



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

Um Congresso Matemático no âmbito das isometrias: proposta
de um estudo numa turma de 6^o ano de escolaridade

Ana Filipa Rodrigues Cruz



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Ana Filipa Rodrigues Cruz

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

Um Congresso Matemático no âmbito das isometrias: proposta
de um estudo numa turma de 6^o ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Doutora Isabel Vale

Março de 2021

AGRADECIMENTOS

A fase final deste percurso acaba por ser um momento de introspeção e reflexão acerca do que correu bem, do que correu menos bem e, claro está, de quem esteve sempre do nosso lado a acompanhar-nos neste longo caminho e que de alguma forma contribuiu para o nosso sucesso. Desta forma não podia deixar de agradecer as essas pessoas por tudo o que fizeram por mim.

A toda a minha família, um agradecimento do tamanho do mundo pelo apoio, pela preocupação, pelas palavras amigas e de incentivo, em grande parte por estarem sempre presentes.

Aos meus pais mil obrigadas pelo apoio e amor incondicional, por todo o esforço e trabalho para me proporcionarem sempre o melhor, por toda a preocupação e disposição em ajudar-me e por me aturarem mesmo nos meus momentos de mau humor. Obrigada por moverem mares e montanhas para me verem sempre feliz e realizada.

À minha irmã agradeço por aturar-me em todos os momentos e compreender-me sempre como eu a ela, por todas as vezes que me ajudou nos cortes e recortes e por estar sempre disposta a ouvir os meus desabafos ao longo deste percurso.

Aos meus avós, obrigada por fazerem tudo por mim, por todo o amor e preocupação. À minha avó Selene obrigada por mesmo longe estar sempre presente.

Não podia deixar de agradecer aos meus tios e primos, Susana, Paulo, Diogo e Daniela, por me terem ajudado na fase inicial deste meu caminho, por terem tornado a vossa casa a minha casa, por me terem ajudado em tudo o que podiam e obrigada por ainda hoje mostrarem o vosso apoio.

À minha inglesa favorita, Andreia obrigada por todos os momentos que sempre partilhamos juntas, pois mesmo longe estamos sempre perto uma da outra. Que seja para vida.

À Inês, por me conhecer tão bem e por sempre querer o melhor para mim. Mesmo desencontradas acabamos por nos encontrar.

Às minhas amigas lindas e maravilhosas, sem dúvida que Viana me surpreendeu da melhor forma e vocês foram a melhor surpresa. Rute, Andreia e Andreia, obrigada por terem feito este caminho ao meu lado, por termos sido o apoio umas das outras em todos os momentos. Pelas conversas, pelos desabafos, pelos almoços, jantares e lanches, pelas saídas, pelas noites de estudo, pelas brincadeiras, pelas gargalhadas, por tudo. Que continuemos sempre juntas.

Aos meus colegas de mestrado, obrigada por todos os momentos de partilha e aprendizagem. Em especial à Anabela e ao Antony por terem sido os melhores colegas com quem poderia ter partilhado a experiência que foi o estágio.

A todo o staff do Espaço T2, pelo apoio e companheirismo.

À Terra do Saber, em especial à Circe e ao Filipe pela oportunidade. Obrigada por tudo o que me ensinaram e ensinam e por serem as pessoas maravilhosas que são comigo. Aos meus meninos e meninas também fica um agradecimento muito especial por serem os mais queridos e aqueles com quem aprendo todos os dias.

Ao professor Rui, por ter superado todas as expectativas do que é um professor cooperante, por tudo o que partilhou connosco e por sempre ter feito tudo ao seu alcance para nos ajudar. E está claro, à melhor turma de 4ºano, por nos terem feito lutar pelo vosso amor e confiança, estão no meu coração.

À professora Isabel Vale, pela orientação deste trabalho, mas também por todos os momentos de partilha e aprendizagem que o antecederam. Sou muito agradecida por os nossos caminhos se terem cruzado e por tudo o que me ensinou ao longo destes anos.

À professora Ana Barbosa, por ter sempre a porta do seu gabinete aberta, por estar sempre pronta a ajudar-nos em tudo e pela dedicação que sempre mostrou para que fôssemos bem-sucedidos.

A todos os professores com quem me cruzei e que de alguma forma deixaram uma parte de si em mim, obrigada.

Obrigada a todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte deste percurso e me fizeram ser quem sou hoje. E um agradecimento especial a quem sempre acreditou em mim.

E por fim, a Viana por me ter proporcionado uma experiência tão boa, aqui conheci pessoas incríveis e que levo para vida, aqui cresci e fui muito feliz.

RESUMO

O presente relatório insere-se no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, referente ao último ano do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico. O respetivo documento agrega três partes fundamentais, a primeira relativa aos contextos onde foi desenvolvida a Prática de Ensino Supervisionada, a segunda refere-se ao trabalho de investigação focada num congresso matemático no âmbito das isometrias e a terceira parte diz respeito a uma reflexão global acerca do percurso realizado durante a PES.

As isometrias inserem-se no domínio da Geometria e Medida que se encontra em todos os níveis de ensino, sendo que através deste domínio é essencial que os alunos conheçam o espaço que os rodeia, desenvolvendo a intuição e visualização espacial. Neste sentido, a geometria é fundamental para a compreensão do mundo que nos rodeia. É, por isso, importante propor aos alunos tarefas matemáticas de diversos contextos e que façam a conexão entre esta área e a vida real para que estes atribuam sentido à Matemática e adquiram a noção da sua importância e utilidade no mundo. Deste modo, com o presente estudo pretendia-se compreender o contributo de um congresso matemático na aprendizagem das isometrias, tendo sido formuladas as seguintes questões orientadoras: (1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução das tarefas utilizadas no congresso matemático?; (2) Como se caracterizam as principais dificuldades dos alunos na resolução dessas tarefas?; (3) Como se caracteriza o envolvimento dos alunos ao longo da preparação e realização do congresso matemático?.

Optou-se por uma metodologia de investigação qualitativa de carácter interpretativo no design de estudo de caso. Uma vez que devido à pandemia de COVID-19 não foi possível a recolha e análise de dados, fez-se assim um plano de como seria concretizada essa recolha e análise. Assim, a recolha de dados incidiria na turma onde seria realizada a intervenção, no entanto focar-se-ia em dois grupos-caso, previamente selecionados, e seria concretizada através de observações, registos, documentos, questionários, entrevistas e as produções dos alunos, em particular a resolução das tarefas do congresso.

É de salientar que embora não tenha sido possível implementar o estudo, procurou-se ao longo do respetivo relatório discutir expectativas e refletir com base na intervenção didática planeada e na literatura.

Palavras-chave: Isometrias; Congressos Matemáticos; Tarefas; Conexões; Envolvimento.

ABSTRACT

This report falls within the scope of the Supervised Teaching Practice curricular unit, referring to the last year of the Masters in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences of the 2nd Cycle of Basic Education. The respective document combines three fundamental parts, the first relating to the contexts where the Supervised Teaching Practice was developed, the second refers to the research work focused on a mathematical congress within the scope of isometries and the third part concerns a global reflection of the route taken during PES.

Isometries are part of the domain of Geometry and Measurement that is found at all levels of education, and through this domain it is essential that students know the space that surrounds them, developing intuition and spatial visualization. In this sense, geometry is fundamental for understanding the world around us. It is, therefore, important to propose to students mathematical tasks from different contexts and that make the connection between this area and real life so that they give meaning to Mathematics and acquire the notion of its importance and usefulness in the world. Thus, this study aimed to understand the contribution of a mathematical congress in the learning of isometries, having been asked the following guiding questions: (1) How can we characterize the performance of students when solve tasks in a mathematical congress?; (2) How can we characterize the student's main difficulties in solving those tasks?; (3) How can we characterize student's engagement during the preparation and realization of the mathematical congress ?.

We opted for a qualitative research methodology of an interpretative nature. Since due to the COVID-19 pandemic it was not possible to collect and analyze data, a plan was made on how this collection and analysis would be carried out. Thus, the data collection would focus on the class where the intervention would be carried out, however it would focus on two case groups, previously selected, and would be carried out through observations, records, documents, questionnaires and interviews.

It should be noted that although it was not possible to implement the study, throughout the respective report, we sought to discuss expectations and reflect based on the planned didactic intervention and in the literature.

Keywords: Isometries; Mathematical Congresses; Tasks; Connections; Engagement.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABELAS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvi
INTRODUÇÃO	17
PARTE I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA I	19
CAPÍTULO I – INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO I – 1º CICLO	20
1. Caracterização do contexto educativo I – 1º Ciclo.....	20
1.1. Caracterização do meio local	20
1.2. Caracterização do agrupamento	21
1.3. Caracterização da escola	22
1.4. Caracterização da sala de aula e da turma.....	22
2. Percurso da intervenção educativa I.....	24
2.1. Áreas de intervenção	25
2.2. Envolvimento na comunidade educativa.....	35
CAPÍTULO II – INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO II – 2º CICLO	37
1. Caracterização do contexto educativo II – 2º Ciclo.....	38
1.1. Caracterização do meio local	38
1.2. Caracterização do agrupamento	38
1.3. Caracterização da escola	39
1.4. Caracterização da sala de aula e da turma.....	39
2. Percurso da intervenção educativa II.....	40
2.1. Áreas de intervenção	41
2.2. Reflexão.....	47
PARTE II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO	49
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	50
CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	52
1. Orientações para o ensino e a aprendizagem da Matemática	52
1.1. A Matemática	52
1.2. As Isometrias	54
2. O ensino e a aprendizagem da Matemática	56

2.1.	Do ensino direto ao ensino exploratório	56
2.2.	As tarefas.....	59
2.3.	A aprendizagem ativa.....	62
3.	O ensino e a aprendizagem das Isometrias.....	64
3.1.	Uma breve abordagem às isometrias	64
3.2.	O ensino e a aprendizagem das isometrias.....	67
3.3.	As isometrias e as conexões.....	69
4.	O envolvimento dos alunos na aprendizagem.....	72
5.	Uma breve abordagem aos congressos matemáticos	75
6.	Alguns estudos empíricos.....	76
CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO		84
1.	Opções metodológicas	84
2.	Contexto, participantes e procedimentos.....	86
3.	Recolha de dados	88
3.1.	Observação.....	88
3.2.	Questionário.....	89
3.3.	Entrevista.....	90
3.4.	Documentos	92
4.	Análise de dados	93
CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA		98
1.	As aulas de Matemática	98
2.	O Congresso Matemático.....	103
2.1.	As tarefas do congresso matemático	104
2.2.	Fases do congresso matemático	115
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES		119
1.	Síntese do estudo e reflexão sobre possíveis conclusões.....	119
2.	Possíveis limitações e investigações futuras.....	121
PARTE III – REFLEXÃO GLOBAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA.....		123
Reflexão Global		124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		131
ANEXOS		138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Rotação do ponto P de centro em O e de amplitude 45° , no sentido positivo	65
Figura 2 - Reflexão axial do ponto P segundo o eixo e.....	66
Figura 3 - Tarefa 1	105
Figura 4 - Proposta de resolução da tarefa 1	106
Figura 5 - Tarefa 2	106
Figura 6 - Proposta de resolução da tarefa 2	107
Figura 7 - Tarefa 3	107
Figura 8 - Proposta de resolução da tarefa 3	108
Figura 9 - Tarefa 4	109
Figura 10 - Proposta de resolução da tarefa 4	110
Figura 11 - Tarefa 5	110
Figura 12 - Propostas de resolução da tarefa 5.....	111
Figura 13 - Tarefa 6	111
Figura 14 - Propostas de resolução da tarefa 6.....	112
Figura 15 - Tarefa 7	112
Figura 16 - Proposta de resolução da tarefa 7	113
Figura 17 - Tarefa 8	113
Figura 18 - Propostas de resolução da tarefa 8.....	114
Figura 19 - Tarefa 9	114
Figura 20 - Proposta de resolução da tarefa 9	115

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Calendarização do estudo	86
Tabela 2 - Categorias de análise.....	96
Tabela 3 - Conteúdos abordados nas aulas.....	100
Tabela 4 - Organização das tarefas	148

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DGE – Direção Geral de Educação

ICE – Intervenção em Contexto Educativo

INE – Instituto Nacional de Estatística

MEC – Ministério da Educação e Ciência

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

INTRODUÇÃO

O presente relatório surge no seguimento da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), a qual se encontra inserida no plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico. O respetivo documento encontra-se dividido essencialmente em três grandes partes: Parte I – Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada; Parte II – Trabalho de Investigação; Parte III – Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.

A primeira parte deste relatório é relativa à caracterização dos contextos educativos onde se desenvolveu a Prática de Ensino Supervisionada. Encontrando-se dividida em dois capítulos, sendo o primeiro relativo à intervenção em contexto educativo do 1º Ciclo do Ensino Básico e o segundo relativo ao 2º Ciclo do Ensino Básico. Assim, em ambos os capítulos é realizada uma caracterização dos meios locais, dos agrupamentos, das escolas e das respetivas turmas. É, também, descrito o percurso da intervenção em cada contexto, realçando que no 1º CEB são abrangidas as áreas de Matemática, Português, Estudo do Meio, Educação e Expressão Físico-Motora, Educação e Expressão Plástica e faz-se, ainda, referência a Oferta Complementar, em que são abordados temas relacionados com saúde, cidadania e de educação financeira, no 2º CEB foca-se nas áreas de Matemática e Ciências Naturais.

Relativamente à segunda parte do relatório incide no trabalho de investigação, cujo objetivo seria compreender o contributo de um congresso matemático na aprendizagem das isometrias e encontra-se dividido em cinco capítulos, nomeadamente a introdução, a fundamentação teórica, a metodologia de investigação, a intervenção didática e as conclusões. No primeiro capítulo faz-se referência à pertinência do estudo, identificando o problema e as questões orientadoras do mesmo. O segundo capítulo refere-se à fundamentação teórica, esta divide-se em vários pontos pertinentes relativamente aos temas em estudo, em que se pretende descrever as perspetivas de vários autores e os resultados de estudos empíricos semelhantes ao tema em estudo. No terceiro capítulo refere-se a metodologia que seria adotada e as respetivas opções metodológicas, o contexto, os participantes e os procedimentos, os instrumentos de recolha de dados e

como estes seriam analisados. O quarto capítulo é alusivo à intervenção didática, subdividindo-se em dois pontos essenciais, as aulas de Matemática e as fases do Congresso Matemático, em que é descrita a dinâmica das aulas e do congresso. Por fim, o quinto capítulo diz respeito às conclusões, em que se reflete acerca do que seria feito e se identificam as limitações do estudo.

Na última parte do relatório é apresentada uma reflexão acerca das aprendizagens e dificuldades ao longo deste processo e, ainda, de que forma esta experiência contribuiu para o nosso futuro.

Para finalizar é fundamental realçar que a estrutura deste relatório sofreu algumas alterações, relativamente aos anos anteriores, conseqüentes da pandemia COVID-19, na medida em que devido ao encerramento das escolas não foi possível a recolha e análise dos dados.

PARTE I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA I

Nesta parte iremos contextualizar a Prática de Ensino Supervisionada (PES), fazendo referência aos contextos educativos onde decorreram as intervenções, caracterizando-as e, ainda, iremos fazer referência ao percurso realizado no âmbito da intervenção, focando nas áreas curriculares abordadas. Sendo que o Capítulo I se refere à intervenção educativa no 1º Ciclo do Ensino Básico e o Capítulo II é relativo à intervenção educativa no 2º Ciclo do Ensino Básico.

CAPÍTULO I – INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO I – 1º CICLO

Neste capítulo será feita uma breve caracterização do contexto educativo onde se desenvolveu a intervenção em contexto educativo do 1º Ciclo do Ensino Básico, focando no meio local, no agrupamento, na escola e na turma e respetiva sala. Faz parte, também, deste capítulo uma breve análise das áreas curriculares que constituíram a intervenção.

1. Caracterização do contexto educativo I – 1º Ciclo

1.1. Caracterização do meio local

O contexto educativo onde decorreu a Intervenção em Contexto Educativo I (ICE I) situa-se numa freguesia do concelho de Viana do Castelo. Viana do Castelo localiza-se no litoral norte de Portugal, assim faz fronteira a norte com o concelho de Caminha, a sul com os concelhos de Barcelos e Esposende, a este com o concelho de Ponte de Lima, e a oeste, claro está, encontra-se o oceano Atlântico. O concelho de Viana do Castelo usufruiu de uma área territorial de 319,02 km² com 88725 habitantes (INE, 2011) e encontra-se dividido em 27 freguesias.

A freguesia do concelho de Viana do Castelo onde se localiza a Escola do 1º CEB, em que decorreu a ICE I, conta com uma área de 7,64 km² e com 2930 habitantes, segundo os censos de 2011. A respetiva freguesia é bastante rica no que diz respeito à paisagem, uma vez que possui montanha, mar e rio, o que contribuiu para o turismo. O que atrai, também, os turistas a esta freguesia são as festas da mesma, que se realizam entre os meses de julho e agosto. No que concerne ao património local, é considerada uma terra antiga, na medida em que foram encontrados vestígios que nos remetem à Idade do Ferro. Relativamente ao património cultural e edificado possui uma igreja paroquial e duas capelas. Desta forma, trata-se de uma freguesia com um vasto interesse patrimonial, histórico, cultural e turístico.

De acordo com a plataforma virtual da Junta de Freguesia as principais atividades económicas da localidade em questão são a agricultura, a construção civil, a pesca, o pequeno comércio e a indústria.

A freguesia dispõe de um total de 13 instituições, nomeadamente Comissões de Festas, Associação de Pais, Corpo Nacional de Escutas, Grupo Coral, Grupo Cultural e Recreativo, Grupo Desportivo, Grupo Folclórico e Etnográfico, entre outros. No âmbito educativo possui um jardim de infância pertencente ao Centro Social e Paroquial e uma Escola Básica com educação pré-escolar e ensino dos 1º, 2º e 3º ciclos.

1.2. Caracterização do agrupamento

O agrupamento em que se insere a escola, onde decorreu a ICE I, trata-se de um mega agrupamento, na medida em que resultou da união de três agrupamentos que se deu em 2013. É de salientar que fazem parte deste agrupamento catorze unidades orgânicas, nomeadamente, jardins e infância, escolas básicas e secundárias.

Segundo o Projeto Educativo do Agrupamento 2018/2022, as unidades orgânicas do agrupamento estendem-se por dez freguesias de Viana do Castelo, ocupando uma área de 72 km². No total, o agrupamento integra oito escolas com Jardim de Infância e 1º CEB, uma escola com 1º CEB, uma escola com Jardim de Infância e 1º, 2º e 3º CEB, uma escola com 2º e 3º CEB e uma escola com 2º e 3º CEB e ainda Ensino Secundário, sendo esta última a Escola-Sede. Desta forma, o agrupamento acolhe 2118 alunos distribuídos por todos os níveis de ensino referidos anteriormente.

No que concerne à Educação Inclusiva o agrupamento conta com uma Unidade de Atendimento Especializado/Multideficiência dirigida a alunos com défices motor, cognitivo, sensorial e de comunicação. Conta, ainda, com três Unidades de Ensino Estruturado/Autismo. Relativamente à Ação Social Escolar 41,4 % dos alunos do agrupamento beneficiam de escalão A ou B.

De acordo com o Projeto Educativo verifica-se maior absentismo e indisciplina nos 1º, 2º e 3º CEB, quanto ao abandono escolar verifica-se maior taxa nos 2º e 3º CEB e no Ensino Secundário. No que diz respeito ao sucesso escolar, existe maior taxa de insucesso no Ensino Básico na área disciplinar de Matemática e no Ensino Secundário em Físico-química.

1.3. Caracterização da escola

Do total de 2118 alunos do agrupamento 339 frequentam a escola aqui descrita. Esta escola integra a educação pré-escolar com 24 alunos, o 1º CEB com 91 alunos, o 2º CEB com 73 alunos e o 3º CEB com 151 alunos. Quanto ao 1º CEB, no ano letivo 2019/2020, era constituído por quatro turmas, nomeadamente uma turma do 1º ano, uma turma de 2º e 4º anos, uma turma de 3º ano e uma turma de 4º ano.

A escola era constituída por um edifício principal, um pavilhão gimnodesportivo, dois campos de jogos e um parque infantil. No exterior, para além dos campos de jogos, existiam várias áreas de jardim, uma estufa e jogos tradicionais desenhados no chão. É de salientar que o pavilhão gimnodesportivo se encontrava dividido em duas grandes partes, uma área aberta dividida em três campos e uma sala dedicada ao domínio da ginástica. Possuía, ainda, dois balneários, uma sala dos professores com balneários para os mesmos e uma arrecadação com material abundante e variado.

O edifício principal era constituído por dois andares, o lado esquerdo do andar inferior era composto pela sala da Educação Pré-escolar e pelas quatro salas do 1º CEB, bem como duas casas de banho. No lado direito existia uma sala de convívio para as assistentes operacionais, uma sala de professores, a receção e a secretaria. Ainda no andar inferior existia uma cantina para todos os ciclos de ensino, contudo os horários eram diferentes para cada um dos ciclos. Existia também um bar com uma área de convívio e uma papelaria. O andar superior era dedicado, maioritariamente, aos 2º e 3º CEB, onde existiam salas de aula, laboratórios e salas de multimédia. No andar superior encontrava-se também uma biblioteca dirigida a todos os ciclos de ensino.

Na respetiva escola, segundo Projeto Educativo, não se verificavam situações de absentismo, abandono ou indisciplina, ao contrário de algumas escolas do agrupamento.

1.4. Caracterização da sala de aula e da turma

As salas do 1º CEB da escola onde ocorreu a ICE I eram distribuídas pelos professores, sendo que, por norma, as turmas permaneciam os quatro anos na mesma sala. Assim, a sala da turma do 4º ano era composta por doze secretárias de dois lugares cada

uma e a secretária do professor, dois armários de arrumação de material escolar, três quadros de cortiça, um quadro de giz, um quadro branco de marcadores, um quadro interativo e um projetor.

Na sala de aula era mais recorrente o uso do quadro de giz e do quadro interativo, uma vez que o quadro de marcadores se encontrava na parede oposta, ficando atrás dos alunos. Os quadros de cortiça foram, também, sendo preenchidos com alguns trabalhos que foram sendo realizados pelos alunos ao longo da nossa intervenção.

Segundo Arends (2008) a gestão do espaço interfere no ambiente da sala de aula, influenciando a comunicação e interação e, ainda, provoca efeitos emocionais e cognitivos significativos nos alunos. Desta forma, uma boa organização das secretárias facilita a comunicação e interação professor-aluno e aluno-aluno. Na sala de aula em questão, durante os quatro meses, o professor cooperante modificou a posição das secretárias duas vezes. Inicialmente, as secretárias estavam dispostas em seis asas no total, sendo que estavam três asas juntas num lado da sala e em paralelo as outras três asas também juntas. Mais tarde, o professor cooperante mudou a disposição das secretárias, contudo passado pouco tempo voltou a mudar colocando-as como estavam inicialmente.

A turma aqui descrita é constituída por vinte e um alunos, sendo oito do sexo masculino e treze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Desta turma uma aluna estava sinalizada com NEE, sendo que era acompanhada por uma professora de apoio. No entanto, um outro aluno que demonstrava dificuldades significativas a nível de aprendizagem também era apoiado pela mesma professora, havendo momentos em que estes alunos não se encontravam na sala de aula.

A turma era, no geral, assídua e pontual, salientando que quando faltavam o professor cooperante era sempre avisado pelos encarregados de educação. Os alunos eram respeitadores, contudo demonstravam ser muito agitados e faladores. No entanto, é de salientar, que sempre se mostraram muito participativos e, no geral, atentos. Alguns alunos distraíam-se com muita facilidade, prejudicando, por vezes, o decorrer da aula. Embora,

aquando questionados acerca do que foi abordado, maioritariamente, demonstravam ter conhecimento.

Relativamente às dificuldades sentidas nas diferentes áreas curriculares, a turma revelava dificuldades em Matemática e em Português. Sendo que quatro alunos demonstravam dificuldades significativas na leitura, em alguns casos era necessário um professor fazer o seguimento da leitura, apontando com o dedo. Na Matemática também foram revelando algumas dificuldades, no entanto verificou-se que algumas dificuldades eram devidas à ideia pré-concebida, que muitos alunos tinham, de que a Matemática é difícil. Efetivamente, ao longo das aulas a turma foi demonstrando mais interesse pela Matemática. No geral, a turma demonstrava preferência pelo Estudo do Meio, o que se foi revelando ao longo da nossa intervenção.

A turma em questão apresentava níveis e ritmos de aprendizagem diferentes, mas entreajudavam-se, na medida em que se verificava que alguns alunos tentavam ajudar aqueles que demonstravam mais dificuldades.

2. Percorso da intervenção educativa I

A nossa intervenção no respetivo contexto teve a duração de quinze semanas, tendo sido três semanas de observação/intervenção e doze semanas de regências. É de salientar que das doze semanas de regência, dez semanas foram regidas apenas de segunda-feira a quarta-feira e duas semanas foram regidas de segunda-feira a sexta-feira.

No entanto, cada elemento do par pedagógico regeu apenas seis semanas, no horário das 9h15min às 16h, composto por três blocos de 1h30min cada. Durante as doze semanas neste contexto abordamos diversas áreas disciplinares, nomeadamente, Matemática, Português, Estudo do Meio, Oferta Complementar, Educação e Expressão Plástica e Educação e Expressão Físico-Motora. De modo a planificar e reger estas áreas foi necessário guiarmo-nos por vários documentos curriculares: Programa e Metas Curriculares do Ensino Básico, Aprendizagens Essenciais, Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade e Referencial de Educação Financeira.

Nessas semanas todas as planificações e preparação de materiais e aulas foram feitas em conjunto, desta forma foi possível trocarmos ideias e enriquecer estes materiais e as aulas lecionadas.

Ao longo do nosso percurso tentamos sempre identificar os gostos da turma e as suas dificuldades de forma a trabalharmos nesse sentido com eles. Deste modo, fomos capazes de planificar e implementar atividades variadas e do interesse deles. Algo que fomos verificando foi a dificuldade que tinham em trabalhar de forma cooperativa, sendo assim foi um objetivo nosso realizar diversas tarefas em grupos. Inicialmente foi um desafio colocá-los a trabalhar em grupos, apesar de serem uma turma amigável eram muito agitados e, por isso, os grupos foram sempre criados por nós, o que nem sempre foi do agrado deles. A maior dificuldade que foi sendo demonstrada foi o trabalho colaborativo, na medida em que apesar de estarem dispostos em grupos cada elemento fazia o trabalho individualmente. Assim, foi necessário insistir no significado de trabalho colaborativo. Contudo, com o tempo foi sendo evidente a evolução da turma a esse nível, uma vez que no final já trabalhavam muito melhor em grupo.

Uma outra dificuldade que verificamos nas semanas de observação/intervenção foi a leitura, alguns alunos demonstraram muita dificuldade a esse nível. Deste modo, na área de Português tentamos sempre motivá-los neste sentido. Nesta turma foi, também, necessário motivá-los para a Matemática, na medida em que apenas um aluno tinha interesse por esta área. A maior parte da turma tinha a ideia pré-concebida de que a Matemática é difícil e, por isso, foi nosso objetivo desmitificar esta ideia.

2.1. Áreas de intervenção

Neste ponto iremos fazer referências às áreas curriculares que foram abordadas durante a intervenção no contexto educativo do 1ºCEB, nomeadamente Matemática, Português, Estudo do Meio, Oferta Complementar, Educação e Expressão Plástica e Educação e Expressão Físico-Motora.

Matemática

Uma vez que se privilegia “uma aprendizagem da Matemática com compreensão, bem como o desenvolvimento da capacidade de os alunos em utilizá-la em contextos matemáticos e não matemáticos” (DGE, 2018a), foi uma preocupação nossa mostrar aos alunos que a Matemática existe no dia-a-dia. Desta forma, tentamos criar tarefas e atividades em que os alunos compreendessem que esta área tem utilidade na vida real, em diversos contextos.

Na área de Matemática é essencial o uso de materiais manipuláveis, tendo sido uma preocupação nossa recorrer ao uso dos mesmos. Segundo Reyes (1982, referido por Vale, 1999) os materiais manipuláveis são objetos que permitem ao aluno sentir, tocar, manipular e movimentar. Desta forma, Vale (1999) defende que os materiais manipuláveis podem ser objetos que permitem representar uma ideia da vida real ou da matemática. Assim, ao longo do nosso percurso neste contexto tentamos sempre recorrer a diversos materiais para que os alunos atribuíssem mais significado à Matemática. É, ainda, referido por Vale (1999) que estes materiais permitem motivar os alunos para a aprendizagem dos conteúdos, detendo mais facilmente a atenção dos mesmos. Tal foi notório ao longo da nossa intervenção neste contexto.

Durante as doze semanas de regência foram abordados conteúdos de todos os domínios da Matemática. No âmbito do domínio de “Geometria e Medida” introduzimos o conceito de ângulo bem como os diferentes tipos de ângulos (reto, agudo, obtuso, raso, giro, adjacente, convexo, côncavo, verticalmente opostos e geometricamente iguais). Ainda, fizemos revisões das retas paralelas e perpendiculares e introduzimos o conceito de retas concorrentes.

Relativamente a este domínio consideramos uma mais-valia o uso de materiais manipuláveis, na medida em que facilita a aprendizagem dos alunos de visualizarem aquilo que se pretende. Assim, optamos por construir com eles dois materiais para abordar os ângulos, para além de motivar os alunos para a aprendizagem dos conteúdos, também proporcionou uma aprendizagem mais significativa, uma vez que foram capazes e visualizar

nos materiais diversos tipos de ângulos. Ainda acerca dos ângulos solicitamos aos alunos que observassem a sala e diversas imagens do dia-a-dia e identificassem os diferentes tipos de ângulos. A turma, em geral, não demonstrou dificuldades nestes conteúdos, inicialmente mostraram-se mais confusos com a noção de ângulo, contudo com a construção dos materiais e a realização das tarefas foram consolidando o conceito. Penso que o uso dos materiais manipuláveis facilitou a aprendizagem destes conteúdos.

No que diz respeito às retas paralelas e concorrentes, este conteúdo foi abordado através de dobragens, o que uma vez mais motivou os alunos para a aprendizagem. Inicialmente verificou-se alguma confusão no facto de as retas perpendiculares serem retas concorrentes, no entanto depois de realizado um esquema no quadro tornou-se mais claro para a turma estes conceitos.

Ainda no mesmo domínio, na semana antes do Natal, tratando-se de apenas dois dias de aulas, foi-nos proposto pelo professor cooperante que realizássemos algo mais lúdico com os alunos. Assim, levamos alguns materiais para que os alunos os experimentassem, nomeadamente o tangram, o polydron, o mira, os blocos lógicos, os poliedros regulares e o jogo “Dominó Matemático” (construído pelo par pedagógico). Dividimos a turma em grupos, sendo que cada grupo tinha um material e iam trocando, de forma a que todos experimentassem todos os materiais. A turma mostrou-se muito receptiva a esta atividade e demonstraram ter apreciado os materiais.

No âmbito do domínio “Organização e Tratamento de Dados” foram revistos os conceitos de frequência absoluta, tabelas de frequências absolutas e construção de gráficos. Mais tarde foi introduzido o conceito de frequência relativa, em que abordamos as tabelas de frequências relativas e gráficos circulares. Na abordagem destes conteúdos optamos por recorrer a contextos do dia-a-dia. Numa primeira instância fizemos a ligação com a história que estava a ser abordada em Português (banda desenhada) e criamos uma tira de banda desenhada para fazer um estudo e, assim, construir uma tabela de frequências absolutas e gráficos de barras, pontos e pictogramas. Depois, realizamos uma pequena gallery walk com a turma em que estes se juntaram em grupos e tiveram de fazer o estudo do número de letras do primeiro nome dos alunos da turma. Por fim, para

introduzir o novo conceito de frequência relativa recorreremos aos aniversários da turma, ou seja, ao número de alunos que faz anos em cada mês.

A turma mostrou-se muito receptiva a estes conteúdos por serem abordados a partir de contextos do interesse deles, não tendo demonstrado dificuldades nos mesmos.

No que concerne ao domínio “Números e Operações” foram abordados conteúdos relativos aos números racionais não negativos e aos números decimais. Relativamente aos números racionais não negativos foram feitas revisões da simplificação e frações e a adição e subtração de frações através de tarefas com tabletes de chocolates. Depois, introduzimos a multiplicação e divisão de números naturais com frações e de frações com frações através de tarefas com bombons e com pizzas. Nestes conteúdos optamos por recorrer a tarefas com chocolates e pizzas, de forma a construir moldes desses materiais, para facilitar a aprendizagem dos alunos. Em cada aula demos diferentes moldes para realizarem as tarefas colocadas, assim os alunos puderam experimentar os moldes e resolvê-las com mais facilidade.

Quanto à simplificação, adição e subtração de frações os alunos demonstraram compreender com alguma facilidade e rapidez, uma vez que se tratava de revisões do 3º ano. Contudo, no que diz respeito à multiplicação e divisão já demonstraram mais dificuldades, mas como foi abordado durante uma semana, foi possível esclarecer todas as dúvidas dos alunos e levar a que estes compreendessem melhor estes conteúdos.

Em relação aos números decimais abordámo-los em forma de fração e dízima, adição e subtração e a comparação e ordenação. Estes conteúdos foram sendo também abordados, maioritariamente, através de tarefas e recorrendo a diferentes contextos (dinheiro, medições, entre outros). Relativamente ao conceito de número decimal e à sua adição ou subtração não foram surgindo dificuldades significativas, tratando-se, também, de revisões do ano anterior. No entanto, na comparação e ordenação de números decimais já foram notórias as dificuldades dos alunos, particularmente na parte decimal do número. Contudo, com a realização das tarefas foram consolidando os conteúdos e compreendendo

melhor os mesmos. Para complementar foi usada a reta numérica, em que os alunos tiveram de fazer operações e de ordenar números recorrendo à mesma.

Português

Na área de Português abordamos conteúdos dos diversos domínios: “Oralidade”, “Leitura e Escrita”, “Educação literária” e “Gramática”. Uma vez que alguns alunos demonstravam dificuldades na leitura, o nosso objetivo era motivar a turma nesse sentido. Assim, optamos por levar, maioritariamente, livros fazendo a sua compreensão oral e escrita. A turma mostrava-se bastante motivada quando eram lidas histórias presentes em livros, pedindo para fazerem leitura autónoma.

Ao longo das doze semanas abordamos alguns textos do manual adotado: “Á hora do pequeno-almoço”, “Os velhos provérbios” e “Espelho ou retrato vivo”. Relativamente aos livros abordamos “A coragem de Tição” de Luís Represas, “O Gigante Egoísta” de Oscar Wilde, o conto “A Carta para o Pai Natal” presente no livro “Desejos de Natal” de Luísa Ducla Soares, o conto “A Rena e a Ilha do Sol” do livro “Por ser Natal” de autoria diversificada, a história de Baltasar presente no livro “OS três reis do Oriente” de Sophia de Mello Breyner Andresen, “Dom Mínimo, o Anão Enorme e Outras Histórias” de Luísa Costa Gomes e “A Menina do Capuchinho Vermelho no século XXI” de Luísa Ducla Soares. Desta forma, foi possível abordar o domínio da “Educação Literária”, em que se pretende “que os alunos se familiarizem e contactem diariamente com literatura de referência, a partir da qual poderão desenvolver capacidades de apreciação (...) e encontrar nos livros motivação para ler e continuar a aprender” (DGE, 2018b).

Evidentemente em todas as aulas onde foram abordadas as respetivas obras foram realizadas atividades de pré-leitura, de forma a compreender as ideias prévias dos alunos acerca de alguns assuntos, em que estes tinham de antecipar o(s) tema(s) das obras através de elementos paratextuais. Foi sempre realizada a compreensão oral e escrita, na medida em que ia sendo realizada a leitura com pausas e colocadas questões, de forma a facilitar a compreensão dos alunos. Depois era feita a compreensão escrita através de uma ficha de trabalho, inicialmente era realizada a ficha de compreensão tradicional, contudo, mais

tarde, foram sendo dadas aos alunos fichas de compreensão diferentes, por exemplo mapas e pranchas de histórias. A turma, na primeira vez que contactou com este tipo de fichas não reagiu da melhor forma, no entanto foi-se adaptando a esta estratégia e acabou por apreciar. O objetivo com estas fichas de compreensão era “desenvolver a compreensão global do texto” (Sim-Sim, 2007), trabalhando assim os domínios “Oralidade” e “Leitura e Escrita”.

Num outro momento, aquando da abordagem do livro “Dom Mínimo, o Anão Enorme e Outras Histórias”, optamos por recorrer a uma estratégia diferente, em que dividimos a turma em grupos e fornecemos a cada grupo um conto da respetiva obra. De seguida, cada grupo teve de ler o seu conto, selecionar as informações mais importantes e apresentar, depois, para a turma. No final, cada grupo teve de realizar uma ficha de compreensão escrita, tendo sido corrigida por outros grupos. Com esta atividade o nosso objetivo era suscitar o interesse pela leitura das diversas histórias e, novamente, o trabalho colaborativo. Desta forma, foi possível, também, motivar os alunos para a leitura e compreensão por ser realizada de uma forma diferente, uma vez que obtivemos da turma um feedback positivo.

Ainda no domínio da “Leitura e Escrita” no âmbito da escrita, sendo um domínio em que os alunos apresentavam muitas dificuldades e desmotivação, tentamos ir realizando, semanalmente, com eles atividades de escrita. As atividades que propúnhamos eram sempre relacionadas com as obras lecionadas. Em vários momentos não líamos o final da história e pedíamos que eles criassem o seu final e depois cada um apresentava-o para a turma. Outras atividades de escrita que a turma foi realizando foi a escrita de uma banda desenhada, na semana em que foi abordado esse tipo de texto, em que lhes foi dado uma prancha já ilustrada e eles tinham de a preencher com texto, contando uma história. Esta atividade foi realizada em trios, de forma a fomentar o trabalho colaborativo e para que surgissem textos mais criativos. A turma escreveu ainda um postal e uma carta. O postal foi escrito na aula em que foi lido o livro “O Gigante Egoísta”, em que as crianças do jardim do Gigante deixaram um postal na sala da turma e, assim, eles tiveram de responder às crianças do jardim com outro postal. Deste modo, todos os alunos escreverem e ilustraram

um postal, para dar resposta ao que tinham recebido. Já na atividade da carta, o Pai Natal deixou uma carta na sala a avisar todos os meninos que já podiam escrever as suas cartas com os seus desejos de Natal. Desta forma, os alunos escreveram uma carta ao Pai Natal, respondendo ao que este escreveu na sua carta e referindo os seus desejos.

Por fim, de forma a abordar a descrição de paisagens e de pessoas, foi pedido aos alunos que no primeiro caso retirassem uma imagem da “caixa mistério” e que a descrevessem. No final, cada aluno leu a sua descrição e os outros tentaram adivinhar, recorrendo às imagens projetadas no quadro, de que imagem se tratava. Na descrição de pessoas os alunos tiveram de retirar um papel da “caixa mistério” em que tinha o nome de um elemento da turma, realizando assim a descrição dessa pessoa. Depois, cada aluno leu a descrição feita e os restantes tiveram de adivinhar de que aluno se tratava.

Efetivamente em todas as atividades de escrita tentamos sempre motivar ao máximo os alunos para as mesmas, encontrando estratégias do agrado deles. Apesar de já serem alunos do 4º ano e não acreditarem no Pai Natal ou nas crianças do jardim do Gigante, no geral, a turma mostrou-se motivada e recetiva. A carta e o postal apareceram na sala quando todos estávamos presentes na mesma, o que tornou mais difícil os alunos desconfiarem, contudo, dois alunos foram sempre referindo que tinham sido as professoras estagiárias. No entanto, todos se mostraram muito recetivos às atividades propostas. No final de cada atividade de escrita os trabalhos dos alunos foram sendo expostos pela sala.

No que concerne ao domínio da “Gramática” fizemos revisões das classes e subclasses de palavras (nomes, adjetivo qualificativo, verbos, determinantes artigos, pronomes pessoais e quantificadores numerais), da flexão em género, número e grau dos nomes e a flexão em número e género dos adjetivos e, ainda, dos sinónimos e antónimos e dos tipos de frases. Quanto a novos conteúdos foram introduzidos o discurso direto e indireto e os graus dos adjetivos.

A aprendizagem da gramática, no 1º CEB, permite “aos alunos desenvolverem a sua consciência linguística, consolidando gradualmente a capacidade de reflexão e de domínio

das regras que estruturam a língua e que regem o seu uso” (DGE, 2018b). Deste modo, tentamos sempre proporcionar uma aprendizagem mais significativa dos conceitos referentes a este domínio, utilizando diferentes estratégias. Quando abordados conteúdos que já tinham sido trabalhados em anos anteriores a estratégia utilizada era levar os alunos a descobrirem, a partir de excertos de textos que estivessem a ser lecionados, de que conceito estaríamos a falar. Assim, era possível verificar logo à partida se a turma demonstrava mais ou menos dificuldades no referido conteúdo. E trabalhar a partir do que eles ainda se lembravam e recordar aquilo que estava mais esquecido.

Aquando da introdução de novos conteúdos a estratégia utilizada foi realizar uma atividade inicial, geralmente oralmente, em que fosse usado o conteúdo gramatical e depois ir colocando questões aos alunos de forma a explicar-lhes a partir das ideias deles o novo conteúdo.

No geral, neste domínio, a turma não mostrou dificuldades e foram sempre colocando muitas questões, esclarecendo as suas dúvidas.

Estudo do Meio

Nesta área disciplinar abordamos conteúdos, maioritariamente, do meio social: a distinção entre fonte primária e fonte secundária, o século, a Península Ibérica, os primeiros povos da Península Ibérica, a formação de Portugal e as 1ª, 2ª, 3ª e 4ª dinastias. Já no que diz respeito ao meio físico lecionamos os conteúdos relacionados com a pele, a forma da Terra e a Lua.

Durante o nosso percurso nesta área, tendo sido trabalhados conteúdos tão extensos, tentamos sempre levar materiais e recursos digitais, de forma a motivar mais os alunos e a tornar as aulas menos expositivas. Assim, relativamente ao meio físico levamos uma maquete da pele (construída pelo par pedagógico), em que os alunos a tiveram de legendar e puderam observar e experimentar. Depois, utilizamos um mapa, imagens da Terra vista do espaço, um mapa lunar e duas caixas onde se podia ver as fases da Lua, para abordar o conteúdo da forma da Terra e o conteúdo da Lua. Os alunos mostraram-se muito

motivados com os materiais utilizados, uma vez que puderam mexer nos mesmos e aprender com eles.

No que diz respeito ao meio social, tendo em conta os conteúdos lecionados recorreremos, maioritariamente, a recursos digitais, nomeadamente a vídeos da plataforma Escola Virtual, a músicas e lengalengas da Maria de Vasconcelos, a livros e, ainda, a cópias de documentos importantes na história de Portugal. A turma sempre demonstrou muito interesse pelo meio social, colocavam bastantes questões e mostravam, por vezes, já ter alguns conhecimentos prévios acerca de alguns assuntos.

Os materiais e recursos utilizados nesta área foram uma mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem, na medida em que os alunos ficavam mais focados e atentos, facilitando a apropriação dos novos conceitos.

Oferta Complementar

Nesta área curricular abordamos questões de saúde, cidadania e de educação financeira, nomeadamente hábitos de higiene e cuidados com o corpo, a importância da água, a importância da preservação da biodiversidade e o consumismo no Natal.

Estes conteúdos foram abordados, maioritariamente, em diálogo com a turma, de forma a perceber as ações dos mesmos relativamente aos respetivos assuntos. Na área da saúde fizemos um jogo da mímica com o tema de hábitos de higiene e os cuidados do corpo, em que os alunos demonstraram ter apreciado bastante. Em relação à importância da água levamos um livro em forma de gota, em que fizemos a sua leitura e colocamos algumas questões à turma, de modo a levá-los a refletir acerca do consumo excessivo de água e a sua importância. Quanto à importância da preservação da biodiversidade mostramos à turma dois vídeos, onde era possível verem os efeitos da ação humana no nosso planeta, de forma a sensibilizá-los para esta temática. Por fim, relativamente ao consumo excessivo no Natal, fizemos usamos a estratégia da balança dos desejos e das necessidades, em que os alunos tinham de escrever aquilo que receberam no Natal e selecionar o que era desejo e o que era necessidade. Depois, colocaram os seus papéis na balança verificando qual tinha mais peso. Esta atividade correu muito bem, a turma

mostrou-se muito recetiva e foram capazes de distinguir necessidade de desejo, mostrando-se muito sinceros.

Educação e Expressão Plástica

Por vezes, tendo em conta as épocas festivas que se aproximavam, a aula de Oferta Complementar era trocada por Educação e Expressão Plástica, sendo possível realizar trabalhos com a turma relacionados com o Magusto, o Natal e o Inverno.

Assim, no Magusto foi fornecido à turma umas folhas com castanhas desenhadas em que tiveram de as pintar, recortar e colocar pernas e braços com fios de lã. Estes trabalhos foram depois afixados na escola, para decoração da mesma. Como atividades de Natal, a turma construir um cartão pop-up e adereços para decorar a árvore de Natal. Na construção do cartão pop-up, os alunos demonstraram muitas dificuldades ao nível dos recortes e das dobragens. Cremos que tenha sido devido a não estarem habituados a tarefas de dobragens, tendo sido necessário dar muito apoio na construção do cartão. No final, no geral, os cartões ficaram como era esperado e os alunos escreveram nos mesmos um desejo de Natal para alguém que não eles. Estes cartões ficaram depois a decorar a sala. Na construção dos adereços para o pinheiro, utilizaram rolhas de cortiça em que as tiveram de pintar e decorar, formando uma rena ou um boneco de neve. Novamente, foi preciso dar algum apoio à maioria dos alunos, tendo demonstrado pouca autonomia em trabalhos manuais. Para celebrar o Inverno a turma construiu um globo de neve, reutilizando garrafas de plástico e esferovite. Os alunos a partir de um molde fizeram um boneco com pedaços de cartolina e recortaram-no, para depois o colocarem dentro do globo. Desfizeram a esferovite para imitar a neve e fecharam o globo.

Ao longo das atividades realizadas os alunos, inicialmente, mostraram muitas dificuldades na construção de materiais, sendo pouco autónomos, contudo foi notória uma evolução a esse nível de aula para aula.

Educação e Expressão Físico-Motora

Nesta área foi bastante notório os diferentes níveis de desenvolvimento motor existentes na turma. De forma a perceber em que nível estava a turma começamos por trabalhar os blocos de “Perícia e Manipulação” e de “Deslocamentos e Equilíbrios”. Tratando-se de uma turma muito agitada e de um espaço fora da sala de aula, optamos sempre por fazer circuitos, de forma a moderar mais facilmente o seu comportamento.

Depois de verificarmos que os alunos, na maioria, dominavam os dois blocos referidos, optamos por abordar essencialmente o bloco de “Ginástica”, mas continuando a trabalhar os dois outros blocos, uma vez que alguns alunos demonstravam dificuldades nesses aspetos. Introduzimos ainda no aquecimento os blocos de “Jogos” e de “Atividades rítmicas e expressivas”.

Efetivamente a turma, maioritariamente, mostrou-se muito recetiva a todas as atividades e blocos lecionados. A maior dificuldade nestas aulas foi a moderação do comportamento dos alunos, contudo demonstraram-se sempre colaborativos.

2.2. Envolvimento na comunidade educativa

Durante o nosso percurso no contexto do 1º CEB tivemos oportunidade de nos envolver em diversas atividades da escola e/ou do agrupamento. Uma manhã fomos com a nossa turma e a turma do 3º ano à Biblioteca Municipal de Viana do Castelo em articulação com a Biblioteca Escolar ver uma peça de teatro de “Conta-me um conto – Fada Oriana” e, depois, fizemos uma visita à Casa dos Nichos. No Magusto, durante a manhã, realizamos em conjunto com a turma do 3º ano um peddy paper pela escola com desafios de Matemática e um jogo da mímica. Nesse dia, à tarde, participamos na atividade do Magusto em que se juntou o grupo do Jardim de Infância com as turmas do 1º CEB a comer castanhas. Tivemos, ainda, a oportunidade de apoiar na realização do Corta-Mato Escolar em que participaram alunos de todas as turmas do ensino básico. Foi feita, também, em conjunto com todas as turmas do 1º CEB, uma visita à ACEP, onde os alunos realizaram diversas atividades lúdicas e assistiram a uma peça de teatro. Já na época do Natal, ajudamos na decoração da escola e demos apoio na Festa de Natal da escola.

Relativamente à nossa turma, em particular, ajudamos o professor cooperante numa manhã em que foi dada uma Ficha de Avaliação de Matemática, ficando com os alunos que necessitavam de mais apoio, auxiliando-os no que fosse necessário, nomeadamente, na leitura da respetiva ficha. Prestamos, ainda, apoio no momento da Prova Escolar do Concurso Nacional de Leitura, em que a nossa turma participou realizando a prova.

Em conjunto com a turma do 3º ano e com os professores estagiários da mesma turma organizamos uma aula em contexto não-formal, tendo sido realizado um trilho pela freguesia. Juntamos as turmas do 3º e 4º anos e formamos grupos mistos, fomentando o trabalho colaborativo. Cada grupo tinha um kit, onde se encontrava todos os materiais que iriam necessitar na realização do trilho. O grande objetivo deste trilho era que os alunos conhecessem e valorizassem o património local.

No geral, houve uma grande envolvência com a comunidade educativa, uma vez que sempre nos deram liberdade para participar e ajudar em tudo.

CAPÍTULO II – INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO II – 2º CICLO

A Intervenção em Contexto Educativo II (ICE II), inserida no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, decorreu entre os meses de março e junho de 2020, tendo decorrido durante a pandemia de Covid-19. Consequentemente, a organização da mesma foi sofrendo alterações ao longo do tempo, de acordo com as restrições da pandemia e implicações nas escolas de todos os níveis.

Inicialmente, a ICE II estava organizada em duas partes, de forma que passássemos por 5 semanas de observação/intervenção e 9 semanas de regências, repartidas pelas unidades curriculares de Matemática e de Ciências Naturais, numa turma do 6º ano do 2º CEB. Assim, foi-nos proposto que planificássemos nessas duas áreas, ou seja, cerca de 4 semanas para cada área. Para que, depois, implementássemos as respetivas planificações na turma que nos foi facultada, realizando diariamente reflexões orais e escritas acerca das regências.

No entanto, como consequência da pandemia, apenas acompanhamos a turma durante as 5 semanas de observação/intervenção, sendo que no final destas deu-se o encerramento das escolas decretado pelo Governo Português. Deste modo, foram encontradas outras soluções para que a ICE II prosseguisse da melhor forma possível. Foi-nos pedido, então, que planificássemos as semanas de acordo com o que foi estruturado inicialmente, para as duas unidades curriculares, e que, posteriormente, seleccionássemos uma aula de 45 minutos de cada área, implementando-a com a nossa turma do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, via *Zoom*.

Tendo em conta a situação descrita, este capítulo não será tão descritivo no que diz respeito à caracterização do agrupamento, da escola e da turma, na medida em que o tempo de intervenção foi escasso, não permitindo uma caracterização tão aprofundada. No que diz respeito ao percurso da intervenção educativa será semelhante ao capítulo referente à ICE I em relação ao facto de ser dividido tendo em conta as áreas lecionadas, contudo será descrito um processo que ocorreu à distância e virtualmente.

1. Caracterização do contexto educativo II – 2º Ciclo

1.1. Caracterização do meio local

O contexto educativo onde decorreu a ICE II situa-se no concelho de Viana do Castelo, tal como aconteceu na ICE I, deste modo apenas nos iremos focar na caracterização da freguesia a que pertence o contexto.

O contexto educativo em questão situa-se numa união de freguesias, que conta com uma área de 11,86 km² e 25375 habitantes, segundos os Censos de 2011. De acordo com a plataforma virtual da união de freguesias, os setores laborais a que mais se dedica a população são a indústria naval, pesca, artesanato e comércio.

A união de freguesias possui um vasto património arquitetónico, desde conventos, igrejas, capelas, chafarizes, entre outros edifícios. A nível de espaços culturais, podemos encontrar diversos museus relativos aos valores e costumes da região, auditórios onde são organizados variados espetáculos, bem como um teatro e, ainda, uma biblioteca e arquivo municipais. Ainda no âmbito cultural, relativamente à gastronomia os pratos típicos da região são a caldeirada de peixe, o arroz de peixe e o arroz de lampreia, relativamente ao artesanato este é mais focado nas redes, rendas e miniaturas de barcos. No que diz respeito à área educativa existem jardins de infância, escolas de 1º, 2º e 3º ciclos, escolas secundárias e, ainda, escolas de ensino superior.

1.2. Caracterização do agrupamento

O agrupamento em que se insere a escola onde decorreu a ICE II, segundo o Projeto Educativo 2015/2018, abrange a união de freguesias já referida e, ainda, quatro outras freguesias de Viana do Castelo. No total o agrupamento integra oito unidades educativas: um Jardim de Infância, cinco escolas de 1ºCEB, sendo que duas destas possuem, também, Jardim de Infância, uma escola de 2º e 3º CEB e uma escola de Ensino Secundário, sendo esta última a Escola-Sede.

Deste modo, o agrupamento acolhe 2767 alunos distribuídos pelos níveis de ensino referidos. Estes residem maioritariamente no concelho de Viana do Castelo, no entanto o agrupamento, ao nível do Ensino Secundário, recebe alunos dos concelhos de Caminha,

Barcelos, Esposende, Ponte de Lima, entre outros. Relativamente a alunos com Necessidades Educativas Especiais, o agrupamento conta com 140 alunos, desde o Ensino Pré-Escolar até ao Ensino Secundário, sendo que este último é onde é visível maior percentagem de alunos NEE. Segundo o Projeto Educativo verifica-se, também, que 30,4% dos alunos beneficiam de apoios de Ação Social Escolar. Quanto ao pessoal docente e não docente, o agrupamento integra 290 educadores e professores e 87 não docentes.

No que concerne aos serviços técnico-profissionais prestados pelas diversas escolas é de salientar as bibliotecas escolares, o centro para a qualificação e o ensino profissional, o departamento de educação especial e os serviços de psicologia e orientação. O agrupamento está integrado em vários projetos desenvolvidos pelo mesmo, nomeadamente projetos que integram a família dos alunos, projetos ligados ao desporto e clubes e concursos de diversas áreas. Entre estes é de realçar os projetos Eco-Escolas, Erasmus+ e Euroscola.

1.3. Caracterização da escola

A ICE II foi realizada numa escola básica de 2º e 3º ciclos, em que, segundo o Projeto Educativo, conta com um total de 502 alunos, distribuídos pelos dois ciclos de ensino e pelo ensino vocacional. A escola integra o 2º CEB com 189 alunos, o 3º CEB com 298 alunos e o Ensino Vocacional com 15 alunos.

A escola quanto à sua estrutura encontra-se dividida por dois pisos, sendo que o piso inferior é constituído pelas casas de banho, sala dos professores e funcionários, sala do conselho diretivo, sala de reuniões, sala de atendimento dos encarregados de educação, salas de convívio, os serviços administrativos e a receção, reprografia, refeitório e cozinha, salas de informática e laboratórios. Já no piso superior encontram-se 28 salas de aula e uma biblioteca. Em relação ao espaço exterior a escola integra um pavilhão gimnodesportivo com balneários, campos de futebol e de basquetebol.

1.4. Caracterização da sala de aula e da turma

A ICE II foi repartida por duas áreas curriculares e por consequência por diferentes salas de aula, assim as aulas de Ciências Naturais decorreram sempre na mesma sala e as

aulas de Matemática decorreram em duas salas, sendo uma delas uma sala dedicada às áreas curriculares artísticas.

Relativamente à sala onde decorreram as aulas de Ciências Naturais, esta possuía um quadro, projetor e computador e uma arrecadação onde se podia encontrar material de laboratório. Esta sala, por norma, estava organizada em mesas agrupadas, uma vez que a professora cooperante tinha o hábito de trabalhar com os alunos em grupos.

No que concerne às salas onde decorreram as aulas de Matemática, como já foi referido foram repartidas por duas salas, sendo que ambas possuíam um quadro, projetor e computador. No entanto, uma das salas era dedicada às áreas relativas às artes e, dessa forma, era constituída por mesas e bancos altos.

Maioritariamente as salas de aulas encontravam-se organizadas com as secretárias dispostas em filas e colunas, contudo em algumas aulas de Ciências Naturais encontravam-se agrupadas, facilitando o trabalho de grupo. Apenas na sala dedicada às artes é que as secretárias não tinham uma disposição específica, isto é, do lado direito as secretárias encontravam-se em colunas, no centro da sala em quatro filas de duas secretárias cada e no lado esquerdo da sala numa coluna de quatro secretárias juntas, em perpendicular ao quadro.

Quanto à turma, tratava-se de uma turma composta por vinte e um alunos, sendo doze do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. Desta turma apenas um aluno está sinalizado com NEE. No geral, a turma demonstra ser muito participativa e pertinente nas questões que coloca, mostrando vontade de aprender.

2. Percurso da intervenção educativa II

Como já foi mencionado não foi possível a intervenção em sala de aula com a turma que nos foi atribuída, desse modo o nosso percurso realizou-se de forma diferente. Contudo, a sequência do percurso é semelhante à do percurso da ICE 1, sendo inicialmente realizadas as planificações, de seguida as regências e por fim as reflexões.

Assim, planejamos o tema atribuído para cada área curricular (Matemática e Ciências Naturais) de forma a enquadrar-se em 4 semanas de aulas, distribuídas pelos respectivos dias do horário referente à turma que nos foi atribuída inicialmente. As planificações foram executadas seguindo as orientações curriculares e tendo em atenção a dinâmica da turma em questão, de forma que as atividades se adequassem à mesma. Posto isto, selecionamos uma aula de cada área e adaptámo-la para ter uma duração de 45 minutos e para implementá-la através da plataforma *Zoom*. Tendo em conta a situação que se vivia no momento, as regências foram direcionadas aos nossos colegas de mestrado que teriam assim o papel de alunos. Desta forma, inicialmente, foi atribuído a cada um dos professores estagiários um dia para a implementação da sua aula, sendo que no dia anterior era necessário informar os colegas dos materiais que seriam necessários para a mesma.

Após a regência o professor estagiário refletia, oralmente, acerca da mesma, bem como todos os colegas e por fim os professores supervisores. Por fim, era feita uma reflexão escrita, individual, acerca da regência por parte do professor estagiário e por parte dos colegas. As reflexões, oral e escrita, eram focadas nos pontos fortes e fracos e nas perspectivas de remediação, no entanto a reflexão oral era realizada de forma mais sucinta e global, por parte do professor estagiário e dos colegas. No que se refere à reflexão escrita, esta era executada de uma forma mais descritiva e refletiva, uma vez que era realizada após ouvir as reflexões de todos os elementos.

É de salientar que, uma vez que este percurso seria realizado em pares de estágio, numa primeira fase um dos elementos do par de estágio planificava, regia e refletia sobre a área da Matemática e o outro sobre a área das Ciências Naturais. Numa segunda fase ocorria o processo contrário.

2.1. Áreas de intervenção

Neste ponto iremos, então, fazer referência às áreas curriculares que foram abordadas no contexto educativo do 2º CEB, focando nas planificações para a turma de 6º ano de escolaridade e nas planificações adaptadas para as vídeo-regências bem como nas respetivas vídeo-regências.

Matemática

Na área da Matemática foi planejado o conteúdo “Isometrias do plano” referente ao domínio “Geometria e Medida”, integrando os conceitos de reflexão central, mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, bissetriz de um ângulo, rotação e os conceitos de simetrias de reflexão e rotação (DGE, 2018d; MEC, 2013). A planificação foi realizada tendo por base os documentos *Programa e Metas de Matemática para o Ensino Básico* (MEC, 2013) e *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (DGE, 2018d).

As planificações foram pensadas e construídas de forma que o método de apresentar um novo conceito fosse sempre semelhante. Assim, sempre que era introduzido um novo conceito era dada uma tarefa para que os alunos a resolvessem em grande grupo e com o apoio da professora estagiária. Desta forma, a intenção era serem os alunos a descobrir o novo conceito e a construí-lo e só depois era dada a sua definição. Este método vai ao encontro aos objetivos do ensino exploratório, em que Canavarro (2011) defende que se pretende que os alunos aprendam com significado através do trabalho que realizam e que vejam os conhecimentos matemáticos a surgir com a resolução de diversas tarefas. Para isso é necessário que o professor compreenda como os alunos resolvem as tarefas e explore as suas respostas, de forma a articular as ideias que surgem com o que pretende que eles aprendam.

É ainda de salientar que durante a realização das planificações teve-se em conta a importância do recurso a materiais manipuláveis, Vale (2002), defende que o uso destes materiais é importante na medida em que os alunos aprendem Matemática de forma mais eficaz e permite que reflitam e interajam uns com os outros, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Assim, nas planificações, foi sugerido o uso do papel quadriculado, do mira, do geoplano e de dobragens e recortes.

Foi tido, também, em atenção o tipo de tarefas utilizadas, uma vez que se optou por tarefas iniciais mais simples que levassem os alunos a construir os conceitos pretendidos e que seriam abordados na presente aula, quanto às tarefas de consolidação optou-se por tarefas mais desafiantes e que fossem ao encontro ao que era pretendido para o Congresso Matemático. Sendo que a turma em que seriam implementadas as planificações era

constituída por alunos curiosos, participativos e que demonstravam ter um raciocínio matemático desenvolvido, as tarefas selecionadas também tiveram isso em conta, sendo assim com um grau de desafio e de complexidade mais elevado.

Considerando as consequências da pandemia e as alterações já referidas acerca das regências, após as planificações terminadas foi selecionada a aula pretendida e feitas as adaptações necessárias. Para a minha regência selecionei a aula onde iria introduzir o conceito de simetria de reflexão. Assim, a vídeo regência iniciou-se com um breve enquadramento da respetiva aula, seguindo-se de uma tarefa inicial de dobragens e recortes, cujo objetivo era motivar a turma e introduzir o conceito de simetria de reflexão. Durante a tarefa inicial foram sendo colocadas questões aos alunos para que estes construíssem o conceito de simetria de reflexão, após os alunos o compreenderem foram partilhadas algumas imagens reais, relacionadas com monumentos e com a natureza, para que os alunos identificassem simetrias de reflexão nas mesmas. Esta atividade teve o objetivo de consolidar o novo conceito e, também, mostrar aos alunos que a Matemática está presente no nosso dia-a-dia. De seguida, os alunos foram questionados com a possibilidade de as letras do alfabeto possuírem simetria de reflexão, desta forma foi partilhada uma imagem com os nomes dos elementos da turma, pedindo-lhes que identificassem as letras que usufruíam de simetria de reflexão e os respetivos eixos de simetria. Esta tarefa tinha, novamente, o objetivo de mostrar à turma como a Matemática também está presente noutras áreas. Por fim, foi dada uma tarefa à turma para que realizassem individualmente, de forma a perceber se todos compreenderam o novo conceito. Para terminar a aula, foi realizada a síntese da mesma, revendo tudo o que foi introduzido de novo e consolidando os conceitos.

Após terminar a vídeo-regência, como já foi mencionado, foram feitas as reflexões orais, em que a professora estagiária referiu aquilo que sentiu durante a regência e o que considerou como pontos fortes e como pontos fracos. Depois refletiram os colegas, em que, também, referiam a sua opinião acerca de como correu a regência, bem como os aspetos que mais e menos apreciaram. No final refletiram as professoras supervisoras, estas mencionaram os aspetos fortes e fracos da respetiva regência e como os aspetos fracos poderiam ser melhorados. Assim, pôde-se concluir que os aspetos fortes da

respetiva vídeo regência foram a forma como a professora estagiária foi capaz de manter a turma em constante interação e diálogo, colocando sempre questões, as tarefas selecionadas e, ainda, as conexões realizadas entre a Matemática e o mundo que nos rodeia. Como aspecto menos positivo foi apontado o uso de um quadro branco na realização de uma tarefa, uma vez que não foi o recurso mais adequado, pois os alunos não conseguiam ver com clareza o que estava a ser feito no mesmo. Posto isto foi feita uma reflexão escrita por parte da professora estagiária e por parte dos colegas acerca da vídeo regência, sendo que esta era mais detalhada do que a reflexão oral.

Ciências Naturais

Na área das Ciências Naturais foram planificados os subdomínios “Microorganismos” 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” (DGE, 2018c; MEC, 2013). A planificação foi realizada tendo em conta os documentos *Metas Curriculares do Ensino Básico - Ciências Naturais* (MEC, 2013), *Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais* (DGE, 2018c) e o *Referencial de Educação para o Desenvolvimento – Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário* (Torres, Figueiredo, Cardoso, Pereira, Neves & Silva, 2016).

As planificações, tal como as de Matemática, foram construídas de acordo com as características da turma e com a forma como a professora cooperante tinha por hábito trabalhar com a mesma. Desta forma, diversas aulas foram pensadas para se realizarem em grupos, facilitando o trabalho colaborativo. Uma vez que estávamos no início da pandemia, foi abordado em algumas aulas o vírus causador da mesma, pois tratando-se do subdomínio “Microorganismos” a turma poderia atribuir mais significado aos conceitos abordados. Segundo as *Aprendizagens Essenciais* (DGE, 2018c) o “ensino das Ciências Naturais implica a contextualização das temáticas abordadas em situações reais e atuais”, assim, por diversas vezes foi feita a associação de alguns conceitos com o corona vírus e a situação pela qual estávamos a passar, com o objetivo de, para além das crianças

atribuírem mais significado à aprendizagem, também compreenderem melhor o que se passava à sua volta.

Ainda em relação às planificações, Leite (1998) defende que os alunos podem trazer do seu dia a dia ideias cientificamente aceites e/ou conceções alternativas relacionadas com um dado conceito que será abordado e, como tal, o professor deve partir destes dois tipos de conhecimentos para planificar os novos conceitos. No entanto, uma vez que no caso se trata de uma situação de estágio e que, portanto, não é possível fazer esse reconhecimento antes de elaborar as planificações, na realização das mesmas foi tido em conta o reconhecimento das ideias prévias dos alunos para que fosse possível partir das ideias dos mesmos e ir questionando-os nesse sentido.

É de realçar que também se teve em conta as atividades realizadas com a turma serem diversificadas, de forma a promover a interação aluno-aluno e professor-alunos. Relativamente às atividades práticas planificadas salienta-se o facto de terem sido propostas atividades do tipo prevê-observa-explica-reflete, com e sem procedimento laboratorial incluído e atividades ilustrativas, segundo a tipologia proposta por Leite (2000). Ao longo das aulas foram também sendo utilizados vídeos que ilustravam os processos de defesa do organismo, de forma a motivar os alunos para a aprendizagem e a facilitar a aquisição dos conhecimentos, na medida em que lhes era permitido visualizar como decorriam esses processos. E, ainda, foi realizada uma adaptação da proposta didática “Quadrado do Futuro” presente no livro *Global Schools - Propostas de integração curricular da Educação para o Desenvolvimento e Cidadania Global no 1.º e 2.º CEB* (Esteves, Barbosa, Madeira, Barbosa, Oliveira, Cardoso, Coelho, Neves & Gonçalves, 2018).

No que diz respeito à vídeo regência, para a realização da mesma foi necessário selecionar uma aula das planificações efetuadas anteriormente e adaptá-la. Nesse sentido e uma vez que o público-alvo da respetiva aula eram alunos do ensino superior, foi feita uma seleção e adaptação de diversas aulas numa só. Assim, foi abordado o conceito de microrganismo, contributo dos cientistas para a descoberta de microrganismos, grupos de microrganismos e microrganismos patogénicos e úteis.

Deste modo, a regência iniciou-se com uma atividade inicial em que a turma tinha de decifrar quem eram os amigos invisíveis para depois, através da plataforma Mentimeter, enunciarem quais os seus conhecimentos prévios acerca dos microrganismos e, assim, a professora estagiária partir desses conhecimentos para esclarecer o conceito. De seguida, foi partilhado o texto referente ao título mostrado inicialmente e foram sendo colocadas questões aos alunos, no sentido de estes identificarem grupos de microrganismos e como foram descobertos. Para auxiliar essa interação foi sendo partilhada uma apresentação powerpoint onde estavam identificados alguns cientistas e as respetivas descobertas. Posto isto, partiu-se para a atividade de organizar os microrganismos em grupos, onde se foi fazendo a referência ao corona vírus. Depois foram clarificados os conceitos de microrganismos patogénicos e úteis através do texto partilhado anteriormente. Por fim, estava planificado mostrar à turma dois vídeos de duas atividades práticas acerca da influência do meio no desenvolvimento dos microrganismos, no entanto a ligação de internet ao longo da regência foi muito instável e, portanto, foi apenas partilhada uma apresentação com imagens das respetivas atividades práticas. A acompanhar as imagens foram sendo colocadas questões à turma, para perceber os seus conhecimentos prévios e as suas conclusões, permitindo uma maior interação. Para terminar, em forma de síntese, foi pedido aos alunos que preenchessem as lacunas presentes num mapa de conceitos acerca do que foi abordado na aula.

Terminada a vídeo regência foram realizadas as reflexões da mesma forma que aconteceram na vídeo regência de Matemática. Pôde-se, então, concluir que apesar da fraca ligação à internet, salientando que a reunião no Zoom foi por diversas vezes abaixo, a professora estagiária foi sempre capaz de retomar o que estava a ser abordado anteriormente à ligação cair, não perdendo assim o fio condutor da aula. Como pontos fortes da vídeo regência é de apontar a interação com a turma ao longo de toda a aula, na medida em que foram sempre colocadas questões para conduzir a turma ao conceito pretendido. E, ainda, as associações que foram sendo feitos entre os conteúdos e a atualidade, nomeadamente a pandemia provocada pelo novo corona vírus.

2.2. Reflexão

Podemos afirmar que planificar e implementar uma aula com a finalidade de esta se realizar de forma virtual, foi uma experiência desafiante, na medida em que foi necessário procurarmos novas formas de ensinar os conteúdos, novas formas de motivar os alunos e conseguir captar a atenção dos mesmos. Nesse sentido, foi ainda mais desafiante tendo em conta os alunos que tínhamos, na medida em que não se tratava de alunos de 6º ano de escolaridade, mas sim de alunos do Ensino Superior. Desta forma, para além de ter sido necessário fazer a adaptação de uma aula das já planificadas para ser dada virtualmente, foi também necessário adaptar a mesma ao público-alvo em questão.

Vários aspetos tiveram de ser tidos em conta na adaptação da aula, nomeadamente a questão de as tarefas serem exequíveis neste formato e o tempo que cada tarefa demoraria tendo em conta a forma como seriam realizadas e por os alunos em questão já estarem familiarizados com os conceitos abordados. Ao nível da exposição dos conteúdos o material mais utilizado para esse objetivo foi, sem dúvida, as apresentações PowerPoint, na medida em que facilitavam essa interação. Desta forma, o professor estagiário ia colocando questões e explicando os conceitos tendo sempre o apoio da apresentação, sendo que facilitava o acompanhamento por parte dos alunos, havendo assim uma experiência mais visual. Relativamente às tarefas, tanto na área da Matemática como na área das Ciências Naturais foi visível o recurso a aplicações de quizz, como o *Kahoot*, pois assim a interação professor-aluno era maior. No caso das atividades práticas de Ciências Naturais, tendo em conta a situação, não era possível fazer-se da mesma forma que seriam feitas em sala de aula. Assim, as soluções encontradas foram o recurso a vídeos expositivos das atividades práticas em questão e, em casos de os materiais necessários serem de fácil acesso, também se verificou a elaboração da atividade por parte de cada aluno.

Quanto às dificuldades sentidas, sem dúvida que o tempo e os conteúdos que poderiam ser abordados em 45 minutos tendo em conta os alunos em questão foi uma das maiores dificuldades. A adaptação das aulas de um meio de sala de aula para um meio virtual foi bem-sucedida, pois atualmente temos diversas aplicações e plataformas pelas quais podemos optar e a aprendizagem não é prejudicada, havendo assim mais interação.

Claro está que houve vários contratemplos e tivemos de os ultrapassar e adaptar da melhor forma possível, no entanto também estamos sujeitos a contratemplos em situação de sala de aula. Nesse sentido foi uma oportunidade de grande aprendizagem, uma vez que foi necessário estarmos bem preparados para todos os obstáculos que poderiam surgir.

Uma grande dificuldade foi, também, a interação professor-aluno, na medida em que numa situação de sala de aula é possível circular pelo espaço e ir verificando as dificuldades da turma. No caso das vídeo-regências, tal não é possível, tendo sido mais difícil identificar as dificuldades individuais dos alunos e por vezes haver momentos de silêncio, nomeadamente no momento da realização das tarefas. Sendo necessário haver sempre um questionamento constante por parte do professor de forma a perceber se todos os alunos estavam a conseguir fazer ou se tinham alguma dúvida. Embora essa dificuldade não tenha sido tão acentuada por a turma ser constituída por poucos elementos, numa situação real de ensino à distância seria diferente.

Com esta experiência colocamos à prova a nossa capacidade de resiliência e a nossa criatividade, na medida em que tivemos de lidar com um grande obstáculo e adaptar-nos nesse sentido.

PARTE II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Nesta parte do relatório faz-se referência ao trabalho de investigação, encontrando-se dividido em cinco capítulos. O primeiro é referente à introdução do trabalho, do qual faz parte a pertinência do estudo bem como o problema e as respetivas questões. No segundo capítulo surge a fundamentação teórica, seguida da metodologia de investigação adotada na respetiva investigação presente no terceiro capítulo. No quarto capítulo encontra-se a intervenção didática e no quinto capítulo as conclusões do estudo.

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se evidenciar a pertinência do tema selecionado para o respetivo estudo, bem como identificar o problema e as questões orientadoras para o mesmo.

1. Pertinência do estudo

A aprendizagem da Matemática é um direito de todos, nomeadamente das crianças e jovens e, por isso, faz parte dos currículos de todos os anos de escolaridade obrigatória. A Matemática para além de um modo de pensar é, também, património cultural da humanidade, uma vez que está presente em diversos momentos do nosso quotidiano, por exemplo na arquitetura, rotinas diárias, arte, entre outros (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Sendo que o presente estudo se foca nas isometrias e este é um conteúdo constituinte do domínio da Geometria, Vale e Fonseca (2011) defendem que a Geometria deve ser ensinada com o intuito de ajudar os alunos a visualizar e compreender diversos conceitos matemáticos e aspetos do quotidiano. No âmbito da Geometria surgem, assim, as isometrias.

As isometrias dão oportunidade aos alunos de trabalhar diversas conexões dentro e fora da Matemática, são, também, uma ferramenta útil para fazer demonstrações e resolver problemas, bem como para desenvolver o raciocínio matemático (Bastos, 2007). No ensino da Geometria, nomeadamente das isometrias, é importante que os alunos tenham contacto com materiais manipuláveis e outros recursos para que sejam capazes de visualizar e manipular imagens, mas de forma que haja sempre envolvimento intelectual por parte do aluno (Velo, Bastos & Figueirinhas, 2009). Para além dos materiais manipuláveis, no ensino das isometrias as tarefas têm um papel essencial (bem como em todas os domínios da Matemática), na medida em que devem envolver os alunos de forma intelectual, devem promover o estabelecimento de conexões, promover a comunicação matemática, promover o trabalho colaborativo, desenvolver capacidades ao nível da resolução de problemas, entre outros (Ponte, 2014).

Assim, no sentido do que foi mencionado este estudo centra-se no conteúdo matemático as isometrias, através de um congresso matemático. O conteúdo abordado

surge pelo motivo de ser o tema que seria lecionado em sala de aula com a turma de 6º ano descrita na Parte I do respetivo relatório. No entanto, a iniciativa da realização de um congresso matemático foi uma opção que se considerou pertinente tendo em conta o tema e a turma em que seria concretizado. Ainda como motivos desta opção destaca-se o facto de este tipo de iniciativa desenvolver a resolução de problemas, a comunicação matemática, o raciocínio matemático e promover a reflexão matemática. Nos congressos matemáticos os alunos têm a oportunidade de defender o seu raciocínio, desenvolvendo diversas capacidades. Através desta experiência os alunos atuam como matemáticos, comunicando e debatendo sobre conceitos matemáticos e/ou tarefas. Desta forma quando os alunos participam em experiências como um congresso em que se exploram ideias matemáticas e se sentem motivados para isso, o envolvimento e desenvolvimento intelectual deles é maior (Fosnot & Dolk, 2001).

2. Problema e questões de investigação

De acordo com o exposto no ponto anterior pretendia-se com este estudo compreender o contributo de um congresso matemático na aprendizagem das isometrias. De uma forma breve, o congresso matemático é constituído por tarefas no âmbito das isometrias de grau de desafio elevado em que são estabelecidas conexões de diferentes naturezas, onde se pretendia compreender como os alunos iriam resolver este tipo de tarefas recorrendo ao trabalho colaborativo.

Para melhor compreensão do problema em estudo formularam-se três questões orientadoras:

Q1: Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução das tarefas utilizadas no congresso matemático?

Q2: Como se caracterizam as principais dificuldades dos alunos na resolução dessas tarefas?

Q3: Como se caracteriza o envolvimento dos alunos ao longo da preparação e realização do congresso matemático?

CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo fundamentar a nível teórico o problema em estudo, enquadrando-o teoricamente pelas diversas temáticas abordadas na respetiva investigação, baseando-se em variados documentos e autores de referência. Deste modo divide-se em seis principais pontos: (1) orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática, onde se faz referência também às isometrias; (2) ensino e a aprendizagem da Matemática, onde se faz uma análise do ensino tradicional ao ensino exploratório, às tarefas e à aprendizagem ativa; (3) ensino e aprendizagem das isometrias, em que se faz referência ao conteúdo das isometrias no ensino básico, bem como uma análise acerca do seu processo de ensino-aprendizagem e a relação entre o conteúdo e as conexões matemáticas; (4) o envolvimento dos alunos na aprendizagem, onde se destaca a dimensão afetiva e social no ensino e aprendizagem da Matemática; (5) os congressos matemáticos, em que se pretende descrever esta dinâmica e mostrar as suas potencialidades; (6) alguns estudos empíricos, nesta parte são referidos e descritos alguns estudos que de alguma forma se assemelham ao presente estudo e são pertinentes para o mesmo.

1. Orientações para o ensino e a aprendizagem da Matemática

1.1. A Matemática

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) defendem que “aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas — em particular, de todas as crianças e jovens — e uma resposta a necessidades individuais e sociais” (p. 17). Assim, a Matemática está presente ao longo de todo o ensino obrigatório e para orientar o seu processo de ensino-aprendizagem existem dois documentos curriculares relevantes, o *Programa de Matemática para o Ensino Básico* (MEC, 2013) e as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (DGE, 2018d).

Quanto à estrutura dos documentos curriculares referidos anteriormente, estes dividem os conteúdos por domínios muito semelhantes: nos 1º, 2º e 3º ciclos de ensino são abordados os Números e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados, sendo que nos 2º e 3º ciclos adiciona-se um novo domínio, Álgebra, e adiciona-se ainda no 3º ciclo o domínio Funções, Sequências e Sucessões.

Em ambos os documentos são definidas determinadas finalidades para o ensino da Matemática. No primeiro é apontada a estruturação do pensamento, em que o enfoque é a aquisição e hierarquização dos conceitos matemáticos. É ainda mencionada a análise do mundo natural, uma vez que é essencial que as crianças compreendam o mundo que os rodeia e como a Matemática está presente em várias áreas, fazendo referência a outras disciplinas do currículo do Ensino Básico. Por fim, é referida a interpretação da sociedade, focando-se na importância da Matemática na tomada de decisões dos alunos, na medida em que o conhecimento matemático contribui para que essas decisões sejam tomadas de forma consciente, informada e responsável.

No segundo documento referido são abordadas duas finalidades que vão ao encontro às mencionadas no PMEB, contudo há um foco maior no que diz respeito às atitudes, nomeadamente o interesse, a confiança, a persistência, a autonomia e o à-vontade. Assim, são delineadas como finalidades principais a promoção da “aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos” e o desenvolvimento de “atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de reconhecer e valorizar o papel cultural e social desta ciência” (DGE, 2018, p.2). Analisando as finalidades descritas percebe-se que não só é importante a aquisição dos conhecimentos matemáticos, mas também é essencial desenvolver nos alunos o gosto pela Matemática, para que sejam capazes de lidar com diversas situações em que esta ciência possa surgir, tanto no seu percurso académico como no seu dia-a-dia.

É de salientar ainda que ambos os documentos curriculares colocam em evidências três capacidades transversais ao ensino e aprendizagem da Matemática, nomeadamente a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática. Sendo que relativamente às *Aprendizagens Essenciais* estas capacidades transversais surgem como um novo domínio, ao contrário do que acontece com o PMEB. Desta forma, dá-se maior importância às capacidades transversais, uma vez que são sugeridos objetivos específicos para desenvolver nos alunos essas mesmas capacidades.

As Aprendizagens Essenciais encontram-se em sintonia com um outro documento, o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME-DGE, 2017), este trata-se de um referencial comum a todas as escolas. O objetivo com a criação deste documento era definir aquilo que é suposto que os alunos atinjam após os 12 anos da escolaridade obrigatória, apresentando-se organizado em Princípios, Visão, Valores e Áreas de Competências. Este documento defende uma educação escolar rica a nível científico e artístico, mas assentando em princípios humanistas. Para isso, devem ser transmitidos valores e competências que permitam aos alunos “tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (ME-DGE, 2017, p.10).

De acordo com o NCTM (2017) “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” (p.71). Deste modo, após a breve análise feita aos vários documentos apresentados anteriormente, podemos concluir que em todos há uma preocupação para que o ensino da matemática seja relevante e com significado e para que haja conexão entre a Matemática e outras áreas bem como entre a Matemática e o quotidiano dos alunos.

1.2. As Isometrias

O conteúdo das Isometrias insere-se no domínio Geometria e Medida presente no *Programa de Matemática para o Ensino Básico* e nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática*. 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). Como já foi referido anteriormente é essencial que se faça a conexão entre a Matemática e o mundo real, e focando no domínio da Geometria essa conexão é ainda mais propícia. 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, Serrazina & Oliveira, 1999). Desta forma,

tratando-se de um domínio tão relevante encontra-se presente em todos os ciclos de ensino do Ensino Básico.

Neste sentido, sendo tão importante a geometria para a compreensão do mundo que nos rodeia, Pierre e Dina Van Hiele, nos anos sessenta, desenvolveram um modelo de aprendizagem da Geometria, em que o propósito era encontrar uma forma de levar um pensamento visual a um pensamento abstrato. Este modelo considera 5 níveis e 5 fases de aprendizagem que devem funcionar de forma articulada. Numa primeira instância os alunos desenvolvem a capacidade de análise e conhecimento das figuras geométricas bem como as suas propriedades, sendo que no nível mais complexo é já esperado que sejam capazes de formar uma rede de conceitos para descobrir uma propriedade a partir de outra, organizando os seus conhecimentos e conseguindo relacioná-los entre eles (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; Vale, Sousa & Pimentel, 2007).

É de destacar que ao longo do Ensino Básico surgem diversos conteúdos ligados ao domínio Geometria e Medida nos documentos curriculares já mencionados, nomeadamente localização e orientação no espaço, figuras geométricas, medida, propriedades geométricas, isometrias no plano, alfabeto grego, paralelismo, congruência e semelhança, teorema de Pitágoras, vetores, translações e isometrias, axiomatização das teorias Matemáticas, paralelismo e perpendicularidade de retas e planos, trigonometria, lugares geométricos envolvendo pontos notáveis de triângulos e propriedades de ângulos, cordas e arcos definidos numa circunferência.

Contudo, entre todos estes conteúdos importa salientar as isometrias no plano, abordadas no 6º ano de escolaridade, uma vez que se trata da temática em estudo. Na abordagem deste conteúdo são tratados os conceitos de reflexão e de rotação, bem como as respetivas simetrias. No entanto, já no 1º ciclo do Ensino Básico, nomeadamente nos 2º e 3º anos, são abordadas noções relativas ao conceito de simetria, uma vez que no documento *Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico* (MEC, 2012) estão presentes os seguintes descritores referentes ao conteúdo das figuras geométricas: “Completar figuras planas de modo que fiquem simétricas relativamente a um eixo previamente fixado,

utilizando dobragens, papel vegetal, etc.” (p. 12) e “Identificar eixos de simetria em figuras planas utilizando dobragens, papel vegetal, etc.” (p.19).

2. O ensino e a aprendizagem da Matemática

Ao longo deste tópico iremos abordar as linhas de orientação para o ensino da matemática desde a perspectiva mais tradicional à mais atual. Daremos uma atenção especial à aprendizagem ativa.

2.1. Do ensino direto ao ensino exploratório

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) todos têm o direito de aprender Matemática de forma significativa e, portanto, todos devem ter a oportunidade de aprender apropriadamente os conceitos e métodos, bem como aprender a apreciar e valorizar a sua natureza. No entanto, nem sempre foi seguida esta linha de pensamento em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, é importante destacar a evolução do ensino direto para o ensino-aprendizagem exploratório.

O ensino direto é caracterizado pela memorização e mecanização, em que o papel do professor era mais expositivo e o do aluno mais passivo, ou seja, o professor transmitia os conceitos, apresentava exemplos e comentava situações, já os alunos ouviam, memorizavam e treinavam. Depois da transmissão de conhecimentos o professor propunha exercícios para os alunos praticarem os conceitos, procedimentos e técnicas, explicados e exemplificados pelo professor. Constata-se assim que se tratava de um ensino expositivo, na medida em que o professor transmitia conhecimentos e pressupunha-se que o aluno, passivamente, aprendia ouvindo, fazendo, repetindo e treinando. Era possível, ainda, que por vezes, em alternativa o professor colocasse algumas questões, no entanto não havia um envolvimento significativo dos alunos, uma vez que estes apenas se limitavam a seguir a linha de pensamento do professor (Ponte, 2005). Assim, a Matemática é interpretada como um conjunto de conteúdos e procedimentos que devem decorados e praticados por parte dos alunos, não havendo uma exploração apropriada dos conceitos para que os mesmos criem conexões dentro e fora da Matemática, e conseqüentemente não os envolvendo no processo de aprendizagem (Vale & Barbosa, 2020). Este modelo de ensino foi dominante durante várias décadas, estando na base do ensino tradicional.

Mais tarde, surgiu uma perspectiva de ensino mais atualizada, o ensino-aprendizagem exploratório, reconhecido por um maior envolvimento dos alunos. Esta estratégia de ensino privilegia a descoberta e construção dos conhecimentos por parte das crianças, contribuindo para um maior envolvimento destas no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma os alunos são capazes de aprender os conceitos e os procedimentos matemáticos com significado e, conseqüentemente, desenvolver as capacidades transversais, como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Neste formato de ensino há uma maior diversidade de tarefas, recorrendo-se a tarefas de exploração e de investigação. Sendo que no final das atividades práticas os alunos devem refletir, discutir e analisar os conceitos e métodos de forma crítica. Está claro que o aluno não adquire os conhecimentos apenas por exploração dos mesmos, o professor tem um papel importante como orientador no processo de aprendizagem, uma vez que este deve selecionar de forma criteriosa as tarefas e planejar a exploração das mesmas, tendo em conta o seu propósito matemático. Outro aspeto importante no papel do professor é que este deve, também, gerir o trabalho que vai sendo desenvolvido pelos alunos, de modo a relacionar as ideias deles com o que é pretendido que aprendam (Canavarro, 2011; Ponte, 2005).

Ponte (2002) defende que o ensino da Matemática se rege por um triângulo didático que existe num determinado contexto social e institucional, em que nos seus vértices se encontram a Matemática, o aluno e o professor.

No primeiro vértice do triângulo deparamo-nos com a Matemática. Como já pudemos constatar o ensino e aprendizagem desta ciência tem evoluído ao longo do tempo, passamos de uma tendência de generalização, abstração e formalização para a valorização dos aspetos visuais e intuitivos e, mais recentemente, começou-se por aceitar as novas tecnologias. A Matemática, particularmente a Matemática escolar, está intimamente ligada ao contexto histórico e social de uma dada época, pois tende a evoluir conforme os progressos dessa época.

No segundo vértice encontramos o aluno. As crianças e jovens de hoje não são os mesmos de há 50 anos, os seus gostos, interesses, valores e ideais mudaram, progrediram

conforme o mundo em que vivem. Desta forma, o ensino tem de se adaptar, também, a esta evolução. Ou seja, temos de compreender o que é o aluno de hoje para podermos proporcionar um ensino adequado, uma vez que “só despertando no aluno o gosto por aprender conseguiremos que ele se envolva profundamente na aprendizagem” (Ponte, 2002, p. 15). No terceiro vértice do triângulo didático encontra-se o professor. Este é mais do que uma fonte de conhecimentos, pois para além de o professor ter de conhecer bem todo o saber Matemático, tem de conhecer, também, as características dos alunos e o contexto em que se inserem, para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais eficaz. Trata-se de um papel fundamental, na medida em que o professor é quem orienta esse processo, desempenhando tarefas de grande complexidade, nomeadamente, a criação de tarefas e materiais, a avaliação dos alunos e a gestão do ambiente da sala e dos momentos de aprendizagem.

O professor e as tarefas propostas pelo mesmo têm uma forte influência na aprendizagem. Assim, é de salientar que, relativamente à criação e/ou seleção de tarefas, o professor deve realizar essa seleção de acordo com o seu objetivo matemático e com os alunos em questão, usufruindo de todo o potencial da tarefa, tendo o papel não só de apresentar tarefas criativas, mas também de dispor de recursos didáticos e estratégias adequadas para a exploração das mesmas (Vale, Barbosa & Pimentel, 2014).

Por fim, este triângulo didático existe num dado contexto social e institucional, isto é, o processo de ensino-aprendizagem ocorre num determinado contexto que o condiciona. Neste contexto insere-se o grupo disciplinar, a escola, a relação escola-comunidade, o sistema educativo e a sociedade atual. Todos estes aspetos influenciam os professores e os alunos e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem. Este último, por sua vez, deve ser apropriado não só ao aluno, como já foi referido, mas também ao contexto em que se encontra.

É importante destacar que o sucesso do ensino e aprendizagem da Matemática está intrinsecamente ligado ao professor e às tarefas que este propõe. Claro está que o professor deve ter um conhecimento profundo daquilo que pretende ensinar e a pertinência e qualidade das tarefas que este irá propor aos alunos depende do seu

conhecimento matemático. Deste modo o professor deve recorrer à criatividade durante o momento da criação e/ou seleção das tarefas e estratégias de ensino que pretende propor à turma, sendo que essas tarefas devem também ser criativas para que motivem os alunos para a aprendizagem e promovam o desenvolvimento do pensamento criativo. As concepções e atitudes do professor influenciam os comportamentos e os conhecimentos dos alunos, afetando assim a sua aprendizagem, sendo por isso importante que o professor tenha bastante conhecimento matemático e que tire sempre o máximo de proveito de uma tarefa, indo assim ao encontro ao que é defendido no ensino exploratório (Vale & Barbosa, 2015).

2.2. As tarefas

De acordo com Stein e Smith (1998) uma tarefa é definida como um segmento da aula dedicada ao desenvolvimento de uma determinada ideia matemática. É de realçar a distinção entre tarefa e atividade, segundo Ponte (2014) uma atividade refere-se ao que o aluno faz num dado contexto, podendo ser física ou mental, e, ainda, pode envolver diversas tarefas. Já uma tarefa diz respeito aos objetivos pretendidos em cada uma das ações constituintes da atividade, sendo algo exterior ao aluno.

Para Ponte (2005), as tarefas podem ser divididas em duas dimensões, sendo elas o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. O primeiro refere-se à dificuldade da tarefa e pode variar entre o grau reduzido e elevado. Já o segundo diz respeito à estrutura da tarefa, isto é, se nesta está explícito ou não o que é pedido, podendo variar entre o grau fechado e aberto. Este autor sugere assim uma relação entre os diversos tipos de tarefas e os graus de desafio e de estrutura. Neste sentido, um exercício é uma tarefa de estrutura fechada e de desafio reduzido, realçando que este tipo de tarefa deve ser utilizado como consolidação de conhecimentos. Um problema é considerado, também, uma tarefa de estrutura fechada, mas de desafio elevado. Contudo, o problema não pode ser demasiado difícil, uma vez que dessa forma os alunos podem desmotivar, mas também deve-se ter atenção para não ser demasiado fácil, caso contrário tratar-se-á de um exercício e não de um problema. Uma investigação é apontada pelo autor como uma tarefa de desafio

elevado e de estrutura aberta, diferenciando-se nesse aspeto de uma exploração que se caracteriza por ser de estrutura fechada.

O mesmo autor sugere ainda outras dimensões das tarefas: a duração e o contexto. Relativamente à duração, as tarefas podem variar de duração curta a longa, sendo que há tarefas que podem demorar minutos a serem realizadas, como horas, semanas ou até meses. No que diz respeito ao contexto, o autor apoia-se na dimensão proposta por Skovsmose (2001, referido em Ponte & Quaresma, 2012) onde se consideram três casos, nomeadamente situações “reais”, “semirreais” e “matemáticas”. Antes de se caracterizar cada uma destas situações de contextos, deve-se esclarecer o conceito de contexto de uma tarefa. Neste sentido, define-se contexto de uma tarefa como a situação real ou imaginária em que a tarefa está inserida (Ponte & Quaresma, 2012). Os contextos das tarefas permitem motivar os alunos, desenvolver o raciocínio matemático e aplicar a Matemática em situações do quotidiano. Desta forma os alunos atribuem mais significado à Matemática, compreendendo como esta dá sentido ao mundo. Assim, voltando às situações referidas relativamente aos contextos, uma situação real diz respeito a algo que está diretamente relacionado com situações do dia a dia dos alunos, uma situação semirreal refere-se a momentos que embora não façam parte da vida dos alunos podem ser construídas com uma finalidade educativa, por fim, uma situação matemática é relativa às questões e atividades de matemática pura. Podemos concluir que o recurso a diversos contextos nas tarefas é vantajoso para o ensino e aprendizagem da Matemática, no entanto o professor deve ter a capacidade de selecionar os contextos que melhor se adequem à finalidade pretendida, não recorrendo a tarefas de contextos irreais ou que não sejam culturalmente familiares aos alunos (Sullivan, Clarke & Clarke, 2013; Sullivan, Zevenbergen & Mousley, 2003).

As tarefas podem ainda ser caracterizadas de acordo com o nível de exigência cognitiva como é proposto por Stein e Smith (1998). Desta forma, podem existir tarefas de nível de exigência baixo ou de nível de exigência elevado. Uma tarefa de baixo nível de exigência caracteriza-se pela execução de um procedimento memorizado e rotineiro, em que não há uma atribuição de significado à Matemática. Por outro lado, uma tarefa de elevado nível de exigência exige dos alunos um pensamento conceptual e que lhes

proporcione a realização de conexões, atribuindo significado à Matemática. Assim, a Matemática que os alunos aprendem resolvendo tarefas de nível de exigência elevado é diferente da Matemática que aprendem com tarefas de nível de exigência baixo. É a partir das tarefas que resolvem que os alunos atribuem menos ou mais significado à Matemática, sendo por isso importante que as tarefas forneçam aos alunos a oportunidade de desenvolver o raciocínio, a resolução de problemas e que promovam a atribuição de significado, desenvolvendo uma compreensão profunda da Matemática (NCTM, 2017).

É de salientar que o aluno aprende não só pela atividade, mas, também, através da reflexão que faz sobre essa, contudo é importante destacar a influência da tarefa proposta e da proposta didática do professor no sucesso da atividade. Como já foi referido anteriormente, quando se fez referência ao triângulo didático, o professor desempenha tarefas de grande complexidade, em particular a criação de tarefas. No entanto, não é suficiente propor boas tarefas, é, também, fundamental ter atenção ao modo como são propostas e à orientação da realização das mesmas na sala de aula (Ponte, 2005).

As tarefas são, também, de grande importância no desenvolvimento das capacidades transversais, investigações realizadas ao longo do tempo dizem-nos que não é possível que os alunos aprendam Matemática com compreensão se não desenvolverem estas capacidades (Boavida & Menezes, 2012; Boavida, Paiva, Cebola, Vale & Pimentel, 2008). Assim, pretende-se que os alunos desenvolvam a sua capacidade de resolução de problemas através da exploração e discussão das tarefas propostas, sendo que estas devem ser desafiadoras e criativas para que permitam a construção de ideias matemáticas e que, em simultâneo, desenvolvam o raciocínio e o pensamento reflexivo. Os alunos desenvolvem a capacidade de raciocínio matemático quando justificam as suas ideias e argumentam as suas opções, provando algo, Yakel e Hanna (2003, citado por Boavida & Menezes, 2012) definem raciocínio matemático como uma atividade em que se aprende enquanto se interage com outros para resolver problemas matemáticos. O aluno ao argumentar as suas opções está a desenvolver a capacidade de comunicação matemática, deste modo a comunicação caracteriza-se por ser um processo de interação social. Para que haja desenvolvimento dessa capacidade é necessário o recurso a tarefas matemáticas ricas e desafiantes. Pode-se, assim, concluir que estas três capacidades transversais são

indissociáveis, na medida em que estão sempre interligadas pois para que os alunos resolvam problemas devem raciocinar e comunicar, sendo as tarefas e o papel do professor aspetos fundamentais neste processo (Boavida & Menezes, 2012).

2.3. A aprendizagem ativa

A aprendizagem ativa, segundo Prince (2004), consiste num método instrucional em que os alunos estão envolvidos no próprio processo de aprendizagem, isto é, requer que estes realizem atividades significativas e que reflitam acerca das mesmas. Por norma, esta aprendizagem ocorre na sala de aula, podendo também ser realizada fora do espaço da sala de aula. Desta forma, promovendo o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem contribuirá para um maior sucesso nesse sentido.

É de salientar as três vertentes associadas à aprendizagem ativa, sendo elas o envolvimento intelectual, o envolvimento social e o envolvimento físico. Assim, o envolvimento intelectual está presente na aprendizagem ativa, na medida em que se pretende que os alunos se envolvam na construção de novos conhecimentos, investigando relações de natureza diversa. No entanto, acredita-se que as estratégias de natureza intelectual devem ser complementadas com estratégias de índole social e físico. Deste modo, o envolvimento social está implícito na explicitação e justificação do raciocínio matemático, destacando-se assim a comunicação e a interação social como aspetos importantes numa aula de Matemática. O envolvimento físico é uma vertente a destacar, uma vez que os alunos, pertencendo a uma faixa etária mais jovem, precisam de se movimentar, sendo que o movimento permite melhorar a atenção, a compreensão e a memorização. Assume-se, assim, que a interação entre estas três vertentes promove uma aprendizagem significativa da Matemática (Nesin, 2012, referido por Vale & Barbosa, 2018).

De acordo com Vale e Barbosa (2018), as estratégias de ensino que permitam que os alunos estejam intelectualmente ativos devem ser o foco das aulas de Matemática, na medida em que se os alunos aprenderem com compreensão vão ser capazes de relacionar conceitos matemáticos, aplicando os seus conhecimentos em diversas situações. No entanto, apesar de ser essencial que os alunos se envolvam no processo de ensino-

aprendizagem, o professor tem, também, um papel importante como orientador desse processo.

Edwards (2015) defende que os alunos beneficiam com uma aprendizagem envolvente a nível intelectual, social e físico. Assim, promove-se uma aprendizagem mais significativa, desenvolve-se nos alunos o espírito crítico em relação ao mundo que os rodeia e, ainda, se proporciona um melhor ambiente na sala de aula com alunos mais motivados.

São exemplos de estratégias de aprendizagem ativa todas as tarefas realizadas dentro ou fora da sala de aula e que requerem do aluno movimento, reflexão e discussão e, ainda, o recurso a diferentes materiais manipuláveis. Entende-se por materiais manipuláveis “materiais concretos, de uso comum ou educacional, que permitem que durante uma situação de aprendizagem apelem para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento activo dos alunos” (Vale, 2002, p. 8). O recurso a materiais manipuláveis permite aos alunos criarem imagens mentais mais claras e representar mais facilmente ideias abstratas. É necessário reforçar que manipular materiais por si só não significa que haja aprendizagem, é papel do professor orientar essa manipulação, propondo atividades para realizar com os materiais, de forma a levar os alunos a chegar a um determinado conceito matemático. Por exemplo, no caso do domínio da Geometria, em que é constatado o sucesso da utilização de materiais manipuláveis, é desejável que os alunos adquiram os conhecimentos geométricos pelo contacto e manipulação das figuras, sendo que são as transformações que vão realizando no material que os levam a descobrir determinadas propriedades (Vale, 2002).

Para Vale (2002) a aprendizagem de um novo conceito matemático através do recurso a materiais manipuláveis deve ser feito a partir de um nível concreto, em que os alunos manipulam os objetos, depois passam para o nível semi-concreto, em que o professor introduz os conceitos e os alunos manipulam e, por fim, chegam ao nível abstrato, em que é esperado que sejam capazes de utilizar a simbologia. Desta forma, são os materiais que permitem levar o aluno ao nível abstrato, dando assim mais significado aos conhecimentos. O recurso aos materiais manipuláveis promove uma aprendizagem

ativa: torna os alunos mais participativos e motivados para a aprendizagem, envolvendo-os física e intelectualmente na construção do conhecimento matemático.

Os documentos curriculares apelam, também, ao recurso a materiais manipuláveis como estratégia de ensino, em particular as *Aprendizagens Essenciais*, tratando-se de um documento mais atual, é referido o uso de tecnologia digital, como exemplo. Assim, são exemplos de materiais manipuláveis diversos objetos, desde geoplanos, calculadoras, aplicações tecnológicas, entre outros.

Em suma, Vale (2002) defende que os alunos parecem aprender Matemática de uma forma mais significativa quando há manipulação de materiais e lhes é dada a oportunidade de colaborarem nessas atividades. Nesse sentido, estes materiais permitem aos alunos refletir sobre as suas descobertas e comunicarem entre eles, contribuindo, assim, para uma aprendizagem mais significativa. A aprendizagem, em particular, das isometrias é um campo privilegiado para a utilização de diversos recursos, incluindo os digitais.

3. O ensino e a aprendizagem das Isometrias

Neste ponto abordaremos isometrias, desde os conceitos envolvidos até ao seu ensino e aprendizagem.

3.1. Uma breve abordagem às isometrias

Antes de esclarecer o conceito de isometrias é essencial destacar que as isometrias se tratam de transformações geométricas. Por transformação geométrica entende-se a “correspondência biunívoca do conjunto de todos os pontos do plano (ou de todos os pontos do espaço) sobre si próprio” (Bastos, 2007, p.26). Importa destacar que, segundo Veloso (2012), considera-se uma isometria uma transformação geométrica T em que para quaisquer dois pontos P e Q a distância entre P e Q é igual à distância entre Q e P e que $P' = T(P)$ e $Q' = T(Q)$. Assim sendo, o mesmo autor considera como isometrias a translação, a rotação, a reflexão e a reflexão deslizante, uma vez que apenas estas transformações preservam as distâncias. No entanto, neste trabalho apenas iremos focar-nos na rotação e na reflexão, tendo em conta que são as isometrias abordadas no 6º ano de escolaridade.

Para a realização de uma rotação são necessários três elementos: o centro de rotação, a amplitude do ângulo de rotação e o sentido de rotação referente a esse ângulo.

Deste modo, Veloso (2012) refere:

Diz-se rotação de centro O e ângulo α a transformação geométrica T que, a cada ponto P do plano, faz corresponder o ponto $P' = T(P)$ nas seguintes condições:

- 1) Se $P = O$, $T(P) = P$. (o ponto O é fixo para a transformação T)
- 2) Se $P \neq O$,
 - $\widehat{POP'}$ é igual a α ;
 - os segmentos OP e OP' são iguais. (p.6)

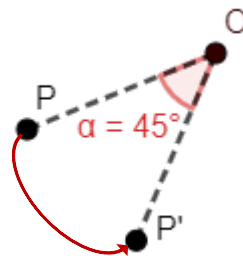


Figura 1 - Rotação do ponto P de centro em O e de amplitude 45° , no sentido positivo

É importante destacar o sentido da rotação, na medida em que este pode ser positivo ou negativo, isto é, no sentido anti-horário e no sentido horário, respetivamente. Assim, considera-se uma rotação de sentido positivo se $\alpha > 0$ e uma rotação de sentido negativo se $\alpha < 0$. Chama-se a atenção para outra particularidade da rotação relativamente ao seu centro, este trata-se de um ponto fixo, no entanto pode pertencer ou não à figura que irá ser transformada. Nesse sentido, caso o centro de rotação pertença à figura, a amplitude do ângulo de rotação será nula. Importa ainda referir que uma rotação de amplitude 360° e seus múltiplos inteiros se denomina de identidade, uma vez que a imagem de cada ponto é a mesma. Assim, conclui-se que a rotação é uma isometria, pois quando aplicada a dois pontos as distâncias entre eles são preservadas (Tinoco, 2012; Veloso, 2012).

No caso da reflexão, para a sua construção é essencial a existência de um eixo de reflexão. Veloso (2012) define uma reflexão como:

Dada uma recta e , chama-se reflexão de eixo e a transformação geométrica T que faz corresponder a cada ponto P do plano o ponto $P' = T(P)$ que verifica a seguinte condição:

- a mediatriz do segmento PP' é a recta e . (p. 7)

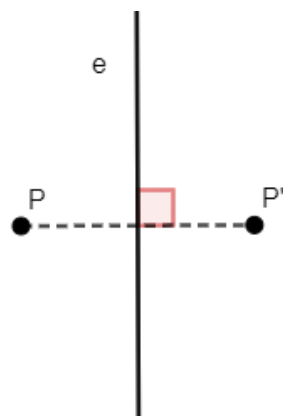


Figura 2 - Reflexão axial do ponto P segundo o eixo e

Podemos assim referir que uma reflexão se trata de uma transformação geométrica que transforma cada ponto P, em relação a um eixo, noutro ponto P', sendo que a distância de P ao eixo de reflexão, na perpendicular, é igual à distância de P' ao mesmo eixo. Sendo que o eixo de reflexão é a mediatriz do segmento de reta [PP'] (Tinoco, 2012).

Analisando os documentos curriculares do Ensino Básico verificamos que no 6º ano surgem dois tipos de reflexão, a reflexão axial e a reflexão central. Sendo que a primeira é a que denominamos comumente como reflexão. Relativamente à reflexão central deve ser abordada como um caso particular da rotação, na medida em que para a sua realização necessitamos de um ponto e não de um eixo de reflexão. Deste modo, é um caso particular da rotação de amplitude 180°.

Por último, tendo em conta que nos documentos curriculares do Ensino Básico surge o conceito de simetria, é considerado relevante abordar um pouco esse tema. Veloso (2012) refere que “dada uma figura plana F, chama-se simetria de F toda a isometria S do plano que deixe F invariante, isto é, $S(F) = F$ ” (p. 62). Podemos falar apenas de simetria de uma figura. Assim, em relação a uma dada figura podemos averiguar a existência ou não de simetria de reflexão e de rotação.

No *Programa de Matemática para o Ensino Básico* (2013) considera-se a simetria de reflexão e a simetria de rotação. Deste modo, seguindo a linha de pensamento de Veloso (2012), uma figura tem simetria de reflexão se existir uma reflexão que a deixe invariante, ou seja dada uma figura em que se considere uma reflexão numa reta l constituinte do grupo de simetrias dessa figura, dizemos assim que essa figura possui simetria de reflexão

e que l é um eixo de simetria. O caso da simetria de rotação é semelhante ao anterior, uma figura possui simetria de rotação se existir uma rotação que a deixe invariante, isto é, uma dada figura com n rotações ($n > 1$) com centro no mesmo ponto e respetivas amplitudes tem simetria de rotação. Neste caso é importante destacar a simetria central que é um caso particular da simetria de rotação, em que uma figura possui simetria central se a rotação de 180° fizer parte do seu grupo de simetrias. Sendo que existem figuras com simetria de rotação e que não possuem simetria central. Podemos encontrar em diversas situações do dia a dia, objetos e seres vivos simetrias de reflexão e rotação, no entanto nestes últimos não se consideram simetrias perfeitas (Breda, Serrazina, Menezes, Sousa & Oliveira, 2011).

3.2. O ensino e a aprendizagem das isometrias

Como já foi referido anteriormente, no tópico *O ensino e aprendizagem da Matemática*, é essencial que o aluno tenha um envolvimento ativo no processo de ensino-aprendizagem e isso diz respeito a todos os conteúdos abordados na disciplina de Matemática. Sendo igualmente importante o recurso aos materiais manipuláveis, que, como foi referido, no domínio da Geometria e Medida onde se inserem as isometrias, há uma maior oportunidade para que isso aconteça.

Focando-nos do *Programa de Matemática para o Ensino Básico* (2013) e nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (2018) verificamos que, relativamente ao conteúdo das isometrias, promovem a utilização de materiais de desenho e medida, materiais manipuláveis e aplicações interativas.

Veloso, Bastos e Figueirinhas (2009) defendem que os alunos devem contactar com diversas experiências na aprendizagem da Geometria, de forma que as situações experienciadas promovam uma atividade matemática de ordem superior. Para isso, sugerem, também, o recurso a materiais manipuláveis e a ferramentas tecnológicas. No entanto, referem que esses recursos devem ser adequados à escolaridade dos alunos, relativamente às isometrias, consideram mais apropriado, nos primeiros anos, o uso de applets em alternativa aos programas de geometria dinâmica. Acrescentando que todos esses recursos devem ser utilizados com algum rigor e orientação por parte do professor,

para que não se transformem apenas numa brincadeira, de forma a haver um envolvimento intelectual por parte do aluno.

Os mesmos autores, relativamente à abordagem das isometrias, recomendam a utilização de espelhos e miras, o papel transparente, as dobragens e furos e os mecanismos, como é o caso do pantógrafo. Quanto aos espelhos e miras permitem modelar fisicamente a reflexão, e sendo que todas as isometrias podem ser obtidas como compostas de reflexões é possível trabalhá-las com esses materiais. O papel transparente, é um material acessível a todos e permite-nos modelar rotações e reflexões, proporcionando a compreensão da preservação da orientação. Relativamente às dobragens e furos, estes podem simular a reflexão, uma vez que se utilizarmos furos como sendo as figuras, obtemos as imagens destas e das suas transformadas por uma reflexão. Assim, permite aos alunos refletir sobre as dobragens feitas, levando-os a retirar algumas conclusões sobre a reflexão, criando assim hábitos de resolução de problemas e de raciocínio matemático. Por fim, quanto aos mecanismos, estes tratam-se de instrumentos que permitem construir representações de objetos geométricos e podem ser físicos ou virtuais. Contribuem para a formulação e resolução de problemas.

Considero, ainda, importante destacar relativamente ao ensino e aprendizagem das isometrias alguns estudos mencionados em Gomes (2012) realizados por Moyer (1978), Shah (1969) e Schultz (1978) que defendem que os alunos consideram as reflexões mais fáceis do que as rotações. Kucheman (1981, referido em Gomes, 2012) desenvolveu um outro estudo em que concluiu que a posição do eixo de reflexão influencia o desempenho dos alunos, tendo obtido melhores resultados quando este se encontrava nas posições vertical e horizontal. Ainda concluiu que a complexidade da figura também influencia o desempenho, na medida que quanto mais simples esta for melhores resultados se obtém. Quanto à rotação, nesse mesmo estudo, constatou que as crianças consideram mais fácil realizar rotações em que o centro pertença à figura.

Um outro estudo, realizado por Turgut, Yenilmez e Anapa (2014), refere que os alunos sentem mais dificuldades na rotação do que na reflexão, uma vez que para a

realização de uma rotação é necessário ter em conta mais aspetos, tornando-se uma tarefa mais complexa.

Em suma, tratando-se as isometrias de um conteúdo complexo, é importante que os alunos contactem com diversas experiências para que 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.

3.3. As isometrias e as conexões

Segundo Canavarro (2017) o conceito de conexões surgiu em 2000 quando o NCTM considerou essencial que os alunos de qualquer idade desenvolvessem as conexões como um processo matemático. Quanto ao que é referido nos documentos curriculares do Ensino Básico, verificamos também a presença das conexões associada às finalidades para o ensino desta ciência. No entanto, não surge esse conceito, mas sim a sua ideia, sugerindo a ligação da Matemática com fenómenos do mundo real e a aplicação de conceitos matemáticos em contextos matemáticos e não matemáticos (DGE, 2018d; MEC, 2013). Deste modo, quando nos referimos a conexões no âmbito do ensino e aprendizagem da Matemática referimo-nos à criação e exploração de situações em que os alunos abordam conceitos matemáticos através de problemas com ligação a aspetos da vida real, a aspetos relacionados com outras áreas curriculares ou mesmo com outros conceitos matemáticos (Boavida, et al., 2008).

A literatura refere uma grande diversidade de conexões, nomeadamente entre a Matemática e outras disciplinas, entre a Matemática e a vida real, entre a Matemática e as profissões, conexões dentro da Matemática, entre outros. Contudo, o objetivo das conexões é promover a compreensão das ideias e conceitos inerentes a estas, permitindo que os alunos atribuam significado e sentido à Matemática, entendendo-a como uma disciplina, coerente e articulada (Canavarro, 2017). Assim, Boavida, et al. (2008) referem três tipos de conexões: conexões com a vida real, conexões com outras áreas e conexões dentro da própria Matemática. Efetuar conexões entre a Matemática e vida real permite que os alunos compreendam a importância desta área no desenvolvimento da sociedade,

quer no que diz respeito ao meio científico como ao social. Neste sentido é essencial recorrer às experiências dos alunos bem como aos seus interesses, facilitando este processo. Ao realizar tarefas que façam a conexão entre a Matemática e as outras áreas os conceitos implícitos nestas devem ser encarados do ponto de vista matemático, mas também do ponto de vista das respetivas áreas, garantindo a especificidade de cada uma. Relativamente às conexões dentro da própria Matemática, estas permitem que o aluno descubra a Matemática como um todo interrelacionado, em que os conceitos e procedimentos possuem ligações entre eles. Assim, é essencial que se dê especial atenção a tarefas que rejeitem o isolamento de conceitos e que promovam a relação entre representações e procedimentos matemáticos.

Canavarro (2017) destaca um conjunto de conclusões retiradas de diversos estudos sobre conexões matemáticas: os alunos aprendem Matemática de forma mais significativa, entendem esta disciplina como algo com sentido, promove o desenvolvimento das capacidades transversais, desenvolve nos alunos uma atitude mais positiva face à Matemática e os alunos aprendem conceitos para além dos matemáticos. No entanto, é importante reforçar que estes resultados dependem de uma intencionalidade por parte do professor e de um trabalho desenvolvido sistematicamente.

Para o presente trabalho importa focar nas conexões possíveis com o conteúdo das isometrias, contudo ainda não existe literatura abundante que englobe estes dois conceitos. No entanto, algumas conexões possíveis com as isometrias são a arquitetura, a arte, a natureza, situações do dia a dia e dentro da Matemática, por exemplo, com as figuras geométricas. Assim, são de destacar dois projetos MatCid e MatÉvora.

O primeiro foi desenvolvido pelo Departamento de Matemática, Ciências e Tecnologias da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, cujo objetivo é levar as pessoas a contactar com a beleza da Matemática naquilo que nos rodeia, nomeadamente, numa cidade, observando a existência de Matemática nos edifícios, janelas, artesanato, jardins, entre outros, contribuindo para o conhecimento arquitetónico, histórico e natural da cidade. Assim, pretende-se que as pessoas descubram Matemática em lugares que por norma não associariam essa existência, chamando a

atenção para a sua utilidade no nosso quotidiano. Desta forma, foi proposto um roteiro pela cidade de Viana do Castelo em que se pretende que as pessoas passem pela cidade, apreciem a beleza da mesma e simultaneamente identifiquem características matemáticas naquilo que observam. Esse roteiro tem início na Avenida dos Combatentes da Grande Guerra, passando pelo Monte de Santa Luzia, seguindo-se para a Praça da República e terminando no Jardim Marginal. Faz-se ainda referência ao património etnográfico de Viana do Castelo. Durante o percurso são propostas tarefas ao nível de linhas, figuras, sólidos, ângulos e transformações geométricas. Focando-nos nas tarefas relativas às transformações geométricas destacam-se tarefas em que é proposto analisar simetrias em edifícios, jardins e em peças de artesanato, identificar centros de rotações em peças de artesanato, construir figuras com simetria, também, em peças de artesanato, identificar o motivo mínimo de frisos presentes nos edifícios e, ainda, identificar isometrias ao longo de todo o percurso (Vale, Barbosa, Portela, Fonseca, Dias & Pimentel, 2008).

O projeto MatÉvora foca-se na exploração de conexões entre a Matemática e a cidade de Évora. Das várias tarefas propostas neste projeto, encontramos algumas relacionadas com isometrias, em particular com a procura de simetrias em fachadas de edifícios. Concluindo-se que, inicialmente, os alunos não consideravam determinados edifícios/estruturas simétricos, pois estavam habituados à ideia de simetria perfeita, contudo, acabaram por compreender que podem existir simetrias aproximadas (Luís, Canavarro & Alves, 2019).

Soares (2020) e Teixeira (2020) realizaram estudos sobre trilhos no âmbito das isometrias, embora o intuito não fosse as conexões, é possível constatar que se faz a conexão entre as isometrias e a arquitetura, o artesanato e o quotidiano.

Neste sentido, o professor tem um papel importante em promover o espírito crítico nos alunos, de forma que estes sejam capazes de olhar para o mundo que os rodeia e compreender de que forma a Matemática se encontra presente. É ainda, importante que o professor, como criador de tarefas, proporcione o contacto dos alunos com tarefas que façam conexões entre a Matemática e outras áreas.

4. O envolvimento dos alunos na aprendizagem

O domínio dos afetos tem-se mostrado relevante no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que se refere às atitudes, emoções e crenças dos alunos e estas têm influência no sucesso da aprendizagem. Deste modo, se o aluno tiver uma atitude positiva face à Matemática vai levar a que este aprenda a gostar da disciplina, se o aluno tiver uma atitude neutra isso vai conduzi-lo ao desinteresse pela disciplina, por fim se o aluno mostrar uma atitude negativa isso irá levá-lo mais do que ao desinteresse, mas à rejeição total. O envolvimento ativo do aluno no processo de ensino-aprendizagem é fundamental quer na Matemática quer nas restantes áreas curriculares, uma vez que o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos de forma a atingir um objetivo (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003). Entende-se por envolvimento, segundo Veiga (2012), a “vivência de ligação centrípeta do aluno à escola, em dimensões específicas como a cognitiva, afetiva, comportamental e agenciativa (o aluno como agente da ação)” (p. 442). É de salientar que o envolvimento dos alunos engloba as atitudes dos mesmos perante a Matemática, assim define-se atitudes como comportamentos e afetos que um indivíduo adquire e que se faz acompanhar de uma reação favorável ou desfavorável e que irão influenciar as suas ações perante outro indivíduo, objeto ou situação (Martínez Padron, 2008).

Considerando o referido anteriormente, não é possível que os alunos adquiram as competências matemáticas pretendidas se não tiverem uma atitude positiva em relação à Matemática (Martínez Padron, 2008). Tratando-se um congresso matemático de um contexto não formal do processo de ensino-aprendizagem, segundo Higgens e Nicol (2002, referido por Fernandes, 2019) os benefícios da diversificação dos contextos de ensino-aprendizagem podem dividir-se em quatro dimensões:

(1) dimensão cognitiva, relativa ao conhecimento; (2) dimensão afetiva, referente às crenças e conceções, atitudes e valores; (3) dimensão social/interpessoal, que abrange as capacidades de se relacionar, comunicar, trabalhar e liderar; e (4) dimensão físico/comportamental, refere-se à aptidão e capacidades físico-motoras. (p. 70)

Martínez Padron (2008) destaca quatro componentes das atitudes: (1) componente cognitiva, que se refere à informação e experiência adquirida pelo indivíduo e que o fará

agir de determinada forma perante um objeto, indivíduo ou situação; (2) componente afetiva, diz respeito à forma do indivíduo se manifestar através de emoções e sentimentos de aceitação ou rejeição; (3) componente intencional, é relativa à predisposição do indivíduo de realizar uma ação; (4) componente comportamental, referente ao conjunto de comportamentos do indivíduo. Assim, iremo-nos focar nas dimensões cognitiva, afetiva e comportamental, na medida em que se trata das dimensões pertinentes para o estudo.

Fernandes (2019) refere cinco habilidades sociais e emocionais, sendo elas a autoconfiança e a autoconsciência, a motivação, o autocontrole e a autorregulação, as habilidades sociais e a resiliência, no entanto Manzana, Montero & Casmir (2019) na dimensão afetiva apenas referem a autoconfiança, a ansiedade e o gosto. Assim, na dimensão afetiva importa salientar para o presente trabalho a autoconfiança, na medida em que as crianças são autoconfiantes quando demonstram confiança em si próprias, a ansiedade/nervosismo, as habilidades sociais como interação com os outros e o gosto pela Matemática. É de realçar que as reações positivas que os alunos manifestam quando estão perante um contexto não formal de aprendizagem pertencem à dimensão afetiva.

Relativamente à dimensão cognitiva, Syeda (2016, referido por Manzana, et al., 2019), menciona que se trata da perceção que o aluno tem acerca da utilidade daquilo que se está a abordar, neste caso a Matemática. Nesta dimensão Gómez Chacón (2000, mencionado em Martínez Padron, 2008) destaca capacidades como a flexibilidade de pensamento, a criatividade, o espírito crítico e a objetividade. Assim, no respetivo estudo pretende-se focar na utilidade da Matemática, no que concerne à atitude dos mesmos perante a disciplina, reconhecendo a sua importância nas suas vidas (Manzana, et al., 2019), pretende-se, ainda, focar na criatividade e rigor.

No que diz respeito à domínio comportamental interessa realçar a motivação intrínseca, referida por Manzana, et al. (2019), que se refere ao interesse dos alunos em aprender Matemática, sendo que a motivação é o que impulsiona a aprendizagem.

Focando-nos, agora, em estudos realizados no âmbito da aprendizagem não formal iremos evidenciar as atitudes dos participantes nos mesmos. Nos estudos realizados por

Martins (2018), Castro (2014) e Silva (2012), acerca de congressos matemáticos, foram visíveis a motivação e o interesse dos alunos durante a participação nesta experiência, o que permitiu um maior envolvimento dos mesmos. Os participantes demonstraram, ainda, no que diz respeito às habilidades sociais colaboração e entreatajuda.

Neste seguimento é de destacar as investigações realizadas por Teixeira (2020), Soares (2019) e Fernandes (2019), que embora o foco sejam os trilhos matemáticos, trata-se de um contexto não formal de aprendizagem, à semelhança do que acontece no congresso matemático. As três autoras analisam as atitudes dos alunos através do envolvimento comportamental, afetivo e cognitivo. Os estudos de Teixeira (2020) e Soares (2019) decorreram no mesmo ano de escolaridade e foi abordado o mesmo conteúdo, as isometrias, realçando que os resultados obtidos foram muito semelhantes no que diz respeito às atitudes evidenciadas pelos alunos. Assim, na dimensão afetiva os participantes demonstraram autoconfiança, notando-se por vezes alguma ansiedade, apreciação, satisfação e gosto pela Matemática, salientando que esta foi aumentando com a realização do trilho. Na dimensão comportamental evidencia-se a motivação e o interesse demonstrado e na dimensão cognitiva os alunos realça-se a apropriação da utilidade da Matemática e do estabelecimento de conexões entre a Matemática e a vida real, por parte dos alunos. Relativamente ao estudo de Fernandes (2019) os alunos mostraram-se envolvidos a nível comportamental, tendo-se mostrado mais participativos nesta experiência do que dentro da sala de aula. O mesmo aconteceu ao nível do envolvimento afetivo, em que foram evidentes a satisfação e o entusiasmo dos alunos, bem como o gosto pela experiência. Em relação ao envolvimento cognitivo, os alunos mostraram-se atentos, concentrados e envolvidos cognitivamente, tendo sido capazes de colocar em prática os seus conhecimentos. É de salientar que foi nas tarefas mais desafiantes que os alunos demonstraram maior envolvimento.

Em jeito de conclusão, podemos constatar que o envolvimento dos alunos, no que se refere aos domínios afetivo, cognitivo e comportamental, em experiências de aprendizagem não formal, como é o caso do congresso matemático ou do trilho matemático, é muito positivo, motivando-os para a aprendizagem da Matemática e para a compreensão da sua utilidade.

5. Uma breve abordagem aos congressos matemáticos

Nesta parte iremos referir uma estratégia de ensino e aprendizagem no âmbito da aprendizagem ativa com grandes potencialidades para a resolução de problemas, que é o recurso aos congressos matemáticos.

Os congressos matemáticos são um exemplo de uma estratégia de aprendizagem ativa, tratando-se de um encontro com o objetivo de partilhar ideias e discutir assuntos relacionados com a matemática (Martins, 2018).

Esta estratégia foi mencionada pela primeira vez por Fosnot e Dolk (2001), onde defendem que todos os alunos devem experienciar um congresso matemático, assumindo o papel de matemáticos e defendendo as suas ideias como tal. Estes autores propõem um congresso matemático organizado em cinco fases, ou seja, inicialmente são dadas aos alunos tarefas e estes devem resolvê-las individualmente ou em grupo, de seguida, tendo em conta as resoluções realizadas, o professor seleciona as tarefas e os respetivos grupos para a apresentação. Depois, os alunos devem escolher e/ou criar os materiais que vão querer utilizar na apresentação das suas resoluções, sendo que posteriormente terão de preparar as suas apresentações, tendo o cuidado de prever possíveis questões que o público lhes poderá colocar. Por fim, a última fase consiste na apresentação das suas resoluções no congresso matemático, em que estes, para além de defender as suas resoluções, devem, também, responder às questões colocadas pelo público. Caso nem todos os alunos participem no congresso, os restantes devem assistir de forma crítica e intervir sempre que acharem pertinente.

Está claro que desde que este conceito de congresso matemático surgiu, já outros autores até aos dias de hoje adaptaram esta ideia. Nesse sentido, é de realçar o trabalho de Boavida, Silva e Fonseca (2009) que mencionam uma organização de um congresso matemático ligeiramente diferente, embora estruturado também em cinco fases. Primeiramente, o professor propõe aos alunos que em grupos ou pares explorem uma tarefa e que, de seguida, criem um cartaz que mostre as estratégias e raciocínios utilizados na resolução da tarefa. Posto isto, à semelhança da proposta de Fosnot e Dolk, os alunos devem preparar a apresentação dos seus cartazes e antecipar as possíveis questões que o

público possa colocar. Depois, o professor seleciona os cartazes que serão apresentados no congresso matemático, tendo em conta os objetivos da aula, as características dos alunos e as estratégias usadas pelos mesmos. Por fim, na última fase, dá-se o congresso matemático, em que os alunos apresentam, analisam e discutem em grande grupo os cartazes.

Na realização de congressos matemáticos o professor deve ter atenção nas tarefas selecionadas para os mesmos, pois devem ser tarefas desafiadoras e criativas, uma vez que as “tarefas devem permitir aos alunos definir estratégias, discutir e promover a comunicação matemática, terminando com uma síntese das principais ideias aprendidas” (Vale & Barbosa, 2015). Deste modo, através da resolução das tarefas propostas, utilizando as estratégias e representações que considerarem mais adequadas, os alunos desenvolvem o raciocínio matemático e a resolução de problemas. Sendo que, depois de resolvidas as tarefas, devem transmitir ao público as suas ideias de forma clara e para isso é necessário que organizem essas ideias, podendo recorrer a variadas formas de representação e colaborando entre eles, uma vez que se trata de um trabalho de grupo. Tratando-se a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática das capacidades transversais da matemática presentes nos currículos da mesma, defende-se assim os congressos matemáticos como uma dinâmica com potencial nesse sentido (Pimentel & Vale, 2014).

Em forma de conclusão, os congressos matemáticos promovem o desenvolvimento da comunicação matemática, da resolução de problemas, do trabalho colaborativo e permitem que os alunos reflitam acerca da matemática. E, tratando-se de uma estratégia de aprendizagem ativa, envolve os alunos no processo de ensino-aprendizagem, sendo eles o foco desse processo, embora, claro está, o professor deve sempre orientar nesse sentido (Boavida, Silva & Fonseca, 2009).

6. Alguns estudos empíricos

De forma a complementar e a fortalecer este estudo, foi realizada uma pesquisa e leitura aprofundada acerca das investigações já existentes no âmbito dos congressos matemáticos, das isometrias e das conexões matemáticas. Assim, foi possível verificar a

escassez de estudos centrados em congressos matemáticos no âmbito das isometrias. Deste modo, irei fazer referência a um trabalho particular nesse sentido desenvolvido por Martins (2018) e irei complementar com outros estudos focados nos congressos matemáticos, desenvolvidos por Pimentel e Vale (2014), Castro (2014) e Silva (2012), e nas isometrias, realizados por Soares (2020), Teixeira (2020) e Carvalho (2019), separadamente. Ainda, farei referência, também, a investigações focadas nas conexões matemáticas, desenvolvidos por Luís, Canavarro e Alves (2019) e Camacho (2011), uma vez que esse é, também, um fator importante no presente estudo.

Martins (2018) desenvolveu uma investigação centrada na realização de um congresso matemático no âmbito das isometrias, com uma turma de 19 alunos do 6º ano de escolaridade, de idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos. Com este estudo era pretendido analisar de que forma a participação dos alunos num congresso matemático pode contribuir para o desenvolvimento da resolução de problemas sobre isometrias. Assim, traçou como objetivos a caracterização do desempenho dos alunos na resolução de problemas, das suas apresentações no congresso e das suas reações ao longo de todo o processo. Para a realização do estudo, a investigadora optou por uma metodologia qualitativa, recorrendo ao método de estudo de caso. No que diz respeito aos métodos de recolha de dados, salientam-se observações não estruturadas, questionários, entrevistas semiestruturadas e documentos. Após a análise dos dados concluiu-se que, no que refere às tarefas, os alunos mostraram-se motivados para as mesmas e, apesar das dificuldades e das dúvidas que foram surgindo, foram capazes de as resolver adequadamente e colocar em prática os seus conhecimentos sobre as isometrias. Foi notório ao longo do congresso as fragilidades ao nível da comunicação, uma vez que em alguns momentos houve um discurso confuso. No entanto, no geral, os alunos mostraram-se muito motivados e interessados, tendo demonstrado a colaboração e ajuda nos grupos de trabalho. Tendo sido visível o empenho e a preparação dos mesmos para o congresso.

Este estudo é relevante, uma vez que é o que mais se assemelha ao estudo do presente relatório, na medida em que se trata de uma investigação no mesmo ano de ensino e com o mesmo foco, isto é, um congresso matemático no âmbito das isometrias.

Quanto aos estudos cujo foco foram os congressos matemáticos, estes realizaram-se no âmbito da resolução de problemas, embora tenham sido desenvolvidos em anos de escolaridade diferentes. Estes estudos são pertinentes para a presente investigação, na medida em que se realizam congressos matemáticos, permitindo assim averiguar o que pode ou não resultar e seguir nesse sentido.

Pimentel e Vale (2014) criaram um projeto numa escola secundária em que consiste na realização anual de congressos matemáticos, sendo os participantes alunos do 10º ao 12º ano de escolaridade. Os congressos realizados ocorrem no âmbito da resolução de problemas, variando os temas matemáticos de ano para anos. Neste artigo apresentam um estudo que tem como objetivo desenvolver nos alunos o interesse pela Matemática e desenvolver as suas capacidades de resolução de problemas e de comunicação, pelo que enunciaram a seguinte questão de investigação: “Qual o formato de evento, quais as tarefas e quais as atitudes dos professores que, neste contexto, são promotores de motivação para a participação dos alunos e para o desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas e comunicação?”. Tendo em conta o referido, o estudo em questão seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa em que os métodos de recolha de dados são as observações, questionários e entrevistas. Dos dados recolhidos concluiu-se que tendo em conta o formato do congresso, as tarefas e as atitudes dos professores, os alunos mostraram-se motivados, participativos e desenvolveram as capacidades de resolução de problemas e a comunicação. Em relação aos alunos que apenas assistem ao congresso, estes demonstraram atenção e compreensão relativamente ao que era apresentado pelos seus colegas durante os congressos. Estes alunos consideraram, ainda, que as intervenções não devem ser muito longas e que os desafios, quizzes e momentos de entretenimento entre as apresentações são uma vantagem. Ao nível dos afetos os alunos sentiram-se bem durante a realização dos congressos, orgulhosos das suas capacidades e consideraram que esta experiência lhes poderia ser útil no futuro, tendo-se detetado atitudes de alegria, orgulho e reconhecimento.

Castro (2014) pretendia, através de um congresso matemático, analisar o contributo da resolução e apresentação de desafios matemáticos no desempenho, na criatividade e no gosto dos alunos pela Matemática. Tendo delineado como objetivos a

caracterização do desempenho dos alunos na resolução das tarefas e as estratégias usadas, a reação dos alunos durante a realização do congresso e a criatividade dos mesmos. A respetiva investigação foi realizada com 30 alunos do 5º ano de escolaridade. A investigadora optou por uma metodologia qualitativa e exploratória, tendo recorrido às observações, entrevistas, questionários, documentos escritos e gravações vídeo/áudio como métodos de recolha de dados. Assim, foi possível concluir que os alunos perante as tarefas se demonstraram interessados e motivados, tendo-as resolvido todas e tendo-as entregado dentro dos prazos estabelecidos. No geral, verificou-se uma reação positiva às tarefas, apesar de terem surgido algumas dificuldades em alguns problemas, devido a falhas na interpretação dos mesmos. Quanto às estratégias usadas nas resoluções, é de salientar o recurso a cálculos sucessivos e a falta de organização dos dados, sendo que poucos alunos usaram desenhos ou esquemas como estratégia. No que diz respeito ao congresso, concretamente, os alunos mostraram-se motivados, foram sempre respeitadores para com os outros durante as apresentações e intervenções do público, tendo sido notório o empenho e a dedicação em desenvolver corretamente os seus papéis no congresso matemático.

O estudo de Silva (2012) foi desenvolvido numa turma de 6º ano de escolaridade, constituída por 18 alunos com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos. Com esta investigação era pretendido compreender, através de um congresso matemático, o desempenho e a reação dos alunos perante a resolução de tarefas desafiantes e, ainda, analisar o contributo deste para o desenvolvimento da comunicação matemática e para uma mudança de atitude face a esta área curricular. Assim, a investigadora selecionou como objetivos do estudo a caracterização do desempenho dos alunos na resolução das tarefas, as representações utilizadas nas resoluções e as reações e as dificuldades sentidas durante o congresso matemático. Desta forma, optou-se por uma metodologia qualitativa e pelo método do estudo de caso. No que concerne à recolha de dados, foram utilizadas as observações, as entrevistas, os questionários, documentos escritos e, ainda, registos fotográficos, vídeo e áudio. Após a análise dos dados recolhidos foi possível concluir que, quanto às tarefas, os alunos mostraram-se motivados na sua realização, uma vez que as resolviam e as entregavam no prazo proposto, demonstrando assim empenho da parte

deles. Quanto às resoluções, foi notória a dificuldade em expressar os seus raciocínios, recorrendo, apenas, a representações icónicas e simbólicas. Relativamente ao congresso matemático, os alunos mostraram-se empenhados durante todo o congresso, bem como motivados e interessados. No entanto, ao nível da comunicação matemática verificou-se insuficiências referentes à linguagem matemática e, por vezes, um raciocínio confuso.

No que diz respeito aos trabalhos desenvolvidos no âmbito das isometrias, as investigações realizadas por Soares (2020) e por Teixeira (2020) são relevantes para o presente estudo, uma vez que para além de se focar nas isometrias, trata-se, também, de estudos realizados num contexto não-formal, trilhos, tal como acontece com o congresso matemático. Assim, é de salientar que a investigação de Soares (2020) se desenvolveu numa turma de 20 alunos do 6º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos. Com este estudo, a investigadora pretendia compreender o contributo de um trilho matemático para a aprendizagem das isometrias, delineando como objetivos a caracterização do desempenho dos alunos na resolução das tarefas presentes no trilho e as atitudes evidenciadas no decorrer do mesmo. Para isso optou por uma metodologia qualitativa de carácter interpretativo, tendo recorrido ao método de estudo de caso. Para a recolha de dados recorreu a observações, a questionários, entrevistas, documentos escritos e registos audiovisuais. Desta forma, foi possível concluir que o desempenho dos alunos na resolução das tarefas foi positivo, sendo que demonstraram mais dificuldades nas tarefas relativas a rotações. Relativamente às atitudes evidenciadas, é de salientar um bom envolvimento afetivo, bem como a motivação e interesse dos alunos na realização do trilho, nomeadamente em procurar isometrias em tudo o que os rodeava. Foram, ainda, capazes de estabelecer a conexão entre a matemática e o quotidiano.

O estudo de Teixeira (2020) desenvolveu-se numa turma de 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 trilho 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 trilho matemático virtual e as atitudes evidenciadas pelos mesmos na realização do trilho. A investigadora optou por uma metodologia qualitativa, em que

recorreu ao método estudo de caso. Os dados foram recolhidos através de questionários, entrevistas, notas de campo, observações, registos escritos, fotografias e gravações áudio e vídeo.

Relativamente às conclusões retiradas no respetivo estudo a autora salienta que acerca das tarefas as dificuldades sentidas pelos alunos centraram-se na construção de rotações e reflexões centrais. Refere, ainda, que demonstraram, no geral, empenho e trabalho colaborativo. No que diz respeito às atitudes, a autora salienta a confiança que os alunos mostraram ter neles próprios, no entanto alguns alunos apresentaram alguma ansiedade referente ao momento da resolução das tarefas. A turma mostrou-se motivada com o trilha e com o uso de tecnologias e demonstrou entender a utilidade da Matemática e como esta está presente no nosso dia a dia.

Já o estudo realizado por Carvalho (2019), assemelha-se a este apenas no que diz respeito ao conteúdo matemático abordado, as isometrias. Contudo, é pertinente, uma vez que pretende analisar como os alunos reagem e resolvem tarefas no âmbito das isometrias, assim como as suas principais dificuldades. Desta forma, a investigadora selecionou como objetivos do estudo a análise do desempenho dos alunos na resolução das tarefas e as suas reações perante as mesmas. Assim, realizou esta investigação numa turma de 24 alunos do 6º ano de escolaridade, com idades entre os 10 e os 12 anos. Tendo optado por uma metodologia qualitativa e como métodos de recolhas de dados selecionou a observação, os documentos e os questionários. Foi, assim, possível concluir que os alunos tiveram um desempenho positivo na resolução das tarefas, nomeadamente nas referentes à reflexão axial e às simetrias de reflexão e de rotação. No entanto, demonstraram mais dificuldades nas tarefas em que abordavam rotações. Quanto às reações às tarefas, os alunos demonstraram-se envolvidos e entusiasmados, sendo que participavam muito e dialogavam entre todos, trocando ideias.

No que concerne às investigações desenvolvidas no âmbito das conexões matemáticas, estas são relevantes para o presente estudo, uma vez que foi, desde o início, um objetivo que através das tarefas desenvolvidas fosse possível relacionar a Matemática

com o quotidiano, de forma que os alunos atribuíssem mais significado a esta área curricular.

O estudo desenvolvido por Luís, Canavarro e Alves (2019), numa turma de 4º ano de escolaridade, pretendia analisar, através da arquitetura de edifícios da cidade de Évora, o progresso das aprendizagens dos alunos relativamente ao conceito de simetria. Desta forma, foram delineados como objetivos as reações das crianças perante a presença ou ausência de simetria nas fachadas dos edifícios e as ideias extra matemáticas desenvolvidas por estas relativamente ao conceito de simetria. Para tal, as investigadoras optaram pela modalidade de Investigação Baseada no Design, recorrendo a observações, documentos, registos fotográficos, vídeos e áudios como métodos de recolha de dados. Tendo em conta a análise dos dados, pôde-se concluir que os alunos foram capazes de identificar simetrias nas fachadas dos edifícios, recorrendo, maioritariamente, à estratégia de identificar o eixo de simetria e depois comparar as duas metades obtidas. Durante a atividade foi também surgindo o conceito de simetria aproximada, uma vez que as crianças foram verificando que no dia a dia existem muitas simetrias imperfeitas. Desta forma, concluiu-se que os alunos, com a observação de simetrias de reflexão nas fachadas dos edifícios, foram capazes de aprofundar a compreensão deste conceito.

Já o estudo de Camacho (2011), ao contrário dos referidos anteriormente, foi realizado com alunos do 3º CEB, nomeadamente, com uma turma do 7º ano e uma segunda turma do 9º ano. Contudo, apesar de ser um ciclo de ensino diferente, este estudo continua a ser pertinente, na medida em que aborda conexões entre a Matemática e o quotidiano. Assim, com a respetiva investigação era pretendido descrever e analisar as reações dos alunos perante a presença da Matemática no dia a dia dos mesmos. Para tal, a investigadora optou por uma metodologia de natureza qualitativa e de carácter descritivo, exploratório e interpretativo, tendo recorrido à observação, a documentos, a registos fotográficos, vídeo e gravações áudio como métodos de recolha de dados. Desta forma, pôde concluir que os alunos se mostraram motivados para ver Matemática em situações do quotidiano deles, nomeadamente, nas profissões de familiares e em momentos do seu dia a dia. Tendo sido capazes de estabelecer conexões entre os conceitos abordados em sala de aula e situações presentes no seu quotidiano. No geral, os alunos demonstraram

motivação para a aprendizagem da Matemática e foi notório o desenvolvimento dos mesmos ao nível da comunicação matemática.

Por fim, após a análise das investigações referidas, pode-se concluir que os contextos não formais, nomeadamente os congressos 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. Considera-se, assim, a motivação uma peça essencial no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os alunos se mostraram mais predispostos a aprender e a realizar as tarefas propostas. Com base nos últimos estudos referidos, relativos às conexões, pode-se concluir que os alunos são capazes de estabelecer conexões entre a Matemática e o quotidiano e entre a Matemática e a arquitetura, contribuindo para uma aprendizagem dos conceitos matemáticos mais significativa.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentam-se as opções metodológicas do respetivo estudo, assim como a caracterização do contexto, dos participantes e dos procedimentos e, ainda, a recolha e análise dos dados.

1. Opções metodológicas

Para se realizar uma investigação deve começar-se por seleccionar o paradigma e a metodologia mais adequadas ao que se pretende estudar, assim sendo irá fazer-se, primeiramente, uma breve caracterização dos respetivos conceitos identificando as opções metodológicas do presente estudo.

O paradigma, segundo Thomas Kuhn (referido em Coutinho, 2016) diz respeito a um “conjunto de crenças, valores, técnicas partilhadas pelos membros de uma dada comunidade científica” e a “um modelo para o “que” e para o “como” investigar num dado e definido contexto histórico/social” (p.9). Assim, Coutinho (2016) apresenta três paradigmas: (1) positivista ou quantitativo; (2) interpretativo ou qualitativo; (3) sociocrítico ou hermenêutico. Apresenta-se, assim, uma breve abordagem aos paradigmas mencionados, destacando que o paradigma positivista se inspira no conhecimento baseado na observação, isto é, foca-se na descoberta das coisas tal como elas são e como os acontecimentos decorrem, de forma a prever e controlar esses acontecimentos, caracterizando-se pelo uso de uma metodologia quantitativa. O paradigma interpretativo surge pelas críticas ao paradigma positivista, nomeadamente o facto de este último não ser capaz de resolver alguns problemas investigados nas Ciências Sociais e Humanas, desta forma o paradigma interpretativo caracteriza-se pela compreensão, significado e ação, na medida em que pretende descobrir como os sujeitos interpretam e agem perante determinadas situações e os motivos das atitudes evidenciadas, tal como refere Mertens (1998, citado em Coutinho 2016) “compreender o mundo complexo do vivido desde o ponto de vista de quem vive” (p.18). Este paradigma assenta sobre uma metodologia qualitativa. Por fim, o paradigma sociocrítico rejeita o conhecimento objetivo, sendo que acredita no conhecimento emancipatório assente na ideologia, ou seja, um conhecimento livre como uma construção social, defendendo a procura dos conhecimentos mais ocultos.

Deste modo, o estudo em questão enquadra-se no paradigma interpretativo, na medida em que se pretende compreender, interpretar, descobrir os significados que uma determinada situação desperta nos participantes e agir de acordo com isso.

Relativamente à metodologia, Coutinho (2016) refere que esta tem como objetivo analisar e descrever os métodos, deste modo Vale (2004) defende a metodologia qualitativa como a mais adequada na área da educação, referindo que o “propósito da investigação é “resolver” o problema, no sentido de acumular suficientes conhecimentos que conduzam à sua compreensão ou explicação” (p.5). Deste modo e tendo em conta que a metodologia qualitativa está alicerçada no paradigma interpretativo, este estudo enquadra-se assim numa metodologia qualitativa. Esta tem como objeto de estudo as intenções e situações que dizem respeito aos seus participantes e o investigador pretende compreender a intenção das ações dos participantes (Coutinho, 2016). Fazem parte das investigações enquadradas neste tipo de metodologia os processos de observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar.

De seguida, deve-se selecionar o método/design mais adequado à investigação, sendo que essa escolha deve ter em conta os objetivos do estudo, o fenómeno a estudar e as questões a que se pretende responder, bem como o grau de controlo, o contexto e a perspetiva epistemológica adotada. Para a investigação aqui descrita optou-se por um estudo de caso, este caracteriza-se, de uma forma geral, por uma observação detalhada de um contexto, um indivíduo ou um pequeno grupo de indivíduos, uma determinada fonte de documentos ou até um acontecimento em específico. Considera-se o estudo de caso como o modo mais pertinente de investigar quando se pretende realizar um estudo em profundidade, onde os “como” e os “porquê” são essenciais conhecer. Em particular, neste caso pretende-se compreender as ações do aluno, sendo que para isso o investigador para além de observar deve participar nas tarefas que o aluno realiza (Bogdan & Biklen, 1994; Vale, 2004).

É de salientar que num estudo de caso o foco do investigador é o processo e não os resultados, sendo que o seu interesse é compreender os motivos das ações dos participantes.

2. Contexto, participantes e procedimentos

O respetivo trabalho de investigação seria desenvolvido durante a intervenção em contexto educativo do 2º CEB, com uma turma do 6º ano de escolaridade. A turma, como já foi referido era constituída por vinte um alunos, sendo doze do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos.

Foi referido no ponto anterior que nesta investigação seria utilizado o design estudo de caso, para isso é necessário selecionar os grupos-caso, sendo que essa seleção deve ser realizada 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, seriam selecionados dois grupos-caso, esta opção seria tomada de acordo com as características dos grupos, isto é, a disponibilidade, as resoluções corretas e criativas das tarefas e que tivessem facilidade em comunicar. Para distinguir os grupos-caso e de forma a manter o anonimato ser-lhe-ia dado o nome de grupo-caso 1 e grupo-caso 2.

Assim, este estudo foi pensado em desenvolver-se conforme sintetizado na tabela 1, repartindo-se por três fases, nomeadamente, a preparação do estudo, a implementação do mesmo e, por fim, a redação do respetivo relatório.

Tabela 1 - Calendarização do estudo

Fases do estudo	Período	Procedimentos
Preparação do estudo	Fevereiro a março	<ul style="list-style-type: none">- Observação- Caracterização do contexto e da turma- Definição do problema e das questões orientadoras- Recolha bibliográfica- Seleção e construção das tarefas para o congresso matemático- Elaboração dos pedidos de autorização aos encarregados de educação- Elaboração do questionário inicial e do questionário final
Implementação do estudo (não executado)	Março a junho	<ul style="list-style-type: none">- Aplicação do questionário inicial- Intervenção didática- Observação- Recolha de documentos- Entrevistas aos grupos-caso- Registos audiovisuais- Congresso Matemático

		- Aplicação do questionário final
		- Análise dos dados (não executado)
Redação do relatório final da PES	Junho a janeiro	- Recolha bibliográfica
		- Redação do Relatório Final da PES

A primeira fase do estudo é relativa a toda a preparação do mesmo, sendo que decorreu entre fevereiro e março de 2020, neste primeiro momento teve-se a oportunidade de observar a turma para que fosse possível caracterizá-la tanto a nível académico como comportamental, de forma a verificar se o estudo que tinha sido pensado era adequado à turma em questão ou não. Considerando que seria possível realizar um congresso no âmbito das isometrias com a turma, começou-se a delinear o problema e as questões orientadoras da investigação. Dando, assim, seguimento ao estudo iniciou-se o trabalho de planificar a intervenção didática e criar/selecionar as tarefas para o congresso. Ainda nesta fase foram, também, realizados e entregues os pedidos de autorização aos Encarregados de Educação (Anexo 1) para que todos os alunos pudessem participar no estudo e para a recolha dos dados através de registos audiovisuais e documentos, tais como os questionários que por sua vez também foram elaborados ainda nesta fase.

A segunda fase deste processo seria realizada entre março e junho de 2020, destinando-se à implementação do estudo, no entanto, como já foi referido, esta etapa não se realizou devido às consequências provocadas pela pandemia da COVID-19. Assim, nesta fase seria realizada a intervenção didática nas áreas de Matemática e Ciências Naturais. Nas aulas de Matemática seriam abordados os conteúdos ligados às Isometrias, durante a intervenção seriam dadas as tarefas para o congresso, que seriam repartidas pelas diversas aulas. Ainda nesta fase, seriam aplicados os questionários iniciais e finais, bem como seriam feitas entrevistas aos alunos antes e depois do congresso, sendo que este também seria realizado na etapa final desta fase. Optou-se por descrever a intervenção didática num capítulo próprio, nomeadamente o capítulo IV.

Por fim, a terceira fase é dedicada à elaboração do relatório final da PES que engloba a recolha de todos os dados para se proceder à sua análise para posterior redação do relatório. Contudo, a análise dos dados não foi concretizada, na medida em que o estudo

não foi implementado e, conseqüentemente, não foi possível a recolha de dados para posterior análise.

3. Recolha de dados

Neste tópico serão identificados os instrumentos de recolha de dados que seriam utilizados no estudo e será feita uma descrição de como seria realizada essa recolha.

Bodgan e Biklen (1994) referem que os dados dizem respeito aos “materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar” (p.149). A recolha de dados é uma fase essencial em qualquer investigação, podendo-se recorrer a diversos instrumentos, no entanto numa investigação qualitativa são privilegiadas as observações, as entrevistas e os documentos. Os dados são recolhidos através de ações que os participantes realizam com intenção. Assim, os dados englobam os elementos essenciais para pensar de forma adequada e profunda acerca daquilo que se pretende estudar (Bodgan & Biklen, 1994; Vale, 2004).

Para esta investigação optar-se-ia por diversos instrumentos de recolha de dados, nomeadamente a observação, questionários, entrevistas, documentos e registos audiovisuais. De seguida serão descritos de forma detalhada os instrumentos de recolha de dados que seriam utilizados e a forma como seria feita essa recolha.

3.1. Observação

A técnica de observação é uma das privilegiadas neste tipo de investigação mais naturalista, que decorre no contexto natural onde se desenrola o estudo. Consiste no registo de interações num dado contexto social, baseado naquilo que o observador vê e ouve. Desta forma, o observador é capaz de registar atividades, comportamentos e características. Esta técnica é considerada a melhor forma de recolher dados, na medida em que permite comparar aquilo que os participantes dizem ou não dizem com o que se está a desenrolar à sua volta (Coutinho, 2016; Vale, 2004).

A observação, segundo Coutinho (2016), pode ser estruturada ou não estruturada, isto é, no primeiro caso o investigador segue um protocolo de observação pré-definido e estruturado em função daquilo que pretende estudar, no segundo caso o investigador

apenas vai registando aquilo que observa, a estes registos dá-se o nome de notas de campo. As observações não estruturadas são as mais usuais em investigações qualitativas. Yin (1989, referido por Vale, 2004) sugere outra dimensão das observações quanto ao envolvimento do observador, assim defende a existência da observação participante e a observação não participante. A primeira refere-se a um observador que interage com os participantes, sendo que se envolve intencionalmente nas atividades que estão a ser desenvolvidas. Esta forma de observação é uma vantagem, uma vez que permite que se estabeleçam conversas casuais ou entrevistas entre o investigador e os intervenientes, complementando e completando os registos do observador/investigador. Na observação não participante, o investigador assume um papel passivo, não se relacionando nem interagindo com os participantes.

Assim, nesta investigação seria utilizada a observação não estruturada, pois a intenção seria registar o que aconteceria de forma natural, uma vez que se pretendia estudar o desempenho e o envolvimento dos alunos. Recorrer-se-ia, também, a uma observação participante, na medida em que o investigador teria de assumir dois papéis, o de professora e o de investigadora. Deste modo, a investigadora teria de se envolver nas atividades que os participantes estariam a desenvolver, porque em simultâneo à investigação tinha como principal objetivo como professora da turma que os alunos compreendessem todos os conceitos matemáticos. O facto de ser utilizada uma observação participante poderia ser um obstáculo no registo das notas retiradas das observações, sendo que as outras técnicas de recolha de dados, como os registos audiovisuais, iriam complementar as notas de campo.

3.2. Questionário

Os questionários são inquéritos realizados principalmente em amostras grandes, em que se colocam questões que podem incidir sobre atitudes, sentimentos, valores, opiniões ou informações, permitindo obter respostas diretas sobre aquilo que o investigador pretende saber. Sendo, possivelmente, o método de recolha de dados mais utilizado nas investigações, uma vez que permitem obter respostas acerca de factos que o investigador não consegue observar, nomeadamente ao nível de pensamentos,

sentimentos, entre outros. Os questionários podem ser realizados em formato papel ou virtual, sendo que a nível económico e de sustentabilidade o questionário virtual é mais vantajoso, no entanto pode trazer alguns desafios que o investigador deve ser capaz de ultrapassar, como as dificuldades com os endereços eletrónicos dos participantes, questões sem resposta, entre outros. (Coutinho, 2016; Vale, 2004).

Este instrumento de recolha de dados é estruturado, podendo as questões serem de carácter aberto ou fechado e uma das vantagens é que podem ser preenchidos sem a presença do investigador. É de salientar que questionários com questões de resposta aberta não limitam o participante, tornando-se por isso mais ricos, contudo torna-se mais difícil de tratar os dados.

Neste estudo seriam aplicados dois questionários à turma, sendo que os questionários seriam iguais para todos os elementos, o primeiro questionário (Anexo 2) seria aplicado antes de os alunos realizarem as tarefas do congresso e o questionário final (Anexo 3) seria aplicado depois da realização do congresso. O questionário inicial incidiria na relação dos alunos com a Matemática e em específico com as Isometrias e as suas atitudes em relação a tarefas matemáticas e ao trabalho colaborativo. O questionário final teria como objetivo compreender as atitudes e opiniões dos alunos face às tarefas implementadas no congresso matemático bem como ao papel que desenvolveram no congresso e, ainda, se a sua relação com a Matemática se alterou depois desta experiência. Optar-se-ia por questionários em formato de papel, pois nem todos os alunos poderiam ter telemóvel e no caso de se recorrer a computadores teria de se sair da sala usual para uma sala de informática, o que devido à escassez de tempo que existe por norma numa situação de estágio e em simultâneo de investigação não seria o mais adequado. Deste modo o questionário em papel seria mais eficaz relativamente ao tempo disponível para a realização do mesmo. É importante referir que nos dois questionários se optaria por questões de carácter aberto e fechado.

3.3. Entrevista

Uma entrevista, de um modo geral, trata-se de uma conversa intencional entre duas ou mais pessoas, sendo dirigida por uma pessoa com o objetivo de obter informações sobre

a outra. As entrevistas são, assim, semelhantes aos questionários na medida em que se pretende obter informação através de questões colocadas aos participantes, no entanto neste caso há interação entre o investigador e o inquirido, permitindo a obtenção de informação mais detalhada que através do questionário não seria possível (Coutinho, 2016).

As entrevistas na investigação qualitativa podem surgir como a única forma de recolha de dados ou em conjunto com outras técnicas, nomeadamente a observação participante, sendo utilizada para recolher dados descritivos que permitem desenvolver uma ideia de como os indivíduos pensam acerca do que está em estudo. Na observação participante, por norma, o investigador já conhece os indivíduos a ser entrevistados, facilitando assim a dinâmica, comparando-se a uma conversa mais informal. Desta forma, as entrevistas são vantajosas pois permitem clarificar determinados aspetos relacionados com os participantes da investigação, completando e validando dados já recolhidos através de outras técnicas, contribuindo para uma melhor análise dos dados (Bodgan & Biklen, 1994; Vale, 2004).

Quanto ao grau de estrutura, podem considerar-se entrevistas estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. As entrevistas estruturadas são orientadas por um guião que tem em conta a situação em que se insere a entrevista e o tempo, em que as questões podem ser abertas para que o participante possa ser mais expansivo na sua resposta ou fechadas permitindo que o participante escolha um ou mais opções de resposta. As entrevistas não estruturadas são abertas, ou seja, o entrevistador estimula o entrevistado a falar sobre o assunto em estudo. A partir destes dois tipos de entrevista, surge a entrevista semiestruturada em que se pretende que o investigador prepare um conjunto de tópicos ou questões que pretende colocar aos participantes e que depois sejam exploradas as ideias que vão surgindo (Bodgan & Biklen, 1994; Vale, 2004).

Vale (2004) considera que nas entrevistas deve-se ter em atenção a escolha das questões, sendo que se deve começar por questões mais gerais e a pouco e pouco ir introduzindo questões mais específicas. Referindo, ainda, que uma boa entrevista é aquela em que o investigador é ele próprio, sendo o mais natural possível.

Tendo em conta o referido, no presente estudo, optar-se-ia por realizar duas entrevistas semiestruturadas aos dois grupos-casos. As entrevistas seriam utilizadas como forma de compreender de forma mais adequada o envolvimento e a prestação dos alunos na resolução das tarefas e na concretização do congresso matemático. As entrevistas seriam realizadas fora das aulas e aos grupos em separado. Também seriam áudio gravadas para posterior tratamento.

A primeira entrevista seria realizada antes do congresso, mas depois de realizadas todas as tarefas, sendo que o foco seriam as respetivas tarefas, para compreender as dificuldades sentidas, a escolha das estratégias utilizadas e as opiniões acerca das mesmas. Esta entrevista teria como orientação algumas questões como: (1) Como chegaram à resposta?; (2) Quais as dificuldades que sentiram?; (3) Como se sentiram a resolver estas tarefas comparativamente às tarefas que costumam resolver na área da Matemática?. A segunda entrevista seria concretizada depois do congresso sendo este o foco da mesma, em que o objetivo seria compreender as atitudes dos alunos face ao congresso. Algumas das questões orientadoras desta entrevista seriam as seguintes: (1) Como se sentiram com a realização do congresso?; (2) Quais os aspetos que consideraram mais e menos positivos na vossa prestação?. Esta seria a parte estruturada das entrevistas, a parte não estruturada decorreria de acordo com as respostas que os alunos iriam dando, e que iriam depender dos elementos dos dois grupos-caso.

3.4. Documentos

Quando nos referimos a documentos como instrumento de recolha de dados, referimo-nos a uma grande variedade de registos escritos e simbólicos, que dizem respeito a tudo que existe antes e durante a investigação. Os documentos fornecem dados para o estudo, uma vez que através destes conseguimos ver manifestadas ideias, pensamentos e comportamentos dos participantes (Vale, 2004).

Assim, no presente estudo considerar-se-iam como documentos privilegiados todas as tarefas resolvidas pelos alunos referentes ao congresso, sendo que a partir das tarefas é que se iria perceber o desempenho e as dificuldades sentidas pelos mesmos na resolução. As notas de campo também seriam consideradas documentos e, ainda, os registos

audiovisuais. Estes últimos seriam utilizados na investigação, uma vez que a investigadora tem um duplo papel e por vezes não iria ter tempo de registar tudo por escrito, pois não estaria apenas como observadora, mas também como professora da turma. Desta forma, recorrendo a gravações áudio e vídeo seria facilitado o processo do registo de notas e seria possível recolher informações, como comentários e reações, que de outra forma seriam mais difíceis de recolher, sendo que o par pedagógico tem um papel essencial nesta fase dos registos audiovisuais, na medida em que estando apenas como observador teria mais facilidade em captar estes momentos do que a investigadora. Esta recolha dos registos audiovisuais seria realizada durante a resolução das tarefas de forma a compreender melhor o envolvimento dos alunos e o trabalho colaborativo e, ainda, a forma como pensaram para resolver as tarefas. Os registos visuais teriam um papel fundamental na realização do congresso, quer nas apresentações quer nos momentos de perguntas pelo auditório.

4. Análise de dados

A análise dos dados é essencial numa investigação, uma vez que não basta recolher os dados é necessário interpretá-los, de forma a no final ser possível retirar conclusões acerca daquilo que se pretendia estudar (Amado, Costa & Crusoé, 2013). Assim, este processo inicia-se após a recolha de todos os dados e com a organização dos mesmos. Bogdan e Biklen (1994) definem a análise de dados como um processo de procura e organização sistemática dos dados recolhidos nas diversas formas. Este processo numa investigação qualitativa torna-se mais problemático do que numa investigação quantitativa, na medida em que os dados recolhidos no primeiro caso aparecem sobre as mais variadas formas, nomeadamente, através de fotografias, gravações, documentos, notas, entre outro. Desta forma, apresentando os dados essa variedade estrutural é mais difícil de quantificar e conseqüentemente, mais difícil para o investigador de interpretar os dados, por isso é recomendado fazer a transcrição dos mesmos para que o processo de análise seja facilitado (Amado, Costa & Crusoé, 2013; Coutinho, 2016).

Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) apresenta três dimensões essenciais para o processo de análise dos dados numa investigação qualitativa, sendo estas a descrição, a

análise e a interpretação. A descrição diz respeito à transcrição de todos os dados obtendo assim longos excertos onde estão presentes todas as informações consideradas pertinentes encontradas nos diversos dados, este processo deve manter-se o mais semelhante possível aos dados originais. A análise refere-se à forma de organizar e relatar os dados por parte do investigador de modo sistemático e cuidadoso, sendo que nesta dimensão deve-se salientar os aspetos mais importantes e as possíveis relações entre eles. A interpretação tem como objetivo compreender o que significam todos aqueles dados, ou seja, as conclusões retiradas através da análise dos dados, sendo que esta fase não tem de ocorrer necessariamente em último lugar, separadamente da análise, podendo ocorrer em simultâneo com esta.

Ainda, em relação ao processo de análise dos dados, Miles e Huberman (1994, referido por Vale, 2004) sugerem um modelo de três componentes: redução dos dados, apresentação dos dados e as conclusões e verificação. A primeira componente refere-se ao processo de selecionar, simplificar e organizar os dados. A apresentação dos dados diz respeito ao processo de reunir a informação organizada através de diversas representações, por exemplo gráficos, tabelas, entre outros. Surgindo, assim, a informação organizada de forma compacta e de leitura imediata. Por fim, componente das conclusões e verificação é relativa às conclusões retiradas através dos dados e a respetiva verificação da veracidade das mesmas.

Na investigação qualitativa recorre-se a uma análise indutiva, ou seja, uma análise segundo categorias, temas e padrões que emergem a partir dos dados recolhidos, tendo por base as questões às quais se pretende dar resposta e a literatura revista que enquadra o estudo. De forma a garantir a qualidade da categorização, Lincoln e Guba (1985, referido por Vale, 2004) sugerem algumas recomendações nesse sentido. Assim, recomendam que o investigador deve refletir acerca do objetivo do estudo, todos os itens dos documentos devem ser considerados para a elaboração das categorias, as unidades das categorias devem ser exclusivas, as categorias devem ser independentes, isto é, a distribuição dos dados por estas não deve afetar a classificação dos outros dados e todas as categorias devem advir de um princípio simples de classificação.

Os mesmos autores, como forma a assegurar a qualidade do estudo, sugerem alguns critérios de qualidade, nomeadamente, a confirmabilidade, fidedignidade, credibilidade e a transferibilidade. A primeira diz respeito ao papel neutro que o investigador deve ter, sendo que as conclusões dependem apenas dos participantes e das condições do estudo. A fidedignidade refere-se à consistência do estudo, em que este deve refletir confiança na medida em que caso se se repetisse tivesse os mesmos resultados. A credibilidade é relativa ao facto de os resultados do estudo fazerem sentido para os participantes e para os leitores do mesmo. Relativamente a este critério é de salientar que existem estratégias para que a credibilidade seja assegurada: (1) *envolvimento prolongado* referindo-se ao tempo que o investigador deve passar no contexto; (2) *observação persistente*, que assenta nas diferentes interpretações do processo de análise; (3) *materiais adequados*, em que os dados devem ser interpretados de acordo com o contexto; (4) *revisão pelos pares*, no sentido em que o investigador deve procurar outros profissionais da área para o aconselhar; (5) *confirmação pelos participantes*, sendo que os participantes devem confrontados com os resultados da investigação; (6) *jornal reflexivo*; (7) *triangulação*, que se refere à combinação de métodos de recolha de dados. Por fim, a transferibilidade relaciona-se com as conclusões retiradas do respetivo estudo serem extensíveis a outras situações.

Tendo em conta o referido, a investigadora teria um envolvimento contínuo ao longo de todo o processo do estudo de forma a garantir uma interpretação mais credível dos dados e a triangulação dos dados teria também um papel fundamental na credibilidade, na medida em que como já foi referido seriam usadas diversas técnicas de recolha de dados. Quanto ao processo da análise de dados seria realizada a transcrição de todos os dados, de seguida seria feita uma seleção e simplificação dos mesmos para que se interpretasse apenas os dados pertinentes para o estudo, por fim os dados seriam organizados em tabelas e gráficos para depois se retirar as conclusões devidas e verificar a veracidade das mesmas.

Uma vez que no presente estudo não foi possível a recolha de dados e por consequência a sua análise, foram pré-definidas as categorias dos dados com base nas questões orientadoras do estudo, fundamentadas pelo enquadramento teórico e pelos

estudos empíricos. Desta forma, propõem-se três categorias: Desempenho, Dificuldades e Envolvimento (Tabela 2).

Tabela 2 - Categorias de análise

Categorias	Subcategorias	Indicadores
Desempenho	Resolução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Não apresenta uma resolução ou apresenta uma resolução incorreta - Apresenta uma resolução parcialmente correta - Apresenta uma resolução correta
	Congresso Matemático	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalha de forma colaborativa - Comunica matematicamente de forma clara e correta cientificamente - Responde às questões do auditório
Dificuldades	Resolução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de compreensão do enunciado da tarefa - Não é capaz de identificar o eixo de reflexão ou de simetria por este estar numa posição oblíqua - Erros na construção de rotações e reflexões centrais - Não é capaz de identificar o centro de uma rotação por se encontrar fora da figura - Não é capaz de expressar o seu raciocínio
Envolvimento	Domínio cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Utilidade da Matemática - Criatividade nas resoluções efetuadas - Rigor nas apresentações - Rigor e clareza nas respostas às questões colocadas durante o congresso
	Domínio afetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Autoconfiança - Ansiedade - Interação com os outros - Gosto pela Matemática
	Domínio comportamental	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação intrínseca

A primeira categoria refere-se ao desempenho dos alunos na resolução das tarefas e durante o congresso matemático. No primeiro caso pretende-se compreender se os alunos são capazes de resolver as tarefas propostas e se as resolvem corretamente, uma vez que se trata de tarefas, na sua grande parte, de grau de exigência cognitiva elevada,

em que os alunos devem colocar em prática os conhecimentos que adquiriam nas aulas lecionadas pela professora/investigadora. Relativamente à subcategoria do congresso, pretende-se compreender o desempenho dos alunos durante a sua preparação e no congresso em si, apresentando-se como indicadores a comunicação e o trabalho colaborativo.

A segunda categoria diz respeito às dificuldades que os alunos poderiam apresentar na resolução das tarefas, sendo que como não foi possível a recolha de dados sugere-se indicadores baseados na literatura (e.g. Kucheman, 1981; Moyen, 1978; Schultz, 1978; Shah, 1969, referidos em Gomes, 2012; Turgut, Yenilmez & Anapa, 2014) e nos dados empíricos e, ainda, têm em conta as tarefas propostas.

A terceira categoria é relativa ao envolvimento dos alunos ao longo da resolução das tarefas, preparação do congresso e apresentação das tarefas no congresso, em que se teria como propósito analisar o domínio cognitivo, relativamente à utilidade da Matemática, para compreender se os alunos face às tarefas propostas veem a Matemática como útil, assim como analisar a criatividade e o rigor na resolução das tarefas e nas apresentações do congresso; o domínio afetivo, em que se considerariam a autoconfiança, a ansiedade, a interação com os outros e o gosto pela Matemática; e, por fim, o domínio comportamental que se focaria na motivação intrínseca.

CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Este capítulo encontra-se dividido em duas partes. Na primeira descrevem-se os pressupostos sobre como decorreriam as aulas. Na segunda parte descreve-se o congresso em particular e as tarefas que o compõem. Como já se referiu este capítulo é um plano de intenções e expectativas.

1. As aulas de Matemática

A intervenção em contexto educativo II estava planeada para decorrer durante um total de 14 semanas, entre as quais seriam 5 semanas de observação/intervenção e 9 semanas de regências, sendo que primeiramente seriam regidas cerca de 4 semanas na área da Matemática e as restantes na área das Ciências Naturais. Uma vez que o presente trabalho se foca na Matemática será essa a área destacada. Assim, as semanas dedicadas à Matemática englobavam um total de 12 aulas, repartidas em 8 aulas de 90 minutos e 4 aulas de 45 minutos. Nestas aulas seria abordado o conteúdo “Isometrias do plano” pertencente ao domínio “Geometria e Medida”, em que se contemplariam os conceitos de reflexão central, mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, bissetriz de um ângulo, rotação e os conceitos de simetrias de reflexão e rotação (DGE, 2018; MEC, 2013). As aulas foram planificadas de acordo com os vários documentos curriculares, nomeadamente, o *Programa e Metas de Matemática para o Ensino Básico* (MEC, 2013) e *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (DGE, 2018d).

As planificações foram realizadas de forma que houvesse uma rotina definida e comum a todas as aulas e, também, de forma que houvesse um seguimento lógico entre cada aula. Isto é, no geral, sempre que fosse introduzido um novo conteúdo era feito através de uma pequena tarefa, de modo que fossem os alunos a construir esse novo conceito. Depois dessa abordagem seria feito um registo nos cadernos diários referente aos conteúdos trabalhados e, por fim, estes eram consolidados através da resolução de tarefas. No final de cada aula seria realizada, sempre, uma síntese da mesma, revendo e consolidando, uma vez mais, o que foi abordado.

É de salientar que a planificação das aulas de Matemática foi ao encontro do que nos diz a aprendizagem ativa (Prince, 2004; Vale & Barbosa, 2018), bem como também o

seriam as aulas, uma vez que se teve e teria sempre em atenção o envolvimento dos alunos na aprendizagem, envolvendo-os na construção de novo conceito através da resolução das tarefas iniciais que os levariam a chegar ao significado do conteúdo pretendido. As tarefas e os materiais manipuláveis são exemplos de recursos utilizados na aprendizagem ativa, na medida em que promovem o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, as tarefas selecionadas foram uma preocupação ao longo das planificações, pois optou-se por, inicialmente, ao introduzir os novos conceitos recorrer a tarefas mais simples, no entanto no momento da consolidação dos conteúdos seriam introduzidas tarefas com um grau de exigência mais elevado, nomeadamente, investigações. Também, no final de algumas aulas seriam propostas algumas tarefas que iriam integrar a realização do Congresso Matemático e, por isso, possuíam um grau de desafio elevado.

No que diz respeito aos materiais manipuláveis, estes surgiriam em diversas aulas, desde o espelho a simular o eixo de reflexão, bem como o mira e o papel quadriculado na realização de reflexões axiais e, ainda, o geoplano assim como o papel vegetal sobretudo na realização de rotações.

As planificações das aulas de Matemática foram apoiadas no modelo das 5 práticas de Stein, Engle, Smith e Hughes (2008, referido por Rodrigues, Menezes & Ponte, 2014), bem como as aulas também o seriam. Este modelo refere 5 práticas, sendo elas antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões. Assim, a prática *antecipar* tem lugar no momento da realização das planificações, uma vez que se pretende que o professor antecipe as possíveis resoluções e dificuldades dos alunos e que pense de que forma pode levar o aluno a adquirir os conhecimentos pretendidos. As seguintes práticas surgem já em situação de sala de aula e encontram-se interligadas, na medida em que uma só acontece depois da outra, ou seja, o professor deve *monitorizar* o trabalho dos alunos, acompanhando-os durante o trabalho autónomo, identificando as ideias e resoluções mais pertinentes, para depois as *selecionar* e partilhá-las com o grande grupo. No momento dessa partilha surge a prática *sequenciar*, em que o professor faz a sequenciação das ideias partilhadas para que os restantes compreendam e o pensamento do aluno evolua de acordo com o que o professor pretende. Durante e após a sequenciação pode surgir alguma

discussão e partilha de pareceres por parte dos alunos e neste momento o professor deve conduzir os alunos a *estabelecer conexões* entre as suas ideias e os conceitos a ser abordados, explicitando assim o conhecimento matemático em causa.

No que diz respeito à organização dos conteúdos pelas diversas aulas constituintes da planificação de Matemática, como mostra a tabela 3, optar-se-ia por, primeiramente, rever alguns conceitos necessários para a introdução posterior dos novos conteúdos, sendo que, depois, em cada aula seria dado um novo conceito e a aula seguinte seria dedicada à resolução de tarefas acerca do tema abordado anteriormente.

Tabela 3 - Conteúdos abordados nas aulas

Aulas (tempo)	Conteúdos
1ª (90')	Revisão de conceitos (ângulos, triângulos e critérios de igualdade triangular); Mediatriz de um segmento de reta.
2ª (45')	Reflexão axial.
3ª (90')	Resolução de tarefas referentes à reflexão axial.
4ª (90')	Simetria de reflexão; Resolução de tarefas referentes à simetria de reflexão.
5ª (45')	Resolução de tarefas referentes à reflexão axial e à simetria de reflexão.
6ª (90')	Rotação; Reflexão central.
7ª (45')	Resolução de tarefas referentes à rotação.
8ª (90')	Simetria de rotação; Resolução de tarefas referentes à simetria de rotação.
9ª (90')	Resolução de tarefas referentes à rotação e à simetria de rotação; Preparação do "Congresso Matemático".
10ª (45')	Resolução de tarefas de preparação para a ficha de avaliação (mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, reflexão central, rotação, simetria de reflexão e simetria de rotação).
11ª (90')	Ficha de avaliação (mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, reflexão central, rotação, simetria de reflexão e simetria de rotação); Preparação para o "Congresso Matemático".
12ª (90')	Correção da ficha de avaliação (mediatriz de um segmento de reta, reflexão axial, reflexão central, rotação, simetria de reflexão e simetria de rotação).

A primeira aula seria dedicada a revisões e à introdução do conceito de mediatriz de um segmento de reta. Inicialmente, seria realizada a revisão dos conceitos de ângulos, triângulos e critérios de igualdade triangular, sendo que seria feita sob a forma de diálogo com questionamento, com apoio do quadro caso fosse necessário. Depois, seria projetada uma tarefa com o intuito de introduzir o conteúdo mediatriz de um segmento de reta. Esta

tarefa seria realizada em grande grupo, sendo que haveria questionamento durante a realização da mesma, de forma a serem os alunos a explorarem e construir o conceito.

A segunda aula seria focada na reflexão axial, no entanto, primeiro, seria feita uma abordagem ao conceito de isometria, desconstruindo a palavra para que os alunos compreendessem o significado de isometria, esta abordagem realizar-se-ia com o apoio de uma bandeira triangular para demonstrar os movimentos associados ao conceito. De seguida, ainda com a bandeira triangular seria realizado um diálogo com questionamento para que a turma fizesse a comparação entre o eixo de reflexão e o espelho, sendo que experimentar a bandeira e o espelho verificando o que aconteceria à imagem refletida. Após os alunos construir o conceito de reflexão axial, ser-lhes-ia demonstrado como construir a imagem de um ponto e de uma figura através de uma reflexão axial, usando o papel quadriculado e o compasso. Por fim, seria pedido aos alunos que construíssem a imagem da bandeira inicial através de uma reflexão axial de eixo vertical.

A terceira aula teria como foco a resolução de tarefas referentes aos conteúdos abordados nas aulas anteriores, sendo que inicialmente seria feita uma breve revisão dos mesmos em forma de diálogo. Ainda nesta aula seriam realizadas algumas tarefas com recurso ao mira.

A quarta aula seria dedicada à introdução do conceito simetria de reflexão bem como algumas tarefas de consolidação. Assim, a aula começaria com uma tarefa de dobragens complementada com questionamento direcionado aos alunos, de forma que estes construíssem o novo conceito. Depois, ser-lhes-ia pedido que fizessem o estudo da existência ou não de simetria de reflexão nas letras do alfabeto, e em forma de diálogo seriam feitas algumas conexões entre a simetria de reflexão e a natureza e o património. Também seria feita essa conexão dentro da Matemática em que se iria rever a bissetriz de um ângulo como sendo o eixo de simetria do próprio ângulo.

Na quinta aula apenas seriam realizadas algumas tarefas de consolidação dos conteúdos abordados nas aulas anteriores e, ainda, algumas tarefas referentes ao Congresso Matemático.

A sexta aula seria dedicada à introdução dos conteúdos rotação e reflexão central. Foi feita esta opção de introduzir estes dois conceitos em conjunto na medida em que a reflexão central é um caso particular de rotação de amplitude 180° . Assim, seria novamente utilizada a bandeira triangular da aula da reflexão axial para introduzir o conceito de rotação, salientando que o movimento rodar está associado a este conceito. Através de diversas tarefas com a bandeira seria introduzido o conceito de rotação bem como as suas propriedades. Depois, tal como aconteceria na aula da reflexão axial, seria feita a demonstração de como construir a imagem de um triângulo através de uma rotação de 30° no sentido negativo. De seguida para que os alunos entendessem o caso da reflexão central ser-lhes-ia pedido que construíssem a imagem do mesmo triângulo por uma rotação de 180° . No final, seria dada uma ficha de trabalho aos alunos para que estes resolvessem as tarefas presentes na mesma através do geoplano. Quando terminassem a ficha de trabalho iriam resolver algumas tarefas referentes ao Congresso Matemático.

A sétima aula seria dedicada à realização de tarefas de consolidação sobre a rotação.

A oitava aula teria como foco a simetria de rotação, em que se iniciaria com uma tarefa de construção da imagem de uma figura através de uma rotação de centro O e de amplitude 90° no sentido positivo. Desta forma, seria introduzido o conceito de simetria de rotação através de um questionamento relacionado com a tarefa. Depois, para consolidar estes conhecimentos ser-lhes-iam mostradas algumas imagens da natureza para verificarem se possuíam ou não simetria de rotação. Como última tarefa teriam de fazer o estudo da existência de simetria de rotação nas letras do alfabeto. Por fim, iriam resolver algumas tarefas referentes ao Congresso Matemático.

Na nona aula a turma apenas iria focar-se no Congresso Matemático, sendo que iriam terminar as tarefas propostas para o mesmo e depois preparariam as suas apresentações.

A décima, a décima primeira e décima segunda aulas seriam dedicadas à ficha de avaliação, sendo que na primeira seriam realizadas tarefas de preparação para a mesma, referentes aos conteúdos abordados durante todas as aulas anteriores, esclarecendo

eventuais dúvidas. Na segunda seria realizada a ficha de avaliação e na última seria feita a correção da mesma. A parte final destas três aulas seria dedicada à preparação para o Congresso Matemático.

Relativamente à realização do Congresso Matemático este não se encontra na tabela 3 e nas planificações de Matemática, uma vez que seria realizado num dia a marcar fora do contexto de sala de aula, pois seria necessário mais do que apenas 90 minutos.

2. O Congresso Matemático

Um congresso matemático, como já foi mencionado anteriormente, é uma estratégia de aprendizagem ativa na qual os alunos assumem o papel de matemáticos e defendem as suas ideias como tal, permitindo desenvolver um conjunto de capacidades das quais se destacam a resolução de problemas, a comunicação e o trabalho colaborativo. (Fosnot & Dolk, 2002).

A ideia de realizar um congresso matemático com a turma em questão surgiu por se tratar de alunos participativos, com espírito crítico e curiosos, sendo estas qualidades pertinentes numa iniciativa como esta. Também é de destacar como fator decisivo o facto de todos os professores estagiários se encontrarem na mesma escola com diversas turmas, existindo assim três turmas para além desta que poderiam participar no congresso, tornando-o assim mais rico.

Neste subcapítulo será descrita a preparação do congresso matemático e a forma como este decorreria, sendo de destacar que o planeamento do mesmo foi feito com base no modelo de Fosnot e Dolk (2002). Num primeiro momento foram seleccionadas e redigidas as tarefas que iriam constar na atividade. Nesta seleção foi tido em consideração a tipologia das tarefas bem como a diversidade nos processos de resolução, na medida em que um congresso matemático caracteriza-se por tarefas desafiadoras e criativas, de forma a promover a comunicação matemática. Desta forma, optou-se, maioritariamente, por tarefas de nível de exigência cognitivo elevado (Stein & Smith, 1998) para que os alunos se envolvessem intelectualmente na resolução, colaborando com os colegas na discussão de estratégias de resolução. O facto de se optar por tarefas com diferentes resoluções está

relacionado com o referido anteriormente, uma vez que diversas resoluções vão promover uma maior discussão e partilha de ideias.

É de acrescentar que foi também necessário ter em conta as conexões (Boavida, et al., 2008), isto é, ao longo das aulas planificadas foi sempre um objetivo fazer conexões dentro e fora da Matemática, desta forma o congresso matemático não poderia ser diferente. Assim, optou-se por selecionar algumas tarefas que tivessem algum tipo de conexão com outras áreas, como o quotidiano, a arquitetura e a arte, ou mesmo dentro da Matemática.

2.1. As tarefas do congresso matemático

Seguem-se as tarefas (Anexo 4) que seriam propostas bem como as respetivas propostas de resolução e, ainda, a tabela 4 (Anexo 5) em que se faz uma caracterização das tarefas em relação aos conteúdos envolvidos (reflexão, rotação e simetrias) e os respetivos descritores de desempenho, o nível de exigência cognitiva (Smith & Stein, 1998), as conexões (Boavida, et al., 2008) existentes em cada tarefa e os respetivos contextos (Skovsmose, 2001) e, ainda, os materiais manipuláveis que poderiam ser utilizados. É de realçar que o nível de exigência cognitiva pode corresponder a baixo ou elevado, tal como foi esclarecido no “Capítulo II – Fundamentação Teórica” da “Parte II” do respetivo relatório.

Analizamos de seguida cada uma das tarefas, focando nos objetivos anteriormente referidos, mas, também, nas expectativas sobre o desempenho dos alunos.

Tarefa 1

A Beatriz tem um relógio digital que apresenta as horas no formato de 24 horas. Este relógio encontra-se sobre uma mesa de vidro ao lado da sua cama. Quando olhou para o relógio às 13:08, reparou que o seu reflexo na mesa de vidro exibia também 13:08.

Quantas vezes durante 24 horas a tela do relógio e o seu reflexo apresentam a mesma hora?



Figura 3 - Tarefa 1, adaptada de NRICH: <https://nrich.maths.org/6742>

A tarefa 1 (figura 3) surge num contexto semirreal, pois pode não fazer parte do dia a dia dos alunos, porém é algo que pode acontecer na realidade, fazendo, assim, conexão com a vida real. Esta tarefa permite abordar o conceito de reflexão axial, em que o aluno deve compreender que o reflexo da tela do relógio se trata na verdade da imagem da tela através de uma reflexão axial, em que o eixo de reflexão é a reta imaginária que existe no contacto do relógio com a mesa de vidro. Assim, é esperado que o aluno faça a comparação entre elementos da vida real com os elementos de uma reflexão axial, verificando a existência da Matemática no nosso dia a dia. Com esta tarefa pretende-se que os alunos verifiquem quais os números que se mantêm invariantes através da reflexão axial em questão, para que consigam descobrir em que momentos do dia a imagem da tela é a mesma que se verifica na tela do relógio.

Em relação à resolução desta tarefa uma vez que se considera uma tarefa de exigência cognitiva elevada espera-se por parte dos alunos algumas dificuldades no que diz respeito aos algarismos utilizados, na medida em que dependendo da forma como os alunos irão desenhar os algarismos poderão verificar a existência ou não da invariância. Atendendo a que os algarismos utilizados vão condicionar a resposta dos alunos, para simplificar a tarefa sugere-se que utilizem a fonte “Gill Sans MT” para desenhar os algarismos. Nesta tarefa poder-se-ia propor aos alunos o recurso ao mira, um espelho ou o papel vegetal para confirmar a sua solução ou para ajudar os alunos com mais dificuldades.

A figura 4 revela uma proposta de resolução relativa à tarefa 1, em que se propõe que os alunos copiem para os seus registos os algarismos de 0 a 9 na fonte sugerida e que de seguida tracem o eixo de reflexão correspondente na posição horizontal logo abaixo dos algarismos. Por fim, devem construir a imagem de todos os algarismos através de uma reflexão de eixo r de forma a verificarem aqueles que se mantêm invariantes. Posto isto, devem fazer as combinações de algarismos possíveis para o mostrador das horas e para o dos minutos, concluindo depois quantas vezes durante 24 horas a tela do relógio e o seu reflexo apresentam a mesma hora.

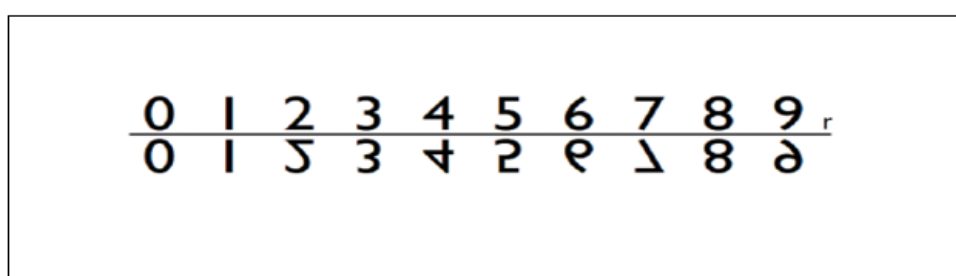


Figura 4 - Proposta de resolução da tarefa 1

Tarefa 2

Nas imagens estão representadas as casas típicas de Santana, Ilha da Madeira. A imagem da direita resulta de uma reflexão axial da imagem da esquerda com algumas diferenças.
 Descobre as 7 diferenças.

Figura 5 - Tarefa 2, retirada do manual Máximo 6

A tarefa 2 (figura 5) tem, também, como objetivo trabalhar a reflexão axial, no entanto não é necessário construir a reflexão, mas sim colocar em prática as propriedades da reflexão axial. Assim, esta tarefa apresenta-se num contexto semirreal, na medida em que não se refere a algo do quotidiano dos alunos, mas que pode ser construído com uma finalidade educativa. Desta forma, é pretendido que o aluno descubra as diferenças que

existem entre a figura original e a imagem obtida através da reflexão axial de eixo vertical, verificando quais os erros na construção da respetiva isometria. De forma a confirmar as suas respostas os alunos poderiam usar o mira ou um espelho.

Nesta tarefa não se esperaria muitas dificuldades, uma vez que o nível de exigência cognitiva da mesma é baixo.

Na figura 6 podemos observar a proposta de resolução, em que se pretendia que os alunos comesçassem por traçar o eixo de reflexão e depois identificassem os erros da respetiva reflexão.

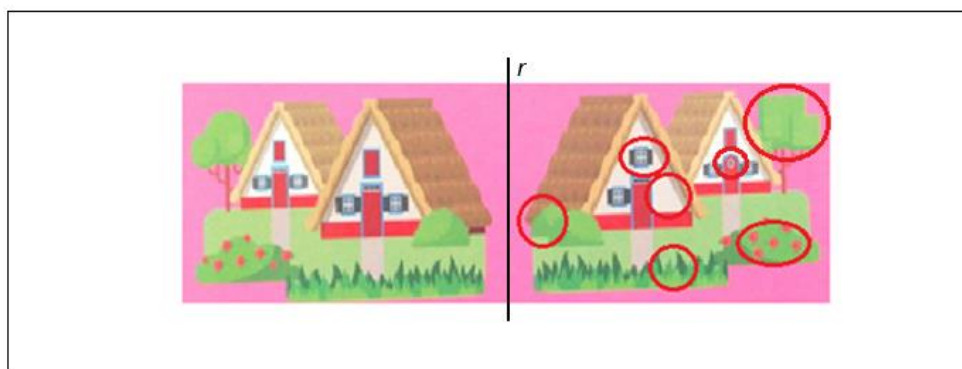


Figura 6 - Proposta de resolução da tarefa 2

Tarefa 3

As três peças abaixo podem ser encaixadas formando figuras com pelo menos um eixo de simetria. Tem atenção que os vértices de cada peça devem estar sobre os pontos da grelha e não se pode sobrepor duas peças.

Consegues descobrir pelo menos uma forma possível?

Figura 7 - Tarefa 3, adaptado de NRICH: <https://nrich.maths.org/reflectingsquarely>

A tarefa 3 (figura 7) trata-se de uma situação matemática no que diz respeito ao seu contexto, na medida em que é relativa a matemática pura. Tem como finalidade abordar a

simetria de reflexão, em que é pedido que se construa, através das peças dadas, uma figura com simetria de reflexão, podendo ter mais do que um eixo de simetria. Para a realização desta tarefa os alunos teriam moldes das peças para poderem experimentar as diversas figuras que poderiam ser construídas, não podendo sobrepor peças e os seus vértices teriam de estar sobre os pontos da grelha. Ser-lhes-ia dada a indicação que as cores não teriam influência na simetria. Pretende-se, assim, que os alunos se recordem das propriedades da simetria de reflexão e tentem construir uma figura que possua esse tipo de simetria, começando por experimentar diversas posições das peças e ir verificando se as construções tinham simetria ou não, podendo ter mais do que um eixo de simetria. Para confirmar as repostas os alunos poderiam recorrer ao mira ou a um espelho.

Na figura 8 apresentam-se algumas propostas de resolução da tarefa 3, em que os alunos deveriam experimentar as peças em diferentes posições até obterem figuras com simetria de reflexão.

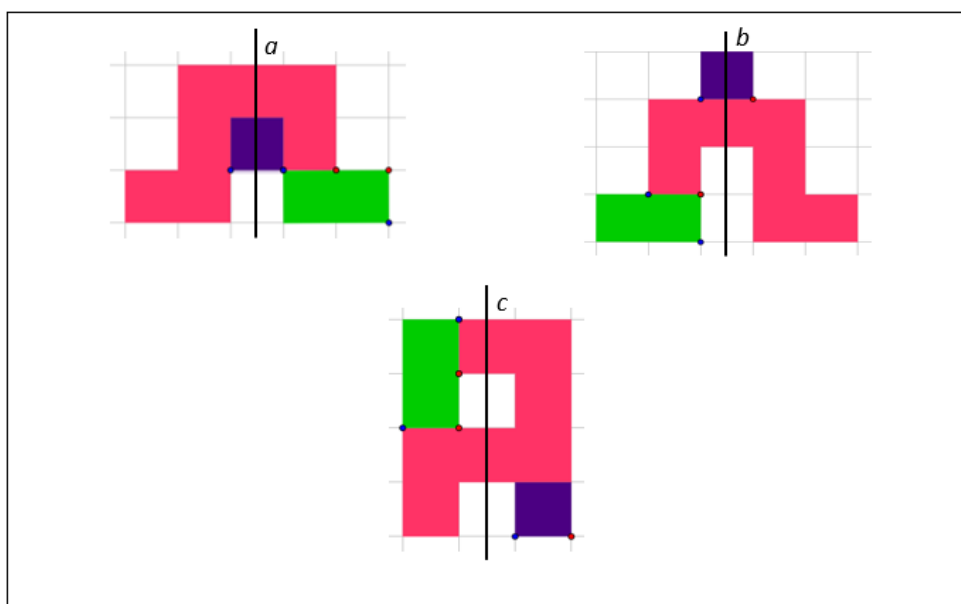


Figura 8 - Proposta de resolução da tarefa 3

Tarefa 4

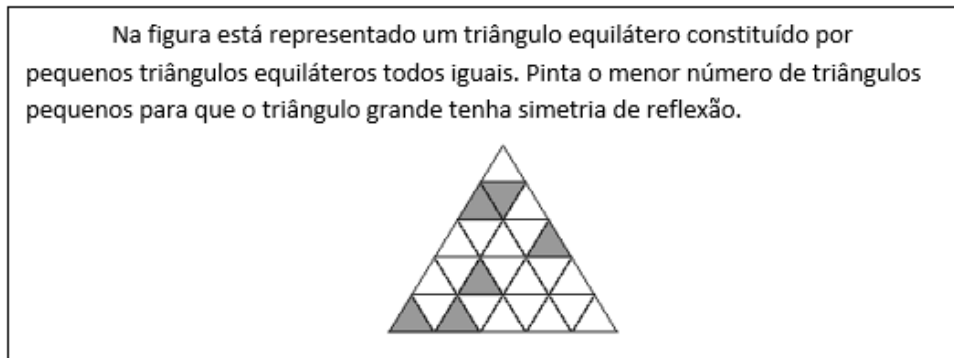


Figura 9 - Tarefa 4, adaptada de NRICH: <https://nrich.maths.org/2518>

A tarefa 4 (figura 9) permite trabalhar, uma vez mais, a simetria de reflexão, sendo solicitado aos alunos que pintem o menor número de triângulos para que a figura tenha simetria. Nesta tarefa existe conexões dentro da Matemática, uma vez que é necessário recordar alguns conceitos acerca dos triângulos. Trata-se de uma tarefa inserida num contexto de matemática pura.

Espera-se que os alunos demonstrem alguma dificuldade, tratando-se de uma tarefa de nível de exigência elevado, uma vez que, provavelmente iriam experimentar pintar alguns triângulos até chegarem à conclusão de quantos precisariam de pintar. No entanto, se colocarem em prática os seus conhecimentos acerca dos triângulos verificariam que um triângulo equilátero possui 3 eixos de simetria, logo traçariam esses mesmos eixos e perceberiam facilmente qual o menor número de triângulos que teriam de pintar. Para a resolução desta tarefa ou para confirmar as respostas poderiam utilizar o mira ou um espelho.

Na figura 10 propõe-se uma sugestão de resolução da tarefa, em que se pretende que os alunos se recordem que um triângulo equilátero tem os lados e os ângulos iguais e, portanto, terá três eixos de simetria, traçando assim esses eixos e de seguida deverão pintar os pequenos triângulos para que o triângulo maior tenha de facto simetria de reflexão. No final, devem concluir qual o eixo de simetria que lhes permite pintar menos triângulos pequenos.

A figura 12 representa algumas propostas de resolução, em que os alunos devem experimentar pintar “pétalas” de forma a no final verificarem se o vitral possui simetria de reflexão ou não. De forma a confirmar as suas respostas, os alunos poderiam utilizar o mira ou um espelho.

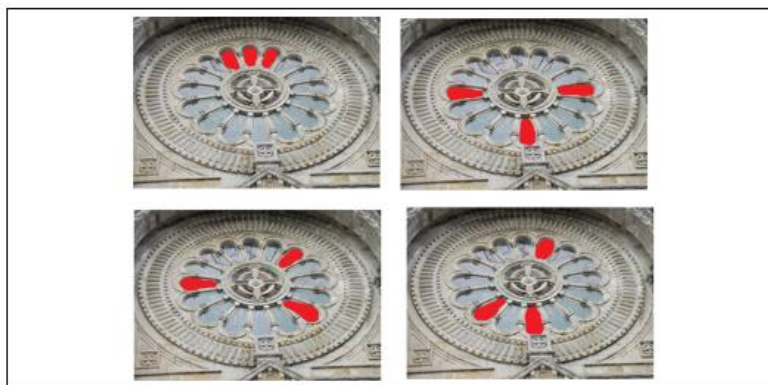


Figura 12 - Propostas de resolução da tarefa 5

Tarefa 6

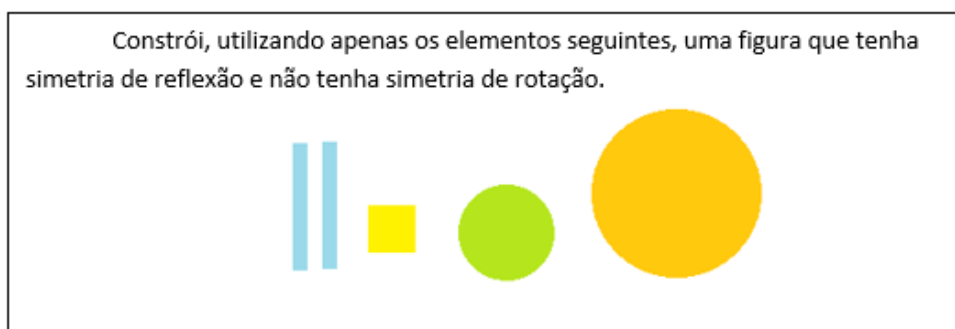


Figura 13 - Tarefa 6

Esta tarefa (figura 13) insere-se numa situação de matemática pura e tem como objetivo abordar a simetria de reflexão e a simetria de rotação, à semelhança da tarefa 3 o aluno deve através dos elementos disponibilizados construir uma figura com simetria de reflexão, porém tem de ter atenção à figura construída, pois não pode ter simetria de rotação. Para a resolução desta tarefa seriam dados aos alunos peças dos blocos lógicos, de forma a poderem manipulá-los construindo a figura pretendida.

Trata-se de uma tarefa de nível de exigência elevado, na medida em que o aluno na resolução da mesma deve mobilizar dois conceitos distintos ao mesmo tempo, tendo em conta as propriedades de ambas as simetrias.

A figura 14 apresenta algumas sugestões de resolução da respetiva tarefa, em que os alunos devem experimentar colocar os elementos disponibilizados em diferentes posições até obterem figuras com simetria de reflexão, mas que não possuam simetria de rotação.

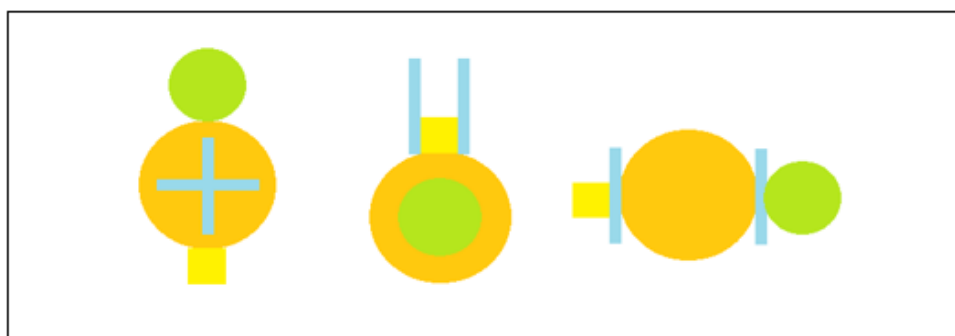


Figura 14 - Propostas de resolução da tarefa 6

Tarefa 7

O João apresentou à Maria o resultado da sua construção, dizendo-lhe: "Agora tenho eu um desafio para ti. A partir da Figura A obtive a Figura B com uma rotação. Consegues descobrir o centro e o ângulo de rotação?"

Tentem descobrir uma forma de responder à questão proposta pelo João.

Figura A

Figura B

Figura 15 - Tarefa 7, adaptada de Matemática – Ao Encontro das Práticas – 2.º Ciclo

A tarefa 7 (figura 15) diz respeito a uma situação matemática e tem como finalidade abordar a rotação, todavia não se pretende construir uma rotação, pois esta já se encontra construída, pretende-se, assim, que se descubra qual o centro e a amplitude do ângulo da

rotação. Tendo em conta aquilo que é pedido nesta tarefa, trata-se de uma tarefa de nível de exigência elevado, uma vez que os alunos têm de encontrar uma estratégia para descobrir o solicitado. Para isso é necessário que recordem as propriedades da rotação, compreendendo que cada vértice da figura e a respetiva imagem se encontram a igual distância do centro, assim se traçarem a mediatriz do segmento de reta correspondente ao vértice e respetiva imagem em relação a todos os vértices da figura chegarão a uma interseção de todas as mediatrizes, sendo aí que se encontra o centro. Posto isto, apenas deverão medir a amplitude do ângulo de rotação, referindo o sentido do mesmo.

Na figura 16 podemos verificar como poderia ser resolvida esta tarefa, através do modo que foi referido anteriormente.

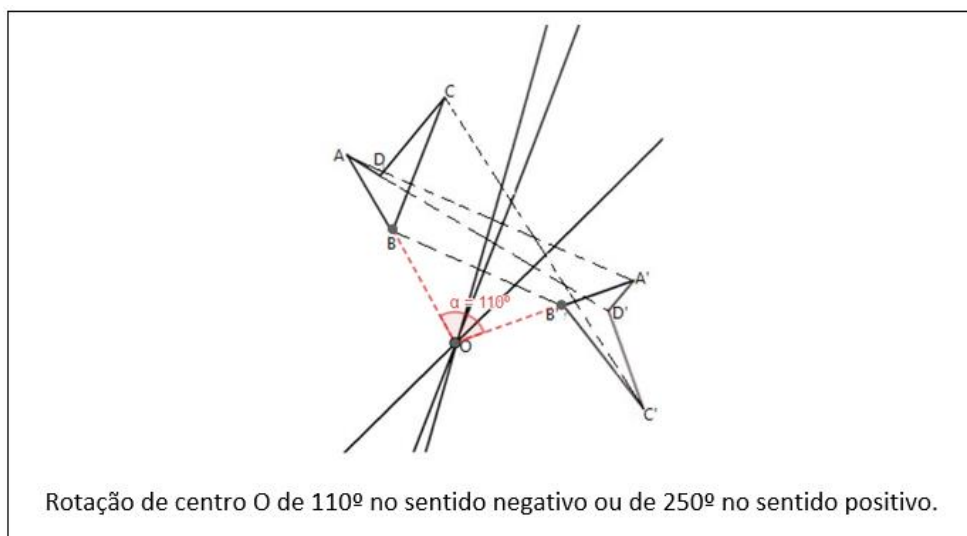


Figura 16 - Proposta de resolução da tarefa 7

Tarefa 8

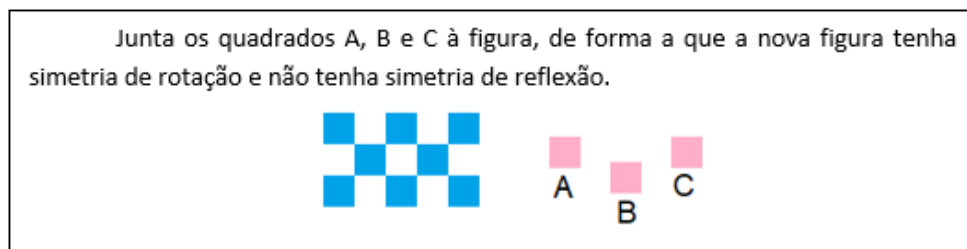


Figura 17 - Tarefa 8, adaptada de Martins (2018)

Na tarefa 8 (figura 17) à semelhança da tarefa 6 são trabalhados os conceitos de simetria de reflexão e de simetria de rotação, contudo nesta é necessário que a figura tenha simetria de rotação e não tenha simetria de reflexão. Assim, é pedido que se adicionem 3 quadrados à figura para que goze das propriedades pretendidas. Trata-se, portanto, de uma tarefa de nível de exigência elevado, pois os alunos têm de, novamente, mobilizar dois conceitos distintos em simultâneo. Esta tarefa insere-se numa situação matemática, tendo em conta que se trata de matemática pura.

Na figura 18 apresentam-se diversas propostas de resolução, em que os alunos devem experimentar colocar os quadrados em diferentes posições refletindo se nessas posições a figura terá simetria de rotação e não terá simetria de reflexão, como pretendido. Como forma de confirmar as suas respostas poderiam utilizar o papel vegetal.

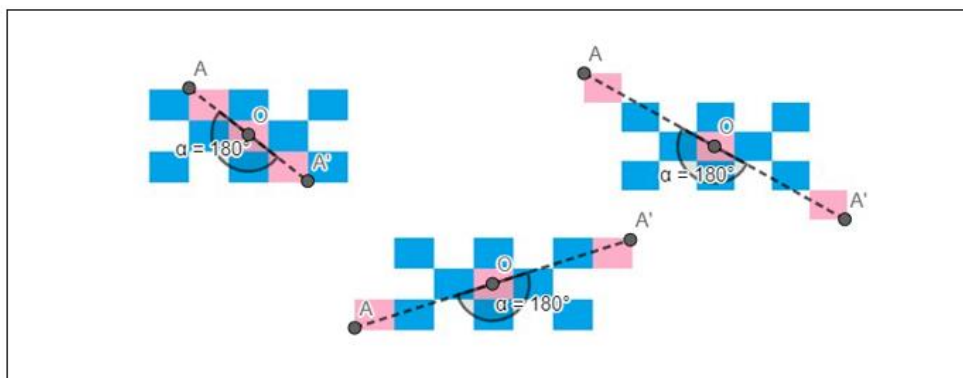


Figura 18 - Propostas de resolução da tarefa 8

Tarefa 9



Figura 19 - Tarefa 9

A tarefa 9 (figura 19) trata-se de uma situação semirreal e tem como intuito trabalhar os conceitos de simetria de reflexão e de simetria de rotação, através de uma fachada de um estabelecimento, fazendo assim a conexão com a vida real. É pedido que investiguem a existência ou não de simetrias de reflexão e/ou de rotação nas letras apresentadas na fachada.

É esperado que os alunos desenhem os possíveis eixos de simetria e identifiquem os possíveis centros de rotação, bem como os respectivos ângulos e sentidos de rotação. Trata-se de uma tarefa de nível de exigência elevado, pois envolve dois conceitos matemáticos em simultâneo. A figura 20 demonstra como poderia ser resolvida a respetiva tarefa. Em primeiro lugar os alunos deveriam traçar eixos de simetria nas letras para verificar se possuem simetria de reflexão, por fim para verificar que letras possuem simetria de rotação deveriam pensar se ao rodar a letra ela se mantinha invariante. Nesta tarefa para confirmar as suas respostas poderiam utilizar o mira ou um espelho.

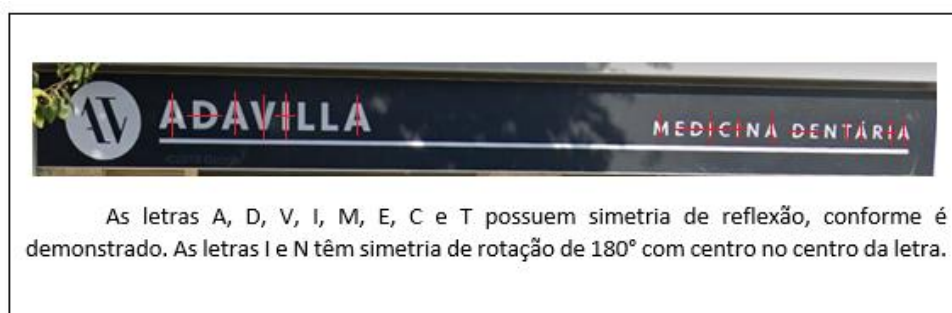


Figura 20 - Proposta de resolução da tarefa 9

2.2. Fases do congresso matemático

Tal como já foi referido a organização do respetivo congresso seria baseado no modelo de congresso matemático composto por cinco fases de Fosnot e Dolk (2001), no entanto teria algumas adaptações. Assim antes de se iniciar a primeira fase seria realizado algum trabalho prévio pela professora estagiária, nomeadamente a seleção das tarefas e a sua introdução na planificação das aulas de Matemática. É de realçar que as tarefas seriam inseridas em diferentes aulas para que não se tornasse cansativo para os alunos a realização das mesmas.

A primeira fase do congresso consistiria numa apresentação à turma acerca do mesmo, explicando o surgimento dessa ideia, em que consiste um congresso matemático, qual o objetivo do mesmo e como este iria decorrer. Desta forma, essa apresentação seria feita na aula número três, tal como estava planificado. Nessa mesma aula também seriam realizados os grupos de trabalho, uma vez que as tarefas iriam ser resolvidas em grupos. Essa organização seria feita previamente pela professora estagiária, sendo que seria tido em conta a organização da sala de aula de forma que nos momentos dedicados ao congresso não houvesse muita confusão para se organizarem em grupos e, também, se teria em atenção os alunos com menos e mais dificuldades de forma a formarem-se grupos heterogêneos nesse sentido. Os grupos seriam de três elementos, uma vez que se tratava de uma turma de vinte e um alunos, perfazendo um total de sete grupos.

A segunda fase seria dedicada à realização das tarefas por parte dos grupos, sendo que estas seriam realizadas ao longo de diversas aulas, tal como já foi referido. Assim, no final de algumas aulas, propostas na planificação, seria pedido aos alunos que se juntassem nos grupos do congresso e ser-lhes-iam dadas as tarefas para as irem resolvendo em cooperação com os colegas do grupo. Sendo que à medida que fossem terminando as tarefas deveriam dar as respetivas resoluções à professora estagiária identificando o grupo pertencente.

A terceira fase envolve a seleção das resoluções mais pertinentes e criativas por parte da professora estagiária e desta forma os grupos cujas resoluções correspondessem ao pretendido seriam selecionados como os grupos congressistas, ou seja, aqueles que iriam apresentar as suas resoluções no congresso. Porém, apenas cinco grupos seriam congressistas, pois cada quatro grupos apresentariam duas tarefas e um grupo apresentaria apenas uma tarefa do total das 9 tarefas. Desse modo, a professora estagiária iria selecionar os cinco grupos que tiveram as melhores resoluções de forma a fazer a divisão referida.

Está claro que os restantes grupos teriam outro papel no congresso matemático. Uma vez que inicialmente teriam sido formados sete grupos, sobrariam assim dois grupos externos aos congressistas. Estes grupos seriam desfeitos, perfazendo um total de seis

alunos, em que quatro deles teria como papel no congresso de entreter o público entre os intervalos das apresentações e dois alunos teriam o papel de apresentadores do congresso. Assim, o grupo responsável por entreter o público iria fazê-lo através de dobragens, ou seja, iria mostrar ao público como fazer algumas dobragens (Anexo 6), sendo que o público as faria com eles. Para tal no dia do congresso iria ser disponibilizado o material necessário para a realização dessa atividade. Já o grupo responsável por apresentar e conduzir o congresso, teria de fazer a apresentação inicial do mesmo, apresentando a turma responsável pelo mesmo bem como explicar em que consistiria o congresso e, ainda, apresentar cada grupo que fosse expor as resoluções das tarefas e o grupo responsável pelas dobragens, fazendo assim a contextualização de tudo o que fosse acontecendo ao longo do congresso.

Na quarta fase do congresso a turma seria informada acerca do papel de cada um no congresso, em que seria explicado o que ficou decidido na terceira fase e a organização do congresso. Nesta fase, após a atribuição dos papéis de cada um, seria o momento de a turma preparar o seu trabalho para o congresso. Deste modo os grupos congressistas deveriam preparar as apresentações das suas resoluções, utilizando os recursos que considerarem mais adequados e deveriam, também, antecipar as possíveis questões do público acerca das suas resoluções, preparando assim as suas respostas para estas. O grupo responsável pelas dobragens deveriam, com o apoio da professora estagiária, preparar algumas tarefas de dobragens para as apresentarem ao público, sendo que deverão selecionar pelo menos quatro dobragens, pois haverá quatro intervalos entre as apresentações no congresso. Os dois alunos que serão os apresentadores do congresso deverão escrever o guião das suas intervenções no congresso. Tudo isto seria sempre feito com o apoio da professora estagiária bem como teria tudo de ter a sua aprovação.

Toda esta preparação para o congresso seria realizada efetivamente em duas aulas (a nona e a décima primeira), contudo é referido na planificação que caso houvesse tempo na aula de preparação para a ficha de avaliação e na aula da respetiva correção poderia, também, ser aproveitado algum tempo final para a preparação do congresso. Durante os momentos de preparação os grupos teriam sempre o apoio da professora estagiária para os orientar nesse sentido. Caso os alunos não conseguissem terminar as suas

apresentações nos momentos de sala de aula, poderiam realizar trabalho autónomo fora desta.

A quinta fase corresponderia ao dia do congresso, sendo que este seria realizado na segunda semana de junho. O congresso decorreria num horário fora do horário da aula de Matemática, sendo que seria selecionado o horário que melhor se adequasse para que fosse possível estarem presentes as outras três turmas correspondentes aos colegas professores estagiários a realizar estágio na mesma escola. Previamente seria construído um poster (Anexo 7) a divulgar o evento onde se convidava toda a comunidade educativa para assistir e um convite especial para as três turmas dos colegas que estariam a estagiar na mesma escola.

Efetivamente toda a dinâmica do congresso matemático não foi implementada, porém surgem expectativas de como seria e daquilo que esperaríamos. Assim, pretendia-se que os alunos discutissem de uma forma diferente e descontraída conceitos matemáticos e que se divertissem com esta experiência, alterando positivamente a sua relação com a Matemática. Seria esperado, também, que os alunos trabalhassem colaborativamente na resolução das tarefas e que fossem capazes de se organizar durante a preparação do congresso, relativamente ao papel de cada elemento do grupo. Durante o congresso seria esperado que os alunos fossem capazes de apresentar as suas tarefas comunicando de forma clara e cientificamente correta e que interagissem com o público. Sendo, assim, esperado que os alunos se empenhassem e se envolvessem positivamente em toda a experiência.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

Este capítulo encontra-se dividido em duas partes. Na primeira faz-se uma síntese do estudo e uma reflexão acerca das conclusões que se poderia retirar tendo por base as questões orientadoras do estudo, a literatura revista e os dados empíricos. Na segunda parte faz-se referência a limitações que poderiam surgir durante a realização do estudo e a algumas recomendações para futuras investigações.

1. Síntese do estudo e reflexão sobre possíveis conclusões

A presente investigação tinha como objetivo compreender o contributo de um congresso matemático na aprendizagem das isometrias no 6º ano de escolaridade. Tendo em conta o problema foram formuladas três questões orientadoras do estudo: Q.1. Como se caracteriza o desempenho dos alunos na resolução das tarefas utilizadas no congresso matemático?; Q.2. Como se caracterizam as principais dificuldades dos alunos na resolução dessas tarefas?; Q.3. Como se caracteriza o envolvimento dos alunos ao longo da preparação e realização do congresso matemático?. Pelo que o estudo foi operacionalizado recorrendo a uma abordagem qualitativa no design de estudo de caso, tendo-se optado por dois grupos-caso.

Como vem sendo referido ao longo deste relatório, devido à pandemia de COVID-19 não foi possível implementar as atividades referentes ao respetivo estudo e, por sua vez, recolher e analisar os dados para que se pudesse refletir acerca do mesmo. Contudo, considera-se que os dados seriam recolhidos maioritariamente através da implementação das tarefas propostas para o congresso e dos questionários e entrevistas, permitindo assim compreender o desempenho dos alunos, bem como as suas dificuldades e envolvimento.

Para responder às questões orientadoras de forma a retirar as conclusões devidas acerca do estudo ter-se-ia por base os dados recolhidos. Deste modo, para responder à primeira questão orientadora sugeria-se focar na resolução das tarefas, compreendendo se eram capazes de as resolver corretamente e no congresso matemático, na medida em que as tarefas seriam apresentadas durante o mesmo, com o intuito de compreender se os alunos eram capazes de comunicar de forma fluente, clara e utilizar os termos matemáticos corretamente e, ainda, se seria notório o trabalho colaborativo. Para esta questão seria

essencial a análise dos dados recolhidos através dos registos dos alunos provenientes da resolução das tarefas, da observação por parte da investigadora e das entrevistas. Nesta questão esperar-se-ia que, no geral, os alunos fossem capazes de resolver todas as tarefas, de forma parcial ou completamente correta, e que trabalhassem de forma colaborativa tanto na resolução das tarefas como na preparação do congresso, na medida em que já era um hábito haver trabalho colaborativo em algumas aulas dos mesmos. Assim, pretendia-se que os grupos discutissem e refletissem acerca da forma mais adequada de resolver as tarefas, desenvolvendo as capacidades transversais já descritas no enquadramento teórico. Quanto à comunicação, seriam esperadas algumas discrepâncias nesse sentido, havendo alunos que, provavelmente, iriam comunicar de forma mais clara e correta, sendo capazes de responder às questões do auditório com facilidade.

De forma a dar resposta à segunda questão seria fundamental a análise dos dados recolhidos durante a realização das tarefas, para que se compreendesse quais as principais dificuldades na resolução de cada tarefa. Assim, na análise dos dados sugerem-se indicadores baseados na literatura revista (Kucheman, 1981; Moyer, 1978; Schultz, 1978; Shah, 1969, referidos por Gomes, 2012; Turgut, et al., 2014). Nesta questão poderiam surgir dificuldades em resolver as tarefas por falta de compreensão do enunciado e em expressar o seu raciocínio na folha de resolução da tarefa, no entanto como seria pretendido que trabalhassem em grupo seria expectável que com discussão entre os elementos do grupo fossem capazes de compreender o enunciado e expressarem o seu raciocínio, sendo esperado que surgissem raciocínios mais claros que outros. Por outro lado, seria esperado que surgissem dificuldades nas tarefas de maior nível de exigência cognitiva, nomeadamente em tarefas que o eixo de simetria ou de reflexão se encontrasse numa posição oblíqua e nas rotações.

Para responder à última questão, relativamente ao envolvimento dos alunos, focar-se-ia no domínio cognitivo, afetivo e comportamental, tendo sido sugeridos na análise de dados indicadores baseados na literatura revista (Manzana, et al., 2019; Martinez Padron, 2008). Na resposta a esta questão seria de destacar os dados recolhidos através dos questionários e entrevistas, no entanto seriam também importantes as observações por parte da investigadora das reações dos alunos ao longo de todo o processo. Sendo o

objetivo desta questão compreender a relação dos alunos com a Matemática, o impacto da realização de um congresso matemático e das tarefas propostas na opinião dos mesmos acerca da utilidade da Matemática. Nesta questão esperar-se-ia que, no domínio cognitivo, os alunos compreendessem a utilidade da Matemática no mundo, uma vez que as tarefas selecionadas abordavam conexões dentro e fora da Matemática e pertenciam a diferentes contextos. O recurso a tarefas de contextos diferentes e que fazem conexão entre a Matemática e a vida real permite que os alunos compreendam como esta área dá sentido ao mundo, adquirindo a noção da sua importância e utilidade (Boavida, et al., 2008; Skovsmose, 2001, referido em Ponte & Quaresma, 2012). Quanto à criatividade e rigor que houvesse algumas discrepâncias, no entanto no âmbito geral seria expectável um nível elevado de rigor nas apresentações e nas respostas às questões colocadas pelo auditório. No domínio afetivo, seria de esperar que alguns alunos demonstrassem mais ansiedade do que os outros, mas algo pouco significativo, e que demonstrassem autoconfiança. E, ainda, tratando-se de uma turma extrovertida, seria expectável que demonstrassem uma boa interação com os outros. A respeito do gosto pela Matemática a expectativa seria que de facto os alunos, no geral, se mostrassem motivados na resolução das tarefas, mas principalmente na realização do congresso, na medida em que seria uma atividade diferente do habitual, sendo esperado que se sentissem orgulhosos de si mesmos pelo papel que iriam desenvolver no congresso. Por fim, no domínio comportamental esperar-se-ia que os alunos se mostrassem motivados e interessados durante a resolução das tarefas, durante a preparação do congresso e durante a realização do mesmo.

De uma forma global ao longo deste estudo era esperado, através da resolução das tarefas e da preparação e realização do congresso, compreender o contributo desta experiência no processo de ensino e aprendizagem das isometrias, no desenvolvimento das capacidades transversais, no trabalho colaborativo e na relação dos alunos com a Matemática.

2. Possíveis limitações e investigações futuras

No que diz respeito a possíveis limitações, tendo em conta o trabalho realizado é de destacar que se o mesmo fosse implementado poderiam surgir limitações como o tempo.

Esta limitação dever-se-ia ao facto de as tarefas propostas para o congresso bem como toda a preparação do mesmo seriam realizadas em simultâneo às aulas lecionadas pela professora/investigadora, o que poderia interferir na gestão do tempo. Desse modo e para facilitar essa gestão as tarefas seriam repartidas pelas diversas aulas, no entanto poderia não ser suficiente. Ainda como possível limitação destaco o facto de o par pedagógico realizar estudos na mesma área e como consequência o presente estudo seria realizado numa fase inicial, em março, e o congresso apenas iria acontecer em junho podendo surgir algumas dificuldades no sentido de existir um intervalo grande de tempo entre a resolução das tarefas e a respetiva apresentação no congresso. Como uma efetiva limitação deste estudo destaco o facto de não ter sido possível implementar o mesmo e consequentemente fazer a recolha e análise dos dados.

Relativamente a investigações futuras, é de salientar que gostaria de implementar este estudo com uma turma do 6º ano de escolaridade, porém no futuro sugere-se que fosse concretizado num intervalo de tempo maior e que não houvesse um desfasamento de tempo entre a resolução das tarefas e o congresso matemático. Destaco, ainda, que poderia ser pertinente realizar estudos no âmbito de congressos matemáticos relativos a outros conteúdos e outros anos de escolaridade.

PARTE III – REFLEXÃO GLOBAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

De forma a concluir o presente relatório segue-se uma reflexão global acerca da Prática de Ensino Supervisionada, onde são referidas as experiências vividas através da mesma, assim como as aprendizagens e adversidades ao longo do percurso em questão.

Reflexão Global

Apesar desta parte do relatório se denominar de reflexão global da Prática de Ensino Supervisionada (PES) e esta se inserir no 2º ano do Mestrado, creio ser importante referir que já na licenciatura nos preparavam para este momento, que por sua vez se trata de uma preparação para o nosso futuro como docentes. Assim, tudo começou há cerca de 5 anos quando fiquei colocada na licenciatura em Educação Básica, que devo dizer não ter sido a minha primeira opção, no entanto foi sem dúvida o melhor acaso que se deu na minha vida. Foi durante os 3 anos de licenciatura que de facto percebi que queria ser professora e que era por aí que passava o meu futuro, porém tinha uma decisão importante a tomar que seria o caminho a percorrer na próxima etapa que se avizinhava, o mestrado. Esta foi uma decisão difícil pois eu conseguia ver-me feliz e realizada em todos os ciclos de ensino propostos nos diferentes mestrados. Contudo, acabei por enveredar pelo ensino do 1º e 2º ciclo nas áreas da Matemática e Ciências Naturais, visto serem as áreas que mais me agradavam.

O mestrado encontra-se dividido em duas partes, sendo que a primeira parte corresponde ao 1º ano em que são lecionadas diversas unidades curriculares focadas nos 1º e 2º ciclos do ensino básico, a segunda parte corresponde ao 2º ano do qual faz parte a PES. No 1º ano são abordados temas pertinentes para a nossa formação como docentes dos dois ciclos de ensino em questão, tanto ao nível do currículo do ensino básico bem como ao nível das didáticas. O 2º ano é mais focado na PES, no entanto é lecionada a unidade curricular teórico-prática “Complementos de Temas de Ensino”, que tem como objetivo abordar conteúdos presentes nos documentos programáticos do 1º CEB e das áreas curriculares de Matemática e Ciências Naturais do 2º CEB. A PES como já foi referido encontra-se dividida em duas partes, a intervenção em contexto educativo I, relativa ao contexto de 1º CEB, e a intervenção em contexto educativo II, relativa ao contexto de 2º CEB.

Relativamente à PES, em termos gerais, posso dizer que foi um desafio, mas foi, também, uma experiência onde me senti imensamente realizada. Foi desafiante na medida em que havia uma preparação intensiva de toda a nossa intervenção e pelo facto de sermos

responsáveis por uma turma quase a tempo inteiro, ao contrário do que acontecia na licenciatura em que as intervenções eram de tempo reduzido, quase como uma visita breve. Assim, a PES incidiu-se em dois contextos diferentes e devido às consequências da pandemia foram intervenções bastante distintas.

Durante a PES, nos dois contextos, foi necessário seguir uma rotina, sendo ela a observação, a planificação, a implementação e a reflexão. A observação diz respeito à observação e ao reconhecimento da turma, que nos permite conhecer os alunos e o contexto para que depois possamos planificar de acordo com as características da turma e do meio envolvente. A planificação tem como principal objetivo planejar as aulas que serão lecionadas, devendo conter a estrutura da aula, os objetivos curriculares, as tarefas propostas, os materiais utilizados e a gestão do tempo. Assim, é necessário ter em atenção não só o currículo do ciclo de ensino em questão, mas também as características e interesses dos alunos, as condições do meio e os recursos disponíveis, sendo que estes aspetos se influenciam mutuamente. A implementação é relativa à intervenção do professor estagiário, em que este concretiza com a turma em questão o que definiu na planificação com alguma flexibilidade, na medida em que a aula poderá levar um rumo ligeiramente diferente do que foi planificado devido às intervenções dos alunos. As regências devem ser um momento onde haja bom ambiente, promovendo a comunicação e interação. No que diz respeito à reflexão, trata-se de um momento de ponderação, em que se deve refletir acerca do que foi feito, se os alunos aprenderam o que se pretendia, se os objetivos propostos foram atingidos, se a dinâmica de aula proposta foi bem-sucedida, que aspetos podem melhorar e de que forma poderá ser feito (Barbosa, 2019; Ponte, 2005).

A intervenção em contexto educativo I, que decorreu numa turma de 4º ano, inicialmente foi uma sensação agridoce, isto é, senti-me feliz por ter chegado o momento de aplicar tudo o que aprendi ao longo dos diversos anos, no entanto senti também algum receio pelo desafio. Apesar de existir um plano de trabalho tão exigente que tínhamos de cumprir sabíamos que era assim para que fizéssemos e déssemos sempre o nosso melhor. Quando me refiro ao plano de trabalho refiro-me às planificações sempre detalhadas de toda a estrutura e dinâmica das aulas, bem como aos materiais que foram construídos para

proporcionar um melhor processo de ensino-aprendizagem, às regências em que tínhamos uma turma à nossa frente com muita vontade de aprender e com questões por responder e, por último, às reflexões que eram feitas entre nós, par pedagógico, entre nós e o professor cooperante e, ainda, entre nós e os professores supervisores. No entanto, antes de todo este processo tivemos algumas semanas em que apenas observamos a turma, para que o processo de planificar e reger fosse melhor sucedido. A partir das observações conseguimos conhecer um pouco os alunos, os seus interesses e características de forma a adequar a nossa intervenção nesse sentido. Contudo, é de realçar que esse processo de observação, embora oficialmente apenas ocorresse nessas semanas iniciais, tal foi acontecendo durante toda a nossa intervenção, pois a cada dia tentávamos conhecer melhor a turma, identificando os pontos fortes e as fragilidades de cada aluno, percebendo de que forma podíamos captar mais facilmente a atenção deles, tudo isto para que o processo de ensino-aprendizagem fosse bem sucedido.

Em relação às planificações, creio que a maior dificuldade, inicialmente, era a gestão do tempo, todavia isso foi sendo superado com a experiência. Uma vez que se tratava de uma turma que, no geral, gostava muito de participar nas tarefas, tentávamos sempre que todos tivessem a sua vez de intervir. Nesse sentido, durante as regências, por vezes deparámo-nos com algumas dificuldades, sendo que alguns alunos em particular levavam a mal se não participassem e num momento posterior recusavam-se a fazê-lo quando o pedíamos. Dessa forma, tivemos de optar por realizar tarefas ao longo do dia em que todos os alunos pudessem de alguma forma intervir. Tendo em conta que a nossa sala era a única com quadro interativo optamos por utilizá-lo bastante e percebemos de imediato que era algo que agradava imenso à turma, e uma vez mais tivemos de gerir a utilização do quadro por parte de todos. No entanto, houve momentos em que o quadro não funcionou e nesse sentido após a primeira vez que aconteceu fomos sempre preparadas para o caso de isso acontecer novamente, não prejudicando o seguimento da aula.

Quanto às reflexões é de salientar que ao longo do percurso neste contexto, uma vez que enquanto eu dava aula o meu par pedagógico assistia, no final conversávamos sobre o que correu bem e o que poderia ser melhorado da próxima vez. Tendo em conta que se trata de uma situação de aprendizagem para nós, tentamos sempre dar o nosso

melhor e fazer com que a próxima regência fosse melhor que a anterior. Relativamente às reflexões realizadas com o professor cooperante e, depois, com os professores supervisores, fiz sempre por estar atenta ao feedback que foi sendo dado para que as minhas intervenções fossem sempre bem-sucedidas e de forma a melhorar a minha postura e conhecimento em contexto de sala de aula.

Assim, a nível pessoal devo dizer que me senti muito nervosa no momento da primeira regência, uma vez que fui a primeira do par pedagógico a fazê-lo e porque já nos tínhamos dado conta que a turma era muito próxima do professor cooperante e o próprio já tinha referido esse assunto, o que suscitou algum receio da minha parte, na medida em que a turma poderia não aceitar de forma positiva a minha presença. Porém, esse receio foi facilmente ultrapassado, uma vez que a turma se mostrou muito recetiva à nossa presença e mostrou sempre muito agrado, tendo sido visível no momento da despedida que criamos, de facto, uma relação muito próxima com todos os alunos. Acrescento, ainda, que foi uma experiência enriquecedora ao nível da minha formação, por toda a aprendizagem, mas foi muito gratificante ao nível pessoal pelas pessoas que tive oportunidade de conhecer, por tudo o que essas pessoas me ensinaram e pela boa relação que foi criada com os alunos, com os docentes e não docentes da escola em questão.

No que diz respeito à intervenção em contexto educativo II, como já foi mencionado ao longo do relatório, esta foi ligeiramente diferente derivada à pandemia provocada pela Covid-19. Inicialmente, a intervenção neste contexto estava planeada decorrer de forma semelhante à anterior, passando pelo mesmo processo que incluía as observações, planificações, regências e reflexões. Este processo não deixou de existir, no entanto não foi realizado da forma que se esperava. Assim, ainda foi possível observar a turma de 6º ano, durante as semanas dedicadas à observação, porém no momento da transição de observação para regência o país entrou em isolamento, não se tendo iniciado a fase de regências.

Relativamente à fase das observações que se deu com a turma de 6º ano, antes de se iniciar a intervenção neste contexto, senti-me receosa por serem idades um pouco mais avançadas, apesar de a diferença de idades de um 4º ano para um 6º ano não ser algo

abismal, no entanto tinha receio que a interação professor-aluno não fosse significativa como foi no contexto anterior. Senti, também, receio relativamente aos conteúdos que iriam ser lecionados, nomeadamente na área das Ciências Naturais, pois durante as observações foi possível verificar que se tratava de uma turma muito curiosa em relação a tudo e que colocavam imensas questões sobre os temas abordados, o que por vezes causava algum atraso nos conteúdos a serem lecionados pela professora cooperante. Desta forma, percebi de imediato que iria ser um desafio, na medida em que iria envolver um empenho e conhecimento ainda maior da minha parte, para que não deixasse questões por responder. Relativamente a esse receio é de realçar que uma turma ser curiosa e levantar questões sobre diversos assuntos não é apontado como um ponto negativo, pois é dessa forma que as crianças adquirem mais conhecimentos e nós, como professores, estamos também em constante aprendizagem, dando sempre o nosso melhor.

Quanto às planificações, novamente, uma dificuldade sentida foi a gestão do tempo, uma vez que neste contexto não se poderia terminar uma tarefa no tempo seguinte como por vezes acontecia no contexto anterior. Não tendo essa facilidade, foi necessário fazer uma gestão mais controlada, e caso pudesse restar tempo de aula, tínhamos de ter tarefas extras preparadas. No meu caso, se isso acontecesse tinha as tarefas relativas ao congresso matemático que poderiam ser feitas nesse tempo. Em relação às regências, estas não aconteceram com a turma de 6º ano como era esperado, no entanto nas fases de observação e planificação já se pensava nas regências e sentia-me nervosa pelo facto de sendo uma turma tão curiosa e participativa se seria capaz de guiá-la no sentido que eu pretendia, não fugindo muito ao assunto da aula para que os objetivos fossem todos cumpridos, mas simultaneamente não deixando nada por responder para que os alunos não se sentissem frustrados nesse sentido. Agora, refletindo sobre isso, creio que foi uma oportunidade de aprendizagem e de mostrar as minhas capacidades enquanto professora que foi perdida. Gostava de ter passado pela experiência de dar aulas à turma em questão pelo desafio que teria sido.

Relativamente às consequências da pandemia e do respetivo isolamento, as planificações foram realizadas da mesma forma e direcionadas para a turma do 6º ano em questão, no entanto foram depois adaptadas para que fossem regidas com os colegas de

mestrado através do ensino à distância. Acerca desta experiência na adaptação das planificações, foi um processo que teve de ser pensado com muita atenção, na medida em que os materiais utilizados nem sempre poderiam ser os mesmos, a forma de interagir com a turma também seria diferente e a gestão do tempo também. Relativo ao último aspeto, sendo que o público-alvo da regência já tinha conhecimento acerca dos conteúdos que seriam abordados, foram planificadas um maior número de tarefas para um tempo mais reduzido. De facto, não senti dificuldades em adaptar as planificações, sendo que existem diversas aplicações e softwares para que a informação fosse partilhada de um ecrã para o outro.

No que diz respeito às regências já surgiram algumas dificuldades e receios, uma vez que poderiam surgir falhas na ligação de internet, poderia haver falta de comunicação e intervenção aluno-professor, entre outros. Contudo, na prática houve realmente momentos em que a ligação falhou e tive de recomeçar do ponto em que falhou, por diversas vezes, houve falhas ao nível de um material utilizado que não foi o mais indicado e houve inevitavelmente um nervosismo associado a tudo isto. No entanto, todas as regências, todos os contratempos e dificuldades foram momentos de aprendizagem, em que percebi que conseguia manter a calma mesmo quando o que planeei não estava a correr como esperado, fui capaz de aprender com os aspetos que não decorriam da melhor forma nas regências dos meus colegas para que o mesmo não acontecesse comigo, tive a capacidade manter sempre um diálogo com a turma para que a interação fosse significativa, tal como seria em contexto de sala de aula.

As reflexões foram essenciais para compreender o que correu bem e o que poderia ter corrido melhor, em que foram sempre dadas alternativas pelos colegas e pelas professoras supervisoras em relação aos aspetos menos positivos. Está claro que nós temos a plena noção do que correu menos bem, contudo por vezes focamo-nos mais num aspeto não tendo uma visão clara de outros e as reflexões tinham, também, esse propósito. Todos os participantes para além de terem o papel de alunos, em simultâneo observavam e participavam como futuros professores, dando uma visão mais ampla de tudo o que aconteceu na regência durante as reflexões. Nesse sentido esta experiência foi de uma aprendizagem extrema, pois permitiu que houvesse uma troca de pontos de vista

interessante e que nos permitiu melhorar na regência seguinte e levar essa partilha para a nossa vida profissional.

Hoje, depois de passar por toda esta experiência pré e durante pandemia, apesar das consequências avassaladoras que este vírus teve e continua a ter no mundo, foi e é uma aprendizagem constante. Sendo que temos sempre muito a aprender com todos os obstáculos que nos vão surgindo ao longo da vida, é a forma como encaramos os problemas e as consequências que advieram da pandemia que nos faz ser melhores pessoas e melhores profissionais.

Na reta final deste percurso e ponderando acerca de tudo o que aconteceu neste longo caminho que foi a PES, faço um balanço muito positivo apesar de todos os percalços. Sinto que foi essencial para o meu futuro como docente, sendo que tive a oportunidade experienciar um ensino presencial e um ensino à distância, sinto que aprendi imenso, mas que a minha aprendizagem não terminou aqui, ao longo de todo o meu percurso como futura professora tenciono continuar a aprender e tirar o melhor partido de todas as situações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A matemática na Educação Básica*. Lisboa: Departamento de Educação Básica do Ministério da Educação.
- Amado, J., Costa, A. P. & Crusoé, N. (2013). IVª Parte – Procedimentos de Análise de Dados. In J. Amado (Coord.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (pp. 299-352). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar* (7ª ed.). Lisboa: McGraw-Hill.
- Barbosa, A. (2019). *Complementos de Temas em Ensino*. PPT de suporte de aula da unidade curricular Complementos de Temas em Ensino (não publicado). ESE – VC.
- Bastos, R. (2007). Transformações Geométricas. *Educação e Matemática*, 94, 23-27.
- Boavida, A. & Menezes, L. (2012). Ensinar Matemática Desenvolvendo as Capacidades de Resolver Problemas, Comunicar e Raciocinar: contornos e desafios. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Atas do EIEM 2012* (pp. 287-295). Castelo de Vide: SPIEM.
- Boavida, A., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico – Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Boavida, A., Silva, M. & Fonseca, P. (2009). Pequenos investigadores matemáticos – Do pensamento à comunicação e da comunicação ao pensamento. *Educação e Matemática*, 102, 2-10.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação- Uma Introdução à Teoria aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. DGIDC: Lisboa.
- Camacho, N. (2011). *A Matemática e as suas conexões com o quotidiano: À descoberta da Matemática no dia-a-dia*. (Relatório de Estágio de Mestrado em Ensino da Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico e Secundário). Madeira: Universidade da Madeira.

- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 15, 11-17.
- Canavarro, A. P. (2017). O que a investigação nos diz acerca da aprendizagem da matemática com conexões — ideias da teoria ilustradas com exemplos. *Educação e Matemática*, 144-145, 38-42.
- Carvalho, C. (2019). *Resolução de tarefas, no âmbito das isometrias, por alunos do 6º ano de escolaridade*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Castro, A. (2014). *A Matemática para além da sala de aula: um congresso matemático no 2º CEB*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Coutinho, C. (2016). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria*. Coimbra: Edições Almedina, S. A.
- DGE (2018a). *Aprendizagens essenciais - articulação com o perfil dos alunos 4.º ano - 1.º ciclo Matemática*. Lisboa: Direção Geral de Educação.
- DGE (2018b). *Aprendizagens essenciais - articulação com o perfil dos alunos 4.º ano - 1.º ciclo Português*. Lisboa: Direção Geral de Educação.
- DGE (2018c). *Aprendizagens essenciais - articulação com o perfil dos alunos 6.º ano - 2.º ciclo Ciências Naturais*. Lisboa: Direção Geral de Educação.
- DGE (2018d). *Aprendizagens Essenciais – articulação com o perfil dos alunos 6º ano – 2º ciclo Matemática*. Lisboa: Direção Geral de Educação.
- Edwards, S. (2015). Active learning in the middle grades. *Middle School Journal*, 46(5), 26-32.

- Esteves, A., Barbosa, A., Madeira, E., Barbosa, G., Oliveira, J., Cardoso, J., 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*. Viana do Castelo: ESE-IPVC.
- Fernandes, F. (2019). *A resolução de tarefas matemáticas em contextos não formais de aprendizagem – um estudo com o 3º ano de escolaridade* (Tese de Douramento). Braga: Universidade do Minho.
- Fosnot, C. & Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at Work – Constructing Multiplication and Division*. Portsmouth: Heinemann.
- Gomes, A. (2012). Transformações geométricas: conhecimentos e dificuldades de futuros professores. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre & C. Nunes (Coords.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 233-243). Lisboa: APM.
- Instituto Nacional de Estatística (2011). *Censos Resultados Definitivos – Região Norte*. Lisboa: INE.
- Leite, L. (1998). Planificação do ensino-aprendizagem das ciências e mudança conceptual: uma proposta de conciliação. *Actas do X Congresso de ENCIGA* (pp. 46-56). Santiago de Compostela: Asociación de Ensinantes de Ciencias de Galicia (ENCIGA).
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, (pp. 91 – 108).
- Luís, S., Canavarro, A., P. & Alves, B. (2019). A simetria nas conexões com o património arquitetónico: o que nos diz o olhar das crianças? In N. Amado, A. P. Canavarro, S. Carreira, R. T. Ferreira & I. Vale (Eds.), *Livro de Atas do EIEM 2019, Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 107-122). Escola Profissional Cândido Guerreiro, Alte, Loulé: SPIEM.

- Manzana, M., Montero, C. & Casmir, R. (2019). Investigating Student's Attitude towards Learning Mathematics. In *International Electronic Journal of Mathematics Education* (pp. 1-25).
- Martinez Padrón, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens*, 9(2), 237–256.
- Martins, N. (2018). *Um congresso matemático no âmbito das isometrias: um estudo realizado numa turma do 6º ano*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- MEC (2012). *Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- MEC (2013a). *Metas Curriculares do Ensino Básico – Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- MEC (2013b). *Programa de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- ME-DGE (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação.
- NCTM (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em Matemática*. Reston, VA: NCTM.
- Pimentel, T., & Vale, I. (2014). A Mathematical Congress: a window to affect in problema solving. In S. Carreira, N. Amado, K. Jones & H. Jacinto (Eds.), *Proceedings of the Problem@web International Conference: technology, creative and affect in mathematical problema solving* (pp.179-191). Faro: Universidade do Algarve.
- Ponte, J. P. (2002). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?. *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13-27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2019). *Investigações matemáticas na sala de aula*. São Paulo: Autêntica.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interações*, 22, 196-216.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- Rodrigues, C., Menezes, L. & Ponte, J. P. (2014). Práticas de discussão matemática no ensino da Álgebra. In M. H. Martinho, R. A. Tomás Ferreira, A. M. Boavida, & L. Menezes (Eds.), *Atas do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 65-78). Braga: APM.
- Silva, A. (2012). *Congresso Matemático: uma experiência com alunos do 6º ano do Ensino Básico*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Sim-Sim, I. (2007). *O Ensino da Leitura: A Compreensão de textos*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Soares, D. (2020). *Uma abordagem às isometrias através de um trilho matemático: um estudo no 6º ano de escolaridade*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- Stein, M., & Smith, M. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Sullivan, P., Clarke, D. & Clarke, B. (2013). *Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning*. Nova Iorque: Springer.
- Sullivan, P., Zevenbergen, R. & Mousley, J. (2003). The Contexts of Mathematics Tasks and the Contexto f the Classroom: Are We Including all Students?. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 107-121.
- Teixeira, N. (2020). *Trilho Matemático Virtual pela cidade de Viana do Castelo: Um estudo sobre a aprendizagem das isometrias no 6º ano*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Tinoco, M. (2012). *Isometrias* (Tese de Mestrado). Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Torres, A., Figueiredo, I. L., Cardoso, J., Pereira, L. T., Neves, M. J. & Silva, R. (2016). *Referencial de Educação para o Desenvolvimento – Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Turgut, M., Yenilmez, K., & Anapa, P. (2014). *Symmetry and rotation skills of prospective elementary mathematics teachers*. Rio Claro: UNESP.
- Vale, I. (1999). Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz. In APM (Eds.), *Actas do ProfMat 99*, (pp. 111-120). Lisboa: APM.
- Vale, I. (2002). *Materiais Manipuláveis*. Viana do Castelo: Laboratório de Educação Matemática. ESE – VC.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. *Revista da Escola Superior de Educação*, 5, 171–202.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2015). A criatividade na aula de matemática: revisitar a resolução de problemas. *Educación Matemática en las Américas*, 15, 12-21.

- Vale, I., & Barbosa, A. (2018). O contributo de uma Gallery Walk para promover a comunicação matemática. *Educação e Matemática*, 149-150, 2-8.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Gallery Walk: uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista de Educação Matemática*, 17, 1-19.
- Vale, I., Barbosa, A., & Pimentel, T. (2014). Tarefas para promover a criatividade em Matemática. In J. Brocardo, A. M. Boavida, C. Delgado, E. Santos, F. Mendes, J. Duarte, M. Baía, & M. Figueiredo (Coords.), *Livro de Atas do ETEM 2014* (pp. 121-134). Sesimbra: SPIEM.
- Vale, I., Barbosa, A., Portela, J., Fonseca, L., Dias, N. & Pimentel, T. (2008). *A Matemática e a Cidade — Um roteiro por Viana do Castelo*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação — Projecto MatCid.
- Vale, I. & Fonseca, L. (2011). Pattern tasks with geometric transformation in elementary teachers's training: some examples. *Journal of the European Teacher Education Network (JETEN)*, 6, 76-86.
- Veiga, F. H. (2012). Envolvimento dos alunos na escola: elaboração de uma nova escala de avaliação. *International Journal of Development and Educational Psychology*, 1(1), 441-450.
- Veloso, E. (2012). *Simetria e Transformações Geométricas*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Veloso, E., Bastos, R. & Figueirinhas, S. (2009). Isometrias e Simetria com materiais manipuláveis. *Educação e Matemática*, 101, 23-28.

ANEXOS

Anexo 1 – Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de 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 e da minha integração como professora estagiária na turma em que se encontra o seu educando, pretendo realizar uma investigação centrada na área curricular de Matemática.

Para a concretização da investigação será necessário proceder à recolha de dados através diferentes meios, nomeadamente, registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades inseridas no estudo. Os dados recolhidos serão confidenciais e utilizados apenas para a realização da respetiva investigação, sendo que serão devidamente codificados de forma a garantir o anonimato das fontes quando publicados.

Assim, venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe na investigação referida, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Referindo, ainda, que estarei ao seu dispor para prestar qualquer esclarecimento. Agradeço desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicitando que assine a declaração abaixo, devendo destacá-la e devolvê-la.

Viana do Castelo, _____

A mestranda

(Ana Filipa Cruz)

.....
Eu, _____, encarregado(a) de educação do(a) aluno(a) _____, nº _____, da turma _____ do _____º ano, declaro que _____ (autorizo/não autorizo) a participação do meu educando no estudo referido e a recolha de dados necessária.

Data: ___/___/___

Assinatura: _____

Questionário Inicial

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: F M

.....

As questões que se seguem têm como propósito conhecer a tua opinião e relação com a Matemática. Peço-te, por isso, que sejas sincero nas tuas respostas e asseguro-te que toda a informação recolhida será tratada de forma anónima, sendo que os dados não serão associados ao teu nome.

1. Ordena, de acordo com a tua preferência, as disciplinas, sendo 1 a que mais gostas e 10 a que menos gostas.

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

2. Gostas de Matemática?

Sim

Não

Porquê?

3. Consideras a Matemática uma disciplina fácil ou difícil? Porquê?

4. Sentes dificuldades de aprendizagem em Matemática?

Sim

Não

Se sim, em que conteúdos?

5. Selecciona o tipo de tarefas que mais gostas de resolver nas aulas de Matemática.

Tarefas de investigação

Problemas

Exercícios

Jogos matemáticos

Outras. Quais? _____

6. Como preferes resolver as tarefas matemáticas?

Individual

Em grupo

Porquê?

7. Sentes mais dificuldades em descrever o teu raciocínio por escrito ou oralmente?

8. Na tua opinião a Matemática é uma área importante para a sociedade?

9. Em que situações do teu dia a dia utilizas a Matemática?

Obrigada pela tua colaboração !

Questionário Final

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: F M

.....

As questões que se seguem têm como propósito conhecer a tua opinião sobre a atividade do Congresso Matemático. Peço-te, por isso, que sejas sincero nas tuas respostas e asseguro-te que toda a informação recolhida será tratada de forma anónima, sendo que os dados não serão associados ao teu nome.

1. Gostaste de participar no Congresso Matemático

Sim Não

Porquê?

2. Depois de participares no Congresso Matemático a tua relação com a Matemática mudou?

Sim Não

Porquê?

3. Identifica o papel que tiveste na realização do Congresso Matemático?

Apresentaste o Congresso	
Apresentaste dobragens	
Apresentaste tarefas	

4. De acordo com o teu papel quais foram as dificuldades que sentiste?

5. Relativamente às tarefas apresentadas no Congresso Matemático quais as que mais gostaste e quais as que menos gostaste?

6. Durante o Congresso Matemático sentiste dificuldades em comunicar oralmente com o público?

Sim Não

7. Gostaste de trabalhar em grupo na resolução das tarefas e na preparação do Congresso?

Sim Não

Porquê?

8. Consideras importante realizar tarefas matemáticas que façam a conexão com a vida real e outras áreas?

Sim Não

Porquê?

9. Pensas que a Matemática é essencial para a sociedade e para o mundo?

Sim

Não

Porquê?

10. Qual foi para ti o maior contributo de participares num congresso matemático?

Obrigada pela tua colaboração !

Anexo 4 – Tarefas referentes ao Congresso Matemático

Tarefa 1

A Beatriz tem um relógio digital que apresenta as horas no formato de 24 horas. Este relógio encontra-se sobre uma mesa de vidro ao lado da sua cama. Quando olhou para o relógio às 13:08, reparou que o seu reflexo na mesa de vidro exibia também 13:08.

Quantas vezes durante 24 horas a tela do relógio e o seu reflexo apresentam a mesma hora?



Adaptada de NRICH: <https://nrich.maths.org/6742>

Tarefa 2

Nas imagens estão representadas as casas típicas de Santana, Ilha da Madeira. A imagem da direita resulta de uma reflexão da imagem da esquerda com algumas diferenças.

Descobre as 7 diferenças.

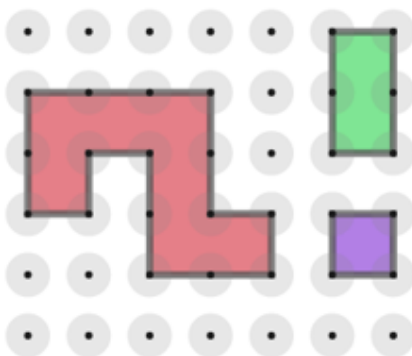


Retirada do manual *Máximo 6*

Tarefa 3

As três peças abaixo podem ser encaixadas formando figuras com pelo menos um eixo de simetria. Tem atenção que os vértices de cada peça devem estar sobre os pontos da grelha e não se pode sobrepor duas peças.

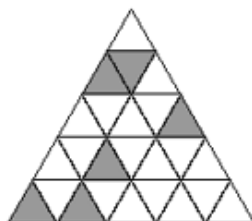
Consegues descobrir pelo menos uma forma possível?



Adaptado de NRICH: <https://nrich.maths.org/reflectingsquarely>

Tarefa 4

Na figura está representado um triângulo equilátero constituído por pequenos triângulos equiláteros todos iguais. Pinta o menor número de triângulos pequenos para que o triângulo grande tenha simetria de reflexão.



Adaptada de NRICH: <https://nrich.maths.org/2518>

Tarefa 5

Observando o vitral abaixo, presente na igreja de Santa Luzia em Viana do Castelo, pinta a teu gosto 3 "pétalas" do mesmo, de forma que a figura tenha simetria de reflexão.



Tarefa 6

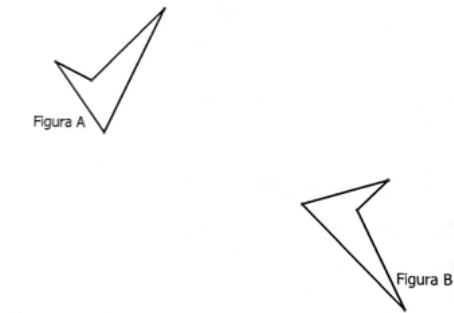
Constrói, utilizando apenas os elementos seguintes, uma figura que tenha simetria de reflexão e não tenha simetria de rotação.



Tarefa 7

O João apresentou à Maria o resultado da sua construção, dizendo-lhe: “Agora tenho eu um desafio para ti. A partir da Figura A obtive a Figura B com uma rotação. Consegues descobrir o centro e o ângulo de rotação?”

Tentem descobrir uma forma de responder à questão proposta pelo João.



Adaptada de *Matemática – Ao Encontro das Práticas – 2.º Ciclo*

Tarefa 8

Junta os quadrados A, B e C à figura, de forma que a nova figura tenha simetria de rotação e não tenha simetria de reflexão.



Adaptada de *Martins (2018)*

Tarefa 9

Investiguem a existência de simetrias de reflexão e de rotação nas letras que compõem a fachada do seguinte estabelecimento. O que podem concluir?



Anexo 5 – Tabela 4 - Organização das tarefas

Tarefas	Conteúdos	Descritores	Nível de Exigência Cognitiva (Modelo de Smith & Stein, 1998)	Contextos (Skovsmose, 2001)	Conexões (Boavida et al., 2008)	Materiais Manipuláveis	
T ₁	Reflexão axial	- “Identificar, dada uma reta r e um ponto M não pertencente a r , a «imagem de M pela reflexão axial de eixo r » como o ponto M' tal que r é mediatriz do segmento $[MM']$ e identificar a imagem de um ponto de r pela reflexão axial de eixo r como o próprio ponto.” (MEC, 2012)	Exigência de nível elevado – Procedimentos com conexões	Situação semirreal	Com a vida real	Mira, espelho ou papel vegetal	
T ₂			Exigência de nível baixo – Procedimentos sem conexões				Dentro da Matemática
T ₃	Simetria de reflexão	- “Identificar uma reta r como «eixo de simetria» de uma dada figura plana quando as imagens dos pontos da figura pela reflexão de eixo r formam a mesma figura.” (MEC, 2012)	Exigência de nível elevado – Fazer matemática	Situação matemática	Dentro da Matemática	Mira ou espelho	
T ₄			Exigência de nível elevado – Procedimentos com conexões				Dentro da Matemática
T ₅			Exigência de nível baixo – Procedimentos sem conexões				Situação semirreal

T ₆	Simetria de reflexão e de rotação	<p>- “Identificar uma reta r como «eixo de simetria» de uma dada figura plana quando as imagens dos pontos da figura pela reflexão de eixo r formam a mesma figura.” (MEC, 2012)</p> <p>- “Identificar uma figura como tendo «simetria de rotação» quando existe uma rotação de ângulo não nulo e não giro tal que as imagens dos pontos da figura por essa rotação formam a mesma figura.” (MEC, 2012)</p>	Exigência elevada matemática	de	nível	Fazer	Situação matemática	Dentro da Matemática	Blocos lógicos
T ₇	Rotação	<p>- “Reconhecer, dados dois pontos O e M e um ângulo α (não nulo, não raso e não giro), que existem exatamente duas imagens do ponto M por rotações de centro O e ângulo α e distingui-las experimentalmente por referência ao sentido do movimento dos ponteiros do relógio, designando uma das rotações por «rotação de sentido positivo» (ou «contrário ao dos ponteiros do relógio») e a outra por «rotação de sentido negativo» (ou «no sentido dos ponteiros do relógio»).” (MEC, 2012)</p>	Exigência elevada matemática	de	nível	Fazer	Situação matemática	Dentro da Matemática	

T₈	Simetria de reflexão e rotação	- “Identificar uma reta r como «eixo de simetria» de uma dada figura plana quando as imagens dos pontos da figura pela reflexão de eixo r formam a mesma figura. (MEC, 2012)	Exigência de elevado Procedimentos conexões	nível – com	Situação matemática	Dentro da Matemática	Papel vegetal
T₉		- “Identificar uma figura como tendo «simetria de rotação» quando existe uma rotação de ângulo não nulo e não giro tal que as imagens dos pontos da figura por essa rotação formam a mesma figura.” (MEC, 2012)			Situação semirreal	Com a vida real e com outras áreas (português)	Mira ou espelho

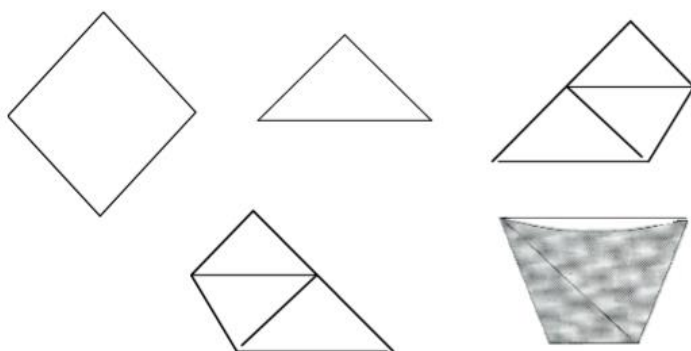
Anexo 6 – Propostas de dobragens (retiradas do livro *Matemática no 1º Ciclo Mais Propostas para Sala de Aula*)

Proposta 1 – O copo

Material: folha de papel quadrada.

Conceitos envolvidos: quadrilátero, quadrado, trapézio, pentágono, diagonal, triângulo escaleno, triângulo rectângulo isósceles, rectas paralelas, triângulos semelhantes, eixo de simetria.

Desenvolvimento: Segue as instruções dadas pelos desenhos.

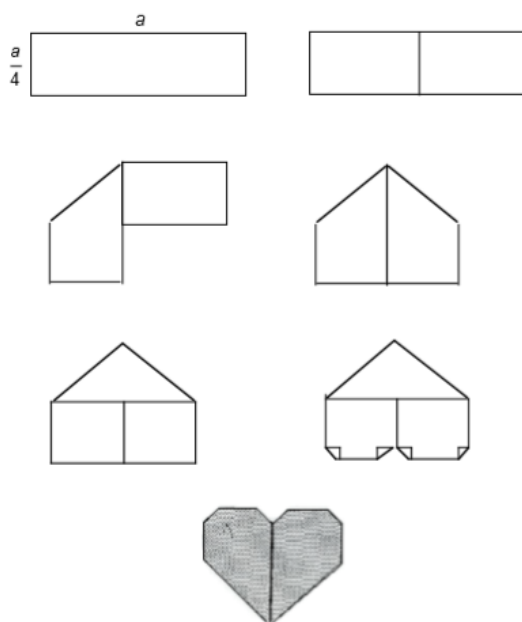


Proposta 2 – O coração

Material: Papel de lustro vermelho de dimensões $a \times \frac{a}{4}$.

Conceitos envolvidos: Figuras geométricas como rectângulo, pentágono, triângulo rectângulo isósceles; base, comprimento e largura; eixo de simetria; fracções; áreas; padrão; ângulos; noção de geometricamente igual.

Desenvolvimento: O professor deve seguir as instruções dadas pelos desenhos.

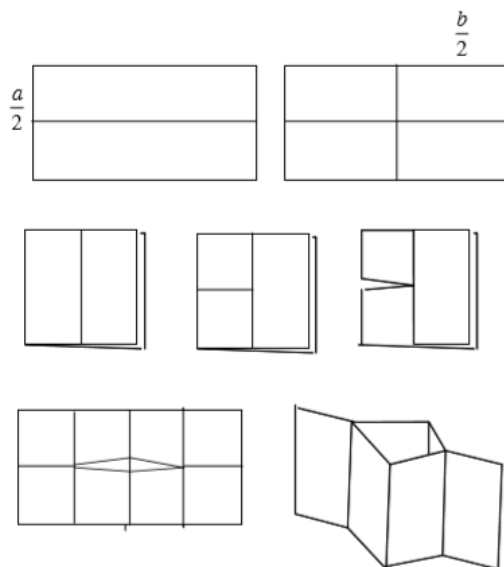


Proposta 3 – O jornal

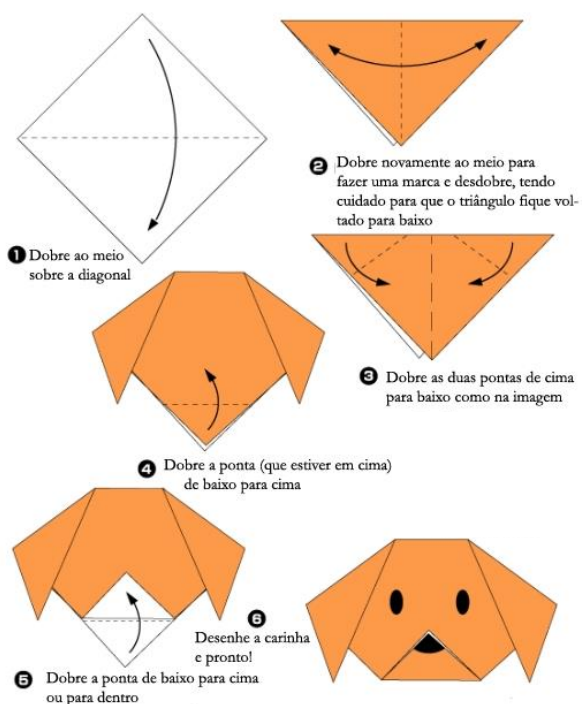
Material: Folha de papel A4.

Conceitos envolvidos: Quadrilátero; rectângulo; losango; eixo de simetria; propriedades das diagonais dos quadriláteros; rectas perpendiculares; comprimento, largura; vértice; fracções; todo; partes; metade; quartos; oitavos; ângulo recto; ponto médio; áreas; prismas; rectas paralelas e perpendiculares, feixe de planos.

Desenvolvimento: Siga as instruções dadas pelos desenhos



Proposta 4 – Cabeça do cão (retirada de: <https://kids.pplware.sapo.pt/kids/diverte-te-a-fazer-origamis-divertidos-e-facéis/>)



Anexo 7 – Proposta de poster

