho, para tal recorreu-se ao questionário 2, onde na questão “Gostaste de realizar o trilho matemática”, todos os alunos da turma responderam “sim”, apresentando as seguintes justificações: “Porque vivenciamos novas experiências e aprendemos de uma forma diferente”; “Foi uma experiência diferente e divertida e gostei de aprender e divertir-me ao mesmo tempo”; “Pude ver coisas que eu não sabia que tínhamos na escola e saber que podemos encontrar isometrias fora da sala de aula de matemática. Também gostei porque foi divertido e aprendi coisas interessantes”; “Gostei porque assim podemos reparar que cada local tem alguma coisa simétrica ou sequências que nos proporcionam aprendizagens fora da sala de aula.”; “Revi a matéria e gostei, pois, aprendi que existe muita matemática no nosso dia a dia e foi fácil aprender, foi muito divertido”.

Noutro sentido optou-se por compreender se os alunos sentiram alguma dificuldade na realização do trilho, no questionário 2, perguntou-se “Sentiste alguma dificuldade na realização das tarefas do trilho matemático”, apenas 18,18% dos alunos responderam que sim, afirmando que a tarefa do tabuleiro de xadrez e da placa identificadora pois apresentam dificuldades nas rotações e na interpretação de algumas tarefas.

Em suma, a turma demonstrou autoconfiança no decorrer do trilho e na resolução das tarefas, apesar de terem existido momentos de frustração e nervosismo na resolução de algumas tarefas.

As atitudes relacionadas com o domínio comportamental são analisadas partindo da subcategoria motivação intrínseca, através do interesse evidenciado pelos alunos na realização do trilho matemático. Neste sentido, no questionário 2, questionaram-se os alunos se consideravam importante ter uma aulas de Matemática fora da sala de aula, ao que 95,5% dos alunos respondeu sim a essa questão justificando: “Porque vivenciamos novas experiências novas e aprendemos de uma forma diferente”; “Assim podemos comprovar que a matemática está em todo o lado e que é importante aprender a usá-la”; “Porque aprendemos a praticar e a realizar tarefas de matemática fora da sala enquanto nos divertimos”; “Sim, pois mesmo não estando na sala de aula aprendemos na mesma”.

Estas afirmações evidenciam interesse e vontade em aprender Matemática fora da sala de aula.

A motivação intrínseca também esteve presente ao longo da resolução do trilho matemático, pois os alunos apresentavam vontade de aprender para além das tarefas propostas no trilho e observavam pormenores que apareciam no caminho que poderiam ser materiais para tarefas futuras. Manifestaram motivação como se observa no seguinte diálogo:

Aluno G: Vamos resolver a tarefa para irmos para a seguinte e acabar o trilho rápido.

Aluna M: Professora, gostei muito do trilho e vir para o recreio resolver tantas tarefas.

Aluno T: Foi divertido ter uma aula fora da sala de aula e as tarefas foram muito interessantes.

Aluna MC: O trilho foi muito interessante, desde o mapa às tarefas e podemos ver que no exterior da escola existem mais locais para realizar tarefas.

Em síntese, é notável o interesse manifestado por parte dos alunos, em resolver as tarefas do trilho corretamente e chegar a conclusões, assim sendo pode-se afirmar que houve um balanço positivo da motivação intrínseca.

Por fim, no domínio cognitivo, centrou-se na visão dos alunos acerca da utilidade da Matemática. Apesar de no questionário 1, 100% dos alunos referir que achava a Matemática útil no dia a dia e que pode ser encontrada fora da sala de aula, no final da concretização do trilho matemático, 50% dos alunos referiram que mudaram de opinião relativamente à Matemática após realizar o trilho, revelando: “Comecei a gostar mais de matemática e acho a mais divertida”; “Mudei a minha opinião porque antes via a matemática como algo inútil mas agora posso reparar o quanto ela está presente”; “Como vimos matemática fora da sala de aula, agora estou sempre atenta aos objetos que têm isometrias”. Através destes exemplos de resposta, pode-se concluir que os alunos, compreenderam a importância da matemática e a sua intervenção no dia a dia, após as implementações e a realização do trilho.

2. O grupo-caso EI

2.1. Caracterização do Grupo- caso EI

O grupo-caso EI era constituído por dois alunos, um rapaz e uma rapariga. Ambos eram participativos nas aulas, respondendo sempre que necessário e colocando as suas dúvidas. Era um grupo um pouco diferente devido às suas personalidades, contudo ambos apresentavam interesse e motivação pela matemática, pois consideravam-na “Divertida e útil”.

A aluna E era uma rapariga com onze anos, simpática, atenta e participativa e disposta a ajudar os colegas nas resoluções das tarefas. Realizava todas as tarefas pedidas, tanto nas aulas como em casa. Sempre que apresentava alguma dificuldade solicitava o auxílio por parte de um professor e tentava melhorar as suas capacidades resolvendo tarefas para além do pedido. Concluindo, era uma aluna com bastante interesse por aprender e melhorar de aula para aula. A sua disciplina favorita é História e Geografia de Portugal e posicionou a matemática em sétimo lugar, no total de dez acerca do gosto pela disciplina, pois considerava que tinha dificuldades, mas que tem vindo a melhorar, contudo nos teste apresentava nível 4. No questionário 1, refere o seu gosto pela matemática referindo: “É divertida, por exemplo nas isometrias, adoro desenhar e nós “desenhamos” e é interessante”. Considera a matemática útil no dia a dia apresentando como exemplo “Quando vai às compras”. Se pudesse escolher trabalhar em grupo ou individualmente, preferia “Individualmente pois posso ir ao meu ritmo e com a minha decisão”. Em relação aos recursos digitais e à sua utilização refere que já os utilizou e considera que a ajudaram a compreender melhor os assuntos, “Por exemplo algumas vezes os vídeos cativam-me para a matéria e os computadores ajudam-me a pesquisar sobre a matéria se estiver com dúvidas e tiver medo de perguntar”.

O aluno I era um rapaz de doze anos, simpático, alegre, mas por vezes distraído. Enquadrava-se no nível 3 e a sua disciplina preferida segundo o questionário 1 é a matemática, colocando-a em décimo lugar, num total de dez disciplinas, sendo a décima a mais favorita, contudo manifesta dificuldades nesta disciplina referindo: “Não consigo raciocinar as matérias todas de todas as disciplinas”. No mesmo questionário refere o seu gosto pela matemática justificando gosto em fazer cálculos de cabeça. Considera a

matemática útil no dia a dia dando como exemplo a sua aplicação no futebol. Se pudesse escolher entre trabalhar em grupo ou individualmente preferia em grupo porque se partilha várias ideias. Em relação aos recursos digitais e à sua utilização refere que já os utilizou “a calculadora do telemóvel” na “resolução de cálculos difíceis”. Era um rapaz que trabalhava muito bem a nível do cálculo mental, contudo era bastante preguiçoso na hora de resolver as tarefas de desenho. Nas aulas mostrava-se falador, irrequieto e muitas vezes distraído, sendo que por vezes distraía outros colegas da turma. Apesar disso, realizava todas as tarefas pedidas e questionava sempre que tinha dificuldades. Concluindo, era um aluno motivado, apesar de ser agitado e por vezes distraído como foi referido anteriormente.

2.2. Desempenho do grupo EI no Trilho Matemático

Neste ponto pretende-se analisar o desempenho do grupo-caso “EI” na resolução das tarefas do trilho matemático. Neste sentido, serão analisados aspetos de cada tarefa, como as estratégias utilizadas pelo grupo, as suas resoluções e as dificuldades sentidas.

Destaca-se que na realização do trilho matemático, este grupo adotou a estratégia de um elemento ler o enunciado e a tarefa era executada quase sempre pela outra aluna. Revelaram algumas dificuldades no momento de comunicar as suas ideias, aspeto comum a toda a turma.

Tarefa 1-Entrada Simétrica

Esta tarefa estava complementada pela subtarefa 1.1, o que permitiu aos alunos abordar as simetrias de reflexão e as simetrias de rotação. As questões foram pensadas de forma a aproveitar o recurso selecionado, a placa identificadora da escola. Para encontrarem o primeiro local os alunos iniciaram a sessão na aplicação MathCityMap e selecionar o primeiro ponto, dirigindo-se à entrada da escola e observar a placa identificadora de modo a identificar quais as letras da frase possuem simetria de reflexão.

Para a sua resolução o Aluno I sugeriu recorrer à régua articulada da seguinte forma:

Aluno I: Podemos colocar a régua por cima das letras sendo ela o eixo de reflexão da letra.

Aluna E: Então coloca na letra E para vermos se é possível.

Aluno I: Olha a letra E tem uma simetria de reflexão se colocarmos a régua na horizontal, podemos ver que a figura se divide em duas partes iguais.

Aluna E: Vamos tentar em todas as letras então.

Com intervenção dos elementos do grupo e das sugestões do aluno I, identificaram todas as letras que continham simetrias de reflexão.

E = 1	e = 0
S = 0	S, C, O, A, B, O, P
C = 1	
O = 2	
L = 0	
A = 1	
a = 1	
U = 1	
u = 1	
R = 0	
r = 0	

Figura 67- Resolução da tarefa 1 pelo grupo-caso EI

Através da Figura 66 conclui-se que o grupo resolveu corretamente a tarefa 1 e compreendeu o conceito de simetria de reflexão.

Subtarefa 1.1- Simetria de Rotação

Nesta tarefa os alunos tinham que identificar que parte do total de letras da frase possuíam simetria de rotação, lembrando assim o conceito de simetria de rotação. Os alunos manifestaram particular dificuldade na resolução desta tarefa, tendo recorrido às sugestões apresentadas na aplicação e realizado posteriormente a seguinte partilha de ideias entre o grupo:

Aluno I- Como é que vamos resolver a tarefa?

Aluna E- Deveríamos apontar todas as letras da placa no guião e depois ver quantas têm simetria de rotação.

Após escreverem na folha todas as letras presentes na placa identificadora, como se observa na Figura 68, os alunos concluíram que cinco letras em vinte e três apresenta simetria de rotação

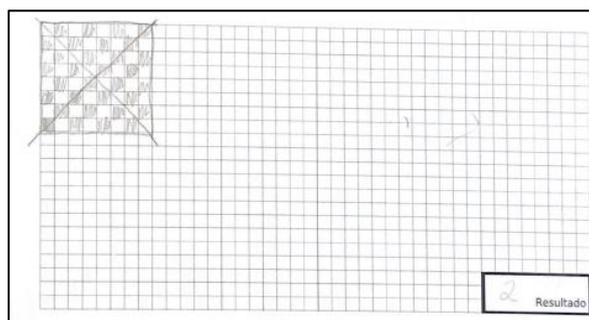


Figura 69- Resolução da tarefa 2 pelo grupo-caso EI

Desta forma, os alunos indicaram dois eixos de simetria de reflexão no tabuleiro de xadrez, concluindo assim que os alunos foram capazes de resolver corretamente a tarefa.

Subtarefa 2.1- Tabuleiro de Xadrez

Nesta subtarefa, os alunos recorriam ao tabuleiro de xadrez para indicar as imagens de uns pontos apresentados inicialmente, segundo um eixo de simetria apresentado. Neste sentido os alunos teriam de identificar que era através da mediatriz que descobriam a imagem do ponto do enunciado. Esta foi a tarefa que o grupo considerou mais difícil de compreender e resolver e necessitaram da ajuda da investigadora para a sua realização, realizando o seguinte diálogo:

Investigadora: Observem atentamente o desenho e imaginem apenas um dos pontos apresentados e o eixo de reflexão. O que aprendemos nas aulas acerca do conceito de eixo de reflexão?

Aluna E: O eixo de reflexão divide uma figura em duas partes iguais.

Investigadora: Muito bem! Como é que podemos considerar o eixo de reflexão, lembrem-se de um exemplo que vos dei nas primeiras aulas?

Aluno I: Podemos considerar o eixo como um espelho.

Aluna E: Também podemos pensar na mediatriz onde os pontos estão à mesma distância segundo o eixo.

Investigadora: Muito bem meninos, chegaram a uma boa conclusão então se um de vocês se colocar no ponto (1,a), segundo o eixo de reflexão qual é a sua imagem? Movimentem-se no tabuleiro e vejam.

Aluno I: Eu vou seguir em linha reta, para fazer a mediatriz. Parei no ponto (8,h).

Aluna E: Então esse ponto é a imagem do outro ponto. Vamos fazer o mesmo com os próximos pontos.

Sempre que descobriam um ponto iam identificá-lo no desenho, que realizaram inicialmente, no guião de resposta do trilho, sendo para eles uma forma mais fácil de resolução, como se observa na Figura 70.

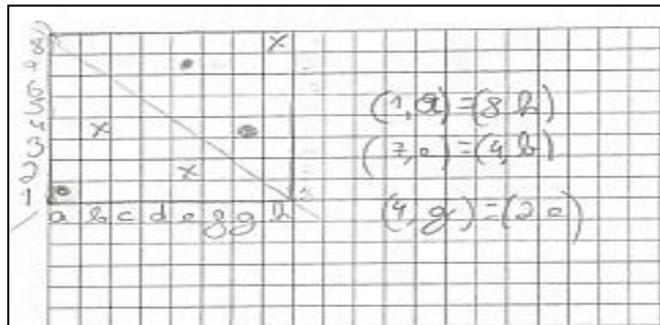


Figura 70- Resolução da subtarefa 2.1 pelo grupo-caso E1

Considera-se desta forma, que os alunos, apesar das dificuldades, resolveram corretamente a tarefa.

Tarefa 3- Energia Eólica

Nesta tarefa, os alunos teriam que observar para além da escola e posicionar-se em frente a uma torre eólica e descobrir a amplitude que cada pá poderia rodar de modo a ficar invariante por uma rotação. Para resolver a tarefa os alunos teriam que recordar o conceito de rotação. No momento da resolução os alunos mostraram bastante entusiasmo e interesse, tendo identificado rapidamente que a torre eólica continha três pás e que rodam ao longo de 360° de forma a ficarem invariantes.

Aluna E: Podemos dividir 360° por 3 para sabermos a rotação 1.

Aluno I: É 120. Então a rotação 2 é 240 e a rotação 3 é 360.

Aluna E: Então é a Opção C.

Analisando posteriormente os registos (Figura 71), verificou-se que os alunos apresentaram uma resolução correta pois apresentaram os cálculos e as amplitudes que cada pá rodava.

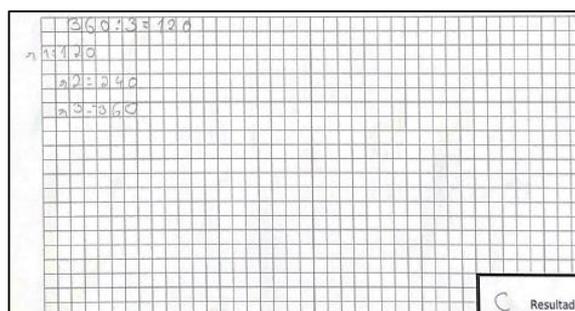


Figura 71- Resolução da tarefa 3 pelo grupo-caso E1

Conclui-se que os alunos conseguiram aplicar os conhecimentos trabalhados em aula, pois apresentaram uma resolução correta da tarefa, tal como já o tinham feito oralmente.

Tarefa 4: Bar da Escola

Para resolver esta tarefa, os alunos teriam que se dirigir ao interior da escola, nomeadamente, o bar da escola e observar a disposição das cadeiras sinalizadas à volta da mesa, de forma a resolver a tarefa. Para a sua resolução, teriam que recordar o conceito de rotação. Aquando a resolução da tarefa, os alunos associaram-na à tarefa anterior, como se pode constatar no diálogo que se segue:

Aluno I: Temos que fazer como fizemos na tarefa da eólica e pensar nos 360° .

Aluna E: Então vamos dividir 360° por 5 para ver qual é a amplitude de uma rotação.

Aluno I: Agora que sabemos que cada rotação é 72° e se temos que nos movimentar 144° . Para que cadeira vamos?

Aluna E: Andamos duas cadeiras, sentamo-nos na cadeira número 3.

Analisando os registos escritos, é possível observar que os alunos apresentaram uma resolução correta.



Figura 72-Resolução da tarefa 4 pelo grupo-caso E1

Conclui-se que o grupo resolveu corretamente a tarefa 4 e não apresentou qualquer dificuldade em encontrar uma estratégia correta para a sua resolução.

Tarefa 5- Reciclagem na escola

Para resolver esta tarefa, os alunos teriam de recordar o conceito de simetria de reflexão, pois teriam que identificar a sequência dos ecopontos segundo um eixo de reflexão que teriam que imaginar. Assim sendo, em primeiro lugar resolveram desenhar no guião de resposta os ecopontos, de seguida desenharam um eixo de simetria de

reflexão para posteriormente desenhar os ecopontos refletidos segundo o eixo , como se observa na figura que se segue.

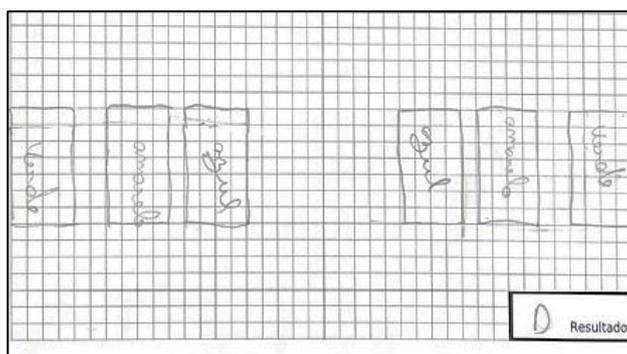


Figura 73- Resolução da tarefa 5 pelo grupo-caso E1

Nesta tarefa pode-se verificar que os alunos trabalharam em equipa visto que na resolução seguiram a mesma estratégia. Considera-se que o grupo resolveu a tarefa 5 corretamente.

Tarefa 6- Alarme de Incêndio

Esta tarefa tem uma subtarefa complementar, denominada 6.1, e ambas tinham como finalidade observar os alunos a resolver tarefas que incluíam os conceitos de simetria de reflexão e simetria de reflexão. Para resolvê-la, os alunos teriam que se deslocar até à zona das salas 7,8 e 9.

Primeiramente, na tarefa 6, teriam que observar o alarme de incêndios e descobrir por quantas simetrias de reflexão era composto. Inicialmente manifestaram dificuldades, sendo necessário realizar um diálogo. Apresenta-se abaixo, um excerto desse diálogo:

Investigadora: Observem atentamente o alarme e a sua formação. Não reparam que parece uma flor com pétalas?

Aluna E: Pois é, parece uma flor com doze pétalas.

Investigadora: Não acham melhor observar as sugestões que estão na aplicação para vos ajudar ainda mais?

Após observarem as sugestões, os alunos optaram por desenhar no guião de resposta o alarme e iniciaram a marcação dos eixo de simetria de reflexão, de forma a chegarem à resposta da questão, como se observa na figura seguinte.

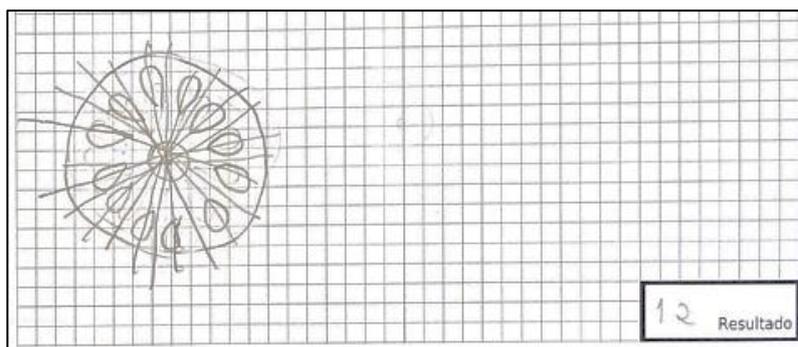


Figura 74-Resolução da tarefa 6 pelo grupo-caso E1

A tarefa 6 foi resolvida corretamente pelo grupo, pois conseguiram identificar as doze simetrias de reflexão presentes no alarme de incêndios.

Subtarefa 6.1- Alarme de incêndios

Como mencionado anteriormente, esta tarefa faz ligação com a anterior, contudo pretende desenvolver os conhecimentos dos alunos acerca das rotações, no sentido de descobrir a amplitude mínima do ângulo de rotação do alarme. De forma a resolver a questão os alunos referiram que teriam que dividir 360° por 12. Desta forma, concluíram que a amplitude mínima era de 30 graus.

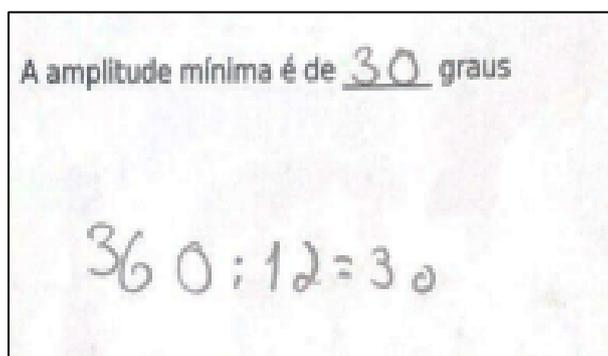


Figura 75-Resolução da subtarefa 6.1 pelo grupo-caso E1

Conclui-se que os alunos foram capazes de usar o raciocínio adequado de forma a resolver corretamente a tarefa.

Tarefa 7- Setas sinalizadoras

Para encontrar a seta sinalizadora, os alunos teriam que observar ao seu redor e deslocar-se até à beira de uma das portas que sinalizava a saída para o recreio. Avistando a seta sinalizadora os alunos poderiam resolver a tarefa, de modo a identificar a simetria presente, de tal forma que, deveriam recordar os conceitos de simetria de

rotação e de simetria de reflexão. Esta tarefa foi considerada pelos alunos como uma das tarefas mais simples do trilho, sendo que identificaram de imediato a simetria presente sendo a simetria de reflexão. De forma a complementar a resposta os alunos desenharam no guião de resposta a seta sinalizadora com um eixo de simetria de reflexão como se observa na figura seguinte.

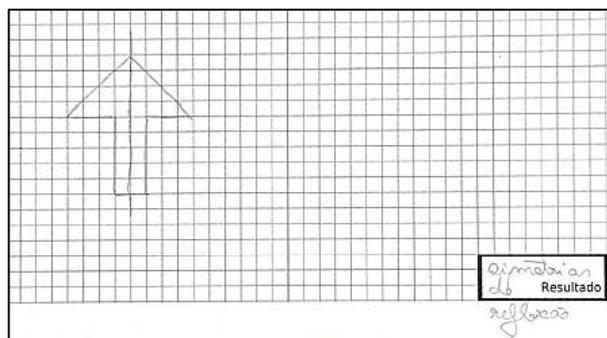


Figura 76-Resolução da tarefa 7 pelo grupo-caso E1

Considerando as ideias verbalizadas pelos alunos e a produção escrita é possível concluir que resolveram corretamente a tarefa 7.

Em suma, o grupo-caso E1 superou as expectativas, mostrou uma grande dinâmica e uma entejuda, que se traduz nas resoluções analisadas e apresentou 100% de resoluções corretas, tal como se pode verificar no gráfico 2.

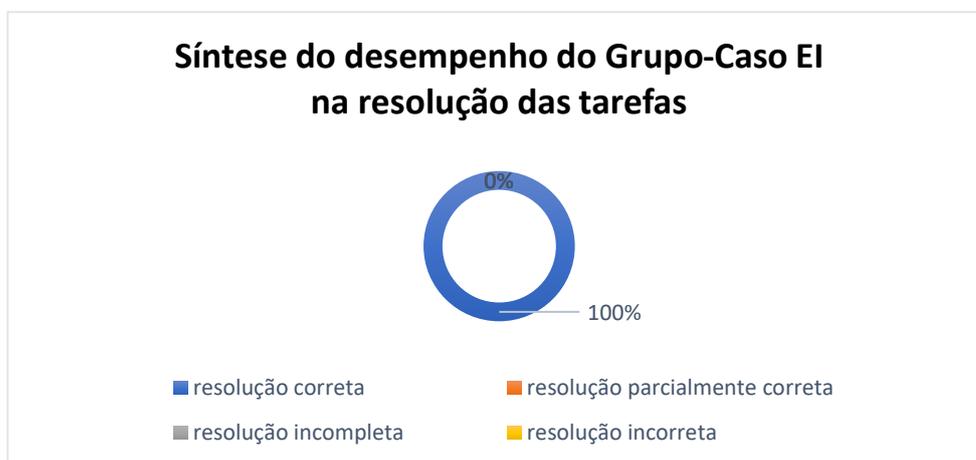


Gráfico 2-Síntese do desempenho do grupo-caso E1 na resolução das tarefas

2.3. Atitudes do grupo EI no Trilho Matemático

Neste ponto analisam-se as atitudes do grupo-caso EI ao longo da realização do trilho, procurando focar os domínios afetivos, comportamental e cognitivo, apesar de no ponto anterior se ter feito referência a algumas atitudes.

2.3.1. Domínio Afetivo

Neste domínio iniciou-se por analisar a autoconfiança na disciplina de matemática, sendo que tanto a aluna E como o aluno I referem ter dificuldades nessa disciplina, o que nos indica pouca autoconfiança, apesar de referirem que gostam desta Matemática. Contudo ao longo da resolução do trilho matemático, a autoconfiança foi refletida nas respostas e resoluções apresentadas pelos alunos, pois foram superando os diferentes desafios, tal como se pode verificar em alguns comentários realizados ao longo das tarefas do trilho:

(T2) Aluna E: O quadrado tem quatro simetrias de reflexão, uma na horizontal, uma na vertical e duas na diagonal, não tenho dúvidas.

(T3) Aluno I: Tenho a certeza de que a eólica faz uma rotação de 360° .

Desta forma, pode-se afirmar que os alunos do grupo EI, trabalharam em sintonia apoiando-se sempre ao longo das tarefas do trilho, o que fez com que se sentissem autoconfiantes na resolução das tarefas.

Em relação à ansiedade, em geral o grupo mostrou-se trabalhador, calmo e seguro, já que conseguiram distribuir tarefas entre eles, e, nos momentos em que sentiram dificuldades, tinham a capacidade de reunir e pensar em conjunto. A conversa observada no decorrer da resolução da tarefa 1 acerca das simetrias de reflexão presentes nas letras é um exemplo:

Aluna E: Como vamos descobrir se as letras têm simetria de reflexão?

Aluno I: Eu uso a régua articulada como eixo de reflexão e testamos em todas as letras, para saber quais é que têm simetria. Aluna E, apontas no guião de resposta?

Aluna E: Sim aponto, tu vai me dizendo se tem simetria.

Segundo as observações realizadas pela investigadora e as respostas apresentadas pelos alunos no decorrer do trilho e da entrevista realizada, os alunos apresentaram dificuldades na resolução da subtarefa 1.1, na subtarefa 2.1 e na tarefa 6. Estas

dificuldades traduziram-se, por vezes, em alguma tensão e nervosismo, como por exemplo na subtarefa 1.1, os alunos manifestaram reações que retratam ansiedade, em comentários como os que se seguem:

Aluna E: Como é que vamos saber que as letras têm rotação?

Aluno I: E como é que vamos saber que parte de letras têm rotação? Estou confuso, são muitas letras.

Esta situação refletiu-se de igual forma quando a investigadora questionou acerca das tarefas que consideraram mais difíceis.

Aluna E: A tarefa da placa identificadora da escola era muito complicada

Investigadora: Então porquê?

Aluna E: Porque tenho dificuldades nas rotações e não estava a conseguir identificar as letras com simetria de rotação.

Aluno I: Eu também achei muito difícil a subtarefa do tabuleiro de xadrez, porque no início não compreendi enunciado.

Desta forma, conclui-se que os alunos demonstraram mais ansiedade em questões que consideravam mais complexas sobre as quais ainda apresentavam dificuldades, no entanto, após a orientação e ajuda da professora, foram capazes de retomar as tarefas do trilho tranquilamente até chegarem a uma resolução correta. Em síntese, pode-se dizer que a realização do trilho foi um bom desafio para este grupo visto que conseguiram trabalhar em conjunto e ultrapassar as dificuldades, o que pode contribuir positivamente para situações semelhantes no futuro.

Por fim, no último questionário, ambos os alunos do grupo E1 afirmaram ter gostado da experiência de realização do trilho e das suas tarefas, à exceção da subtarefa 1 e 2 em que sentiram mais dificuldades, contudo afirmam que “a tarefa do xadrez foi interessante e divertida porque “brincamos” com a matemática”.

2.3.2. Domínio Comportamental

A motivação intrínseca foi o indicador analisado no domínio comportamental, pois ao longo do trilho matemático foi possível de ser evidenciado. Todos os elementos do grupo manifestaram interesse pela realização das tarefas do trilho fora da sala de aula, e no momento em que foi explicado à turma que iriam para o exterior realizar as tarefas os

elementos do grupo ficaram contentes, manifestando motivação e felicidade por terem uma aula “diferente” como referiram.

Na maior parte das tarefas o grupo-caso “EI” foi mostrando interesse e atenção pelos locais onde se dirigiam, ficando por vezes surpreendidos, pois não sabiam que no local que estavam era possível criar tarefas relacionadas com o tema das isometrias. No início do trilho os alunos mostraram-se motivados e com interesse em resolver as tarefas, mas quando se deparavam com uma tarefa mais complexa, sentiam dificuldades, mostrando-se por vezes desmotivados, como no caso da subtarefa 1.1, em que os alunos demoraram mais tempo a realizar, contudo como estavam no início do trilho e sabiam que existiam mais questões para realizar, ganharam motivação e procuraram formas de resolução da tarefa, de forma a seguir caminho. O mesmo se comprova através das respostas ao questionário 2, em que ambos referiram ter gostado de realizar o trilho matemático, tendo o aluno I respondido que “Foi divertido”, tendo a aluna E complementando, referindo que “vi coisas que não sabia que tínhamos na escola sobre as isometrias ou a matemática fora da sala de aula”.

Conclui-se que no decorrer do trilho os alunos demonstraram comportamento exemplar, foco, motivação e interesse e colaboração. A utilização do tablet também foi um fator importante para alimentar a motivação do grupo “EI” ao longo de todo o percurso.

2.3.3. Domínio Cognitivo

Neste domínio, analisa-se o domínio cognitivo, em específico a utilidade da matemática, tendo em conta as vivências tidas durante a realização do trilho matemático. Desta forma, analisaram-se as respostas apresentadas no questionário 2 relativamente à questão “Consideras importante ter aulas de matemática fora da sala de aula?” Tanto a aluna E como o aluno I responderam “Sim”, tendo a aluna E referido que “Dá para nós aprendermos mais sobre a escola, as isometrias e a matemática fora da sala de aula”, por sua vez o aluno I refere que “Na vida temos que fazer muitos cálculos”. Em relação à questão “Mudaste de opinião relativamente à Matemática após realizares o trilho?”, o aluno I referiu que “Não”, contudo não apresentou justificação para essa opção, o que demonstra pouco esforço e interesse nas respostas do questionário, porém isso não foi manifestado enquanto realizava o trilho pois o aluno I mostrava-se motivado na resolução

das tarefas e na colaboração com o outro elemento do grupo. Por sua vez, a aluna E afirma que a sua opinião mudou depois de realizar o trilho, referindo que achou interessante e que através dele viu o mundo numa forma matemática, sendo desta forma, possível concluir que esta aluna manifesta interesses por este tipo de aulas e atividades.

Por fim, em relação à questão “Consideras importante o uso de recursos digitais em matemática” o aluno I, refere que “não”, enquanto que a aluna E indica que “sim”, justificando “porque nos leva ao sítios mais rapidamente e é uma forma diferente de aprender”.

Em suma, pode-se concluir que o aluno I, apesar de apresentar um bom desempenho na resolução das tarefas do trilho, não demonstrou esforço nas respostas dos questionários, evitando escrever justificações. Relativamente à aluna E, demonstrou ser mais calma, cuidadosa, preocupada e ponderada nas respostas dos questionários como nas resoluções das tarefas do trilho. Contudo, considera-se que os alunos reconheceram a aplicabilidade da matemática no dia a dia, apresentaram autoconfiança, motivação e gosto na resolução das tarefas e tiveram a capacidade de aplicar todos os conteúdos trabalhados nas aulas.

3. O grupo-caso CD

3.1. Caracterização do Grupo- caso CD

O grupo-caso CD era constituído por duas alunas. Ambas eram participativas nas aulas, respondendo sempre que necessário e colocando as suas dúvidas. Era um grupo com personalidades semelhantes, contudo ambas apresentavam interesse e motivação pela matemática, pois consideravam-na “Divertida e útil”.

A aluna C era uma rapariga com onze anos, simpática, atenta e participativa nas aulas. A sua disciplina favorita é Inglês e posicionou a matemática em oitavo lugar, no total de dez, pois considerava que não apresentava dificuldades nesta disciplina e apresentava nível 5 no geral. No questionário 1, refere o seu gosto pela matemática achando-a muito útil e porque não tem que memorizar muitas palavras como nas outras disciplinas. Considera a matemática útil no dia a dia apresentando como exemplo na ida às compras para calcular o desconto e para calcular a média dos testes. Se pudesse

escolher trabalhar em grupo ou individualmente, refere que preferia: “Em grupo pois realizamos o trabalho mais rápido, mas todos os membros do grupo têm que trabalhar”. Em relação aos recursos digitais e à sua utilização refere que já os utilizou e considera que a ajudaram a compreender melhor os assuntos, “pois os vídeos por vezes conseguem explicar melhor através de imagens”. Era uma rapariga muito inteligente, participativa e ajudava os colegas nas resoluções das tarefas.

A aluna D era um rapariga de onze anos, simpática, alegre, comunicativa, divertida e interessada. Enquadrava-se no nível 4 e a sua disciplina preferida segundo o questionário 1 é Educação Física, posicionou a matemática em quinto lugar, no total de dez sendo 10 a disciplina mais favorita e 0 a menos favorita, e considerava que não apresentava dificuldades nesta disciplina. No mesmo questionário refere o seu gosto pela matemática afirmando; “Porque acho uma matéria muito fixe e aprendo muitas coisas”. Considera a matemática útil no dia a dia dando como exemplo a sua aplicação: “ajuda-me em contas durante o dia”. Se pudesse escolher entre trabalhar em grupo ou individualmente refere que em grupo pois pode tirar dúvidas. Em relação aos recursos digitais e à sua utilização refere que a ajudam a compreender melhor os assuntos.

Em sumas as duas alunas eram participativas e estavam dispostas a ajudar os colegas nas resoluções das tarefas. Realizavam todas as tarefas pedidas, tanto nas aulas como em casa. Sempre que apresentavam alguma dificuldade solicitavam o auxílio por parte de um professor e tentavam melhorar as suas capacidades resolvendo tarefas para além do pedido. Concluindo, eram bastante interessadas em aprender e melhorar de aula para aula.

3.2. Desempenho do grupo CD no Trilho Matemático

Neste ponto pretende-se analisar o desempenho do grupo-caso “CD” na resolução das tarefas do trilho matemático. Neste sentido, serão analisados aspetos de cada tarefa, como as estratégias utilizadas pelo grupo, as suas resoluções e as dificuldades sentidas.

Destaca-se que na realização do trilho matemático, este grupo adotou a estratégia de entreaajuda ao longo das tarefas do trilho. Posteriormente realizavam os respetivos raciocínios, de forma a chegar a uma solução correta. Revelaram algumas dificuldades no momento de comunicar as suas ideias, aspeto comum a toda a turma.

Tarefa 1-Entrada Simétrica

Esta tarefa estava complementada pela subtarefa 1.1, o que permitiu aos alunos abordar as simetrias de reflexão e as simetrias de rotação, tendo se dirigido à entrada da escola e observar a placa identificadora de forma a identificar quais as letras da frase possuem simetria de reflexão.

Para a sua resolução optaram por realizar o diálogo que se segue:

Aluna C: Podemos imaginar um eixo de simetria de reflexão em cada letra para saber se há simetria de reflexão. Não nos podemos esquecer que os eixos de simetria dividem a figura em duas partes exatamente iguais.

Aluna D: Então vamos ver se na letra E é possível colocar um eixo de simetria .

Aluna C: Olha a letra E tem uma simetria de reflexão se colocarmos um eixo na horizontal, podemos ver que a figura se divide em duas partes iguais.

Aluna D: Vamos tentar em todas as letras então.

Com intervenção de todos os elementos do grupo e das sugestões do aluna C, identificaram todas as letras que continham simetrias de reflexão

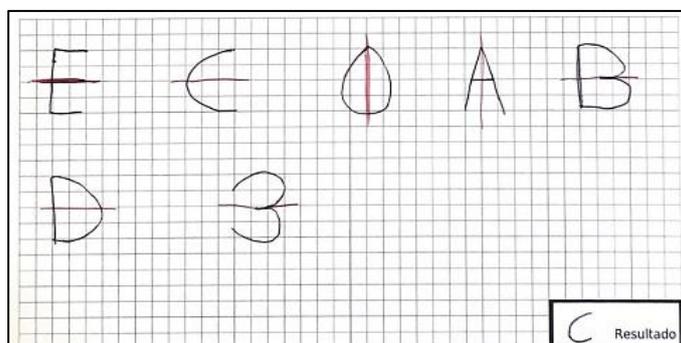


Figura 77-Resolução da tarefa 1 pelo grupo-caso CD

Analisando a resolução da tarefa, conclui-se que o grupo resolveu corretamente a tarefa 1 e compreendeu o conceito de simetrias de reflexão.

Subtarefa 1.1- Simetria de Rotação

Nesta tarefa as alunas tinham que identificar que parte do total de letras da frase possuíam simetria de rotação, lembrando assim o conceito de simetria de rotação. As alunas manifestaram dificuldade na resolução desta tarefa, tendo solicitado o auxílio da professora e recorrido às sugestões apresentadas na aplicação e realizado posteriormente uma partilha de ideias entre o grupo, como se observa de seguida:

Aluna D- Como é que vamos resolver a tarefa?

Investigadora- Pensem que a figura ao rodar tem que ficar invariante. Têm que identificar as letras que apresentam rotação.

Após observarem as letras presentes na placa identificadora, as alunas identificaram as letras S e O sendo as que possuíam simetria de rotação. Faltando apenas a indicação do centro de cada uma dessas rotações.

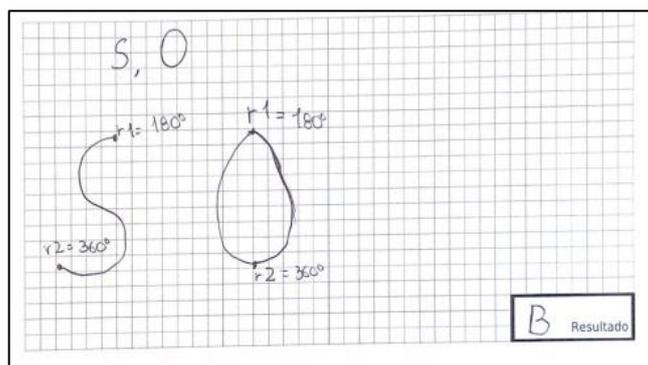


Figura 78- Resolução da subtarefa 1.1 pelo grupo-caso CD

Conclui-se que as alunas resolveram a tarefa de forma parcialmente correta, pois apesar de selecionarem a opção correta e descobrirem as duas letras que possuíam simetria de rotação, na solução presente no guião de resposta não indicaram qual a parte do total de letras possui simetria de rotação.

Tarefa 2- Tabuleiro de Xadrez

Para resolver a tarefa os alunos teriam que se deslocar para o segundo local do trilho que era a entrada da escola que tinha desenhado no chão um tabuleiro de xadrez. Tinham que observá-lo de modo a identificar os seus eixos de simetria. Na resolução da tarefa o grupo não manifestou dúvidas e optou por observar o tabuleiro e a sequência de quadrados brancos e pretos e posteriormente desenhar o tabuleiro no guião de resposta marcando os eixos de simetria de reflexão. Para uma melhor resolução as alunas realizaram o diálogo que se segue:

Aluna C: O quadrado tem quatro eixos de simetria, vamos ver se aqui também tem.

Aluna D: Parece que não tem eixo na vertical nem na horizontal

Aluno D: Mas na diagonal tem, repara.

À medida que as alunas dialogavam iam apontando para o desenho que realizaram no guião de resposta, pois consideraram que seria uma melhor forma de visualização do tabuleiro.

Conclui-se que as alunas indicaram dois eixos de simetria de reflexão no tabuleiro de xadrez, e que foram capazes de resolver corretamente a tarefa.

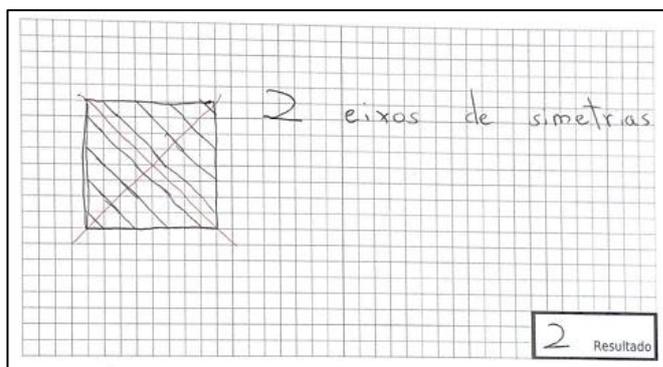


Figura 79-Resolução da tarefa 2 pelo grupo-caso CD

Subtarefa 2.1- Tabuleiro de Xadrez

Nesta subtarefa, as alunas teriam que observar o tabuleiro de xadrez para indicar as imagens dos pontos apresentados no enunciado, segundo um eixo de simetria indicado. Neste sentido as alunas teriam de recordar o conceito de mediatriz para descobrir a imagem do ponto do enunciado. Para resolver esta tarefa as alunas necessitaram da ajuda da investigadora como se observa no seguinte diálogo:

Investigadora: Observem atentamente o desenho e imaginem apenas um dos pontos apresentados e o eixo de reflexão. O que aprendemos nas aulas acerca do conceito de eixo de reflexão? Lembra-se de um exemplo que vos dei nas primeiras aulas?

Aluna C: O eixo de reflexão divide uma figura em duas partes iguais.

Aluna D: Podemos considerar o eixo um espelho .

Aluna C: Também podemos pensar na mediatriz.

Investigadora: Muito bem meninos, chegaram a uma boa conclusão então se um de vocês se colocar no ponto (1,a), segundo o eixo de reflexão qual é a sua imagem? Movimentem-se no tabuleiro e vejam.

Sempre que descobriam um ponto identificavam-no no desenho, no guião de resposta do trilho, com um X de cor diferente para cada coordenada, como se observa na Figura 80.

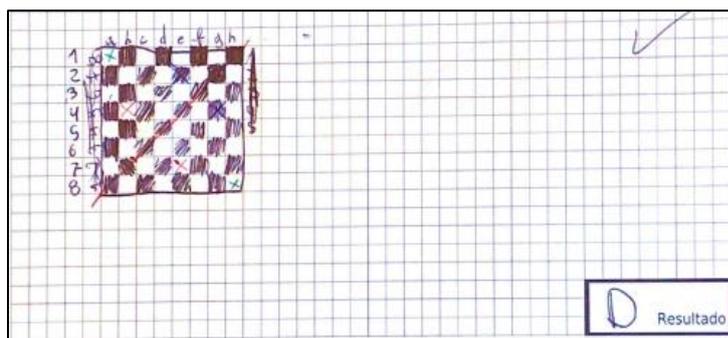


Figura 80-Resolução da subtarefa 2.1 pelo grupo-caso CD

Considera-se desta forma, que as alunas, apesar das dificuldades apresentadas inicialmente, resolveram corretamente a tarefa.

Tarefa 3- Energia Eólica

Nesta tarefa, teriam que observar para além da escola e posicionar-se em frente a uma torre eólica, para descobrir a amplitude que cada pá poderia rodar de modo a ficar invariante por uma rotação. Para resolver a tarefa as alunas teriam que recordar o conceito de rotação. No momento da resolução mostraram bastante entusiasmo e interesse, tendo identificado rapidamente que a torre eólica continha três pás que rodam 360° de forma a ficarem invariantes, realizando de imediato um desenho no guião de resposta.

De seguida, as alunas em simultâneo referiam que deveriam dividir 360° por 3, para saber a amplitude da rotação 1 e de seguida disseram que a rotação 2 seria 240° e a rotação 3 era 360° . Já na resposta realizada para o guião de respostas as alunas optaram por ilustrar as pás da eólica e marcar as amplitudes de rotação de cada pá (Figura 81).

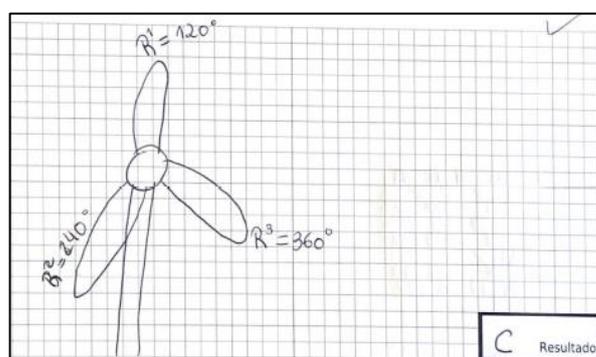


Figura 81-Resolução da tarefa 3 pelo grupo-caso CD

Contudo nesta tarefa também não foi indicado o centro de rotação.

Salienta-se a cumplicidade do grupo na realização desta tarefa, revelando trabalho de equipa e cooperação na resolução da tarefa.

Conclui-se que as alunas conseguiram adquirir os conhecimentos abordados nas aulas e foram capazes de aplicá-los na resolução desta tarefa, pois apresentaram uma resolução correta, tal como o tinham feito oralmente numa fase inicial.

Tarefa 4: Bar da Escola

As alunas teriam que se dirigir ao interior da escola, nomeadamente, ao bar da escola e observar a disposição das cadeiras numeradas à volta da mesa, de forma a resolver a tarefa. Para a sua resolução, teriam que recordar o conceito de rotação, como se observa no diálogo que se segue:

Aluna D: A partir da disposição das cadeiras em relação à mesa podemos ver que há 5 cadeiras.

Aluna C: Então vamos dividir 360° por 5 para ver qual é a amplitude de uma rotação entre as cadeiras.

Aluna D: Agora que sabemos que cada rotação é 72° . Então se adicionarmos mais 72 temos 144.

Aluna C: Então 144 é duas cadeiras

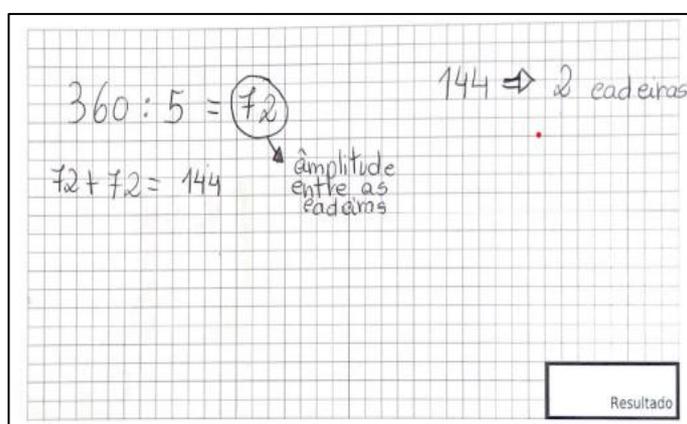


Figura 82-Resolução da tarefa 4 pelo grupo-caso CD

Analisando os registos escritos, é possível observar que as alunas realizaram os cálculos necessários para chegar a uma resposta correta, contudo não colocaram na folha de registo a resposta final, sendo considerada uma resposta parcialmente correta. Contudo é de salientar, que foi questionado na entrevista o seguinte:

Investigadora: O que responderam na aplicação?

Aluna D: Na aplicação colocamos que nos sentaríamos na cadeira número 3.

Investigadora: Então por que referiram no guião de resposta 2 cadeiras?

Aluna C: As 2 cadeiras que indicamos eram as cadeiras que tínhamos que andar, mas esquecemo-nos de colocar a cadeira em que nos iríamos sentar.

Tarefa 5- Reciclagem na escola

Para realizar esta tarefa, as alunas tinham que recordar o conceito de simetria de reflexão, de modo a identificar a sequência dos ecopontos segundo um eixo de reflexão que teriam que imaginar. Assim sendo, em primeiro lugar escreveram a cor dos ecopontos que estavam à sua frente no guião de resposta. De seguida desenharam um eixo de simetria de reflexão para posteriormente escrever a cor dos ecopontos refletidos segundo o eixo, como se observa na figura que se segue.

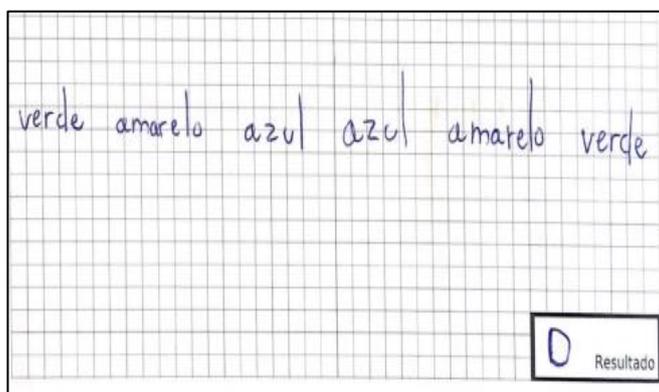


Figura 83-Resolução da tarefa 5 pelo grupo-caso CD

Ao analisar as resoluções do grupo, pode-se verificar que as alunas trabalharam em equipa e seguiram a mesma estratégia, de forma a resolver a tarefa. Conclui-se que o grupo resolveu a tarefa 5 corretamente.

Tarefa 6- Alarme de Incêndio

Esta tarefa é complementada por uma subtarefa, denominada 6.1, e ambas as tarefas envolviam os conceitos de simetria de reflexão e simetria de rotação. Para que a tarefa pudesse ser resolvida, os alunos teriam de se deslocar até à zona das salas 7,8 e 9.

Primeiramente, na tarefa 6, os alunos teriam que observar o alarme de incêndios e descobrir por quantas simetrias de reflexão era composto. Inicialmente as alunas tiveram dificuldades, iniciando por realizar a tarefa como se fosse para descobrir amplitudes, sendo necessário realizar um diálogo com elas e sugeriu-lhe que observassem

atentamente o enunciado e as sugestões apresentadas na aplicação, como se comprova no diálogo que se segue:

Investigadora: Observem atentamente o enunciado. Vocês querem descobrir o quê?

Aluna D: Queremos descobrir as simetrias de reflexão, estamos a fazer mal então.

Investigadora: Pois estão meninas, observem atentamente o alarme e a sua formação. Não acham que parece uma flor?

Aluna C: Pois é, parece uma flor com doze pétalas.

Investigadora: Não acham melhor observar as sugestões que estão na aplicação para vos ajudar ainda mais?

Após observarem as sugestões, os alunos optaram por desenhar no guião de resposta o alarme, como se observa na figura seguinte.

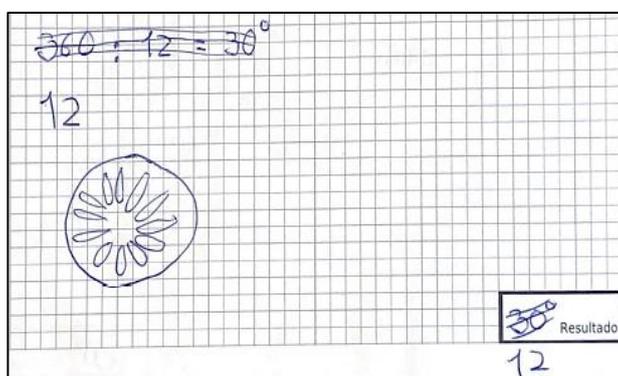


Figura 84-Resolução da tarefa 6 pelo grupo-caso CD

Apesar de elaborarem o desenho do que observaram, as alunas referiram que “como a figura tem doze pétalas vai ter doze eixos de simetria”, desta forma optaram por colocar na aplicação o número 12, ao que a mesma validou o resultado e seguiram para a tarefa seguinte.

Porém, como os registos também são uma forma de análise da resposta, as alunas não marcaram no desenho que realizaram os eixos de simetria de reflexão, apresentaram apenas o resultado da tarefa. Assim sendo, considerou-se uma resposta incompleta.

Subtarefa 6.1- Alarme de incêndios

Esta tarefa faz ligação com a anterior, contudo pretende desenvolver os conhecimentos dos alunos acerca das rotações, no sentido de descobrir a amplitude

mínima do ângulo de rotação do alarme. De forma a resolver a questão as alunas referiram que teriam que resolver como tinham pensado na tarefa anterior:

Aluna D: Agora é que temos que dividir os 360° por doze.

Aluna C: Pois é, e já sabemos que a amplitude mínima vai ser de 30°

Aluna D: Vou então escrever isso no guião de resposta.

A photograph of a student's handwritten work on a grid. At the top left, the calculation $360 : 12 = 30^\circ$ is written in blue ink. In the bottom right corner, there is a small box containing the number 30° and the word "Resultado" below it.

Figura 85-Resolução da subtarefa 6.1 pelo grupo-caso

Após analisar a resolução do grupo, conclui-se que as alunas foram capazes de raciocinar adequadamente de forma a resolver a tarefa corretamente, utilizando os conhecimentos sobre rotação.

Tarefa 7- Setas sinalizadoras

De forma a encontrar a seta sinalizadora, as alunas teriam que observar ao seu redor e deslocar-se até uma das portas que sinalizava a saída para o recreio. Avistando a seta sinalizadora teriam que identificar a simetria presente, de tal forma que, deveriam recordar os conceitos de simetria de rotação e de simetria de reflexão. Nesta tarefa as alunas optaram, primeiramente por desenhar no guião de resposta a seta sinalizadora e de seguida marcaram um eixo de reflexão como se observa na Figura 86.

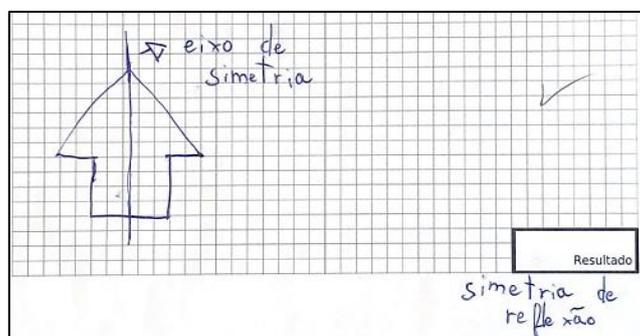


Figura 86-Resolução da tarefa 7 pelo grupo-caso CD

Considerando as ideias verbalizadas pelas alunas e a resposta no guião, é possível concluir que resolveram corretamente a tarefa 7 do trilho matemático.

Globalmente, o grupo-caso CD superou as expectativas, mostrou uma grande dinâmica e um trabalho colaborativo constante, o que se refletiu no facto de terem apresentado 70% das tarefas resolvidas corretamente, tal como se pode verificar no gráfico 3.

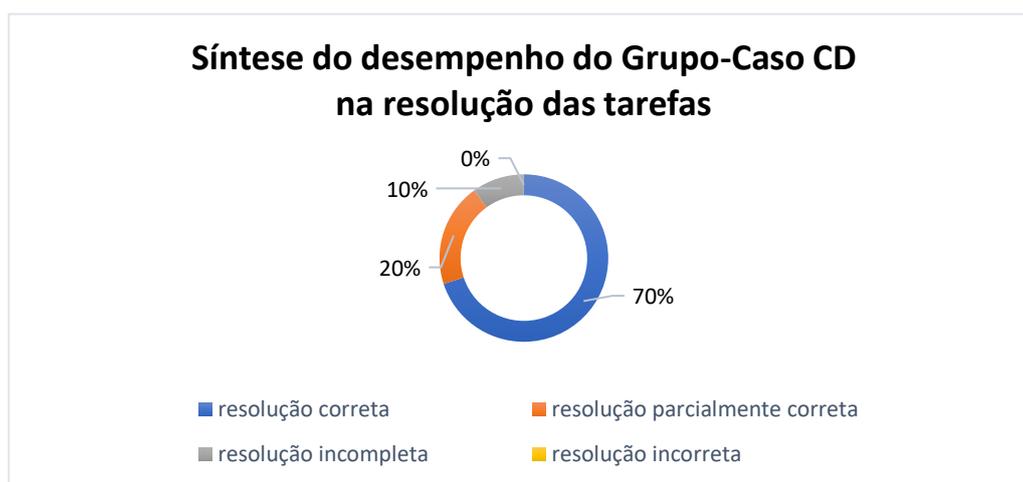


Gráfico 3-Síntese do desempenho do grupo-caso CD na resolução das tarefas

Além disso, evidenciou-se uma percentagem de 20% respostas parcialmente corretas, devido principalmente à falta de atenção e concentração na apresentação dos resultados no guião de resposta, e também 10% das resoluções foram consideradas incompletas. Apesar disso, o grupo não teve nenhuma resposta incorreta, nem deixou questões por resolver. É de salientar que no desempenho das alunas destacou-se o rigor do desenho das figuras nas resoluções apresentadas e na grande capacidade que demonstraram na utilização da aplicação, bem como na resolução de grande parte das tarefas.

3.3. Atitudes do grupo CD no Trilho Matemático

Neste ponto analisam-se as atitudes do grupo-caso CD ao longo da realização do trilho, procurando focar os domínios afetivos, comportamental e cognitivo, apesar de no ponto anterior se ter feito referência a algumas atitudes.

3.3.1. Domínio Afetivo

Neste domínio iniciou-se por analisar a autoconfiança na disciplina de matemática, sendo que tanto a aluna C como a aluna D referem que não apresentam dificuldades nessa disciplina, o que nos indica autoconfiança em relação à mesma, e que gostam da Matemática. Esta autoconfiança refletiu-se ao longo da resolução do trilho matemático, nomeadamente, nas respostas e resoluções apresentadas pelas alunas, pois foram superando os diferentes desafios, tal como se pode verificar em alguns comentários realizados ao longo das tarefas do trilho:

(T5) Aluna C: Como a eólica faz uma rotação de 360° é muito fácil saber as rotações.

(Subt.6.1) Aluna D: Tenho a certeza de que nesta tarefa temos que dividir 360 por 12 .

Desta forma, e tendo em conta as observações efetuadas pela investigadora, pode-se afirmar que as alunas do grupo CD, trabalharam em sintonia e apoiaram-se mutuamente ao longo das tarefas do trilho, o que se traduziu numa autoconfiança na resolução das tarefas.

Em relação à ansiedade, em geral o grupo mostrou-se trabalhador, tranquilo e seguro, já que conseguiram distribuir tarefas, e, nos momentos em que sentiram dificuldades, tinham a capacidade de reunir e pensar em conjunto, só em último caso se dirigiam à professora para as auxiliar. Contudo na tarefa 6, as alunas evidenciaram mais ansiedade, tal como se pode verificar em alguns dos seus comentários:

Aluna D: Como é que vamos descobri as simetrias de reflexão? É que se fosse de rotação já sabíamos. Não vamos resolver isto certo.

Aluna C: Temos que ver com atenção o alarme, ele deve ter algo que nos vai ajudar.

À exceção desta questão o grupo manteve uma atitude positiva e proativa durante a realização do trilho.

Desta forma, conclui-se que as alunas demonstraram mais ansiedade em questões que consideravam mais complexas ou que possuíam conceitos sobre os quais ainda apresentavam dificuldades, no entanto, após a orientação e ajuda da professora, foram capazes de retomar as tarefas do trilho tranquilamente até chegarem a uma resolução correta. Em síntese, pode-se dizer que a realização do trilho foi um bom desafio para este

grupo visto que conseguiram trabalhar em conjunto e ultrapassar as dificuldades, o que pode contribuir positivamente para situações semelhantes no futuro.

Por fim, no último questionário, as alunas do grupo CD afirmaram ter gostado da experiência de realização do trilho e de todas as suas tarefas, referindo que não sentiram dificuldades na realização do trilho, o mesmo se revela nas respostas do questionário, mostrando-se autoconfiantes.

3.3.2. Domínio Comportamental

Neste ponto, analisa-se a motivação intrínseca refletida no interesse demonstrado pelos alunos na realização do trilho. Todos os elementos do grupo manifestaram interesse pela realização das tarefas do trilho fora da sala de aula, e no momento em que foi explicado à turma que iriam para o exterior realizar as tarefas os elementos do grupo ficaram contentes, manifestando motivação e felicidade por ter uma aula “diferente” e por estarem no mesmo grupo de trabalho.

Na maior parte das tarefas o grupo-caso “CD” foi demonstrando interesse pelos locais onde se dirigiam, e pela utilização da aplicação. Em nenhum momento o grupo demonstrou estar entediado ou desmotivado na resolução das tarefas. Alguns dos comentários ouvidos pela investigadora durante o trilho foram: “C, qual é a tarefa seguinte?”, “Esta já está D, vamos para o próximo lugar”. É de realçar que o grupo CD nunca mostrou dificuldades na utilização da aplicação MathCityMap, evidenciando autonomia tanto ao nível da resolução das tarefas como na descoberta das sugestões que estavam apresentadas na aplicação.

O mesmo se comprova através das respostas ao questionário 2, em que ambas referiram ter gostado de realizar o trilho matemático, tendo a aluna C respondido que “Foi uma experiência diferente e divertida e gostei de aprender e divertir-me ao mesmo tempo”, tendo a aluna D complementando, referindo: “eu gostei muito pois fizemos vários exercícios sobre a matemática”. Conclui-se que no decorrer do trilho os alunos demonstraram comportamento exemplar, foco, motivação e interesse, dinâmica e união. A utilização do tablet também foi um fator importante, que motivou do grupo “CD” ao longo de todo o percurso.

3.3.3. Domínio Cognitivo

Neste ponto, analisa-se o domínio cognitivo, em específico o reconhecimento da utilidade da matemática, tendo em conta as suas vivências durante a realização do trilho matemático. Analisaram-se as respostas apresentadas no questionário 2 relativamente à questão “Consideras importante ter aulas de matemática fora da sala de aula?” Ambas as alunas responderam “Sim”, tendo a aluna C referido que, “assim podemos comprovar que a matemática está em todo o lado e que é importante aprender a usá-la”, por sua vez a aluna D refere que “precisamos de matemática fora da sala de aula ou mesmo da escola como no trilho que fizemos”. Em relação à questão “Mudaste de opinião relativamente à Matemática após realizares o trilho?”, a aluna C referiu que “Não”, justificando: “Acho que não, pois já gostava mais ou menos de matemática e continuo a gostar, pois acho-a útil”. Por sua vez, a aluna D afirma que a sua opinião mudou depois de realizar o trilho, referindo o seguinte: “Sim, porque aprendi que a matemática há em todo o lado e descobri coisas que não sabia aqui na escola”, sendo desta forma, possível concluir que, apesar da aluna C referir que não alterou a sua opinião acerca da matemática, manifesta o seu gosto pela disciplina, por sua vez, pode se referir que ambas manifestam interesses por este tipo de aulas e atividades, como se verifica nos comentários seguintes:

(T1) Aluna C: Eu vi tantas vezes esta placa não imaginava que tinha isometrias, que fixe.

(Subt. 2.2) Aluna D: Eu não sabia que com o tabuleiro de xadrez dava para fazer tantas atividades de matemática!

Por fim, em relação à questão “Consideras importante o uso de recursos digitais em Matemática?” As alunas indicam que “sim”, em que a aluna C justifica “que por vezes são mais organizados”, por outro lado a aluna D, foca-se na aplicação utilizada para dar resposta a esta questão, referindo que “no meu grupo nós utilizamos tudo”

Em suma, pode-se concluir que as duas alunas apresentaram um bom desempenho na resolução das tarefas do trilho e demonstraram esforço nas respostas dos questionários. Nas resoluções das tarefas, estiveram calmas, foram cuidadosas, preocupadas e ponderadas. Verificou-se algumas falhas de atenção, de concentração na interpretação dos enunciados e no rigor das respostas no guião. Contudo, considera-se que as alunas reconheceram a aplicabilidade da matemática no dia a dia, apresentaram autoconfiança, motivação e gosto na resolução das tarefas e tiveram a capacidade de aplicar todos os conteúdos trabalhados nas aulas.

Capítulo VI- Conclusões

Este último capítulo está dividido em três subcapítulos. No primeiro apresenta-se uma breve síntese do presente estudo. No segundo, serão expostas as principais conclusões tendo por base as questões de investigação. No terceiro, serão indicadas algumas limitações que surgiram durante a realização do estudo, bem como recomendações para futuras intervenções.

1. Síntese do estudo

O presente estudo tinha como objetivo compreender o modo como alunos do 6.º ano de escolaridade resolvem tarefas, no âmbito das isometrias desenhadas no contexto fora da sala de aula, através da realização de um trilho matemático com a aplicação MathCityMap. Para maior compreensão do problema em estudo foram formuladas duas questões orientadoras: (1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas sobre isometrias num trilho matemático com a aplicação MathCityMap? ; (2) Como se caracterizam as atitudes dos alunos, face à realização de um trilho num contexto de aprendizagem fora da sala de aula?

Para responder a estas questões, optou-se por realizar esta investigação a partir de uma abordagem qualitativa, seguindo um design de estudo de caso. Apesar de toda a turma ser envolvida no trilho centrou-se particularmente em quatro alunos que constituíam dois grupos-caso. Os dados foram recolhidos através de questionários, observações, fotografias, documentos escritos pelos alunos e entrevistas.

Os dados recolhidos foram analisados tendo em conta as categorias de análise apresentadas no Capítulo III, do presente relatório. Primeiramente, foram analisados os questionários, inicial e final, o que permitiu identificar as opiniões, preferências e dificuldades dos alunos. De seguida, analisaram-se os registos escritos, nomeadamente os guiões de resposta do trilho com as resoluções das tarefas, quer da turma quer dos grupos-caso, de forma a caracterizar o desempenho ao nível da resolução das tarefas e das dificuldades manifestadas, que foram complementadas com as entrevistas aos grupos-caso. Foram analisadas as atitudes, recorrendo às observações, aos questionários e às entrevistas realizadas. Por fim, faz-se uma análise comparativa dos dois grupos-caso

referindo, através dos resultados descritos anteriormente, que o grupo-caso EI aprestou 100% de respostas corretas, sendo um valor acima da média em relação à turma no geral. Por sua vez, o grupo-caso CD apresentou 70% de respostas corretas estando abaixo da média da turma, visto que esta é de 75,5%.

As conclusões foram estruturadas tendo em conta as questões orientadoras, sendo sustentadas pela literatura apresentada e discutida no Capítulo II.

2. Conclusões do estudo

Apresentam-se de seguida as ideias principais que dão resposta às questões previamente colocadas.

Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução de tarefas sobre isometrias num trilho matemático com a aplicação MathCityMap?

A análise do desempenho teve como principal foco as tarefas resolvidas pelos alunos no decorrer do trilho matemático, tendo sido analisadas as resoluções e as dificuldades apresentadas pelos alunos. Estas tarefas tiveram por base os objetivos definidos nas Aprendizagens Essenciais e no Programa de Matemática do Ensino Básico, em particular os que dizem respeito ao tema das isometrias.

Conforme os resultados apresentados e descritos no capítulo anterior pode-se concluir que o grupo EI apresentou um melhor desempenho na resolução das tarefas, visto que este par resolveu 100% das questões corretamente, enquanto o grupo CD apenas resolveu 70% das questões corretamente. Relativamente às resoluções parcialmente corretas, apenas o grupo CD apresentou 20%, correspondente a 2 questões. Salienta-se que o grupo CD apresentou uma percentagem de 10% de tarefas incompletas. Em relação às resoluções incorretas nenhum dos grupo apresentou.

Ao formular as questões do trilho, como referido anteriormente, os objetivos que se pretenderam trabalhar foram: Identificar e reconhecer isometrias em contextos não matemáticos; construir isometrias utilizando ou não material de desenho; reconhecer as propriedades das isometrias; descrever as isometrias apresentadas; identificar o transformado; e, reconhecer a utilidade das isometrias (Damião et al., 2013; ME-DGE,

2018). Para uma melhor percepção do desempenho dos alunos na resolução das tarefas do trilho, optou-se por comparar as evidências dos dois grupos-caso em cada um dos objetivos apresentados.

No que refere a identificar/reconhecer isometrias em contextos não matemáticos, os grupo-caso conseguiram identificar objetos com reflexão axial, reflexão central e com rotação. Foram capazes de identificar o número de simetrias de rotação e de reflexão na placa identificadora, no “tabuleiro de xadrez”, no alarme de incêndios, na seta sinalizadora, também identificaram e reconheceram diferentes figuras com isometrias. Isto reforça o potencial do estabelecimento de conexões com o mundo que nos rodeia, sendo possível encontrar muitas possibilidades para ver a aplicação da matemática (Boavida et al., 2008). A única dificuldade apresentada neste âmbito surgiu no grupo-caso “CD” na Tarefa 6, na qual as duas alunas referiram o número de simetrias de reflexão, mas não as identificaram no desenho. O resultado está em concordância com outros estudos como nos estudos de Soares (2019 e Teixeira (2020), em que não houve dificuldades em relação às simetrias de reflexão mas algumas em relação às simetrias de rotação.

Na construção de isometrias, utilizando ou não materiais de desenho, na subtarefa 2.1 do trilho, os dois grupos foram capazes de imaginar e construir corretamente a mediatriz de um segmento de reta de forma a identificar as imagens das coordenadas dos pontos apresentados no enunciado.

No reconhecimento das propriedades das isometrias, tanto um grupo como o outro, conseguiu explicar/descrever as propriedades das figuras com as isometrias pedidas. O mesmo aconteceu nas questões que envolviam a descrição das isometrias apresentadas. Os dois grupos apresentaram o seu significado e associaram às figuras desenhadas. Contudo é necessário referir que o grupo-caso “CD” manifestou dificuldades neste ponto apenas na tarefa 6.

No que refere à identificação do transformado, os dois grupos foram capazes de identificar o transformado de uma figura a partir da rotação das pás da eólica e identificaram a amplitude de cada pá através da transformação.

Por fim, no que se refere ao reconhecimento da utilidade das isometrias por parte dos grupos recorreu-se aos registos escritos e a alguns comentários realizados pelos alunos durante o trilho, onde se observou que reconheceram as transformações presentes nas tarefas e demonstraram saber utilizá-las sempre que necessário. Durante o trilho o grupo-caso “CD” comentou, por exemplo: “Tantas vezes que vemos o tabuleiro de xadrez e nunca imaginamos que tinham tantas isometrias e que podíamos fazer tantas atividades aqui”; “Não sabia que havia uma eólica à frente da escola”.

Em relação às dificuldades sentidas, destaca-se por vezes a interpretação dos enunciados das tarefas e na explicação das tarefas no guião de resposta, como se observou no grupo-caso “CD” que apresentou duas respostas parcialmente corretas e uma incompleta. Esta dificuldade com enunciados também foi detetada em semelhança noutros estudos (Soares, 2019; Teixeira, 2020).

É importante destacar o facto do grupo “EI” ter superado as expectativas, mostrando dinâmica na resolução das tarefas e um trabalho colaborativo constante durante a realização do trilho e de nenhum dos grupos ter deixado questões por resolver.

Em suma, considera-se que através da realização do trilho matemático, os alunos afastaram-se da rotina diária e que foi uma experiência que captou a sua atenção e os motivou, tendo estes apresentado um bom desempenho na globalidade.

Q.2. Como se caracterizam as atitudes dos alunos face à realização de um trilho num contexto de aprendizagem fora da sala de aula?

Para analisar as atitudes dos alunos recorreu-se à categorização proposta por Mazana et al. (2019) considerando os três domínios: afetivo, comportamental e cognitivo. Em cada um deles foram consideradas subcategorias, como a autoconfiança, ansiedade e o gosto pela matemática no domínio afetivo. Por sua vez, a motivação intrínseca integrou o domínio comportamental que se reflete no interesse demonstrado pelos alunos e por fim a utilidade da matemática que integra o domínio cognitivo.

Relativamente ao domínio afetivo, tanto o grupo EI como grupo CD, na subcategoria autoconfiança verificou-se que os alunos demonstraram confiança tanto nas suas capacidades matemáticas, como em si mesmos. Ambos referem gostar de

matemática e de se envolverem em tarefas com diversificadas como as do trilho, o que pressupõe que o grupo apresenta uma visão mais abrangente das potencialidades da matemática, tendo-se apoiado mutuamente na resolução de todas as tarefas. Estas conclusões vão ao encontro das afirmações de Boavida e Ponte (2002), que refere, que o facto de as pessoas trabalharem em conjunto, faz com que aumentem as trocas de ideias e fortaleçam a determinação para atuar e resolver as tarefas.

No que se refere à ansiedade no grupo “EI”, esta foi evidente na subtarefa 2.1, onde os alunos demonstraram dificuldade na perceção do enunciado e na concretização da tarefa, o que demonstrou alguma ansiedade por parte dos alunos. Para além desta tarefa, os alunos mostram-se ansiosos na realização da subtarefa 2.1, pois numa fase inicial não recordavam que teriam que aplicar o conceito de mediatriz de um segmento de reta para poderem resolver a tarefa corretamente.

Por sua vez, as alunas do grupo “CD” apresentou uma postura tranquila durante a realização do trilho, no entanto, tal como o grupo “EI”, demonstrou alguma ansiedade na tarefa 6, pois numa fase inicial apresentaram um raciocínio incorreto para a resolução da tarefa, o que as levou a ficar ansiosas, que por sua vez fez com que não apresentassem um raciocínio coerente no guião de resposta, ficando com a resposta incompleta. À exceção desta questão o grupo manteve uma atitude positiva e proativa durante a realização do trilho.

No que refere ao gosto pela matemática, em geral os dois grupos manifestaram gosto por resolver o trilho e vontade em querer repetir uma experiência fora da sala de aula, sendo algo que os marcou positivamente. Os alunos mostraram autonomia, entusiasmo e interesse desde o início e vontade em realizar uma atividade fora da sala de aula, sendo que esta atitude prevaleceu ao longo da resolução do trilho e que pressupôs uma aplicação positiva das isometrias. Conclui-se, que esta atitude dos alunos está em conformidade com a literatura, já que vários autores têm salientado que a matemática abordada fora da sala de aula aumenta a motivação, o interesse e a curiosidade dos alunos (e.g. Bonotto, 2001; Fernandes, 2019; Vale & Barbosa, 2015, Soares, 2019; Teixeira, 2020).

No domínio comportamental, no que refere à motivação intrínseca, refletido no interesse demonstrado na realização do trilho, ambos os grupos se mostraram ansiosos e

animados por ter esta experiência e, à medida que concretizavam as tarefas e se deslocavam pelo recreio e pela escola, a motivação foi crescendo ainda mais. A utilização do tablet também foi um fator que motivou os grupos, pois estavam em contacto com algo novo e tecnológico que tinha como objetivo reforçar e consolidar as temáticas abordadas anteriormente. Apesar de considerar a aplicação uma ferramenta que ajudou e motivou os alunos na resolução do trilho por ser algo novo que nunca tinham utilizado, por vezes existiram alguns problemas na sua utilização como por exemplo na sequência das tarefas e no aparecimento dos enunciados, e na forma como as respostas poderiam ser dadas.

Em geral, o grupo CD destacou-se pela sua dinâmica e união em comparação com o grupo EI que apesar de ser dinâmico, por vezes não era tão unido. Contudo, pode-se afirmar que tal como concluíram Bonotto (2001), Fernandes (2019), Vale e Barbosa (2015), Soares (2019) e Teixeira (2020) nos seus estudos a motivação intrínseca esteve presente na realização do trilho num contexto fora da sala de aula, previamente constituído por tarefas diversificadas que envolviam elementos do quotidiano.

Para terminar, no domínio cognitivo pretendeu-se analisar a opinião dos grupos sobre a utilidade da matemática no dia a dia. Desta forma, foram analisados os questionários iniciais, no qual tanto o grupo “EI” como o grupo “CD”, referiram que era útil e apresentaram diversos exemplos da sua utilização. E quando realizaram foi possível evidenciar que os alunos estabeleceram conexões relacionadas com a matemática e o dia a dia, como se verifica nas respostas dos alunos na entrevista:

Investigadora: O que acharam do trilho matemático fora da sala de aula?

Grupo (EI): “Gostamos de realizar o trilho porque compreendemos que a matemática está presente em todo o lado mesmo no recreio da escola”.

Grupo (CD): “Não sabíamos que fora da sala de aula era possível trabalharmos tantos conteúdos relacionados com a matemática”.

Por fim, destaca-se que os alunos demonstraram uma cognição positiva em relação à matemática. Isso indica que os alunos reconhecem o valor da matemática nas suas vidas e no seu futuro (Mazana et al., 2019b).

Em conclusão, segundo os resultados salienta-se que os alunos demonstraram um bom desempenho durante a realização do trilho num contexto de aprendizagem fora da

sala de aula, e que o uso da tecnologia foi um fator motivacional que despertou maior interesse nos alunos.

3. Limitações do estudo e recomendações para investigação futura

Ao longo da realização do presente estudo, surgiram algumas limitações e dificuldades. A primeira dificuldade sentida relacionou-se com a necessidade de exercer o duplo papel de professora e investigadora, num curto período de tempo, numa turma desconhecida. Desta forma, num contexto de sala de aula, privilegiou-se o papel de docente da turma, implicando por vezes a necessidade de gerir de diversas formas a sala de aula, o que em contrapartida, dificultou recolher toda a informação pretendida e que poderia ter sido importante para o estudo. Mas em contrapartida tive o apoio do par de estágio que recolheram notas de campo que ajudaram na análise de dados. Outro aspeto a destacar foi a limitação do tempo. No decorrer das implementações foi necessário trabalhar diferentes conteúdos, o que limitou o número de aulas disponíveis para a realização do trilha, sendo este limitado a apenas uma sessão. Teria sido importante para os alunos refletir e analisar as resoluções das tarefas do trilha matemático, de modo a criar um momento rico de partilha de ideias com a turma, pois por falta de tempo não foi possível a sua concretização.

Em relação ao trilha matemático na aplicação MathCityMap, surgiram algumas limitações desde a formulação das tarefas à sua realização por parte dos alunos. Primeiramente, identifica-se a falta de experiência em criar tarefas a partir contexto desconhecido numa aplicação recente e que em certa forma era bastante complexa e em um curto período de tempo. Este fator transpôs-se no dia da realização do trilha, porque a aplicação apresentava as subtarefas em primeiro lugar quando deveriam aparecer posteriormente à tarefa, sendo este um ponto evidenciado pelos alunos no final da realização do trilha matemático.

Em estudos futuros, seria interessante levar os alunos a realizar um trilha matemático num local mais amplo, como por exemplo na cidade pois permitiria diversificar os objetos a utilizar nas tarefas, assim como alguns dos conteúdos enriquecendo assim as tarefas propostas. Seria também pertinente realizar trilhos sempre que os alunos abordassem novos conteúdos ou como forma de revisão como por exemplo no início de um novo ano letivo ou conteúdo. Também seria interessante

analisar as reações dos alunos num trilho onde as tarefas refletissem conexões da matemática com as outras disciplinas. Um desafio para um estudo futuro também seria propor que os alunos fossem eles próprios a criar as tarefas de um trilho para a aplicação MathCityMap.

Parte III- Reflexão Global da PES

A terceira e última parte deste relatório, destina-se à reflexão global sobre a Prática de Ensino Supervisionada, nos contextos do 1.º CEB e do 2.º CEB, relatando as experiências vividas, as aprendizagens desenvolvidas, os obstáculos encontrados, assim como o contributo para a minha formação profissional e pessoal.

Reflexão Global da PES

Chegou o momento de encerrar o capítulo mais marcante da minha vida, o meu percurso académico na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, que me trouxe tantas experiências ao longo de cinco anos e que me fizeram crescer e tornaram numa pessoa melhor e acima de tudo numa futura professora que era algo que ansiava desde o dia em que recebi a minha colocação nesta instituição. Os momentos que se destinaram à prática em contexto educativo foram os mais marcantes e desafiantes neste percurso e permitiram-me aprender e envolver no mundo profissional.

Desde cedo que o meu interesse pela matemática e pelas crianças era evidente e a vontade de ser professora de matemática ainda mais, então no momento das candidaturas para ingressar no ensino superior as minhas escolhas debateram-se na área da educação, tendo optado pela Educação Básica, que me levou a esta instituição, onde ingressei na Licenciatura em Educação Básica. Os três anos desta licenciatura, foram uma constante aprendizagem e preparação para a seguinte fase que se avistava, o Curso de Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

Olhando para trás, considero que a licenciatura foi uma fase de preparação nomeadamente a Iniciação à Prática Profissional, que me permitiu vivenciar experiências únicas nos diversos ciclos de ensino e contextos, e que me nortearam na Prática de Ensino Supervisionada, no último ano de Mestrado, pois nesta fase já tinha perceção acerca do ensino-aprendizagem, gestão sala de aulas e métodos para cativar a atenção e interesse dos alunos.

Por sua vez, a PES no 1.º CEB e no 2.º CEB permitiu-me aumentar as expectativas, contactar com aprendizagens específicas da minha área e descobrir um mundo novo sobre a educação, promovendo novas formas de ensinar e aprender.

Apesar dos contratempos impostos pela Covid-19, foi possível intervir nos contextos do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico, de forma a colocar em prática o que adquiri ao longo dos anos anteriores. Nos dois contextos as intervenções didáticas foram divididas por fases: observação; planificação; implementação, reflexão e supervisão.

As observações permitiram-me analisar as turmas, os seus comportamentos, as suas atitudes, métodos de trabalho, dificuldades, relações entre pares e professor-aluno, as estratégias que o professor cooperante utilizava e a dinâmica sala de aula, bem como os contextos educativos.

As planificações eram estruturadas tendo em conta os conteúdos fornecidos pelos professores cooperantes e tinham que integrar os temas, domínios e conteúdos, objetivos gerais e específicos, uma descrição detalhada das aulas, os recursos que seriam necessário utilizar e os critérios de avaliação. Este procedimento era bastante exigente e trabalhoso, o que por vezes foi complicado para mim pois considero-me uma pessoa que gosta de escrever pouco e ser mais direta e neste caso tinha que ser muito concreta e colocar detalhadamente as minhas ideias.

Posteriormente, surgem as implementações do que tinha sido planificado e corrigido numa fase anterior. Nesta fase era a altura de assumir o papel de professora da turma e desenvolver as propostas descritas e ir ao encontro das necessidades dos alunos e proporcionar-lhes aprendizagem.

Após a prática, surgem as reflexões do trabalho desenvolvido que eram realizadas no final de cada sessão ou semana, tanto por mim como pelo par de estágio, e permitia-nos refletir acerca das implementações, nomeadamente os pontos forte, pontos fracos e perspetivas de remediação. Estas reflexões eram partilhadas com os professores cooperantes e supervisões, de forma a que fossem discutidos os pontos mencionados e apresentadas formas de melhoria para sessões posteriores.

Por fim, com as supervisões pelos professores supervisores, que inicialmente era através da análise de gravações das aulas e posteriormente no contexto, permitiam que os supervisores nos alertassem sobre o que observaram e desse feedback quer positivo ou negativo permitiu formas de melhoria.

O estágio no 1.º CEB foi bastante desafiante e cheio de incertezas. O primeiro desafio foi quando apresentaram os contextos educativos e informaram que teria que lecionar numa turma composta por alunos do 3.º ano e do 4.º ano e fazer uma articulação dos conteúdos e das aulas. Porém, após observarmos as dinâmicas da turma compreendemos que apenas tínhamos que planificar as aulas e que estas seriam

implementadas por outra professora e que as aulas em que teríamos as duas turmas, em simultâneo, os conteúdos seriam semelhantes, sendo possível gerir bem a turma e criar tarefas que se complementassem e integrassem todos os alunos das turmas.

Um dos grandes desafios, para além de implementar nestes anos letivos em conjunto e pela primeira vez, que pressupunham uma elevada responsabilidade, era o meu “pânico” a câmaras de vídeo, pois sentia-me retraída nos momentos em que as aulas eram gravadas para serem supervisionadas. Nesses momentos sentia-me nervosa pois não me sinto à vontade na presença de câmaras.

Como consequência da Covid-19, o estágio no 1.º CEB não foi concluído na sua totalidade, pois três semanas antes de terminar o estágio, toda a comunidade escolar teve que fazer isolamento profilático devido a casos positivos na instituição. Retomámos para a última semana de estágio, de forma a concluir as regências, mas como a situação pandémica se agrava a cada dia que passava, foi decretado o encerramento das escolas e implementado o estado de emergência, impossibilitando a conclusão da PES no 1.ºCEB.

No entanto, é de salientar que ao longo das implementações houve sempre aspetos a melhorar. Tive o cuidado em lecionar de forma a motivar e estimular as aprendizagens de cada aluno, mas pude constatar que devo melhorar o meu à-vontade na sala de aula e na expressão dos conteúdos. Contudo é necessário destacar a relação afetiva e de grande proximidade que tive desde o início com os alunos da turma.

Embora desde o início sentisse inseguranças e receios, ao olhar para trás e refletir sobre todos os momentos passados nesta primeira etapa da PES, considero que superou bastante as minhas expectativas, pois vivenciei momentos que jamais esquecerei.

Concluído este primeiro percurso, iniciou-se outro, a intervenção em contexto educativo no 2.º CEB, numa turma do 6.º ano. Esta mudança foi um pouco atribulada e repentina, pois iniciou-se após três meses de confinamento obrigatório, numa fase em que estava um pouco mais calma e com a incerteza do que poderia estar por vir, contudo como sabia que este seria o meu destino, e que ia lecionar no ciclo que realmente me apaixonava, encarei este desafio com o maior entusiasmo.

O percurso nem sempre foi fácil, pois tinha que voltar à rotina, desde as observações, planificações, implementações, reflexões, supervisões e iniciar o presente

estudo. Neste ciclo, a realização das planificações foi um grande desafio para mim, tendo sentido bastantes dificuldades em distribuir todos os conteúdos pelas sessões e com a implementação do trilho, pois este só era concretizável se os alunos adquirissem os conteúdos previamente. Para além disso, tinha sempre algum receio de não estar à altura dos alunos, pois como eram mais velhos e mais curiosos, tinha medo de não conseguir corresponder a algumas das suas participações com rigor. No entanto, considero que me superei e consegui estabelecer uma boa relação com os alunos.

Na implementação das aulas de Ciências Naturais senti-me à vontade a lecionar os conteúdos uma vez que abordei temas do meu interesse e conhecimento, as aulas fluíram naturalmente. Tratou-se de uma disciplina em que a maior parte das aulas eram práticas, desde atividades experimentais, à visualização de Vídeos e a Gallery Walk, que colocou à prova a minha capacidade de acompanhar as dinâmicas do grupo de forma eficaz. Já na área da Matemática, um dos pontos em que tive de trabalhar com mais afincos foi o uso adequado de linguagem matemática. Esta preocupação levou-me a treinar em casa e a preparar-me com mais cuidado. Foi necessário um trabalho extra para que esta dificuldade fosse ultrapassada, pois queria apresentar corretamente os conceitos aos alunos, para não os induzir em erro. No entanto, com o passar das aulas, fui capaz de melhorar a minha capacidade de resposta para com os alunos e de gerir melhor o meu tempo de aula.

Neste ciclo, nas duas disciplinas foi-nos dada a oportunidade de desenvolver testes de avaliação que iriam refletir e avaliar os conhecimentos dos alunos, relativamente aos conceitos que lecionamos. Esta foi uma tarefa de grande responsabilidade e no início um pouco complexa, mas com o auxílio dos professores cooperantes e da coadjuvante, bem como a professora supervisora, foram concebidos, abrangendo questões objetivas e bem estruturadas de acordo com os conteúdos lecionados nas aulas.

Neste ciclo o tema das tecnologias, foi algo relevante por estar presente neste estudo. Tema este, que me fez refletir como futura professora, pois é importante acompanhar a sua evolução e estar sempre em constante atualização, visto que, os alunos estão sempre acima do acontecimento, e nós, enquanto profissionais temos o dever de acompanhar os alunos e as suas necessidades, bem como a evolução da nossa sociedade e do mundo em geral. Ao longo do estudo, fui-me deparando com muitas questões sobre

a importância da tecnologia e percebi que muitas das vezes ela é desvalorizada nas escolas, o que considero um grande erro, pois com o presente estudo é possível evidenciar que através das tecnologias é possível cativar e ensinar os alunos.

Através da Prática de Ensino Supervisionada, tive um primeiro contacto com o mundo profissional que tanto anseio integrar e fui-me apercebendo que o papel do professor é muito importante, pois vai muito além de uma sala de aula e de uns conteúdos, um professor tem um papel fundamental e crucial na vida dos alunos, pois ele é como um mentor, um guia e um conselheiro que lhes transmite afetos e conhecimentos que serão importantes para as suas vidas futuras.

Como referi anteriormente, a PES foi um momento fundamental para a minha formação. Não só coloquei em prática os conhecimentos adquiridos, ao longo do meu percurso académico, como também pude realizar reflexões sobre a prática, em ambos os contextos, que me fizeram crescer ainda mais enquanto profissional. Foram fundamentais para no futuro conseguir resolver autonomamente situações imprevistas ou até melhorar as estratégias usadas.

Em forma de conclusão, de todo o trabalho desenvolvido, ao longo deste último ano faço um balanço positivo, pois todo o caminho que percorri me fez acreditar que apesar de todas as adversidades e constrangimentos com que fui sendo confrontada, esta é a minha profissão ideal, pois o meu envolvimento com as turmas foi para além das minhas expectativas, pois consegui acompanhá-los e ajudá-los a adquirir novos conhecimentos, para além dos receios que apresentava inicialmente, e isso faz de mim uma pessoa completa e concretizada.

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). A matemática na Educação Básica. Reflexão participada sobre os currículos do ensino básico. *Departamento de Educação Básica Do Ministério Da Educação*.
- Ada, T., & Kurtulus, A. (2010). Students' Misconceptions and Errors in Transformation Geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(7), 901-909.
- Barbosa, A., & Vale, I. (2020). Math Trails through Digital Technology: An Experience with Pre-Service Teachers. *Research on Outdoor STEM Education in the Digital Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference in June 2020, 2020(June)*, 47–54.
- Barbosa, A., & Vale, I. (2021). Exploring the Potential of the Outdoors with Digital Technology in Teacher Education. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 1384 CCIS* (Issue April). Springer International Publishing.
- Barbosa, A., Vale, I., & Ferreira, R. (2015). Trilhos matemáticos: promovendo a criatividade de futuros professores. *Educação & Matemática*, 135, 57–64.
- Bastos, R. (2006). Simetria. *Notas Sobre o Ensino Da Geometria*, 9–11.
- Bastos, R. (2007). Transformações Geométricas. *Notas Sobre o Ensino Da Geometria*, 23–27.
- Boavida, A. M., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. Da. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. *Em GTI (Org.), Refletir e Investigar Sobre a Prática Profissional*, 43–55.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação- Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora.

- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares Ensino Básico Ciências Naturais 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos*.
- Bonotto, C. (2001). How to connect school mathematics with students' out-of-school knowledge. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 33(3), 75–84.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H., & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Bruno, A. (2014). Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos. *Mediações*, 2, 10–25.
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2018). Teaching and learning mathematics around the city supported by the use of digital technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1), 1–8.
- Cândido, M., Leite, L., & Singo, B. (2017). O ensino contextualizado e a abordagem curricular de conteúdos de Microbiologia em Moçambique. *Revista de Educação*, 20–32.
- Carreira, S. (2010). Conexões no ensino da matemática - não basta ver, é preciso fazê-las! *Educação & Matemática*, 110, 1, 13–18.
- Coutinho, P. C. (2016). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas - Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- Cruz, F. A. (2021). *Um Congresso Matemático no âmbito das isometrias: proposta de um estudo numa turma de 6º ano de escolaridade. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Damião, H., Festas, I., Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. (2013). Programa e Metas Curriculares - Matemática. *Ministério Da Educação e Da Ciência*.
- Esteves, A., Barbosa, A., Madeira, E., Barbosa, G., Oliveira, J., Cardoso, J., Coelho, L. S., Neves, L., & Gonçalves, T. (2018). *Global Schools Propostas de integração curricular da Educação para o Desenvolvimento e Cidadania Global no 1.º e 2.º CEB*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESE-IPVC).

- Fernandes, M. (2019). *A resolução de tarefas matemáticas em contextos não formais de aprendizagem - um estudo com o 3.º ano de escolaridade*. (Tese de Douramento). Braga: Universidade do Minho.
- Fonseca, L., & Vale, I. (2009). Challenging pattern tasks with geometric transformations in elementary teachers training: tessellations, polygons patterns and kaleidoscope. *School of Education of the Polytechnic Institute of Viana Do Castelo, Portuga*.
- Hollebrands, K. F. (2004). High school students' intuitive understandings of geometric transformations. *The Mathematics Teacher*, 97(3), 207–214.
- Lopes, A. (2021). *Trilho Matemático digital com o MathCityMap: um estudo no 6.º ano de escolaridade no domínio da Geometria. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- MaSCE3 (2021). Trilhos Matemáticos com o MathCityMap (Short-Term Curriculum). <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1Ag4YGDGOswrpj2em1vgUeKyCHXUQ114x>
- Martínez-Padrón, O. (2008). Actitudes hacia la matemática Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 237–256.
- Mazana, M. Y., Montero, C. S., & Casmir, R. O. (2019a). Investigating Students' Attitude towards Learning Mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 207–231.
- Mazana, M. Y., Montero, C. S., & Casmir, R. O. (2019b). *Investigating Students' Attitude towards Learning Mathematics*. 14(1), 207–231.
- ME-DGE. (2017). *PERFIL DOS ALUNOS À SAÍDA DA ESCOLARIDADE OBRIGATÓRIA*. Ministério da Educação.
- ME-DGE. (2018). *Aprendizagens Essenciais | Articulação Com O Perfil Dos Alunos | 2º CEB*.
- Ministério da Educação. (2018, July). *Aprendizagens Essenciais | Articulação Com O Perfil Dos Alunos*.

- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar (Edição Portuguesa)*. Lisboa: APM.
- NCTM. (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Reston,VA: NCTM.
- Oliveira, M., Verdasca, J., Saragoça, J., Candeias, A., Pomar, C., & Rebelo, N. (2008). *Rendimento Escolar em Matemática Vs Atitudes Face à Matemática: Fatores de Contexto e Efeito Escola*. 1–10.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25(2006), 105–162.
- Richardson, K. M. (2004). Designing Math Trails for the Elementary School. *Teaching Children Mathematics*, 11(1), 8–14. <https://doi.org/10.5951/tcm.11.1.0008>
- Santos, V. (2018). *Transformações geométricas e arte no contexto escolar e patrimonial de S. Vicente. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Soares, D. (2019). *Uma abordagem às isometrias através de um trilho matemático: um estudo no 6º ano de escolaridade. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Teixeira, N. (2020). *Trilho Matemático Virtual pela cidade de Viana do Castelo: Um estudo sobre a aprendizagem das isometrias no 6.º ano. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Tinoco, M. J. (2012). *Isometrias- Tese Mestrado*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Torres, A., Figueiredo, I., Cardoso, J., Pereira, L., Neves, M., & Silva, R. (2016). *Referencial de Educação para o Desenvolvimento- Educação Pré-Escolar; Ensino Básico Ensino Secundário* (Vol. 53, Issue 9). Ministério da Educação.

- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática — O Estudo de Caso 1 Isabel Vale, Escola Superior de Educação de Viana do Castelo. . . *Revista Da Escola Superior de Educação de Viana Do Castelo*, 5, 1994, 1–25.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2014). Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. *Boletim GEPEM*, 65.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2015). Trilhos matemáticos num contexto não formal de ensino e aprendizagem. Em A. Canavarro, L. Santos, C. Nunes, & H. Jacinto (Eds.), *Atas XXVI Seminário de Investigação Em Educação Matemática*, 330–336.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Os Trilhos Matemáticos Na Formação Inicial De Professores. *Prospecção de Problemas e Soluções Nas Ciências Matemáticas 2, September*, 87–98.
- Vale, I., Barbosa, A., & Cabrita, I. (2019). Mathematics outside the classroom: examples with pre-service teachers. *Quaderni Di Ricerca in Didattica*, 3(2), 137–142.
- Veloso, E. (2012). Simetria e Transformações Geométricas. *Associação de Professores de Matemática*.
- Veloso, E., Bastos, R., & Figueirinhas, S. (2009). Isometrias e Simetria com materiais manipuláveis. *Educação e Matemática*, 23–128.
- Xistouri, X., & Pitta-pantazi, D. (2011). *Elementary students' transformational geometry abilities and cognitive style*. 1–10.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude Toward Mathematics: Overcoming the Positive/Negative Dichotomy. *Dipartimento Di Matematica, Pisa, Italy*, 1551–3440, 157–168.

Anexos

Anexo 1

Ex.mo Encarregado de Educação,

Como é do seu conhecimento, no âmbito do Mestrado em Ensino do Primeiro Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, está a ser desenvolvido, ao longo do terceiro período, a Prática de Ensino Supervisionada na turma do(a) seu(sua) educando(a).

Pretendemos realizar duas investigações, uma centrada na área curricular de Ciências Naturais (Daniela Costa) e outra na área curricular de Matemática (Liliana Francisco).

Para a concretização desta investigação, é necessário proceder à recolha de dados através de registos escritos e fotográficos das atividades que serão realizadas. Os dados recolhidos são estritamente confidenciais e utilizados exclusivamente na realização das investigações. Todos os dados serão codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicados.

Neste sentido, vimos por este meio solicitar a Vª Exª autorização para que o(a) seu(sua) educando(a) participe nestas investigações, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Estaremos ao seu dispor para prestar qualquer esclarecimento que achar necessários. Agradecendo desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicitamos que assine a autorização, solicitamos que assine autorização abaixo e devolva.

Viana do Castelo, 28 de maio de 2021

As mestrandas,

Daniela Costa e Liliana Francisco

Eu, _____, encarregado(a) de educação do(a) aluno(a) _____, n.º _____, da turma ____ do 6.º ano, declaro que _____ (autorizo/não autorizo) a participação do meu educando nos estudos acima referidos e a recolha de dados necessária à sua concretização.

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

Obs.: _____

Anexo 2

Questionário 1

Tipologia	Questionário 1		
Disciplina	Matemática		
Turma		N.º:	Data: ___/___/2021
Nome Aluno			

As questões que se seguem servem para me permitir entender as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com a Disciplina de Matemática.

Assim sendo, peço-te que tenhas atenção às questões e que respondas com sinceridade.

Todas as respostas serão anónimas, garantindo que todos os dados não serão associados ao teu nome.

1. Ordena, pela tua preferência, as seguintes disciplinas, sendo 1 a menos favorita e 10 a mais favorita:

Português		História e Geografia de Portugal	
Matemática		Ciências Naturais	
Inglês		Educação Visual	
Educação Física		Educação Musical	
Educação Tecnológica		Educação Musical	

2. Tens dificuldades em alguma/ algumas disciplina/ disciplinas? Se sim, qual/ quais?

- 2.1. Se respondeste "Sim" por que dizes que tens dificuldades?

3. Gostas de Matemática?

3.1. Sim Não

- 3.2. Porque?

4. Achas que a Matemática é útil no dia a dia?

4.1. Sim Não

4.2. Se respondeste "Sim", refere onde pode ser útil? Indica alguns exemplos da sua aplicação.

5. Achas que podes encontrar Matemática fora da sala de aula?

5.1. Sim Não

5.2. Se respondeste "Sim", explica onde poderá ser encontrada.

6. Preferes trabalhar em grupo ou individualmente? Justifica a tua resposta.

7. Já utilizaste recursos digitais?

7.1. Sim Não

7.2. Se respondeste sim, responde às seguintes questões:

7.2.1. Os recursos digitais ajudaram-te a compreender melhor os assuntos?

Sim Não

7.2.2. Se "Sim" explica o motivo de gostares de aprender com os recursos digitais.

8. Já usaste recursos digitais em aulas de matemática?

8.1. Sim Não

8.2. Se "Sim" explica o que fizeste com esses recursos durante a aula.

8.3. Diz quais utilizaste.

Obrigado pela tua colaboração. Bom Trabalho! 😊

Questionário 2

Tipologia	Questionário 2		
Disciplina	Matemática		
Turma	N.º:	Data: ___ / ___ /2021	
Nome Aluno			

As questões que se seguem servem para me permitir entender as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com a Disciplina de Matemática. Assim sendo, peço-te que tenhas atenção às questões e que respondas com sinceridade. Todas as respostas serão anónimas, garantindo que todos os dados não serão associados ao teu nome.

1. Já tinhas tido alguma experiência de aula de matemática fora da sala de aula?

1.1. Sim Não

1.2. Se respondeste "Sim", descreve sucintamente essa(s) aula(s).

2. Consideras importante ter aulas de Matemática fora da sala de aula?

2.1. Sim Não

2.2. Porquê?

3. Gostaste de realizar o Trilho Matemático?

3.1. Sim Não

3.2. Porquê?

4. Mudaste a tua opinião relativamente à Matemática após realizares o trilho?

4.1. Sim Não

4.2. Refere os motivos que te levaram à resposta anterior.

5. Sentiste alguma dificuldade na realização das tarefas do trilho matemático?

5.1. Sim Não

5.2. Se respondeste "Sim", indica quais foram as tarefas.

6. Qual foi a tarefa ou tarefas que mais gostaste de resolver? Justifica a tua resposta.

7. O que mudarias no trilho matemático que realizaste?

8. Consideras importante o uso de recursos digitais em matemática?

8.1. Sim Não

8.2. Porquê?

9. Refere o que gostaste mais e o que menos gostaste durante a utilização da aplicação MathCityMap?

Obrigado pela tua colaboração. Bom Trabalho! 😊

Anexo 3



Mestrado MCN
PES 2º ciclo - GUIÃO DE REFLEXÃO DE AULA

Escola: Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclo Dr. Pedro Barbosa

Mestranda: Liliana Araújo Francisco

Data:

Reflexão sobre a prática focando pontos fortes, pontos fracos e perspetivas de remediação

Apreciação do outro elemento do par

Apreciação do Professor Cooperante

Apreciação do Professor Supervisor

Mestrando(s): Liliana Francisco Daniela Costa

Prof. Orientador Cooperante:

Prof. Supervisor _____



Índice em Ensino do 1º ciclo do EB e de Matemática e Ciências Naturais no 2º ciclo do EB(MCN)

Ano letivo 2020-2021
MCN- mod.2b

Anexo 4-

Guião da entrevista com os grupos-caso

- O que mais gostaram do trilho matemático?
- O que mudariam no trilho?
- Qual a tarefa que mais gostaram? Porquê?
- Qual a tarefa que menos gostaram? Porquê?
- Que a tarefa que acharam mais fácil de resolver? Porquê?
- Que a tarefa que acharam mais difícil de resolver? Porquê?
- Gostavam de repetir a experiência?
- O que retiram da realização do trilho?
- O trilho matemático incidiu em temas que trabalhamos nas aulas, as isometrias.
Os conceitos que aprendestes ajudaram-te na realização do trilho? Como?
- Gostaram de resolver as tarefas fora da sala de aula?
- O que acharam da aplicação MathCityMap?

Anexo 5- Guião de resposta do trilho matemático



As isometrias fora da sala de aula

Code: 145301

Liliana Francisco



22.06.21

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt



Informação sobre este v

Número de tarefas:	7
Duração prevista:	~ 01 h 30 min
Comprimento:	~ 0.3 km
Recomendado da aula:	5
Ajudas recomendadas:	*
Etiquetas:	Geometria, Simetria, Reflexão, Visualização, Eixos, Isometrias, Simetria de Reflexão, Posição, Rotação, Energia, Amplitude, Isometria, Centro, Sentido, Reciclagem, Eixo, Isometrias

Este trilho tem como objetivo mostrar aos alunos que no nosso dia a dia estão presentes isometrias em diversos objetos e locais. Pretende-se com o mesmo, compreender a percepção dos alunos e se estes compreenderam as temáticas abordadas ao longo das aulas de matemática, relacionadas com as Isometrias.

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt



PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

1. Tarefa: Tabuleiro de Xadrez



Definição da tarefa

O tabuleiro de xadrez é um equipamento utilizado na prática do xadrez, sobre o qual são dispostas peças para realizar o jogo. Observa-o atentamente e indica quantas simetrias e reflexões encontra.

Primeiro convidado:

Cálculos:

Resultado

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

1. Tarefa: Tabuleiro de Xadrez

1. Subtarefa: Tabuleiro de Xadrez



Definição da tarefa

Situa-te no banco e considera que as linhas na horizontal correspondem a letras e as linhas na vertical correspondem a números. Coloca-te nos pontos (1,a); (7,e);(4,g). Qual seria a tua posição relativamente a esses pontos segundo uma reflexão de eixo r , sendo esta a diagonal no sentido (8,a) (1,h).

- A) (1,a); (7,e); (4,g)
- B) (2,a); (8,e); (5,g)
- C) (8,h); (3,b); (2,f)
- D) (8,h); (4,b); (2,e)

Cálculos:

Resultado

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

3. Tarefa: Entrada Simétrica



Definição da tarefa

Na entrada da escola encontra-se a denominação da mesma. Observa-a atentamente. Quais das letras e números, não repetidos, apresentam simetrias de reflexão? Selecciona a opção correta.

- A) E, O, C, R, S, 2
- B) P, O, D, 2, 3, L
- C) E, C, O, A, B, D, 3
- D) E, P, C, O, A, D, 3

Cálculos:

Resultado

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

3. Tarefa: Entrada Simétrica

1. Subtarefa: Simetria de Rotação



Definição da tarefa

Observa novamente a placa. Indica que parte do total de letras da frase possuem simetria de rotação.

- A) duas letras em vinte e três
- B) cinco letras em vinte e três
- C) quatro letras em vinte e três
- D) seis letras em vinte e três

Cálculos:

	Resultado
--	-----------

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

5. Tarefa: Bar da Escola



Definição da tarefa

Dirige-te ao bar da escola e observa a disposição das cadeiras à volta da mesa. Sabendo que os movimentos são no sentido dos ponteiros do relógio, se te sentares na cadeira número um e realizares uma rotação de cento e quarenta e quatro graus, em que cadeira te irás sentar?

Irei-me sentar na cadeira número _____.

Cálculos:

	Resultado
--	-----------

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

6. Tarefa: Reciclagem na Escola



Definição da tarefa

Como a reciclagem é fundamental para a sociedade, a Dona Ângela decidiu colocar mais três ecopontos. Realizou a sua disposição de forma a que haja uma simetria de reflexão em relação aos que já lá estão. Qual será a sequência dos seis ecopontos a partir da porta do bar? Selecciona a opção correta.

- A) verde, amarelo ,azul, verde, amarelo, azul
- B) verde, amarelo, azul, azul, amarelo, verde
- C) azul, amarelo, verde, verde, amarelo, azul
- D) verde, amarelo ,azul, azul, amarelo, verde

Cálculos:

	Resultado
--	-----------

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

7. Tarefa: Energia Eólica



Definição da tarefa

Do recreio da Escola observas uma eólica, que faz com que a energia do vento seja transformada em energia elétrica através de um equipamento que inclui hélices que se movimentam com a velocidade do vento. Descobre a amplitude que cada pá pode rodar de modo a ficar invariante por uma rotação.

- A) 90, 180, 270
- B) 75; 150; 3602
- C) 120, 240, 360
- D) 0, 180, 360

Cálculos:

	Resultado
--	-----------

Autor: Liliana Francisco

PDF gerado por mathcitymap.eu, Grupo de trabalho MATIS I, Goethe-University Frankfurt

