

ERREI E AGORA?

O contributo do erro na aprendizagem de crianças do pré-escolar e de uma turma de 4.º ano de escolaridade

Filipa Catarina Fernandes Barata

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
março de 2016



Instituto Superior de Educação e Ciências

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Provas para obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a Docência
em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

ERREI E AGORA?

O contributo do erro na aprendizagem de crianças do pré-escolar e de uma
turma de 4.º ano de escolaridade

Autora: **Filipa Catarina Fernandes Barata**

Orientador: **Professor Doutor Ricardo Machado**

março de 2016

AGRADECIMENTOS

O findar do presente trabalho representa o concluir de uma etapa essencial no meu futuro pessoal e profissional. Para atingir esta etapa, foi necessário existir bastante dedicação, esforço e contrariar certos acontecimentos, ultrapassando diversas barreiras.

Esta vitória só foi conseguida com a ajuda e colaboração de algumas pessoas, às quais deixo aqui expressas as minhas palavras de gratidão.

Agradeço a todas as crianças com as quais contactei durante este percurso, pela partilha de emoções e de sentimentos. Tão importantes foram para o meu evoluir e para a concretização desta investigação.

Agradeço ao meu orientador, Professor Ricardo Machado, por ser um orientador tão atento e prestável, pela sua notável disponibilidade, ajuda e compreensão durante todo este percurso.

À professora Joana Ferreira Mendes, pelo seu contributo imprescindível para o meu evoluir, pela sua ajuda, pelo seu carinho, pelas palavras de encorajamento e pela amizade.

Ao Dr. Pedro Albuquerque, pela coragem e ajuda em momentos difíceis.

À Ana Luísa, pelos risos partilhados, pelas horas de trabalho, pelo companheirismo e pela amizade demonstrada.

À Inês e à Sara, por todos os momentos de amizade e por toda a ajuda.

À minha grande amiga Joana, por me ter dado sempre o seu apoio e por me proporcionar excelentes momentos de verdadeira amizade.

À minha madrinha, pela força demonstrada e pelos afetos transmitidos.

À minha afilhada Maria, pelo simples facto de existir na minha vida.

Ao meu sobrinho/afilhado Duarte, pela forma como me faz acreditar na vida. O seu sorriso vale muito!

À minha adorada irmã, por ter estado sempre presente, pelos ensinamentos, por ser o meu apoio, por nunca ter desistido de mim e por ser um elemento tão fundamental na minha vida.

À minha querida mãe, pelo apoio, pelas palavras, pela ajuda e preocupação e pelos gestos de amor e de esperança.

Ao meu querido pai, por todo o apoio, palavras de ânimo e por ter contribuído de uma forma tão presente para a obtenção deste curso.

A todos, um muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho é desenvolvido durante a prática pedagógica supervisionada, com um grupo de crianças na valência de pré-escolar, mais concretamente, na faixa etária dos três anos e, posteriormente, na valência de 1.º ciclo do ensino básico, com um grupo de alunos a frequentar o 4.º ano de escolaridade.

A questão do erro é uma componente que se encontra presente no quotidiano de todos os humanos, sendo rotulado com algo negativo. No entanto, o mesmo pode ser encarado como algo benéfico, no que concerne à aprendizagem das crianças/alunos. Deste modo, a presente investigação surge da necessidade de reflexão, acerca do erro, por uma profissional de educação, ao observar os erros cometidos pelas crianças/alunos, nas tarefas matemáticas, que lhes eram propostas. Para tal, foi desenvolvido um trabalho de investigação que tem como objetivos analisar a importância do erro no processo de ensino e de aprendizagem, o papel do educador ou professor na gestão do erro e como a criança/aluno lida com o seu próprio erro.

Para a concretização desta investigação adotamos um *design* de investigação-ação, baseado no paradigma interpretativo, através da qual pretendemos observar, planificar, intervir e refletir, conforme os objetivos e questões de investigação que foram formuladas. Os instrumentos utilizados dizem respeito à observação, ao diário de bordo, às conversas informais e à recolha documental. No que concerne aos participantes envolvidos neste estudo, estes dizem respeito ao grupo do pré-escolar, do 1.º ciclo do ensino básico e a educadora/professora/investigadora.

Os resultados iluminam a importância que o erro assume, quando este é trabalhado e discutido para que as crianças e alunos tenham sucesso na realização das tarefas matemáticas. Mostram também que o sucesso das crianças/alunos, quando erram, está relacionado com a forma como o educador/professor estabelece o diálogo com os mesmos (as) e que os mesmos não apresentam relutância ao erro, quando erram. Para além disso, trabalhar o erro permite às crianças e alunos desenvolverem capacidades e competências matemáticas, tais como, o raciocínio e comunicação matemática, o sentido crítico, a persistência na tarefa, entre outras.

Palavras-chave: Educação pré-escolar, 1.º ciclo do ensino básico, matemática, erro.

ABSTRACT

This work is developed during the pre-service training practice, with a group of 3 years old children in preschool, and with a group of students attending the 4th grade in primary education.

The error is present in the daily lives of every human being, which is labeled as something negative. However, it can be seen as something positive regarding children and students' learning. Thus, this research arises from the need of reflection about the error, observing the errors made by the children and students when they solve mathematical tasks. The aims of this study are to analyse the importance of the error in the learning process, the role of the educator or teacher in error management and how the child and student deals with its own error.

In this research we assumed an interpretative paradigm and developed an action research project, whereby we intended to observe, plan, intervene and reflect, according to the aims and research questions we made. Data was collected through observation, researcher's diary, informal conversations and documents. The participants were the group of children, the 4th graders and the educator/teacher/researcher.

The results show us the importance that the error assumes when it is worked and discussed in order to promote success in children and students regarding mathematical tasks. They also show us that the success of children and students when they make an error is related to the way that the educator/teacher establishes the dialogue with them, contributing to construct a more positive attitude face their own errors. In addition, working the error also allows children and students developed mathematical abilities and competencies, namely, mathematical reasoning and communication, critical sense, persistence of the tasks, among others.

Keywords: Preschool education, primary education, mathematics.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE QUADROS	xi
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO	3
1.1. O CURRÍCULO EM MATEMÁTICA	3
1.1.1. O currículo na educação pré-escolar	4
1.1.2. O currículo no 1.º ciclo do ensino básico.....	5
1.2. O ERRO	6
1.2.1. A importância do erro na aprendizagem da matemática.....	9
1.3. INTERAÇÕES SOCIAIS	11
CAPÍTULO 2 – PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA	13
2.1. PROBLEMATIZAÇÃO	13
2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO	15
2.3. INVESTIGAÇÃO – AÇÃO	16
2.4. PARTICIPANTES	16
2.4.1. Educação pré-escolar	17
2.4.1.1. Caracterização da instituição de ensino	17
2.4.1.2. Caracterização do grupo.....	18
2.4.2. 1.º ciclo do ensino básico.....	18
2.4.2.1. Caracterização da instituição de ensino	18
2.4.2.2. Caracterização da turma	19

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	20
2.5.1. Observação.....	21
2.5.2. Diário de bordo	21
2.5.3. Conversas informais.....	22
2.5.4. Recolha documental.....	22
2.6. PROCEDIMENTOS.....	23
2.6.1. Procedimentos de recolha de dados	23
2.6.2. Procedimento de tratamento e análise de dados	24
2.6.3. Proposta didática.....	25
2.6.3.1. Educação pré-escolar	25
2.6.3.2. 1.º ciclo do ensino básico	25
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS	27
3.1. PRÉ-ESCOLAR	27
3.1.1. Tarefa – Com os animais aprendo os números	27
3.1.2. Tarefa – A que algarismo pertença eu?	32
3.2. 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	36
3.2.1. Tarefa – Noção de área	36
3.2.2. Tarefa – Unidades de medida de área	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS	63
ANEXO 1 – RELATÓRIO DIÁRIO DO PRÉ-ESCOLAR	
ANEXO 2 – FOTOGRAFIA DA SALA DO PRÉ-ESCOLAR	
ANEXO 3 – RELATÓRIO DIÁRIO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	
ANEXO 4 – FOTOGRAFIA DA SALA DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	
ANEXO 5 – TAREFA – NOÇÃO DE ÁREA	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Análise Didática dos Erros, de acordo com Torres (1993)	7
Figura 2 – Colocação dos animais pela ordem que aparecem na história, pela C.....	28
Figura 3 – Contagem dos animais, com auxílio do dedo, pela M	29
Figura 4 – D a colocar os animais por ordem crescente	31
Figura 5 – Colocar os animais por ordem decrescente	31
Figura 6 – Criança M a colocar os números pela ordem correta.....	32
Figura 7 – Criança a colocar os três peixes	34
Figura 8 – Aluna a construir a sua figura	37
Figura 9 – Aluna a realizar a divisão da figura.....	37
Figura 10 – Figura construída pelo aluno C	39
Figura 11 – Aluno a realizar a divisão da figura	39
Figura 12 – Figura construída pelo aluno L (errada).....	40
Figura 13 – Aluna Q a realizar a divisão para confirmar as unidades de área	40
Figura 14 – Aluno L a corrigir a sua figura.....	40
Figura 15 – Figuras construídas pela aluna K (erradas)	41
Figura 16 – Aluna K a construir a figura de forma correta	41
Figura 17 – Figura construída pelo aluno Z, com sete unidades de área C.....	43
Figura 18 – Figura construída pela aluna M, com sete unidades de área F.....	43
Figura 19 – Conversão realizada pelo aluno B, de forma errada	47
Figura 20 – Aluno B a desenvolver a conversão de forma correta.....	47
Figura 21 – Conversão realizada pela aluna O, de forma errada.....	49
Figura 22 – Conversão realizada pela aluna O, de forma correta.....	49
Figura 23 – Aluno V a construir o retângulo.....	50
Figura 24 – Aluno E a dividir o retângulo construído pelo colega.....	50

Figura 25 – Aluno H a resolver o exercício proposto..... 51

Figura 26 – Resolução correta do exercício, elaborada pela aluna H..... 51

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Taxionomia de usos dos erros como trampolins para a pesquisa.....	8
--	---

INTRODUÇÃO

O presente relatório insere-se no âmbito da prática pedagógica supervisionada do Mestrado de Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A mesma foi desenvolvida no decorrer dos anos letivos 2014/2015 e 2015/2016, em duas instituições de cariz privado, situadas em Lisboa.

Numa primeira fase, a prática pedagógica foi desenvolvida na valência de educação pré-escolar, junto da faixa etária dos três anos, entre os meses de outubro de 2014 e junho de 2015, no decorrer de duas manhãs por semana (quintas e sextas-feiras). Numa segunda fase, a prática pedagógica foi desenvolvida na valência de 1.º ciclo, mais concretamente no 4.º ano de escolaridade, no qual predomina a faixa etária dos nove anos de idade. Esta prática foi desenvolvida entre outubro de 2015 e fevereiro de 2016, durante quatro manhãs semanais (de segunda-feira a quinta-feira).

Apesar de terem sido trabalhados todos os domínios/áreas inerentes às duas valências, observou-se algumas dificuldades nos dois grupos, quando eram confrontados com tarefas matemáticas. Desta forma, percebeu-se que era na Matemática que as crianças ou alunos erravam mais, sendo que o erro era pouco valorizado. Deste modo, através da observação, do contacto e das intervenções na área da Matemática, surgiu a problemática em questão: A pouca importância atribuída ao erro como elemento facilitador na construção do conhecimento matemático.

O erro não deve ser encarado como algo negativo e deve ser encarado como algo benéfico para ajudar as crianças/alunos a desmistificar o porquê de terem errado. Tal como afirma Barbosa (2010) ao errar, a criança sente-se culpada e “essa culpa pode levar a uma mudança de atitude como a apatia, ao desânimo, à frustração e à retração, sentimentos muito presentes no insucesso escolar” (p. 12).

Deste modo, de forma a orientar a presente investigação, foram elaboradas as seguintes questões de investigação:

1. De que forma o erro poderá ser um elemento facilitador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?
2. Qual o papel do educador/professor na gestão do erro da criança ou do aluno?
3. De que forma a criança ou aluno encaram o seu próprio erro?

No que diz respeito à estrutura do presente relatório este é composto por diversas secções: introdução; três capítulos; considerações finais; referências bibliográficas e anexos. Na Introdução é apresentado o tema escolhido, o problema que deu origem a este estudo, pelas questões de investigação e, por último, pela estrutura do presente relatório. No Capítulo 1, denominado Quadro de Referência Teórico, apresentamos os conceitos teóricos que sustentam este estudo. Este capítulo encontra-se dividido em três pontos: o currículo em matemática, que engloba o currículo na educação pré-escolar e o currículo no 1.º ciclo do ensino básico; o erro e a importância do erro na aprendizagem da matemática; e, por último, as interações sociais. No que diz respeito ao Capítulo 2, este comporta a Problematização e a Metodologia, mais concretamente, a exposição da problemática e as questões de investigação deste estudo, bem como as decisões tomadas e as respetivas fundamentações alusivas ao paradigma, *design* de investigação, participantes, instrumentos de recolha de dados, procedimentos e proposta didática. O Capítulo 3 é constituído pela apresentação e discussão dos resultados, tendo em conta o quadro de referência teórico que foi elaborado. Já nas Considerações Finais, expomos uma reflexão sobre os resultados obtidos, de modo a dar resposta às questões de investigação anteriormente formuladas. Por último, constam as Referências Bibliográficas e, posteriormente, os Anexos, nos quais é possível consultar os documentos fundamentais para a elaboração do presente trabalho.

CAPÍTULO 1

QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO

1.1. O CURRÍCULO EM MATEMÁTICA

A noção de currículo assume diferentes concepções, de acordo com os diversos autores que o definem, e tem sofrido alterações no decorrer dos anos, tal como afirmam Ponte e Serrazina (2000):

há pouco tempo, currículo era sinónimo de programa, consistindo num conjunto de conteúdos a tratar pelo professor. Depois, para além dos conteúdos, passou a incluir objectivos e sugestões metodológicas para o professor. Hoje continua a questionar-se fortemente o que deve ser o currículo. (p.71)

No entanto, de acordo com Zabalza (2000) a noção de currículo remete-nos para

o conjunto dos pressupostos de partida, das metas que se deseja alcançar e dos passos que se dão para as alcançar; é o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, etc. que são considerados importantes para serem trabalhados na escola, ano após ano. E, supostamente, é a razão de cada uma dessas opções. (p. 12)

Deste modo, tendo como base o autor referido, podemos mencionar que o currículo engloba as aprendizagens, tendo em conta um determinado contexto e os objetivos que se pretendem atingir. Reforçando esta ideia, também Roldão (1999) menciona que o currículo é “o conjunto de aprendizagens que, por se considerarem socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe à escola garantir e organizar” (p. 24). Fazendo referência ao autor supracitado (1999), podemos mencionar que o currículo é “principalmente aquilo que os professores fizeram dele” (p. 21). Deste modo, cada interveniente deve definir os conteúdos a trabalhar, as competências a desenvolver, bem como os conhecimentos a apropriar, tendo em conta o contexto social e o público-alvo para que o currículo está a ser preparado, respeitando o ritmo individual de cada criança ou aluno, bem como as suas necessidades e características.

1.1.1. O currículo na educação pré-escolar

Até à data a educação pré-escolar não é de frequência obrigatória. No entanto, com o passar dos anos, é cada vez mais evidente a importância que esta assume no desenvolvimento integral das crianças, estando a mesma cada vez mais inserida na sociedade. De acordo com esta perspetiva, é referido na Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar (AR, 1997) que:

a educação pré-escolar é a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita cooperação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário. (p. 670)

Ao contrário do que acontece no 1.º ciclo do ensino básico, não existe um programa ou um currículo para a educação pré-escolar, sendo que em 1997 surgiram, de forma a existir uma maior orientação para os educadores, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (ME, 1997). Este documento surge como um documento orientador e de apoio e não define as aprendizagens que a criança deve alcançar em cada faixa etária. Seguindo esta linha de pensamento, as OCEPE (ME, 1997) mencionam que

Não são um programa, pois adotam uma perspetiva mais centrada em indicações para o educador do que na previsão de aprendizagens a realizar pelas crianças. Diferenciam-se também de algumas concepções de currículo, por serem mais gerais e abrangentes, isto é, por incluírem a possibilidade de fundamentar diversas opções educativas. (p. 13)

Os educadores são detentores de outro documento que surgiu em 2010, intitulado Metas de Aprendizagem de Educação Pré-escolar (MEC, 2010). Este documento, tal como o anterior, em nada se compara com um currículo, surgindo apenas como orientador e de apoio para o educador, de modo a permitir que as crianças se desenvolvam de forma integrada.

Os documentos mencionados anteriormente, permitem que o educador melhore o processo de aprendizagem da criança, de modo a poder ajustar os métodos e os meios de aprendizagem, para que a criança alcance na sua plenitude os objetivos propostos, bem como desenvolva capacidades e competências essenciais.

1.1.2. O currículo no 1.º ciclo do ensino básico

A noção de currículo em matemática no 1.º ciclo do ensino básico tem sofrido bastantes alterações com decorrer do tempo. De acordo com Ponte e Serrazina (2000)

há quarenta anos, no ensino primário, não existia uma área da Matemática (...) eram trabalhadas destrezas e procedimentos relativos aos números e operações, envolvendo a resolução de problemas rotineiros, e estudavam-se as principais medidas – mas não se abordavam outras áreas da Matemática. (p. 71)

Deste modo, é possível concluir que tal como a sociedade evoluiu, a Matemática também evoluiu de modo a poder dar resposta às necessidades dos alunos e da própria sociedade em que participamos.

Após o surgimento do currículo, este era visto como uma analogia ao termo programa, no qual apenas estavam presentes os conteúdos a serem abordados pelo professor. No entanto, com o evoluir dos tempos, passou a contemplar não só os conteúdos, como também os objetivos, as capacidades e competências a desenvolver e algumas indicações de como se podem trabalhar determinados conteúdos. Por sua vez, as Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar, definem, tal como afirmam Ponte e Serrazina (2000) o “currículo de um modo abrangente. Englobando conteúdos, métodos, materiais e avaliação”. (p. 71) Estes mesmos autores referem que

Um currículo é um plano operacional de ensino que descreve em pormenor o que os alunos de Matemática precisam de saber, de que forma os alunos devem atingir os objetivos identificados no currículo, o que é que os professores devem fazer para ajudar os alunos a desenvolver os seus conhecimentos matemáticos, e o contexto em que a aprendizagem e o ensino devem processar-se. (Ponte & Serrazina, 2000, pp.71-72)

No que diz respeito à Matemática no 1.º ciclo do ensino básico, esta tem com principais finalidades, de acordo com o Programa e Metas Curriculares da Matemática (MEC, 2013): a estruturação do pensamento; a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. Já os objetivos são descritos como sendo os seguintes: (i) Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc; (ii) Estender: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização; (iii) Reconhecer: O aluno deve

reconhecer intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado; e (iv) Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta (MEC, 2013).

De acordo com Ponte e Serrazina (2000), “cabe ao professor estabelecer objectivos de acordo com o currículo em vigor, planear e realizar com os alunos experiências de aprendizagem diversificadas e estimulantes, organizar momentos de discussão e de reflexão“ (p. 15). Apesar de o currículo ser algo bastante estruturado, o professor deverá ter sempre a flexibilidade de o adaptar, tendo em conta o grupo de alunos que possui, não esquecendo as singularidades de cada um, reajustando formas de trabalho e proporcionando verdadeiros momentos de aprendizagem.

1.2. O ERRO

De uma maneira geral, o erro assume um carácter negativo. No entanto, o mesmo é uma componente constante no processo de ensino e de aprendizagem, sendo encarado como algo necessário, na teoria construtivista (Piaget, 1971/2010). De acordo com Nogaro e Granella (2004) “o erro possui uma multiplicidade de conceitos, que podem ser de inclusão, de construção ou de uma ideologia da incompetência do outro, refletindo diretamente no processo de aprendizagem, sendo fator decisivo para o sucesso ou fracasso” (p. 33). De acordo com Bosi (1970, citado por Biazi, s.d), o erro assume duas condições “a) que haja e seja aplicável na situação dada um critério válido de juízo; b) que tal critério não seja necessário e infalível. Sem a condição (a) não haveria a possibilidade de distinguir o erro do que não é erro. Sem a condição (b), o erro seria impossível por princípio” (p. 4).

De acordo com Torre (1993, citado por Vale, 2000), existe um Modelo de Análise Didática dos Erros (MADE). Neste modelo, são apresentadas as principais dimensões e categorias do erro. De seguida, apresentamos uma imagem representativa do MADE.

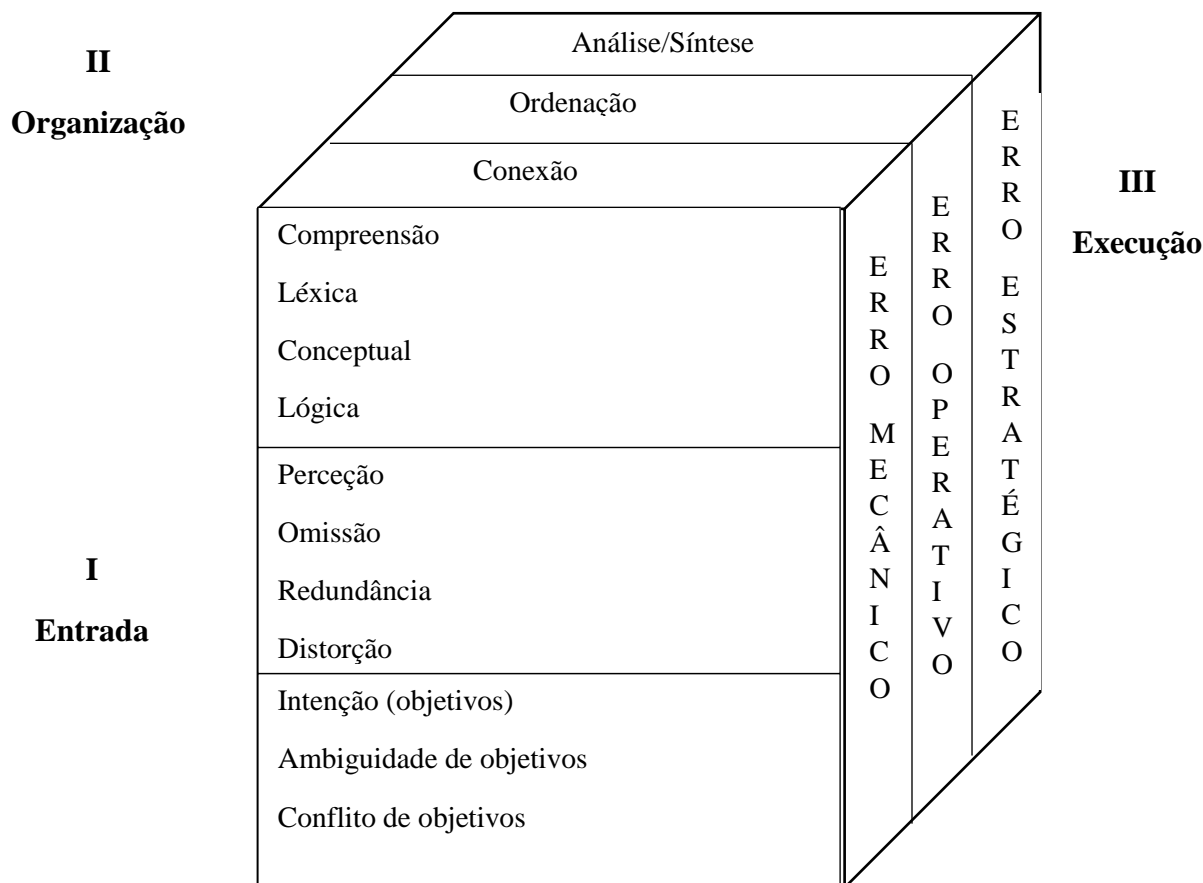


Figura 1 – Modelo de Análise Didática dos Erros, de acordo com Torre (1993)

Fazendo referência a Torre (1993) e ao seu modelo, se o erro for visto como uma disparidade entre o que é esperado e o que se obtém, torna-se então necessário analisar os dados de entrada, os de organização e os de execução. Para este autor, os erros assumem então três dimensões distintas, aquando relacionados com a aprendizagem: a Entrada, a Organização e a Execução. A primeira dimensão, de acordo com Torre (1993, p. 132, citado por Vale, 2010, p. 36) ocorre quando “existe um problema de insuficiência ou inadequação da informação nalgum destes três planos: intenção, percepção, compreensão”. Já na segunda dimensão que comporta a organização da informação, os erros ocorrem quando “o sujeito trata de combinar a informação que dispõe para encontrar a resposta ao que se pede. As principais operações que ocorrem (...) são as de isolar elementos (análise), combiná-los de diferentes maneiras (síntese), associá-los com conhecimentos prévios (conexão), ordená-los correctamente (sequência)” (Torre, 1993, p. 141, citado por Vale, 2010, p. 36). Já a terceira e última dimensão, que diz respeito aos erros cometidos durante a execução da tarefa, “têm a ver com a atitude e estilo da pessoa.

Têm lugar quando o sujeito se aventura por caminhos novos, novas estratégias, procedimentos não familiares” (Torre, 1993, p. 141, citado por Vale, 2010, p. 36). Deste modo, de forma a analisar o erro, é necessário que o mesmo seja encarado, no processo de ensino e de aprendizagem, tendo em conta as três dimensões acima descritas.

De acordo com Borasi (1996, p. 3 citada por Cury, 2007) os erros devem ser encarados como “oportunidades para a aprendizagem e pesquisa” (p. 38), considerando que não devem ser tidos em conta como algo negativo no processo de aprendizagem da criança/aluno. A mesma autora faz alusão aos erros, elaborando um quadro, intitulado “Taxionomia de usos dos erros como trampolins para a pesquisa”, que de seguida, passamos a apresentar:

Quadro 1 - Taxionomia de usos dos erros como trampolins para a pesquisa

	Nível de discurso matemático		
Objetivo da aprendizagem	Realização de uma tarefa matemática específica	Compreensão de algum conteúdo técnico matemático	Compreensão sobre a natureza da Matemática
Remediação	Análise de erros detetados para compreender o que houve de errado e corrigir, de forma a realizar a tarefa com sucesso.	Análise de erros detetados para esclarecer más interpretações de um conteúdo técnico-matemático.	Análise de erros detetados para esclarecer más interpretações sobre a natureza da Matemática ou de conteúdos específicos.
Descoberta	Uso construtivo de erros no processo de resolução de um novo problema ou tarefa; monitoramento do trabalho de alguém para identificar potenciais enganos.	Uso construtivo de erros ao aprender novos conceitos, regras, tópicos, etc.	Uso construtivo de erros ao aprender sobre a natureza da Matemática ou de algum conteúdo matemático.
Pesquisa	Erros e resultados intrigantes motivam questões que geram pesquisas em novas direções e servem para desenvolver novas tarefas matemáticas.	Erros e resultados intrigantes motivam questões que podem levar a novas perspectivas sobre um conceito, regra ou tópico não contemplado no planeamento original.	Erros e resultados intrigantes motivam questões que podem levar a <i>insights</i> e perspectivas inesperadas sobre a natureza da Matemática ou de algum conteúdo matemático.

Interpretando o Quadro 1, é possível mencionar que Borasi (1996, citada por Vale, 2010) “propõe uma taxionomia de uso dos erros, segundo o objectivo do processo de ensino e aprendizagem (remediar o erro, explorá-lo ou fazer descobertas por meio dele) e o foco do professor-investigador (conteúdo técnico-matemático, natureza da Matemática, processo de aprendizagem em Matemática) ” (p. 44). Estas nove maneiras

que Borasi (1996) propõe para analisarmos os erros de aprendizagem podem surgir de modo separado ou combinado. Seguindo esta linha de pensamento Cury (2007) menciona que “em um determinado momento um professor pode estar interessado apenas em remediar os erros que detecta nas produções dos seus alunos, mas, posteriormente, ou com outra turma, pode encontrar um resultado intrigante que o leva a aprofundar-se no conteúdo matemático” (p. 38). Deste modo, resta-nos concluir que a análise dos erros pode ser explorada, tendo em conta a situação em que o mesmo é cometido, bem como o objetivo que se pretende atingir.

1.2.1. A importância do erro na aprendizagem matemática

Quando é proposta uma determinada tarefa às crianças, já sabemos à partida qual a solução, se a criança não teve a capacidade de responder de forma correta, quer dizer que errou. Independentemente dos esforços que possa ter feito para alcançar um resultado satisfatório, o erro é o que predomina em situações como estas, não se tendo em conta o percurso efetuado até chegar à solução, seja ela correta ou errada. Tal como mencionam Nogaro e Granella (2004) “no caso da aprendizagem escolar, pode ocorrer erro quando um aluno, em uma prova ou prática, manifesta não ter adquirido determinado conhecimento ou habilidade através de uma conduta que não condiz com o padrão existente” (p. 35). Seguindo esta linha de pensamento, os mesmos autores referem ainda que “o erro só pode ser considerado como algo insatisfatório, na solução de um problema, se tomarmos como acerto uma forma, um padrão, a ser seguido. Sem um padrão não há erro.” (Nogaro & Granella, 2004, p. 34).

Seguindo esta linha de pensamento, Contente (1995) menciona que “ para os alunos, motivação, prazer e necessidade são essenciais para um maior sucesso e aderência ao ensino/aprendizagem” (p. 74), ou seja, o professor deverá despertar os alunos para o conhecimento. Reforçando esta ideia Nogaro e Granella (2004) referem ainda que “é imprescindível, portanto, que o professor instigue constantemente a curiosidade do aluno em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”; desafie-lo a novas descobertas e levá-lo a entender-se como sujeito capaz de saber” (p. 45). Ainda os mesmos autores mencionam que “diante do erro escolar, o educador pode adotar a punição, a complacência ou construir a possibilidade de aprender” (p. 35).

Ao errar, a criança/aluno deve compreender o porquê de ter cometido esse erro, de certo modo, deve ser alertado de forma a não se sentir punido porque errou, mas sim a saber utilizar o erro para aprender, cabendo ao professor utilizar estratégias didáticas,

de modo a incentivar os mesmos para explorarem e aprenderem com os próprios erros. Os erros que os alunos cometem, devem ser debatidos e devem ser considerados como fontes de novas aprendizagens. Seguindo esta linha de pensamento, Cury (2007) refere que “elaborando situações didáticas motivadoras, é possível fazer uso do erro como trampolim para a aprendizagem” (p. 37). Deste modo, temos consciência de que o erro é algo que está sempre presente no processo de ensino aprendizagem e que ignorá-lo não é a melhor solução para o combater. De acordo com Macedo (1994, p. 75, citado por Biazzi, s.d)

pressupondo o “erro” como parte inerente ao processo de ensino-aprendizagem aduz que se o erro faz parte do processo, se pode ser analisado de diferentes ângulos, então não se trata de negá-lo ou justificá-lo de maneira complacente, nem de evitá-lo por meio de punições, mas de problematizá-lo, transformando-o em situação de aprendizagem. (p. 8)

Cabe ao educador/professor ter consciência dos erros dos alunos, consciencializá-los também para esses erros, de modo a ir ao encontro das necessidades dos mesmos. Considerando que a partir do erro cometido, a criança/aluno poderá aprender, ignorando-o enquanto fracasso, está-se a configurar formas de encarar esse erro enquanto facilitador de aprendizagens significativas. Seguindo esta linha de pensamento, Vale (2010) menciona que

a cultura do erro enquanto fracasso tem aos poucos cedido espaço para uma cultura que admite o erro como elemento que pode ajudar na construção do conhecimento, uma cultura mais construtivista. O erro, por si só, não conduz a nada se não for seguido de uma reflexão sobre a sua ocorrência, tendo em vista o modo de o ultrapassar. (p. 35)

Também Becker (1997, p. 87, citado por Rosso e Berti, 2010) mencionam que

a preocupação de evitar o erro e levar o aluno a dar somente respostas corretas torna-se exagerada, “pois o fracasso torna-se eventualmente necessário para que o sujeito tome consciência da inconsistência dos seus esquemas e da consequente necessidade de reconstruir os já existentes. (s.p.)

É tarefa do educador, professor planejar tarefas que vão ao encontro das necessidades das crianças/alunos, mas que sobretudo, esteja atento aos erros que podem emergir da realização dessas tarefas matemáticas e que incentive as crianças/alunos a explorarem a origem desses erros, motivando-os para a aprendizagem matemática.

1.3. INTERAÇÕES SOCIAIS

As interações sociais assumem-se como um elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos alunos (César, 2009; Machado, 2008, 2014). Os primeiros estudos sobre as interações sociais foram realizados por Doise, Mugny e Perret-Clermont, entre 1975 e 1976. Estes tinha como objetivo principal comprovar o efeito positivo que as interações sociais podiam ter no desenvolvimento cognitivo das pessoas. Com o passar dos anos, foi cada vez mais evidente que, tal como afirma (César, 2000), “as interações sociais, revelam ser um elemento facilitador da apreensão [que assumimos como apropriação] de conhecimentos e da aquisição [que assumimos como desenvolvimento] de competências matemáticas” (p. 52). Também Pedrosa (2000) reforça esta argumentação, ao mencionar que “o estabelecimento de uma boa comunicação entre os diversos intervenientes nos processos de ensino e de aprendizagem é, sem dúvida, condição essencial para o seu sucesso” (p. 149). Como sustentam Bishop e Goffree (1986) “Qualquer coisa que o ensino envolva, deve incluir claramente a comunicação, porque sem comunicação não há aprendizagem e sem aprendizagem não há ensino” (p. 330). As interações sociais, que são estabelecidas entre os diferentes intervenientes do processo de ensino aprendizagem, tal como menciona Pedrosa (2000) “sejam elas verbais, gestuais, ou de outra natureza, são essenciais na “comunicação” que se reconhece como imprescindível para o êxito daqueles processos em qualquer área do saber” (p. 149).

Ao serem estabelecidas estas interações, a criança/aluno fica mais disposto a conjecturar e a formular ideias, tendo uma abertura maior para expor as suas dúvidas. Fomentando esta ideia, Romão (2000) refere que “o desenvolvimento da capacidade de comunicar, justificar, conjecturar, argumentar, partilhar, negociar com os outros as suas próprias ideias, são aspectos com relevância no quadro das novas orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática” (p. 163). As interações sociais devem dar espaço para a criança/alunos colocar questões e reformulá-las, pois “aprendemos formulando questões. Aprendemos melhor se formularmos melhores questões e aprenderemos mais se tivermos oportunidades para fazer mais perguntas” (Pedrosa, 2000, p. 151). Esta autora menciona ainda que “reconhece-se que a elaboração de perguntas é um processo essencial para o desenvolvimento do raciocínio crítico e do pensamento criativo, o modo de perguntar constituirá, assim, um instrumento fundamental no processo de ensino aprendizagem” (Pedrosa, 2000, p. 149). Desta forma, torna-se importante construir

espaços, nos quais as crianças e alunos se sintam confiantes e motivados a interagir e a envolverem-se na atividade matemática, colocando questões, pontos de vistas e argumentações diversificadas.

A matemática é frequentemente associada a representações sociais negativas que configuram o acesso ao sucesso nessa disciplina (Machado, 2008; Machado & César, 2012, 2013). De acordo com (César, 2000), “urge encontrar soluções que possam ser implementadas nas escolas e a interação entre pares na sala de aula de Matemática é uma das hipóteses que se tem revelado fecunda” (p. 48). Durante muitos anos, acreditou-se que o papel do professor seria apenas o de ensinar e o dos alunos de aprender, não existindo uma interação entre eles, sendo os alunos sujeitos passivos no processo de aprendizagem. Com o passar dos tempos, essa visão do professor foi-se alterando, acreditando-se cada vez mais que, tal como refere (César, 2000) “considerar que o papel do professor é dinâmico e evolui ao longo do tempo em que ele o vai representando é uma forma recente de o encarar.” (p. 49). Esta forma de dinamismo torna-se benéfico para ambos os intervenientes na medida em que todos aprendem com este interação, sendo encarado como algo positivo. Seguindo esta linha de pensamento, César (2000) refere que

As interações entre pares revelaram ter ainda potencialidades superiores às que inicialmente se previam: não só se observam progressos para os alunos que interagem com um par mais competente (colega ou professor), mas também o par mais competente surge beneficiado pelo facto de interagir com o par menos competente, pois o próprio processo interativo permite uma co-construção de saberes. (p. 7)

A criança/aluno aprende através da troca de experiências que partilha com os outros e sobretudo “o conhecimento matemático é construído pelos indivíduos através da exploração, hipóteses, verificação, explicação, justificação, partilha de ideias e pensamentos e negociação de significados” (Simon, 1993, s.p, citado por Romão, 2000, p. 164). São perenes as aprendizagens que as crianças/alunos desenvolvem através das interações sociais, pois são dúvidas que expõem, diálogos que estabelecem e experiências que partilham, sendo que através do discurso, crianças/alunos e professores elaboram e reedificam significados para a construção do conhecimento.

CAPÍTULO 2

PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO

As observações das tarefas desenvolvidas pela educadora na área da matemática e algumas intervenções por nós realizadas levaram-nos ao ponto de partida da problemática a ser estudada. Durante estas observações/intervenções, apercebemo-nos que algumas crianças manifestavam dificuldades em alcançar os objetivos que eram propostos para cada atividade, errando diversas vezes até alcançarem o resultado desejado. Esta situação não era tão evidente quando eram trabalhadas as outras áreas curriculares. Assim, após a observação destes erros e a forma como eram trabalhados, surgiu o mote para esta investigação: De que modo o erro pode ser um elemento construtor na obtenção do conhecimento matemático?

Ao errar, a criança muitas vezes sente-se constrangida, pois entende que fez algo de errado. No entanto, após várias leituras e observações feitas em estágio, é possível constatarmos que, através do erro, a criança aprende, desde que tenha noção onde errou e o porquê de ter errado. Cabe ao educador/professor orientar o raciocínio da criança e não ignorar o erro. De acordo com Villas (2013),

entende-se que ao ignorar o erro, o professor inibe as futuras aprendizagens significativas do educando. Em muitos casos, é preciso errar para então acertar. É este "meio fio" existente entre o erro e o acerto que está a chave do sucesso do educando. (s.p)

Reforçando esta ideia, Perrenoud (2000, citado por Villas, 2013, s.p) menciona que "todos tenham direito de errar para evoluir. Ninguém aprende sem errar. Errando, reflete-se mais sobre o problema e sobre as ações usadas para resolvê-lo."

Ao perceber que a criança errou o educador/professor deve ajudá-la a superar esse erro, recorrendo a estratégias que facilitem a aprendizagem de determinado conceito ou conteúdo e não recriminando ou desenvolvendo as tarefas pelas crianças, pois as mesmas necessitam de vivenciar as situações para aprender. Tal como afirmam Hohmann e

Weikart (1999) “através da aprendizagem pela ação – viver, experiências diretas e imediatas e retirar delas significado através da reflexão – as crianças pequenas constroem o conhecimento que as ajuda a dar sentido ao mundo.” (p. 5)

Consideramos que o erro deve ser visto pelo educador/professor como um auxílio na construção dos conhecimentos dos seus alunos. Este deve interrogar-se sobre o porquê de determinada criança ter errado e reformular a sua prática educativa, de modo a ir ao encontro das necessidades das crianças. Seguindo esta linha de pensamento, Nogaro e Granella (2004) referem que “o erro deve ser considerado como uma forma construtiva do saber, como uma fonte de crescimento, e não como uma ferramenta de exclusão” (p. 36). Desta forma, é necessário que a comunidade educativa entenda que, tal como afirmam Nogaro e Granella (2004),

que o erro, na aprendizagem, é a manifestação de uma conduta não aprendida, que emerge a partir de um padrão de conduta cognitivo, e que serve de ponto de partida para o avanço, na medida em que são identificados e compreendidos positivamente, em direção à aprendizagem do aluno, possibilitando a sua correção de forma hábil e inteligente. (p. 39)

Cabe ao professor ter a capacidade de incentivar o aluno a não desistir só porque errou. Este deve despertar nos seus alunos o gosto e a vontade por aprender, deve surgir como alguém que orienta o raciocínio dos seus alunos, os motiva a aprender e a saber mais, a tentar quantas vezes forem necessárias até ser capaz de fazer algo de forma correta e não como um devedor de matéria.

Na associação entre o erro e a matemática, podemos considerar que esta área curricular está sempre presente no quotidiano dos alunos e que os mesmos constroem desde muito cedo noções de matemática, a partir das vivências do dia-a-dia. Segundo Costa (1988, citado por Caldeira, 2009a, p. 62) “é no pré-escolar que a criança forma os conceitos matemáticos básicos, ou seja, aqueles que são fundamentais para o trabalho posterior com números, medidas e geometria.” Desta forma, o ensino da matemática, desde tenra idade, assume um papel preponderante para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos da criança. Cabe ao adulto proporcionar oportunidades de aprendizagem desafiantes que permitam à criança e ao aluno apropriar conhecimentos (matemáticos) e desenvolver capacidades e competências (matemáticas).

Torna-se necessário que as representações sociais que as crianças constroem desde tenra idade acerca da matemática sejam as mais positivas, uma vez que estas podem

configurar o sucesso – ou o insucesso – das crianças e dos alunos nessa disciplina (Machado, 2014; Machado & César, 2012, 2013). Nesse sentido, o educador assume um papel importantíssimo, uma vez que deve permitir que a criança erre, mas deve sobretudo orientar as suas formas de raciocínio para que ela interprete esse erro como um aspeto positivo na construção do conhecimento matemático. Ao abordar esta temática existem objetivos definidos que não podem ser esquecidos, entre os quais destacamos: i) perceber onde a criança errou; ii) entender o porque da criança ter errado; iii) ajudar a criança a superar os seus erros; iv) criar estratégias que levem a criança a desenvolver as tarefas de forma adequada; e v) a criança deve tirar partido do seu próprio erro, ou seja, considerar que é um erro construtivo.

O problema que deu origem à presente investigação está relacionado com a pouca importância atribuída ao erro como elemento facilitador na construção do conhecimento matemático. Deste modo, do problema apresentado acima, surgem as seguintes questões de investigação:

4. De que forma o erro poderá ser um elemento facilitador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?
5. Qual o papel do educador/professor na gestão do erro da criança ou do aluno?
6. De que forma a criança ou aluno encaram o seu próprio erro?

2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO

Para desenvolvermos uma investigação existem diversas decisões que devem ser tomadas e uma dessas decisões está relacionada com o paradigma que deve ser utilizado para o desenvolvimento da mesma. Deste modo, tendo como base as leituras realizadas para a elaboração do presente estudo, o paradigma apropriado para o mesmo insere-se no paradigma interpretativo. De acordo com Cohen, Manion e Morrison (2001) este é um paradigma que se preocupa com o indivíduo, que se centra na ação e baseia-se em perceber como é que os indivíduos interpretam o mundo. Os mesmos autores mencionam que o investigador trabalha diretamente com a investigação e a sua compreensão serve para construir a teoria sobre essa mesma investigação. Tendo em conta esta perspetiva, também McNiff e Whitehead (2002) referem que os investigadores observam as pessoas no seu meio natural, descrevendo e explicando o que as pessoas estão a fazer. Desta

forma, este considera-se o paradigma mais apropriado, pois tentamos entender, através das tarefas desenvolvidas com as crianças, no seu contexto natural, se o erro se torna benéfico, ou não, para a apropriação de conhecimentos matemáticos, bem como para o desenvolvimento de capacidades e competências (matemáticas).

2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

A investigação realizada deu origem ao presente estudo, a qual assumiu um *design* de investigação ação. Esta investigação é descrita por Sousa e Batista (2013) como tendo “o duplo objectivo de ação e de investigação, no sentido de obter resultados em ambas as vertentes” (p. 65). Os mesmos autores mencionam que, para se desenvolver um processo de investigação ação, é imprescindível seguir quatro fases: (i) diagnosticar o problema; (ii) construir o plano de ação; (iii) propor um plano de ação e (iv) refletir, interpretar e integrar os resultados (Sousa & Batista, 2013). Seguindo esta linha de pensamento, McKernan (1998, citado por Máximo-Esteves, 2008) refere que este *design* investigativo

é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática cuja prática se deseja aperfeiçoar ou aumentar a sua compreensão pessoal. Esta investigação é conduzida pelo prático – primeiro, para definir claramente o problema; segundo, para especificar um plano de ação –, incluindo a testagem de hipóteses pela aplicação ação dos problemas. (p. 20)

Também Elliott (1995, citado por Máximo-Esteves, 2008) define a investigação ação “como o estudo de uma situação social no sentido de melhorar a qualidade da acção que nela decorre”. (p. 16) Deste modo, a utilização do presente *design* neste estudo, permite ao investigador perceber qual a problemática em questão, intervir e modificar o que for necessário de forma a colmatar as necessidades dos intervenientes no estudo, neste caso das crianças e alunos.

2.4. PARTICIPANTES

A recolha dos dados desta investigação incidiu em dois momentos distintos. Os primeiros dados foram recolhidos em contexto de pré-escolar, numa sala correspondente à faixa etária dos três anos, num período compreendido entre novembro de 2014 e junho de 2015. Já no que diz respeito ao segundo momento, este realizou-se em contexto de 1.º

ciclo do ensino básico, na faixa etária dos 9 anos, correspondente ao 4.º ano de escolaridade, no período de tempo compreendido entre outubro de 2015 e fevereiro de 2016. Ambas as instituições se situam no concelho de Lisboa.

Sendo esta uma investigação, o anonimato dos participantes é privilegiado, sendo que os mesmos apenas são mencionados através de iniciais.

2.4.1. Educação pré-escolar

2.4.1.1. Caracterização da instituição de ensino

O Colégio em questão foi concebido em 1978, sob um regime jurídico particular (Instituição de Ensino Particular e Cooperativo), no contexto de um grupo de colégios designado por Colégios Fomento (Cooperativa Fomento de Centros de Estudo - entidade titular), por um grupo de pais que pretendiam proporcionar aos seus filhos uma educação mais completa, segundo o conceito de educação personalizada.

Este Colégio funciona nas instalações de Telheiras, desde 1983. Até então, o mesmo funcionava no Bairro do Restelo. Em 1993, foi inaugurado um novo edifício, construído de raiz, no qual estão inseridas as salas destinadas à educação Pré-Escolar, o refeitório e o bar, os serviços centrais e administrativos do Fomento, o Salão Nobre (para conferências e outras atividades semelhantes) e a Capela.

No Colégio podemos encontrar as valências de Creche, Jardim de Infância, 1.º, 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário.

No que diz respeito à valência da educação Pré-Escolar, esta tem como base um modelo educativo próprio da Instituição em questão, designado Projeto *Optimist*. Este modelo é importado de Espanha, sobre o qual os Colégios Fomento possuem exclusividade e, por isso, é um modelo que detém uma política de exclusividade. No entanto, dos diversos documentos consultados e das conversas tidas com as docentes, poderei mencionar que o Projeto *Optimist* comporta uma estimulação orientada de todos os níveis de desenvolvimento, incluindo todas as áreas de desenvolvimento, através de uma intervenção cuidadosamente estruturada. Neste Projeto predomina o ensino em espiral, isto é, todos os conteúdos que são abordados com o grupo dos 3 anos, repetem-se com os grupos dos 4 e dos 5 anos mudando apenas o grau de exigência. O Projeto é constituído por 14 programas que são trabalhados mensalmente. Todas as áreas que englobam este Projeto são exploradas com a mesma intensidade, ou seja, todos os dias à mesma hora.

Durante a educação pré-escolar as turmas de crianças são mistas (rapazes e raparigas), o que já não acontece a partir do 1.º ciclo do ensino básico.

A educação pré-escolar do Colégio funciona desde as 8h00 às 19h00. As educadoras estão no Colégio das 9h00 às 16h00. Fora desse horário os alunos ficam ao cuidado das auxiliares de ação educativa. Sendo que das 17h00 às 19h00 é considerado horário de prolongamento.

2.4.1.2. Caracterização do grupo

O grupo é composto por dezanove crianças, seis do género feminino e treze do género masculino. Estas crianças pertencem a um nível socioeconómico médio/alto e os seus pais possuem, na sua grande maioria, formação académica superior.

Este grupo de crianças está bem integrado na dinâmica do Colégio e demonstra motivação e interesse pelas diversas aprendizagens. Revelam bastante interesse pelas tarefas desenvolvidas, bem como em dialogar quer com os adultos, quer com as outras crianças. Os comportamentos e atitudes manifestavam-se adequados para a faixa etária em questão (3 anos). Em relação ao perfil comportamental são crianças alegres e aceitam as regras.

Neste grupo existem duas crianças do sexo masculino que revelam algumas dificuldades de aprendizagem e que realizam um trabalho diferenciado das restantes crianças do grupo, não tendo sido diagnosticado até à minha presença no Colégio qualquer tipo de patologia.

Das dezanove crianças que constituem o grupo, existem seis elementos que praticam atividades extracurriculares: três frequentam a música, duas futebol e uma *ballet*.

2.4.2. 1.º ciclo do ensino básico

2.4.2.1. Caracterização da instituição de ensino

O Externato em questão foi concebido em 1958, pelos Padres Fernando Félix e Filipe Tojal. Este situa-se no concelho de Lisboa. O regime jurídico pelo qual este externato se rege é o regime privado, de cariz religioso, mais concretamente a ordem Franciscana, que incute nos alunos o ideário franciscano e a liberdade na responsabilidade. É um externato de carácter não lucrativo, que se administra pelo estatuto do ensino particular e cooperativo, com planos de estudos e conteúdos curriculares do ensino oficial, mas com algumas diferenças (dentro da lei). Desde a sua

inauguração até 1975, este externato era frequentado apenas por rapazes e possuía as valências de 1.º ciclo do ensino básico e o primeiro ano do curso liceal (atual 5.º ano de escolaridade). A partir de 1975, passou a ser um externato de ensino misto.

O Externato é constituído por dois edifícios. No edifício I encontram-se as valências do 1.º ciclo do ensino básico (3.º e 4.º anos de escolaridade) e 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. No edifício II encontram-se as valências de pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico (1.º e 2.º anos de escolaridade). Ambos os edifícios possuem uma ligação entre si, por uma zona coberta.

No que diz respeito aos espaços exteriores destinados aos recreios, existe um espaço reservado para cada faixa etária, sendo que o 3.º e 4.º anos de escolaridade partilham o mesmo recreio. No entanto, os campos de jogos são ocupados alternando os dias.

No 1.º ciclo do ensino básico as áreas disciplinares de frequência obrigatória são: Português, Matemática, Estudo do Meio, Expressões Artísticas e Físico-Motoras. As áreas não disciplinares dizem referência a: Área de Projeto, Estudo Acompanhado e Educação para a Cidadania. Já a disciplina de frequência facultativa é Educação Moral e Religiosa.

O Externato, possui atividades de enriquecimento/complemento curricular, destinadas à ocupação de tempos livres não letivos, após o termino das atividades curriculares não obrigatórias, tais como: judo, futsal, viola, ténis e catequese. O externato dispõe também de serviço de psicologia e núcleo de apoio educativo.

O horário de funcionamento das aulas dos alunos do primeiro ciclo é entre as 8h30 e as 16h45. No entanto, o externato recebe os alunos a partir das 7h30min. As atividades de enriquecimento curricular ocorrem entre as 16h00 e as 16h45. As aulas dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico estão organizadas em blocos de 90 minutos, correspondendo cada bloco a dois tempos de 45 minutos. Os blocos de 90 minutos podem fazer referência apenas a uma área curricular ou repartidos em blocos de 45 minutos, distribuídos por duas áreas curriculares.

2.4.2.2. Caracterização da turma

A turma do 4.º ano de escolaridade é composta por vinte e seis elementos, nove do género masculino e dezassete do género feminino. É uma turma que, no geral, revela possuir boas capacidades de aprendizagem, ao nível das diversas áreas curriculares, revelando bastante interesse e empenho. Os alunos manifestam curiosidade em saber

mais, para além dos conteúdos lecionados e que fazem parte do currículo. No que respeita à disciplina de Matemática, os alunos no geral revelam bons resultados, existindo apenas duas alunas que possuem apoio pedagógico nesta área curricular. Estes apresentam boas capacidades de estratégias de cálculo mental, pois é uma rotina que faz parte do dia-a-dia, desde o 1.º ano de escolaridade. As classificações passíveis de serem alcançadas no externato, variam entre Muito Elevado, Elevado, Médio, Reduzido e Muito Reduzido, sendo que Muito Elevado é a classificação máxima e Muito Reduzido a classificação mínima. Tendo em conta esta escala, e no que concerne à área curricular de Matemática, as classificações obtidas, respeitantes ao primeiro período, concentram-se sobretudo entre o Muito Elevado e o Elevado. Dos vinte e seis elementos que constituem a turma, oito alcançaram a classificação de Muito Elevado, quinze alunos atingiram o Elevado, dois alunos obtiveram Médio, apenas um aluno obteve Reduzido e nenhum aluno obteve Muito Reduzido.

No 3.º ano de escolaridade, entraram dois elementos novos para a turma, que se adaptaram de forma eficaz à dinâmica do externato, sendo que uma das alunas que possui apoio pedagógico na área curricular de Matemática, foi precisamente uma aluna que entrou no 3.º ano de escolaridade. Já no início do 4.º ano de escolaridade entrou para a turma uma aluna que tem conseguido acompanhar a turma, demonstrando mais dificuldades nas estratégias de cálculo mental.

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

No decorrer da investigação foram utilizados diferentes instrumentos de recolha de dados: observação, diário de bordo e recolha documental. Tais instrumentos permitiram que existisse uma maior articulação e um complemento em relação às informações recolhidas, bem como diferentes fontes de investigação, validade e de perceção. Esta articulação só foi possível devido à variedade de instrumentos de recolha de dados utilizados, o que levou a que existisse triangulação. De acordo com Cohen e seus colaboradores (2001), a triangulação consiste no uso de dois ou mais instrumentos de recolha de dados que permite relacionar e/ou complementar as informações recolhidas, de modo a sustentar a presente investigação.

2.5.1. Observação

A observação é descrita por Afonso (2005) como uma “técnica de recolha de dados particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos, como acontece nas entrevistas e nos questionários.” (p. 91). Tendo sido esta uma observação participante consistiu, tal como referem Quivy e Campenhoudt (2003), em “estudar uma comunidade durante um longo período de tempo, participando na vida coletiva” (p. 197). Também Correia (2009) define a observação participante como “o contato direto, frequente e prolongado do investigador, com os atores sociais, nos seus contextos culturais.” (p. 31). No entanto, a observação participante pode ser distinguida em duas vertentes: a observação participante natural e a observação participante artificial. Na primeira, segundo Mann (1970, citado por Sousa, 2005), “o observador pertence à mesma comunidade do grupo que investiga” (p. 180). A segunda observação mencionada, segundo o mesmo autor, “o autor integra-se num grupo com a finalidade de obter informações” (p. 182). De ambas as observações referidas anteriormente, a que se adequa ao contexto em que decorreu a presente investigação é a observação participante artificial.

As observações para a elaboração do presente estudo foram realizadas nos períodos de tempo referidos anteriormente e revelaram-se essenciais, pois permitiram recolher informações em tempo real. As mesmas incidiram nas aulas e foram registadas no diário de bordo (DB) do investigador, no final de cada aula.

2.5.2. Diário de bordo

O diário de bordo (DB) é um instrumento de recolha de dados que permite complementar a investigação em questão, uma vez que no mesmo estão presentes as observações realizadas no decorrer da investigação, bem como os relatórios diários (ver Anexos 1 e 3) e as respetivas reflexões devidamente fundamentadas por autores consagrados, nas quais podemos encontrar as aprendizagens realizadas pelas crianças, bem como as tarefas desenvolvidas, incluindo as transcrições das interações estabelecidas no decorrer das mesmas. De acordo com Bell (1993) “os diários abrangem geralmente um período previamente estabelecido” (p. 153). Tendo em conta o mesmo autor, os diários lidam sobretudo com comportamentos e facultam informações valiosas sobre modelos de trabalho e atividades (Bell, 1993). Uma das componentes que abarca o diário de bordo é o registo fotográfico de informações essenciais para a investigação, tais como

fotografias das tarefas desenvolvidas. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) “as fotografias dão-nos fortes dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjetivo e são frequentemente analisadas indutivamente” (p. 183). De acordo com os autores supracitados, “as fotografias tiradas pelos investigadores no campo fornecem-nos imagens para uma inspeção intensa posterior que procura pistas sobre relações e actividades” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 189). Deste modo, poderemos mencionar que as fotografias são uma forma de registar um determinado momento, situação ou acontecimento, para mais tarde ser passível de futura análise.

2.5.3. Conversas informais

Para um maior aprofundamento da presente investigação, foram realizadas diversas conversas informais quer com as crianças do pré-escolar e alunos do primeiro ciclo do ensino básico, quer com as docentes cooperantes. As conversas informais são descritas por Spradley (1980, citado por Máximo-Esteves, 2008, p. 88) como “registos detalhados, descritivos e focalizados do contexto, (...) efetuados sistematicamente, respeitando a linguagem dos participantes nesse contexto”(p. 88). Desta forma, é possível mencionar que estas conversas são vistas como instrumentos de recolha de dados essenciais para o sucesso de uma investigação, uma vez que são realizadas em contexto natural sem qualquer tipo de pressão ou constrangimento. As conversas informais foram registadas no DB da educadora/professora/investigadora.

2.5.4. Recolha documental

Como forma de sustentar a presente investigação foram consultados diversos documentos, tais como: livros de autores consagrados, informações acerca das instituições em questão, projeto educativo dos colégios, características dos discentes, avaliações anteriores, bem como as respostas às tarefas de matemática desenvolvidas em sala de aula.

Esta recolha documental permitiu complementar as informações já existentes através dos instrumentos de recolha de dados referidos anteriormente. Deste modo, a recolha documental possibilitou ter acesso a informações mais detalhadas, de forma a existir um complemento de informações. Seguindo esta linha de pensamento, Lüdke e André (2005) mencionam que “os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do

pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” (...) de informação contextualizada, (...) e fornecem informações sobre esse mesmo contexto” (p. 39).

2.6. PROCEDIMENTOS

Os procedimentos revelam-se fundamentais para o desenrolar da presente investigação. Estes permitem que exista uma maior perceção da forma como foi realizada a recolha de dados referida anteriormente. Estes procedimentos encontram-se divididos em procedimentos de recolha de dados e procedimento de tratamento e análise de dados.

2.6.1. Procedimentos de recolha de dados

Estando este estudo inserido no âmbito da investigação ação é importante referir que o mesmo, tal como afirmam Cohen e seus colaboradores (2001) tem o seu foco num problema específico num cenário particular, ou seja, importa entender a importância do erro para a aprendizagem das crianças e dos alunos no contexto escolar.

Inicialmente, recolhemos informações acerca das instituições onde foram realizados os estágios, as características dos participantes, bem como o meio envolvente.

Esta recolha de dados incidiu em dois momentos distintos: numa primeira fase na educação pré-escolar e posteriormente, no 1.º ciclo do ensino básico. Na primeira fase, devido à organização da rotina diária destas crianças, foi necessário ter consciência do programa mensal das mesmas, de modo a que as tarefas estivessem inseridas nos conteúdos pertencentes a esse programa. Posteriormente, com o desenrolar da prática pedagógica supervisionada, foram registadas no diário de bordo (DB) as observações diárias, bem como as respetivas reflexões, fundamentadas por autores consagrados. Reunidas todas as informações acerca do Colégio em questão, bem como das crianças, desenvolvi, de forma a aprofundar este estudo, duas tarefas matemáticas, que foram registadas em formato de vídeo e fotografia.

No que diz respeito às conversas informais, as mesmas foram tidas ao longo de todo o percurso do estágio, quer com a educadora cooperante, com as crianças e até mesmo com o pessoal docente e não docente da instituição em questão.

A segunda fase da recolha de dados, no 4.º ano de escolaridade, foi desenvolvida através da observação da dinâmica das aulas dos alunos, mais concretamente a adesão dos alunos às tarefas propostas pela professora, bem como a estrutura das aulas lecionadas

pela mesma. Após o momento de observação, passámos para a prática, período no qual desenvolvemos as tarefas aqui apresentadas. Estas tarefas tiveram em conta o seguimento da planificação anual, sendo o conteúdo explorado (áreas) sugerido pela professora cooperante. Tal como se sucedeu no pré-escolar, as observações e práticas foram registadas no diário de bordo (DB) e posteriormente, fundamentadas. As duas tarefas propostas e desenvolvidas foram registadas em formato de áudio e de fotografias.

No que concerne às conversas informais, estas foram realizadas desde o primeiro dia de estágio, com os alunos, com a professora cooperante e com professores responsáveis por outras componentes curriculares.

2.6.2. Procedimento de tratamento e análise de dados

Após o procedimento de recolha de dados, surge a fase do processo de investigação, à qual damos o nome de procedimento de tratamento e análise de dados. De acordo com Patton (1990) esta fase é descrita como dar sentido à enorme quantidade de dados, reduzir o volume de informações, identificar padrões significativos e construir uma estrutura lógica para comunicar a essência do que os dados revelam. Este processo foi desenvolvido de forma sistemática e contínua, de modo a dar um maior sentido à problemática abordada. Tal como menciona Flores (1994) o mesmo encontra-se dividido em três fases distintas: (i) redução de dados; (ii) organização dos dados; (iii) obtenção e verificação de conclusões, que dado à natureza desta investigação, preferimos designar por considerações finais. No que diz respeito à primeira fase, esta é descrita como sendo a leitura dos dados recolhidos para uma futura análise. Já a segunda fase remete-nos, tal como o próprio nome indica, para uma organização dos dados recolhidos, tendo em conta uma ordem relacionada com o estudo em questão. A última fase, remete-nos para a análise e interpretação dos dados. Nesta fase, tendo consciência de que não iremos generalizar os resultados da presente investigação, são desenvolvidas interpretações tendo como base os resultados, para elaborar as considerações finais. Nestas, irão constar os resultados principais, de modo a responder às questões de investigação relacionadas com o presente estudo.

Todo este processo tem implícito um estilo narrativo (Clandinin & Connelly 1998). O mesmo foi desenvolvido através de diversas leituras flutuantes que consistem num método de sucessivas leituras que permitem um aprofundar dos dados em questão, permitindo obter um conhecimento mais sustentado sobre as informações recolhidas durante a investigação.

2.6.3. Proposta didática

De forma a concretizarmos os objetivos delineados, foram estruturados quatro planos de intervenção distintos, tendo em conta cada uma das valências: pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico, resultando em quatro tarefas, duas para cada uma das valências mencionadas anteriormente.

2.6.3.1. Educação pré-escolar

As tarefas planeadas e apresentadas às crianças da educação pré-escolar estavam relacionadas com o plano curricular, seguido pela respetiva instituição. A primeira tarefa, intitulada “Com os animais aprendo os números”, foi desenvolvida no dia 5 de dezembro de 2014 e tinha como objetivos explorar com as crianças a ordenação, a contagem e a comparação. Esta tarefa foi contextualizada através da história *A que sabe a lua*, e os conteúdos matemáticos foram explorados através de materiais não estruturados, mais concretamente imagens dos animais presentes ao longo da história.

A segunda tarefa proposta às crianças, foi desenvolvida no dia 15 de maio de 2015 e intitula-se “A que algarismo pertença eu?”. A mesma encontrava-se dividida em três fases distintas, sendo que as crianças numa primeira fase exploraram a ordem numérica, de seguida a associação entre a quantidade e o número e, por último, procederam à interpretação do trabalho realizado. No entanto, a aplicação da mesma, teve como principal intuito a exploração do conteúdo matemático: associação da quantidade ao algarismo.

Ambas as tarefas foram desenvolvidas em grande grupo e mesmo sendo explorados diferentes conteúdos, foi nossa intenção, proporcionar o desenvolvimento de práticas colaborativas, fomentando momentos de troca e exploração de ideias e descobertas.

2.6.3.2. 1.º ciclo do ensino básico

No que concerne às tarefas apresentadas no 1.º ciclo do ensino básico, estas encontravam-se inseridas no mesmo conteúdo curricular: áreas. A primeira tarefa foi desenvolvida no dia 13 de janeiro de 2016, e teve como principal objetivo a apropriação da noção de área, bem como o conceito de área. Para a exploração desta tarefa, foi utilizado papel pontado, bem como uma proposta de trabalho (ver Anexo 5) e quadrados de papel. A segunda tarefa foi desenvolvida no dia 14 de janeiro de 2016 e a mesma teve como principais objetivos a apropriação das unidades de medida de área, através da

construção de uma tabela e da realização de conversões e a apropriação das fórmulas para calcular a área do quadrado e do retângulo.

Tal como aconteceu no pré-escolar, ambas as tarefas foram desenvolvidas em grande grupo, privilegiando o diálogo, desenvolvendo o raciocínio a comunicação matemática dos alunos.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1. PRÉ-ESCOLAR

3.1.1. Tarefa – *Com os animais aprendo os números*

Relacionada com a história “A que sabe a lua”, a primeira tarefa apresentada às crianças do pré-escolar tinha como principal intuito explorarmos com as mesmas a ordenação, a contagem e a comparação, trabalhando, deste modo, os números de diferentes modos. Este tipo de experiência é importante, na medida em que, tal como refere Caldeira (2009a), é nesta faixa etária que se começa a desenvolver o sentido do número, ou seja, se começa “a perceber o número e as suas relações, em diferentes significados e em múltiplos e diversos contextos” (p. 331).

A atividade teve início com as crianças sentadas nos seus respetivos lugares, no chão, em forma de semicírculo. Durante a leitura da história, as crianças mostraram-se entusiasmadas e atentas, tendo respondido de forma adequada às questões colocadas posteriormente.

Após a leitura da história, houve um momento de *suspense* em que as crianças tiveram de adivinhar o que estava guardado dentro de uma caixa. À medida que os animais eram retirados da caixa, solicitámos que as crianças os denominassem (tartaruga, elefante, raposo, leão, girafa, zebra, macaco e rato). Já com todos os animais fora da caixa, solicitámos que as crianças fossem ao quadro colar os animais pela ordem que apareciam na história, realizando algumas questões dirigidas. No entanto, observou-se que as crianças não conseguiam colocar os animais pela ordem correta. Para resolver esta situação, realizámos um jogo com as crianças, solicitámos que as mesmas tapassem os olhos, enquanto nós alteraríamos a ordem dos dois animais que não estavam corretos. Quando destaparam os olhos, a grande maioria das crianças teve dificuldade em ver os animais que estavam trocados. No entanto, houve uma criança que se apercebeu imediatamente quais foram e mencionou-os.

Na Figura 2, podemos observar uma criança a colocar o leão no local correto.



Figura 2 – Colocação dos animais pela ordem que aparecem na história, pela C

O raciocínio desta criança foi orientado da seguinte forma:

(Educatora) - C, qual foi o animal que apareceu depois da zebra e que queria tocar na lua?

(C) - Leão.

(E) - Muito bem C, então destes animais que estão aqui no chão, vai tirar o leão. Consegue descobrir qual é o leão?

(C) - Sim.

[Quando chegou ao antepenúltimo animal, a criança questionada respondeu de forma incorreta, mas as restantes crianças não se manifestaram em relação a este erro.]

(E) - Como este jogo era um bocadinho difícil, há um animal que não está no sítio certo. Conseguem descobrir qual é?

(Silêncio)

[Como as crianças não conseguiram descobrir qual era o animal que estava incorreto, resolvi realizar um jogo]:

(E) - Vão todos fechar os olhos muito bem fechadinhos e vai acontecer uma magia. Os animais vão ficar pela ordem certa. Mas não vale batota.

[Troquei a ordem dos animais e quando as crianças abriram os olhos perguntei:]

(E) - Quais foram os animais que a Filipa trocou?

(M) - A tartaruga – disse a M.

(S) - O leão – disse o S.

(E) - Acham mesmo que foram esses os animais? Têm de reparar bem.

Após algum silêncio o M respondeu:

(M) - Foi a raposa e o macaco.

(E) - Muito bem M! Estava com muita atenção. (DB, 5 de dezembro, 2014)

Depois disto, questionámos as crianças acerca de quantos foram os animais que participaram no jogo de apanhar a lua. Pedimos a uma criança que se dirigisse ao quadro e com o auxílio do dedo os contasse (ver Figura 2). Apesar desta ter contado corretamente

– oito animais – a criança não quis responder, tendo-se sentido envergonhada. Foi uma das crianças que estava sentada no chão que respondeu à questão.

Na Figura 3, é possível observar uma criança a contar os oito animais, com auxílio do dedo, pela M



Figura 3 – Contagem dos animais, com auxílio do dedo, pela M

Para trabalhar a ordinalidade, questionámos as crianças da seguinte forma:

(E) - Qual foi o último animal que apareceu na história e que conseguiu tocar na lua?

(M) - Foi o ratinho – respondeu a M.

(E) - Muito bem M! E agora qual foi o animal que apareceu antes do leão? Aquele que está em baixo do leão.

(V) - A zebra – respondeu o V.

(E) - Boa V!! E qual é o animal que está por cima do leão e que apareceu depois do leão?

(J) - Foi a raposa – respondeu o J.

(E) - Boa J!! Esta era muito difícil. Qual foi o primeiro animal que subiu à montanha?

(L) - A tartaruga – respondeu a L. (DB, 5 de dezembro, 2014)

Assim, através de questões mais direcionadas, foi trabalhado o conceito de ordinalidade de um número, tendo como base o visionamento dos animais que estavam no quadro.

Para que existisse relação entre as atividades propostas, de um dia para o outro, procedemos a outro momento de *suspense*, no qual, logo pela manhã, antes das crianças chegarem à sala escondemos os animais da história contada no dia anterior na cama dos nenucos da casinha das bonecas, presente na sala. Quando estava a decorrer a aula, perguntámos às crianças onde elas achavam que os animais tinham dormido naquela noite. Existiram diversas respostas, tais como na rua e no jardim zoológico. Depois de as

crianças darem as respostas, solicitámos que estas fechassem os olhos e fomos buscar a cama com os animais. Quando elas abriram os olhos ficaram extremamente surpreendidos e contentes por os animais supostamente terem passado ali a noite. Para retirarem os animais da cama, chamámos as crianças, uma por uma, de forma aleatória e dissemos-lhes para tirarem um animal específico. A criança a quem solicitámos para retirar a girafa, não conseguiu identificar o animal em questão. Como forma de resolver esta situação, pedimos a um colega para ir ajudar o amigo a escolher a girafa. Quando foram retirados da cama quatro animais, dissemos que eles queriam fazer um jogo diferente: colocarem-se do animal mais pequenino para o animal maior. Uma criança foi à frente escolher o animal mais pequenino – rato, depois o raposo, o macaco e o elefante. Até ficarem todos por ordem. Quando terminaram esta atividade, dissemos que os restantes animais quiseram brincar a outro jogo: colocarem-se do animal maior para o mais pequeno. Então outra criança colocou a tartaruga em primeiro lugar, depois a zebra, depois o leão e, por fim, a girafa. Foi no decorrer desta atividade, que sentimos que as crianças tiveram mais dificuldade. Após a identificação dos animais para a ordem crescente, solicitamos à criança que foi escolhida que colocasse aqueles animais do mais pequenino para o maior. Após percebermos que ela não conseguia estabelecer o seguinte diálogo:

- (E) - D, desses animais que tem aí qual é o mais pequenino de todos?
- (D) - O ratinho – respondeu o D.
- (E) - Muito bem, e entre o elefante, a girafa e o macaco, qual é o mais pequenino?
- (D) - A girafa.
- (E) - A girafa é mais pequenina que o macaco e que o elefante? Olhe lá bem.
- (D) - Não, o macaco é mais pequenino.
- (E) - Então temos de colocar o macaco depois do ratinho. Coloque lá. E agora destes dois qual é o mais pequeno?
- (D) - O elefante.
- (E) - Então vamos colocar o elefante a seguir do macaco. E agora sobra-nos um animal. Que é o maior de todos. Vai colocá-lo a seguir ao elefante. (DB, 5 de dezembro, 2014)

Nas Figuras 4 e 5, podemos observar as crianças a realizarem estas duas atividades, com o meu auxílio.



Figura 4 – D a colocar os animais por ordem crescente



Figura 5 – Colocar os animais por ordem decrescente

Após a aplicação e desenvolvimento da tarefa consideramos importante mencionar que a mesma não constituiu um ato isolado, estando inserida numa história e recorrendo a materiais não estruturados, o que se evidenciou mais produtivo e benéfico para a construção dos conhecimentos das crianças. O *suspense* criado durante a aula revelou-se uma forma de estimular a atenção e interesse das mesmas

As crianças demonstraram capacidade de atenção/concentração. As que evidenciaram maior dificuldade em realizar o que estava a ser proposto, quando auxiliadas a atingirem os objetivos, não demonstraram relutância em relação ao factor erro. Existiu o cuidado de fazer com que as crianças explicassem os raciocínios e as estratégias que adotaram até chegar à solução do problema. Nesta perspetiva, o NCTM (2004) fomenta a ideia de que “os professores devem ouvir mais, os alunos devem raciocinar mais. Para que o discurso promova a aprendizagem dos alunos, os professores devem conduzi-lo com cuidado” (p. 38). Desta forma, fomos ao encontro do que foi sustentado anteriormente, recorrendo às interações dialógicas que se estabeleceram entre a educadora/investigadora e as crianças e entre as próprias crianças. Assim, é importante aceder às formas de raciocínio utilizadas pelas crianças, para se poder descobrir a origem do erro e transformá-lo num elemento de aprendizagem significativa.

3.1.2. Tarefa – *A que algarismo pertença eu?*

A segunda tarefa apresentada às crianças da educação pré-escolar foi designada “A que algarismo pertença eu?”, pois o principal objetivo da mesma estava relacionado com a associação da quantidade ao algarismo. Esta tarefa encontrava-se inserida na temática mensal “O mercado”, correspondente ao projeto seguido no Colégio – Projeto *Optimist*. Para além dos conteúdos matemáticos, foi também nossa intenção desenvolver, junto destas crianças, capacidades e competências dialógicas, bem como a oportunidade de liberdade de expressão, apelando ao pensamento individual, partilhado mais tarde com os colegas.

Esta tarefa foi dividida em três fases distintas: numa primeira fase pretendeu-se que as crianças colocassem os números pela ordem numérica correta; numa segunda fase que associassem as quantidades ao respetivo algarismo; e, por último, que interpretassem o trabalho desenvolvido.

Esta tarefa teve início com as crianças sentadas em forma de semicírculo no chão, nos seus respetivos lugares. Começámos por distribuir um tabuleiro por cada criança e, posteriormente, as caixas que continham os alimentos que podemos encontrar no mercado. Mencionámos que iríamos jogar a um jogo e que havia uma personagem que era a Leonor, fazendo alusão à temática mensal abordada. Solicitámos que as crianças olhassem para os tabuleiros que tinham à sua frente e verificassem se os números se encontravam pela ordem correta. Prontamente, uma das crianças respondeu que “não estão direitos” (DB, 15 de maio 2015), e aproveitando a resposta da mesma, solicitámos que colocassem pela ordem numérica correta. No decorrer desta tarefa, foram poucas as crianças que sentiram dificuldades em desenvolvê-la. No entanto, foi necessário a nossa intervenção para conduzir o raciocínio de algumas crianças, de modo a fazê-las chegar ao resultado que seria pretendido (ver Figura 6).



Figura 6 – Criança M a colocar os números pela ordem correta

Foi feita uma analogia entre os números e uma lagarta para que a criança percebesse de que lado começava a colocar os números no tabuleiro, questionando sempre quais os números que vinham uns a seguir aos outros e como se denominavam, como podemos observar no excerto seguinte:

(E) – Tire todos os números M e agora coloque pela ordem correta. Qual é o primeiro número?

(M) – Este (mostrando o número 1)

(E) – E qual é esse número?

(M) – É o 1.

[A criança colocou os restantes números por ordem correta]

(DB, 15 de maio, 2015)

No entanto, enquanto estávamos a ajudar a M a organizar o seu raciocínio, por forma a concluir a tarefa, observámos que também a criança C estava com dificuldades em realizar a tarefa proposta. Desta forma, foi questionado sobre qual seria o primeiro número. Como a criança não respondia e sentimos que a mesma estava a ter dificuldades, colocámos todos os números por uma ordem incorreta para que a criança conseguisse identificar qual seria o primeiro número. O seguinte excerto ilustra a interação estabelecida entre a educadora/investigadora e a criança, no qual utiliza o erro como um elemento facilitador na resolução da tarefa proposta.

(E) – Destes números todos qual é o primeiro?

[A criança retirou o número um e, posteriormente, colou-o no lado direito do tabuleiro]

(E) – C qual é esse número que tem na sua mão?

(C) – É o um.

(E) – E será nesse sítio que começamos a colocar os números? O número um que é o que a C tem na mão é a cabeça da lagarta. Acha que a cabeça começa nesse sítio?

[A criança percebeu a analogia e rapidamente colocou o número um no local correto. A começar pela esquerda.]

(E) – Qual é que vem a seguir ao um?

[A criança apontou para o número três.]

(E) – Então nós contamos 1, 3?

(C) – Não, 2.

(E) – Boa. E a seguir ao dois qual é?

(C) – Três.

(E) – Muito bem C. E depois do três qual é?

[A criança apontou para o número cinco.]

(E) – Nós contamos 1,2,3,5?

(C) – Não.

(E) – Então qual é?

[A criança apontou para o número 4]

(E) – E como se chama esse número?

(C) – 4.

(E) – Muito bem. E depois do quatro?

(C) – O 5.

(DB, 15 de maio, 2015)

Após termos constatado que todas as crianças tinham os números colocados corretamente, demos continuidade à tarefa. Para que a mesma não fosse algo isolado, criámos uma história relacionada com o tema “O Mercado” e, através da mesma, desenvolvemos a segunda parte da tarefa. Narrando a história, fomos solicitando que as crianças colocassem o número de alimentos por baixo do algarismo correto (ver Figura 7).

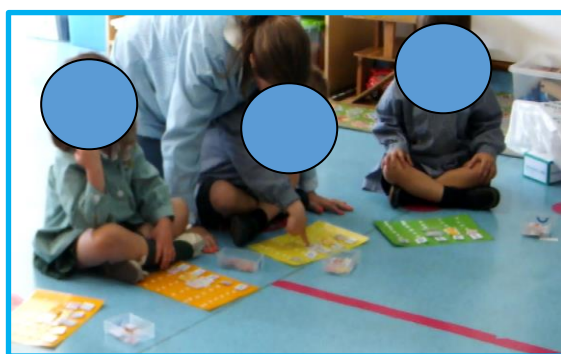


Figura 7 – Criança a colocar os três peixes

Esses alimentos foram mencionados do seguinte modo: um frango; dois limões; três peixes; quatro morangos e cinco tomates, havendo sempre uma ligação entre a banca em que os podemos encontrar ou a profissão das pessoas que trabalham em determinadas bancas. No decorrer desta tarefa, algumas crianças foram errando, não tendo conseguido atingir o objetivo pretendido, sem que o raciocínio fosse orientado por nós. Como forma de exemplificar uma dessas situações, a seguir encontra-se um excerto das interações estabelecidas entre a educadora/investigadora e as crianças.

(E) – J, esse é o número três?

(J) – Não.

(E) – Então qual é?

(J) – Este.

(E) – Muito bem, então cola os três peixes. Um, dois... já estão três J?

(J) – Sim.

(E) – Já estão três? Vamos contar.

(E, J) – Um, dois...

(E) – Quantos peixes faltam para chegarmos ao três? Olhe para a sua mão.

(J) – Um.

(E) – Muito bem J. Então agora vai contar todos.

(J) – Um, dois, três.

(DB, 15 de maio, 2015)

Como forma de consolidar os conhecimentos apropriados pelas crianças no decorrer desta tarefa e de concluí-la, fomos questionando as mesmas acerca do número de alimentos comprados pela Leonor (personagem da história), estabelecendo interações orais com as crianças, como podemos observar na transcrição do seguinte excerto:

(E) - Vão olhar para o vosso trabalho e a N, vai-nos dizer quantos limões comprou a Leonor?

(N) - Comprou dois limões.

(C) - Muito bem. E quantos morangos comprou a Leonor, F?

(F) - A Leonor comprou quatro morangos.

(C) - Muito bem. E qual foi o alimento que a Leonor comprou em maior quantidade? Qual desses alimentos tem mais imagens coladas? Têm de olhar para o vosso trabalho...

(P) - Foram os tomates.

(C) - Muito bem P. E quantos tomates é que a Leonor comprou, C?

(C) - Comprou três.

(C) - Tens a certeza? Vamos contar

[Com o auxílio da educadora/investigadora a criança contou o número de tomates].

(E,C) - Um, dois, três, quatro, cinco.

(C) - Então quantos fora, C?

(C) - Cinco tomates.

(DB, 15 de maio, 2015)

A análise do excerto acima transcrito, permite-nos mencionar que de uma forma geral, as crianças conseguiram interpretar graficamente a tarefa que desenvolveram, sendo que a aluna C evidenciou dificuldades na contagem do número de tomates, referindo um resultado errado que através do auxílio da educadora/investigadora, foi facilmente ultrapassado, atingindo a resposta correta.

Após a concretização da mesma, será importante mencionar que existiu uma preocupação em que a tarefa estivesse inserida na temática mensal trabalhada pelas crianças, pois a mesma não constituiu um ato isolado. Esta tarefa centrou-se no conteúdo matemático o número, o que nestas idades se torna fundamental de apropriar, pois tal como afirmam Castro e Rodrigues (2008) “os números devem, portanto, desempenhar um papel desafiante e com significado, sendo a criança estimulada e encorajada a compreender os aspetos numéricos do mundo em que vive e a discuti-los com os outros” (p. 12). Cada criança possuía o seu próprio material não estruturado, o que permitiu que as mesmas desenvolvessem os seus próprios raciocínios de forma autónoma. Seguindo esta linha de pensamento Abreu, Sequeira e Escolval (1990) afirmam que “a autonomia dos alunos é um elemento essencial para a formação de indivíduos capazes de construir conhecimentos” (p. 45).

Foi visível que as crianças sentiram mais dificuldade em associar as quantidades aos números do que em colocá-los pela ordem correta. No decorrer desta tarefa existiu necessidade em concentrar a atenção nas crianças que estavam a evidenciar mais dificuldades, de forma a entender o porquê de estarem a errar e de orientar os raciocínios de modo a colmatar esses erros.

3.2. 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

3.2.1. Tarefa – *Noção de área*

A primeira tarefa apresentada aos alunos do 4.º ano de escolaridade, tinha como principal objetivo a apropriação da noção de área, bem como o conceito da mesma.

A tarefa foi desenvolvida em grande grupo, com os alunos sentados por ilhas, nos seus respetivos lugares. A mesma teve início com a distribuição de uma proposta de trabalho (ver Anexo 5), para tal, solicitámos aos chefes da distribuição que distribuíssem a mesma pelos restantes colegas.

Após a entrega da proposta de trabalho, foi explicado aos alunos que a mesma era construída por papel pontado e que a aula iria ser dividida em três fases distintas. Numa primeira fase, solicitámos aos alunos que construíssem uma figura geométrica, de acordo com os gostos pessoais de cada um, utilizando linhas poligonais fechadas, sem desenharem linhas diagonais, ou seja, na vertical e na horizontal. A segunda fase estava relacionada com a apropriação do conceito de área e a última fase, relacionada com áreas equivalentes. Enquanto os alunos construía as figuras, colocámos no quadro papel pontado plastificado. De seguida, a aluna P, foi ao quadro construir a sua figura. Após a construção da mesma, solicitámos que a aluna W fosse ao quadro dividir a figura em quadrados, enquanto os restantes alunos dividiam também as suas figuras nos respetivos lugares.

Após a divisão da figura, foi estabelecido o seguinte diálogo:

(Professora) - Em quantos quadrados a figura da P foi dividida, D?

(D) - Em treze quadrados.

(Professora) - Em treze quadrados muito bem. Então sabemos que a nossa figura está dividida em treze quadrados. Certo?

(Alunos) - Sim.

(Professora) - Então agora vou colocar-vos uma questão: Quem sabe o que é que significam estes treze quadrados?

(V) - É a área da figura da P.

(Professora) - Muito bem V é a área da figura que a P construiu. Então podemos dizer que a figura da P, tem de área quantos quadrados?

(Q) - Treze.

(Professora) - Treze quadrados, muito bem.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

Na Figuras 8 e 9, é possível observar a as alunas P e Q a desenvolverem a tarefa solicitada.

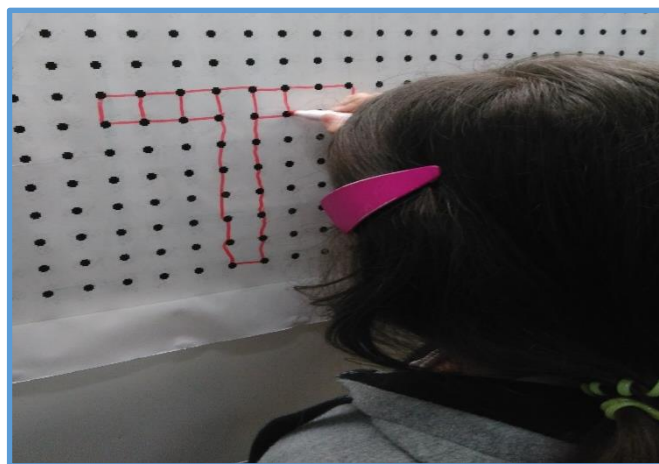


Figura 8 – Aluna a construir a sua figura

Figura 9 – Aluna a realizar a divisão da figura

Findada esta tarefa, interrogámos os alunos acerca do conceito de área, procedendo da seguinte forma:

(Professora) - Alguém sabe explicar o que é a área? Qual é o conceito de área?

(M) - A área é o espaço que uma figura ocupa.

(Professora) - O espaço?

(M) - É o espaço que está por dentro da figura.

(Professora) - E nós damos-lhe o nome de espaço?

(M) - Não, não sei explicar.

[Existiam mais alunos a manifestar vontade de participar, pelo que foi dada a palavra a outra aluna]

(Professora) - S?

(S) - É o perímetro.

(Professora) - Área e perímetro são conceitos diferentes. O que é o perímetro S?

(S) - É a parte de fora de uma figura, o contorno de uma figura e calculamos somando todos os lados.

(Professora) - Certo, mas a área é calculada por dentro da figura. Portanto, não pode ser igual ao perímetro. D, diga?

(D) - A área é o que está dentro da figura.

(Professora) - Então quer dizer que esta sala tem uma área e nós fazemos parte dessa área porque estamos todos dentro da sala, é isso D?

(D) - Não. Mas é o que está por dentro de uma figura.

[Percebendo que os alunos estavam a fazer algumas confusões, decidimos avançar para o conceito de área, mas que não se sentissem baralhados]

(Professora) - Então a área é a medida da superfície de uma figura. Ou seja, todos estes quadrados, porque nós vos demos como unidade de medida o quadrado, são a área da figura, a área total desta figura são 13 quadrados. Porquê?

(V) - Porque a nossa figura é composta por treze quadrados.

(Professora) - A nossa sala realmente tem uma área, mas a área da sala tem de ser calculada numa primeira fase por partes. Como por exemplo calculávamos a área do chão, depois tínhamos de calcular a área das paredes, a área do teto e só depois é que íamos saber a área total. Porque a área não é o espaço ocupado. O espaço é o volume, que vocês vão aprender mais à frente. A área é a medida da superfície, ou seja, é a medida deste chão. Para colocarem estes mosaicos no chão, os senhores das obras tiveram de saber a área do chão. Perceberam?

(Alunos) - Sim.

(Professora) - Para nós calcularmos a área total desta sala, temos de saber a área do chão, a área das paredes e a área do teto e depois somar tudo. A área não ocupa espaço como o volume. Quando ocupa espaço, já vamos abordar o volume e já não estamos a falar da área.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

Findado este momento, os alunos foram questionados acerca da noção de área, tendo respondido de forma correta. Posteriormente, foi solicitado aos alunos que representassem outra figura a seu gosto, mas que tivesse menos de treze unidades de área.

(Professora) - Pode vir desenhar a sua figura ao quadro a J.

[Alguns minutos de silêncio enquanto a aluna desenha a figura].

(Professora) - Pode vir calcular a área desta figura que a J construiu a T.

[Ao dividir a figura em quadrados, a aluna T evidenciou dificuldades, pelo que optámos por auxiliá-la no seu raciocínio].

(Professora) - Se temos como unidade de medida de área o quadrado, o que vamos ter de fazer para saber a medida da área desta figura?

[A aluna não respondeu]

(Professora) - Cada um destes quadrados (representámos na figura) é uma unidade de medida de área, e nós para sabermos a área, temos de saber quantos quadrados existem dentro desta figura. Como é que acha que podemos saber quantos quadrados existem na figura?

(T) - Dividindo em mais quadrados.

(Professora) - Muito bem.

Qual é a área da figura que a J construiu, T?

(T) - Oito.

(Professora) - Oito quê T?

(T) - Oito quadrados.

(Professora) - Muito bem T. Então quer dizer que estes oito quadrados representam o quê, Z?

(Z) - Representam a área da figura.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

Posteriormente, os alunos foram solicitados a construírem diversas figuras, nas duas primeiras figuras, não revelaram dificuldades, mas na contagem da área da terceira

figura, houve necessidade de auxiliar a aluna, como podemos constatar no diálogo a seguir apresentado:

(Professora) - Vem ao quadro confirmar se a figura do C está certa, pode ser o V. V, como é que eu posso confirmar se a figura do C está correta?

(V) - Temos de ver se tem onze de área.

(Professora) - E como é que eu vejo se tem onze de área? O que tenho de fazer?

(V) - Contar o número de quadrados.

(Professora) - Contar o número de quadrados, muito bem. Porque a soma destes quadrados o que representa?

(V) - Representam todos os quadrados juntos.

(Professora) - Então nós sabemos que a unidade de medida de área é o quadrado. Um quadrado significa quanto de área?

(V) - Uma unidade de área.

(Professora) - Muito bem. Então dois quadrados correspondem a quanto de área?

(V) - Duas unidades de área.

(Professora) - Então, se somarmos todos estes quadrados, que são quantos?

(V) - Onze.

(Professora) - O que vamos obter?

(V) - Ah, a área da figura.

(Professora) - Muito bem, então confirma se essa figura tem onze unidades de área.

[O aluno contou].

(V) - Sim.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

É possível observar nas Figuras 10 e 11 a figura construída pelo aluno C e posteriormente, a divisão a ser realizada pelo aluno V.

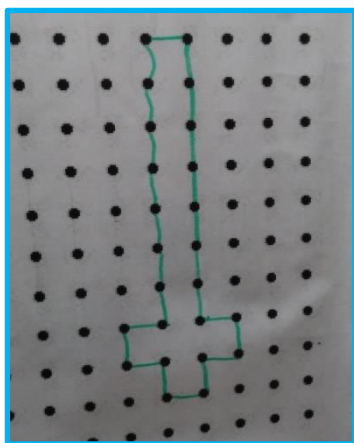


Figura 10 – Figura construída pelo aluno C

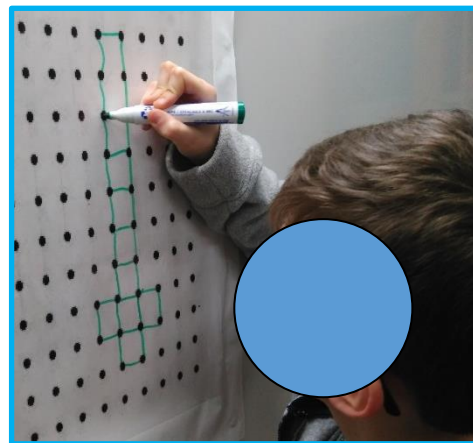


Figura 11 – Aluno a realizar a divisão da figura

De seguida, os alunos desenharam uma figura com dezasseis unidades de medida de área, tendo como unidade de medida o quadrado. O aluno chamado a representar a sua figura, não a elaborou de forma correta. Deste modo, estabelecemos o seguinte diálogo:

(Professora) - Vem confirmar se a figura do L está correta, pode ser a Q.
(Q) - Está errada.
(Professora) - Porque é que está errada, Q?
(Q) - Porque não tem dezasseis quadrados de área.
(Professora) - Então quantos tem?
(Q) - Tem catorze.
(Professora) - E o que significa cada um desses quadrados?
(Q) - Uma unidade de área.
(Professora) - L, quantos quadrados tinha de ter a sua figura para estar correta?
(L) - Dezasseis.
(Professora) - Então o que é que o L vai ter de fazer, para a figura estar correta?
(L) - Acrescentar mais dois quadrados, para ter dezasseis unidades de área.
(Professora) - Porque é que tem de acrescentar mais dois?
(L) - Porque só tem catorze e catorze quadrados mais dois quadrados, são dezasseis quadrados de medida de área.
(Professora) - Muito bem. Venha fazer as alterações necessárias para a figura estar correta.
 [O aluno acrescentou corretamente os dois quadrados para a figura ficar correta, de acordo com o que foi solicitado].

(DB, 13 de janeiro, 2016)

As Figuras 12, 13 e 14 demonstram-nos o trabalho desenvolvido pelos alunos L e Q.

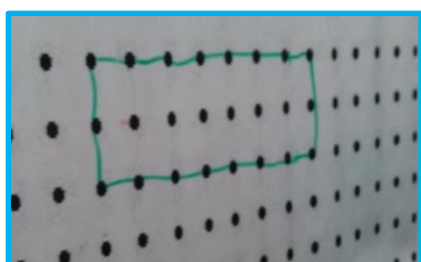


Figura 12 – Figura construída pelo aluno L (errada)

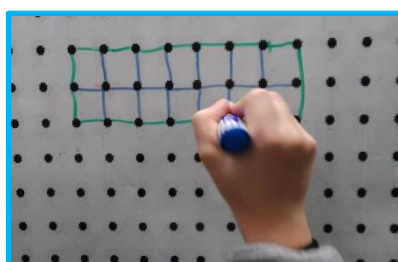


Figura 13 – Aluna Q a realizar a divisão para confirmar as unidades de área

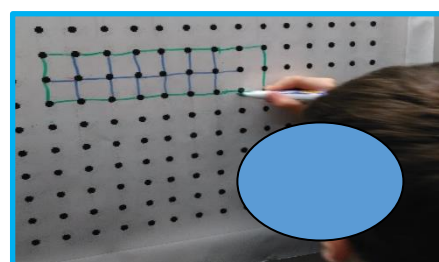


Figura 14 – Aluno L a corrigir a sua figura

Terminada a proposta de trabalho, foram distribuídos doze quadrados pelos alunos, com o intuito dos mesmos construírem figuras geométricas ao seu gosto, utilizando todos os quadrados ou um número dado por nós, para serem exploradas as áreas equivalentes.

Ao circularmos pela sala, observámos que uma aluna tinha construído diversas figuras, sem que existisse uma ligação entre os quadrados que constituíam a mesma, ou seja, não estava a realizar o que era pedido, errando. Para auxiliar a aluna, estabelecemos o seguinte diálogo:

(Professora) – K, acha que a sua figura está de acordo com o que pedimos?

(K) - Sim.

(Professora) - Porquê?

(K) - Porque estou a utilizar todos os quadrados.

(Professora) - Mas quantas figuras tem aí representadas?

(K) - Quatro figuras.

(Professora) - E foi pedido que construíssem apenas uma figura com doze unidades de medida de área, ou seja, não existe uma união entre os seus quadrados. Então quer dizer que existem espaços em branco. A sua figura, na realidade tem mais ou menos área do que aquela que lhe pedimos?

(K) - Menos.

(Professora) - Porque é que acha que tem menos área? O que a K fez foi separar os quadrados uns dos outros sem que existisse uma ligação entre eles. Certo?

(K) - Sim.

(Professora) - Então quer dizer que existiam espaços em branco na sua figura que tinham de ser preenchidos para formarem uma figura correta.

[Sentimos necessidade de explicar o raciocínio para todos].

(Professora) - Vão todos olhar para o quadro. A K fez um quadrado aqui, outro aqui, outro aqui, etc. Vocês acham que esta figura tem mais ou menos área do que aquela que eu pedi?

(Y) - Mais.

(Professora) - Porque é que acha que tem mais, Y?

(Y) - Porque tem espaço entre os quadrados, o que faz com que não existia ligação.

(Professora) - Imaginem que esta figura tem uma linha fronteira. Então este espaço também vai ser calculado como área. Se eu tivesse os quadrados todos juntos, e fizer uma linha fronteira, a figura vai ter mais área. K, porque é que a sua figura iria ter mais área?

(K) - Porque os quadrados não tinham uma ligação uns com os outros e se fizesse uma linha à volta ia dar mais do que uma figura.

(Professora) - Muito bem, então têm de construir figuras com os quadrados unidos, para estar de acordo com aquilo que eu pedi.

[A aluna, após esta explicação, elaborou uma figura de forma correta].

(DB, 13 de janeiro, 2016)

As Figuras 15 e 16 apresentam-nos o trabalho realizado pela aluna K.



Figura 15 – Figuras construídas pela aluna K (erradas)



Figura 16 – Aluna K a construir a figura de forma correta

De seguida, foram chamados ao quadro dois alunos, de forma aleatória, para representarem as suas figuras, para isso foram-lhes dados quadrados maiores para colarem no quadro. A primeira aluna representou a sua figura corretamente, de acordo com o que tinha sido solicitado. Já a segunda aluna, cometeu um erro, que passamos a evidenciar:

(Professora) - Temos a figura da W e temos a figura da S. Todos concordam que a figura da S tem doze unidades de área?

(Alunos) - Não.

(Professora) - Então vamos confirmar. Vem fazer a linha fronteira da figura da S, pode ser a D. E pode vir o I fazer a linha fronteira da figura da W.

(I) - Já está.

(Professora) - Muito bem I. Então quer dizer que a figura da W está certa ou errada, de acordo com aquilo que foi pedido, O?

(O) - Está certa.

(Professora) - Porquê?

(O) - Porque tem doze unidades de área e é só uma figura, só tem uma linha fronteira.

(Professora) - Muito bem. E agora vamos ver a figura da S, se está certa ou errada. Então já sabemos que a nossa linha fronteira, é a linha que delimita a figura e está por fora da figura. E é através dessa linha que nós vamos calcular o?

(Alunos) - O perímetro.

(Professora) - Então a área é o que está por dentro dessa linha. Na figura que a S construiu temos apenas uma linha fronteira, para delimitar esta figura?

(Alunos) - Não.

(Professora) - Então o que temos aqui representado?

(A) - Várias figuras, construídas pelos quadrados. Existem espaços entre as figuras. Que também contam como área, se fosse só uma figura, como nos foi pedido.

(Professora) - Muito bem A. Então quer dizer que esta figura tem doze unidades de área, certo, E? Pode vir contar os quadrados que a S colocou.

(E) - 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12.

(Professora) - Até aqui tudo muito bem. Porque a S só tinha doze quadrados para colocar. Mas porque é que esta figura está errada? Quero que nos expliquem.

(R) - Porque entre os quadrados que a vossa colega colocou, existem outros quadrados para unirem numa só figura.

(Professora) - Muito bem, então E, pode preencher esses quadrados e formar uma só figura. Agora vai-nos dizer quanto mede de área esta figura.

(E) - Dezasseis unidades de medida de área.

(Professora) - E dezasseis é uma medida inferior ou superior à medida que tínhamos pedido inicialmente, E?

(E) - Superior.

(Professora) - Então quer dizer que a figura da S não estava correta, porque não ia ao encontro do que pedimos, tendo uma medida superior. S, percebeu?

(S) - Sim.

(Professora) - Então porque é que a sua figura não estava correta?

(S) - Porque tinha uma medida superior e formava várias figuras e não só uma. Já alterei a minha figura para ter doze unidades de áreas.

(Professora) - Muito bem S, corretíssimo. Então pode vir construir a sua figura correta ao quadro.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

Levando a aluna a perceber o porquê de ter errado, demos continuidade à aula explorando então as figuras equivalentes. Para se aprofundar esta temática, estabelecemos o seguinte diálogo:

(Professora) - Ao olharem para estas duas figuras, para além da cor, quero que digam as diferenças e as semelhanças existentes entre elas, K?

(K) - Têm o mesmo número de quadrados.

(Professora) - Certo, mais?

(B) - Têm a mesma área.

(Professora) - Sim.

(U) - Ambas as figuras têm linhas verticais e horizontais.

(Professora) - Certo, mais? Agora queremos uma diferença.

(X) - São diferentes na forma.

(Professora) - Muito bem X. São diferentes na forma. Então já percebemos que temos duas figuras com a mesma área, doze quadrados e com formas diferentes. A que conclusão vocês conseguem chegar com esta informação?

(N) - Que as figuras com a mesma área podem ter formas diferentes.

(Professora) - Muito bem N. Então figuras diferentes podem ter a mesma área. Podemos construir figuras completamente diferentes com a mesma área. A essas figuras nós damos o nome de figuras equivalentes. Então o que são figuras equivalentes, R?

(R) - São figuras que têm a mesma área, mas são diferentes na forma.

(Professora) - Muito bem, então agora vão construir uma figura com sete unidades de área. Pode vir o Z representar a sua figura ao quadro e pode vir a M construir a sua. A figura da M está de acordo com aquilo que eu pedi?

(Alunos) - Sim.

(Professora) - E a do Z?

(Alunos) - Também.

(Professora) - Que nome é que nos damos a estas figuras?

(S) - Figuras equivalentes.

(Professora) - E porque é que são figuras equivalentes?

(D) - Porque tem a mesma área e formas diferentes.

(Professora) - Muito bem.

(DB, 13 de janeiro, 2016)

De seguida, nas Figuras 17 e 18, apresentamos as figuras com áreas equivalentes construídas pelos alunos Z e M.

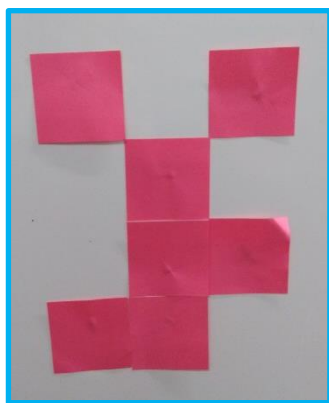


Figura 17 – Figura construída pelo aluno Z, com sete unidades de área

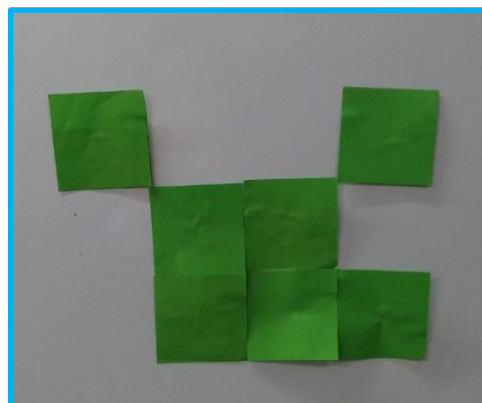


Figura 18 – Figura construída pela aluna M, com sete unidades de área

Findada a presente atividade, consideramos importante referir que os alunos apropriaram os conhecimentos em relação à área de uma forma eficaz. Sendo que no início manifestaram algumas confusões em relação à área, o perímetro e o volume. Confusões essas que com o progredir da tarefa foram desmistificadas. No decorrer da tarefa, quando os alunos demonstravam mais dificuldades, ou se deparavam com o erro, foi nosso intuito auxiliá-los quer no seu raciocínio, quer na desmontagem do que estava errado, sem existir constrangimento, para o que estava correto. De um modo geral, a grande maioria dos alunos construíram figuras bastante diferentes, o que nos leva a acreditar cada vez mais que cada aluno é um ser diferente com particularidades bastante vincadas. Seguindo esta linha de pensamento, Persegona (2007), afirma que cada aluno é um ser dotado de identidade e singularidade, possuindo desejos, afetos e desafetos, descobertos e vivenciados durante seu processo de crescimento e desenvolvimento (cognitivo, psicossocial e afetivo). Assim, cabe ao professor recorrer a essa diversidade para construir situação de aprendizagens significativas, uma vez que são nelas que os alunos conseguem desenvolver diversas capacidades e competências essenciais, tais como o raciocínio matemático, a comunicação e argumentação matemática, o sentido crítico, a persistência na tarefa, entre outras.

O envolvimento dos alunos na tarefa foi exemplar, mesmo quando se deparavam com o erro, manifestaram vontade de perceber porque tinham errado e solucionar a tarefa de forma correta. Foi nossa intenção fomentar o diálogo e manter os alunos atentos através de questões colocadas a diversos alunos, dando continuidade ao raciocínio uns dos outros, para que todos entendessem o porquê de determinado colega ter errado e conseguissem aferir, revelando soluções passíveis de serem as corretas.

3.2.2. Tarefa – Unidades de medida de área

A segunda tarefa apresentada e desenvolvida no dia 14 de janeiro de 2016, pelos alunos do 4.º ano de escolaridade, foi o continuar da tarefa apresentada no dia anterior. Esta teve como principais objetivos a apropriação das unidades de medida de área, conversões e, de seguida, explicar a fórmula para calcular a área do retângulo e do quadrado.

A tarefa foi desenvolvida com todos os elementos que constituem a turma, estando os mesmos sentados nos seus respetivos lugares, distribuídos pela sala em forma de ilhas.

Sendo um continuar da aula anterior, começamos por interrogar os alunos acerca do conceito de área, bem como a forma como se calculava a mesma (por dentro ou por fora de uma figura). Os alunos demonstraram que tinham apropriado os conteúdos trabalhados na aula anterior, pois responderam de forma correta às perguntas colocadas. Posteriormente, para explorarmos as unidades de medida de área, foi feita uma associação entre as mesmas e as unidades de medida de comprimento, trabalhando a unidade principal, os múltiplos e os submúltiplos. Para que os alunos entendessem a associação entre as medidas de comprimento e de área, foi estabelecido um diálogo, no qual os alunos manifestaram algumas preocupações, perante o conteúdo explorado. Para clarificar esta situação, estabelecemos o seguinte diálogo:

(Professora) - Agora que já vimos as unidades de medida de comprimento, para medirmos áreas, não vamos utilizar os quadrados como vocês fizeram ontem. Como temos unidades de medida para medirmos o comprimento, também vamos ter unidades de medida, para medirmos as áreas. Para nós medirmos áreas utilizamos como unidade de medida principal o metro quadrado. E o nosso dois significa quadrado. Significa que para calcularmos as áreas de qualquer figura, temos sempre de calcular duas dimensões. Temos sempre de calcular duas medidas, que daqui a pouco já vamos ver quais são.

(J) - Um metro quadrado a comparar com um metro é maior ou mais pequeno?

(Professora) - Não podemos fazer a comparação entre um metro e um metro quadrado porque são medidas diferentes. Mas imagine uma fita métrica toda esticada, essa fita representa um metro. E um metro quadrado, é um quadrado com um metro de área, ou seja, que todos os seus lados medem um metro. (desenhei um exemplo no quadro) Cada lado deste quadrado tem um metro e todos os lados do quadrado formam o metro quadrado.

(J) - Ah ok, já percebi.

(D) - Mas porque é que é um dois e não é um ou três?

(Professora) - Porque ao calcularmos a área de qualquer figura, vamos sempre multiplicar duas dimensões.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Após o esclarecimento das dúvidas dos alunos, demos continuidade à exploração das medidas de área, através da exploração da construção e exploração de uma tabela. Numa primeira fase, explorámos apenas os submúltiplos, revendo primeiro as diferenças entre as medidas de comprimento, para passarmos para as diferenças existentes entre as medidas de área.

Os alunos lembravam-se das regras existentes para convertermos de uma medida para a outra, como podemos constatar no excerto do diálogo abaixo transcrito:

(Professora) - Tal como nas unidades de medida de comprimento, em que temos como unidade de medida principal o metro, nas unidades de medida de área, temos também o

metro como unidade principal, mas é o metro quadrado e também vamos ter múltiplos e submúltiplos. Submúltiplos, quais acham que são?

(V) - O decímetro quadrado, o centímetro quadrado e o milímetro quadrado.

(Professora) - Muito bem V. E o que é que vocês conseguem perceber que existe de igual entre as medidas de comprimento e as de área?

(P) - São as mesmas medidas, mas é quadrado, ou seja, tem um dois.

(Professora) - Muito bem, P. Então nas unidades de medida de comprimento temos o decímetro, o centímetro e o milímetro e quantas vezes o metro é maior que o decímetro, U?

(U) - Dez.

(Professora) - Dez vezes. Então temos um metro, para andar para decímetro, o que é que vamos ter de fazer? K?

(K) - Vamos ter de colocar um zero ao lado do um que fica dez, andamos uma casa para a direita.

(Professora) - Acrescentamos um zero porque não tem vírgulas. E se tivesse virgulas o que tínhamos de fazer, G?

(G) - Andar com a vírgula uma casa para a direita.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Findada a revisão das regras para converter as medidas de comprimento, abordámos as regras para converter as unidades de medida de área, mencionando quantas vezes uma medida é superior à outra, sendo os próprios alunos a chegar à conclusão correta, como podemos observar no seguinte diálogo:

(Professora) - Nos metros quadrados, nós vamos proceder exatamente da mesma maneira, a única diferença é que no metro quadro, para andarmos para o decímetro quadrado... Diga L.

(L) - Temos de acrescentar dois zeros.

(Professora) - Muito bem. Porquê L?

(L) - Porque são duas dimensões.

(Professora) - Isso significa que o metro quadrado é quantas vezes maior que o decímetro quadrado, R?

(R) - Cem vezes.

(Professora) - O metro quadrado é cem vezes maior que o decímetro. Para andar do metro quadrado para o decímetro, tenho de acrescentar quantos zeros, S?

(S) - Dois.

(Professora) - Muito bem, então o metro quadrado vai ser maior que o decímetro quadrado cem vezes, o decímetro quadrado vai ser maior que o centímetro quadrado cem vezes e o centímetro quadrado vai ser maior que o milímetro quadrado cem vezes. Se quisermos andar de metro quadrado para centímetro quadrado, quantos zeros vamos ter de acrescentar ou quantas vírgulas vamos ter de andar para a direita, Y?

(Y) - Quatro.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Posteriormente, realizámos exercícios de conversões no quadro, apenas com os submúltiplos do metro quadrado, para que os alunos aplicassem o que estava a ser abordado na teoria. Aquando da realização da última conversão, o aluno não apresentou

o resultado correto, tendo errado, tal como é possível de constatarmos no seguinte diálogo:

(Professora) – Pode vir resolver esta conversão ao quadro o B.

[O aluno resolveu a conversão de forma errada]

(Professora) - Queremos andar para a direita ou para a esquerda?

(B) - Direita

(Professora) - Quantas unidades de medida é que tem de passar até chegar ao milímetro quadrado?

(B) - Duas.

(Professora) - B, para andarmos de metro quadrado para decímetros quadrados, o que temos de fazer?

(B) - Acrescentar dois zeros.

(Professora) - Então acrescentamos dois zeros e estamos em que unidade de medida?

(B) - Nos decímetros.

(Professora) - E é essa a unidade de medida que pedimos?

(B) - Não, temos de acrescentar mais dois zeros.

(Professora) - Muito bem B. Imaginem que tínhamos casas decimais, o número de zeros que vocês acrescentam é o número de vezes que vão andar com a vírgula, se o número for decimal.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

As Figuras 19 e 20, permitem-nos observar a conversão errada e correta, elaborada pelo aluno B.

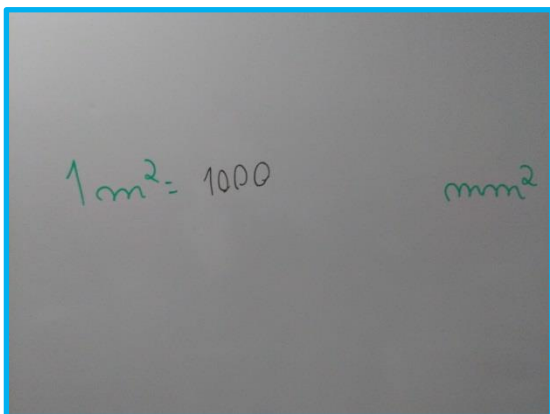


Figura 19 – Conversão realizada pelo aluno B, de forma errada

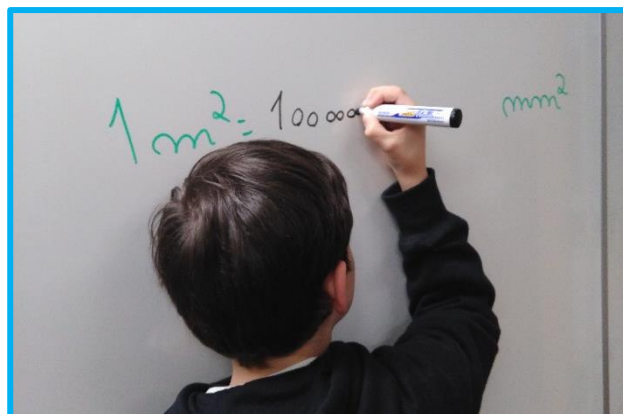


Figura 20 – Aluno B a desenvolver a conversão de forma correta

Após a realização e correção do exercício, procedemos à exploração dos múltiplos do metro quadrado. Para esta exploração interrogámos os alunos acerca de quais seriam os múltiplos, ao que estes responderam acertadamente: decâmetro quadrado; hectómetro quadrado e quilómetro quadrado. Posteriormente, efetuámos a comparação entre as conversões dos submúltiplos e as dos múltiplos, interrogando os alunos acerca de quantas

vezes o decâmetro era menor que o hectómetro, etc., tendo os alunos correspondido de forma eficaz aos objetivos delineados.

Para constatar se os alunos estavam a apropriar os novos conteúdos, realizámos seis conversões no quadro, abarcando as diversas unidades de medida de área.

Das seis conversões apresentadas, os alunos apenas erraram uma, pelo que foi necessária a nossa intervenção, para levar a aluna à resposta correta, tal como podemos aferir no seguinte excerto do diálogo:

(Professora) - O, estamos em que unidade de medida de área?

(O) - Nos centímetros quadrados.

(Professora) - E queremos ir para que unidade de medida?

(O) - Para decímetros.

(Professora) - Então vamos andar para a esquerda ou para a direita?

(O) - Para a direita.

[Existiu necessidade de recorrermos à tabela].

(Professora) - Estamos nos centímetros quadrados. Que é esta unidade de medida e queremos ir para decímetros. Olhe para a tabela e veja se os decímetros aparecem antes ou depois dos centímetros.

(O) - Antes.

(Professora) - Se aparecem antes, vamos andar para a direita, ou seja, para a frente ou para a esquerda, ou seja para trás?

(O) - Para trás.

(Professora) - Muito bem, quantas casas?

(O) - Duas.

(Professora) - Exato. Vão todos olhar com atenção para o que a O acabou de efetuar. F, qual destes algarismos representa a unidade de medida?

(F) - O sete.

(Professora) - O sete, muito bem. E qual é a unidade de medida que representa, A?

(A) - Os centímetros quadrados.

(Professora) - E nós queremos andar para decímetros. Vamos andar para a esquerda ou para a direita, M?

(M) - Para a esquerda.

(Professora) - Quantas casas, H?

(H) - Duas casas.

(Professora) - E foram duas casas que a O andou?

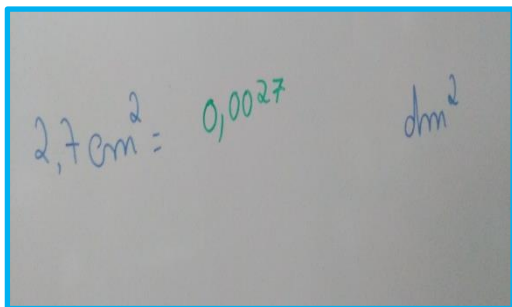
(O) - Não, andei três casas.

(Professora) - Venha corrigir o seu exercício.

[A aluna corrigiu de forma correta o exercício].

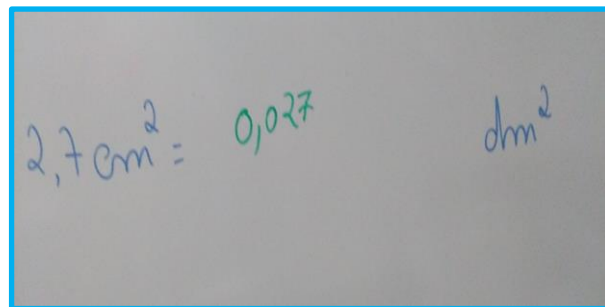
(DB, 14 de janeiro, 2016)

Nas figuras 21 e 22, está representado o trabalho desenvolvido pela aluna.



A photograph of a student's handwritten work on a piece of paper. The text reads: $2,7 \text{ cm}^2 = 0,0027 \text{ dm}^2$. The numbers and units are written in blue ink, and the decimal separator is a comma.

Figura 21 – Conversão realizada pela aluna O, de forma errada



A photograph of a student's handwritten work on a piece of paper. The text reads: $2,7 \text{ cm}^2 = 0,027 \text{ dm}^2$. The numbers and units are written in blue ink, and the decimal separator is a comma.

Figura 22 – Conversão realizada pela aluna O, de forma correta

Terminadas as conversões, e colocadas algumas questões acerca dos conteúdos trabalhados – Se quisermos de andar de decímetro quadrado para hectómetro quadrado, vamos andar para a esquerda ou para a direita? Quantas casas para a esquerda? – abordámos a fórmula para calcular a área do retângulo, da seguinte forma:

(Professora) - Vamos pedir ao V que venha ao quadro e desenhe um retângulo.

[O aluno desenhou o retângulo no papel pontado].

(Professora) – Agora, vamos pedir à E para dividir este retângulo em quadrados, para vermos quantos quadrados cabem neste retângulo e sabermos a área do mesmo.

[A aluna dividiu corretamente o quadrado em retângulos].

(Professora) – Vai dizer-nos, pode ser a N, qual é a área do retângulo.

(N) - De área o retângulo tem doze quadrados.

(Professora) - Muito bem, doze quadrados. Para simbolizarmos a área do retângulo vamos escrever da seguinte forma “A” e o “A”, significa área. Depois, a seguir ao “A”, desenhamos um retângulo e depois escrevemos “=” a 12 quadrados. U, quantos quadrados temos no comprimento deste retângulo?

(U) - Seis.

(Professora) - Muito bem, temos seis quadrados no comprimento.

[Registámos no quadro a informação].

E quantos quadrados temos na largura deste retângulo, M?

(M) - Dois.

(Professora) - Dois.

[Registámos no quadro a informação].

(Professora) - Vamos multiplicar o número de quadrados que existem no comprimento, pelo número de quadrados que existem na largura.

[Assinalei no quadro o comprimento e a largura e escrevi a fórmula para calcular a área do retângulo].

(Professora) - Temos 6×2 , que é igual a?

(D) - Doze.

(Professora) - Quer dizer que a área deste quadrado são doze quadrados e que vocês já conhecem a fórmula para calcular a área de um retângulo, sem terem de estar a contar todos os quadrados que estão dentro do retângulo. O que é que temos de fazer para saber a área de um retângulo, C?

(C) - Temos de multiplicar a medida do comprimento pela largura.

(Professora) - Muito bem. Então a área do retângulo, vai ser igual ao comprimento vezes a largura.

[Registámos a fórmula no quadro].

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Nas figuras 23 e 24, encontram-se representadas a construção e divisão do retângulo.

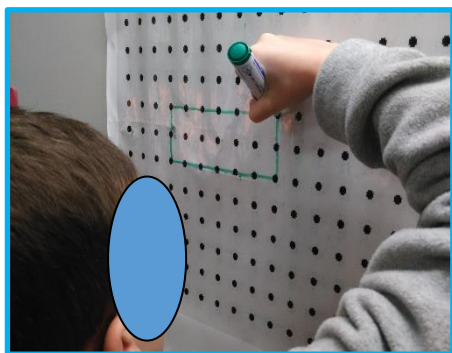


Figura 23 – Aluno V a construir o retângulo

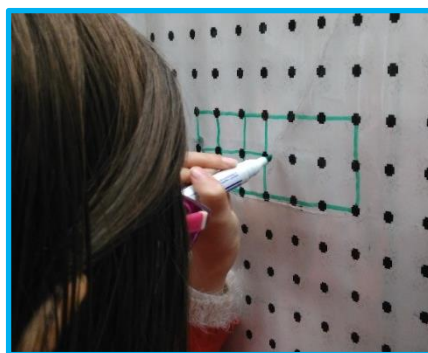


Figura 24 – Aluno E a dividir o retângulo construído pelo colega

Explicitada a fórmula para calcular a área do retângulo, solicitando sempre a colaboração dos alunos e apelando aos seus conhecimentos, abordamos a forma como se calcula a área, mas sem a divisão em quadrados, através de medidas, findando com o modo como se apresenta o resultado da multiplicação. Para abordar esta temática, desenvolvemos o seguinte diálogo:

(Professora) - Vamos substituir os quadrados por medidas. Vamos imaginar que não vos era dado o número de quadrados, mas que vos era dito que este quadrado tinha seis centímetros de comprimento e dois centímetros de largura. Como é que calculavam a área?

(V) - Fazíamos seis centímetro vezes dois centímetros que era igual a doze centímetros.

(Professora) - Muito bem. E como é que será que vamos apresentar o resultado? Será que é em centímetros? Estamos a calcular duas dimensões...

(V) - Não, é em centímetros quadrados.

(Professora) - Muito bem, como estamos a calcular a área e são duas dimensões, apresentamos sempre os resultados em unidades de medidas de área, ou seja, neste caso em centímetros quadrados. Porque estamos a fazer centímetro vezes centímetro, que vai dar centímetro quadrado. Percebido?

(Alunos) - Sim.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Posteriormente, foi passado um exercício no quadro, para os alunos resolverem, calculando a área do retângulo. Este exercício revelou-se mais complicado, na medida em que a aluna solicitada para resolver o mesmo, confundiu a medida do comprimento com a medida da largura, como podemos constatar no seguinte excerto:

(Professora) - Imaginem que tínhamos um campo de futebol com cento e cinquenta metros de comprimento e noventa metros de largura.

[O exercício foi passado no quadro]

Como é que podíamos calcular a área deste campo de futebol, H?

(H) - Fazíamos os noventa metros vezes os cento e cinquenta metros.

(Professora) - O que significam os noventa metros? O comprimento ou a largura?

(H) - A largura.

(Professora) - Certo. E o que significam os cento e cinquenta metros?

(H) - A largura.

(Professora) - E que figura geométrica está representada neste campo de futebol?

(H) - O retângulo.

(Professora) - E qual é a fórmula para calcular o retângulo?

(H) - Comprimento vezes largura.

(Professora) - Então qual destas medidas vamos colocar em primeiro lugar?

(H) - Ah, já percebi. É cento e cinquenta metros vezes noventa metros.

(Professora) - Muito bem, pode vir fazer ao quadro.

[A aluna resolveu o exercício corretamente, à exceção do resultado].

(Professora) - O resultado fica só em metros?

(H) - Sim.

(Professora) - Estamos a calcular a área... São duas dimensões.

(H) - São metros quadrados, porque é metro vezes o metro.

(Professora) - Muito bem. Qual é a área deste campo de futebol?

(Z) - A área do campo de futebol são treze mil e quinhentos metros quadrados.

(DB, 14 de janeiro, 2016)

Nas Figuras 25 e 26, consta a resolução do exercício proposto.

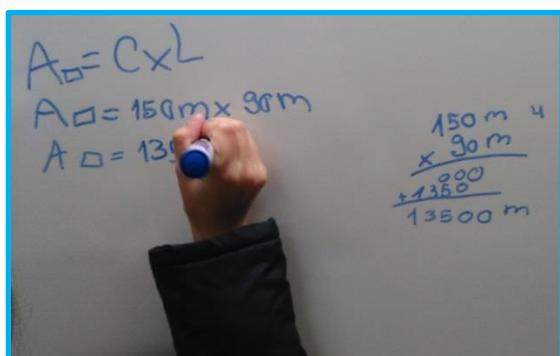


Figura 25 – Aluna H a resolver o exercício proposto

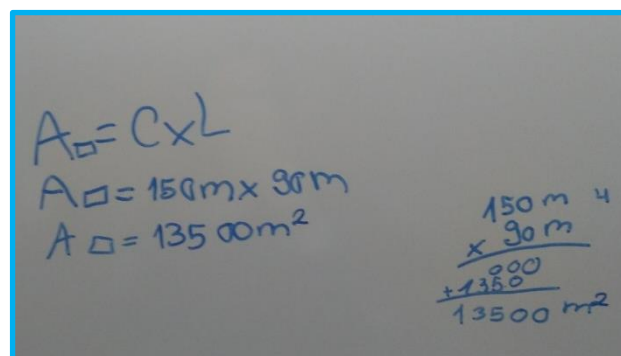


Figura 26 – Resolução correta do exercício, elaborada pela aluna H

De seguida, foi explicitada a fórmula para calcular a área do quadrado, recorrendo à mesma estratégia utilizada para explicitar a forma como se calcula a área do retângulo. Esta tarefa findou com a realização de um exercício, para calcularem a área do quadrado, no qual os alunos não demonstraram sentir dificuldades, utilizando o raciocínio e a fórmula correta.

Após o desenvolvimento e a conclusão da tarefa, consideramos pertinente mencionar que os alunos se demonstraram sempre atentos, manifestando vontade em participar. Com o decorrer da mesma, foi-nos possível concluir que os alunos quando erram e são auxiliados, chegam com facilidade ao resultado pretendido, não tendo manifestado qualquer relutância em relação as correções que foram solicitadas para emendarem os erros cometidos. Aferimos também que os diálogos e a forma como os mesmos são estabelecidos, permitem conduzir o aluno a raciocinar de forma correta e deste modo, ter êxito na aprendizagem. Considerando que a comunicação matemática se revela fundamental para o alcance do sucesso educativo nesta área, é importante referir, tal como afirma Cockcroft (1982, citado por Matos e Serrazina, 2000, p. 173) que “a capacidade para dizer o que se quer dizer e entender o que nos dizem, deve ser um dos resultados de um bom ensino da Matemática”. Esta capacidade é desenvolvida quando existem oportunidades para estimular o diálogo entre o aluno e o professor e até mesmo entre os próprios alunos, tendo os mesmos oportunidades para expor e clarificar os seus pontos de vista. O professor deverá assumir uma atitude de fomentador de diálogo, uma vez que através do mesmo poderão ser ouvidas e discutidas várias estratégias e diferentes formas de pensar até se chegar à resolução final, e corrigir os erros que vão surgindo durante o desenrolar de uma tarefa previamente apresentada. Durante os diálogos estabelecidos entre o professor e o aluno, deve ser utilizada uma linguagem matemática. De acordo com Matos e Serrazina (2000,), “uma das principais funções da linguagem é o de transmitir significado. Parte da aprendizagem da matemática consiste em adquirir domínio sobre os termos matemáticos de modo a ser capaz de os utilizar no discurso e tirar deles significado.” (p. 49).

Os erros cometidos ao longo desta tarefa foram sobretudo colmatados através do diálogo estabelecido com os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contributos da investigação para o avanço do conhecimento

Através da investigação, que teve origem nos erros matemáticos cometidos pelas crianças, tentámos entender qual a importância do erro para a construção do conhecimento matemático. Deste modo, ao longo do presente estudo, foi adotada uma postura reflexiva sobre a prática e, conseqüentemente, sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao longo da investigação, foi nosso objetivo, dar resposta a três questões distintas, relacionadas com o erro: De que forma o erro poderá ser um elemento facilitador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática? Qual o papel do educador/professor na gestão do erro da criança ou do aluno? De que forma a criança ou aluno encaram o seu próprio erro? Para dar resposta a estas questões, realizámos diversas observações, investigámos sobre a temática e planeámos e desenvolvemos quatro tarefas distintas. No decorrer da investigação, e ao longo das intervenções, fomos recolhendo dados, com recurso aos vários instrumentos, que posteriormente analisámos e nos permitiram compreender e interpretar de forma mais eficaz a problemática em estudo. Deste modo, é possível mencionarmos que após a análise das tarefas, concluimos que as crianças/alunos quando erram e ao aperceberem-se que algo está errado (ou mencionado por nós ou por constatarem eles próprios), esse mesmo erro assume um papel essencial para obterem êxito na tarefa proposta e para construírem o seu próprio conhecimento. Neste caso, o erro estabelecia uma ponte para o sucesso, ou seja, ao errarem uma primeira vez, levava-os a constatar que a solução não era aquela, detetando o que estava errado, sendo nossa intenção levar o aluno a explorar o seu próprio erro, através de questões colocadas, promovendo desta forma as interações sociais. Ao ser explorado o erro, quer com as crianças, quer com os alunos, estes entendem o porquê de terem errado, e o que estava incorreto no raciocínio. Tal situação, em aprendizagens futuras, denota-se benéfica, uma vez que, com a correção do seu próprio erro, os alunos não demonstram tanta tendência para cometer o mesmo erro em situações futuras, uma vez que a sua exploração foi encarada como uma oportunidade de aprendizagem. Após errarem, quando auxiliados, todos os alunos conseguiram alcançar o resultado desejado. O que se modificou, diz respeito à quantidade de perguntas colocadas e estratégias utilizadas para combater o erro e levar a criança/aluno ao sucesso. A investigadora/educadora/professora

demonstrou sempre cuidado em não realizar comentários desadequados e negativos quando as crianças/alunos erravam, mas sim a retirar proveito da situação para promover a aprendizagem de forma positiva, não rotulando as dificuldades das crianças ou alunos, para que o erro não fosse encarado como algo negativo, mas como facilitador e construtor do conhecimento, apelando ao reforço positivo. Inicialmente, tanto as crianças do pré-escolar, como os alunos do 4.º ano de escolaridade se sentiram incomodadas, quando erravam alguma tarefa proposta. No entanto, através das interações estabelecidas entre a educadora/professora/investigadora e as crianças e alunos, bem como a forma de exploração desenvolvida em cada tarefa, contribuíram para que o errar fosse algo intrínseco à aprendizagem.

Os erros permitem que os alunos raciocinem de forma mais eficaz e promovem a relação entre crianças/crianças, alunos/alunos e educador ou professor/aluno, na medida em que estes trocam ideias entre si e partilham conhecimentos, estimulando a colaboração. Fomentam também a capacidade de comunicação, promovendo sobretudo a comunicação matemática. Deste modo, consideramos que o erro se manifestou como um excelente potenciador de aprendizagens, quando encarado como algo positivo e não passível de castigo, pois permitiu à criança/aluno possuir um maior espírito de abertura, vontade de arriscar e elaborar diversas experimentações até alcançar o resultado correto.

O trabalho desenvolvido permitiu que as crianças/alunos utilizassem ferramentas pessoais, o que lhes possibilitou comunicar e partilhar os seus conhecimentos e ideias preconcebidas, existindo em ambos os grupos, vontade de participar.

Foi perceptível constatar que as aprendizagens se tornam benéficas quando previamente existem erros e as crianças/alunos interligam e correlacionam os seus próprios conhecimentos, de forma a combaterem o erro e resolver a situação apresentada de forma correta.

Em suma, ao longo da presente investigação constatámos que o erro é uma componente complexa, que está presente em todos os atos do ser humano e que o educador/professor deve explorar esta componente de modo positivo e não como algo vincutivo e pejorativo para as suas crianças/alunos. Desta forma, deve surgir como uma componente positiva no processo de ensino e de aprendizagem. Existe a possibilidade das crianças/alunos aprenderem através do erro, pois ninguém sabe tudo e erramos constantemente, se soubermos retirar o máximo partido do erro.

Em tom de conclusão, consideramos importante referir que tanto as crianças do pré-escolar, como os alunos do 1.º ciclo do ensino básico, evidenciaram uma evolução

significativa, no que concerne as atividades desenvolvidas em sala de aula, demonstrando maior vontade em participar, sem receios de a resposta estar errada. A forma como foi desmistificado o erro permitiu que as crianças/alunos se sentissem mais motivadas e envolvidas nas diversas atividades matemática.

Desenvolvimento profissional e pessoal

A prática pedagógica desenvolvida neste período de tempo foi crucial para o meu crescimento profissional e pessoal. O facto de ter de saber lidar com certas frustrações e angústias fez-me crescer enquanto pessoa e o contato com a realidade educativa concedeu-me bases para a minha futura vida profissional, o que me fez evoluir enquanto futura docente. Um dos benefícios encontrados durante o decorrer da prática pedagógica supervisionada, foi o facto de ser possível articular a teoria com a prática, o que para mim, constitui um aspeto bastante valioso. É através desta articulação que se torna possível tomar consciência da verdadeira realidade educativa. Como refere Dewey (citado por Alarcão e Tavares, 2003), “a formação profissional dos professores deve ter uma componente teórica e uma componente prática” (p. 19). O mesmo autor refere que a componente prática tem como principal objetivo “concretizar a componente teórica, torná-la mais viva, mais real e permitir que os professores desenvolvam as “ferramentas” necessárias à execução da sua profissão” (p. 19). É o agir, o saber fazer, o saber aplicar que nos permite recorrer a estratégias e a metodologias eficientes indispensáveis para a prática desta profissão. Deste modo, concluo que, tal como refere Giussani (2007), “a experiência é o método fundamental através do qual a natureza favorece o desenvolvimento da consciência e o crescimento da pessoa” (p. 138).

Tornou-se crucial vivenciar todas as situações decorrentes ao longo deste período, pois a aprendizagem desenvolve-se sobretudo através da experimentação, e tal como refere Loughran (2002, citado por Flores e Simão, 2009), “se os alunos futuros professores “sentirem” genuinamente o que é ensinar e aprender através de experiências autênticas, há maior probabilidade de encararem a situação de uma forma pessoalmente mais significativa” (p. 27). Acrescento ainda, tal como refere Peterson (2003) “é preciso um conjunto de exercícios e de aprendizagens para se tornar um bom professor” (p. 67). Esta prática pedagógica supervisionada forneceu-me uma preparação bastante enriquecida e variada, que futuramente enquanto, educadora/professora me vai permitir fazer escolhas que fomentem o desenvolvimento dos conhecimentos das crianças através de formas de trabalho dinâmicas e lúdicas. Também a elaboração do portefólio de estágio

se revelou essencial para o meu percurso, pois através de pesquisas e investigações realizadas para elaborar o mesmo, apropriei novos conteúdos e tornei-me mais crítica e exigente comigo mesma, de forma a melhorar as minhas imperfeições.

Fazendo uma introspeção de todo o meu percurso, concluo que todas as experiências vividas e os conhecimentos teóricos apropriados foram gratificantes e contribuíram bastante para o meu crescimento a todos os níveis.

Trajetórias futuras

A elaboração do presente trabalho foi essencial para o nosso evoluir, na medida em que nos permitiu apropriar e aprofundar conhecimentos acerca da temática explorada, construindo, deste modo, saberes e conhecimentos essenciais para o nosso futuro docente.

Visto que o erro é uma componente que se encontra presente no dia-a-dia das crianças/alunos, sentimos necessidade de explorar mais este conteúdo e entender de que forma o mesmo poderá ser abordado, sem possuir um carácter negativo. Desta forma, existiu a necessidade de pesquisar, através de diversas fontes, de modo a serem desenvolvidas competência imprescindíveis para o desenvolvimento do trabalho, tendo em conta os conteúdos científicos.

Devido à nossa crença de que o erro poderá ser uma ferramenta de sucesso no processo de ensino e de aprendizagem, é nossa intenção dar continuidade ao presente estudo, acreditando nas potencialidades que o mesmo poderá assumir. Apesar de termos aprofundado a temática do erro, temos consciência de que conhecemos pouco acerca do mesmo, o que desperta em nós o desejo, a vontade e a curiosidade de saber mais, como por exemplo, o diálogo entre professor/criança ou aluno e criança/criança ou aluno/aluno, como meio para colmatar os erros cometidos. É nossa intenção estudar mais sobre como as crianças/alunos se podem sentir seguros, sem terem medo de errar, de modo a que os seus raciocínios não sejam bloqueados, fazendo com que a matemática, sobretudo no 1.º ciclo do ensino básico, não seja encarada como algo difícil, como tantas vezes os alunos a classificam.

O término deste trabalho não é encarado como o fim de todas as situações de procura/pesquisa, mas sim como o início de uma pesquisa incessante para aprofundar os nossos conhecimentos e mantermo-nos sempre atualizados, de modo a contribuirmos de forma positiva para o melhoramento do ensino. O conhecimento de um educador/professor nunca poderá estagnar, tendo o mesmo de se manter sempre

atualizado, para que sejam as próprias crianças/alunos os mais beneficiados com os saberes do seu educador/professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, I., Sequeira, A. P., & Escoval, A. (1990). *Ideias e histórias: Contributos para uma educação participada*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional (IIE).
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação: Um guia prático e crítico*. Porto: Editores ASA.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (2003). *Supervisão da prática pedagógica: Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Assembleia da República (AR) (1997). Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro: Lei quadro da educação pré-escolar. *Diário da República*, I Série-A, N.º 34. Lisboa: INCM.
- Barbosa, M. A. (2010). *Afectividade e aprendizagem matemática* (Dissertação de mestrado, CdRom). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. [On-line: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4481>]
- Bell, S. (1993). *Como realizar um projecto de investigação*. (M. J. Cordeiro, Trad.). Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos* (M. J. Alvarez, S. dos Santos, & T. Baptista, Trans.). Porto: Porto Editora.
- Biazi, L. M. C. (s.d). *O significado do “erro” do aluno no processo ensino – aprendizagem*. Recuperado em abril 2, 2015 de http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2004/Painel/Painel/12_08_31_O_SIGNIFICADO_DO_%20ERRO%20DO_ALUNO_NO_PROCESSO_ENSINO-APRENDI.pdf
- Bishop, A. J., & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. Howson, & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309-365). Dordrecht: D. Reídle.
- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- César, M. (2000). Interações sociais e apreensão de conhecimentos matemáticos: A investigação contextualizada. In J. P. Ponte, & L. Serrazina (Eds.), *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da escola de verão em*

- educação matemática, 1999* (pp. 5-46). Lisboa: SPCE - Secção de Educação Matemática.
- César, M. (2009). Listening to different voices: Collaborative work in multicultural maths classes. In M. César, & K. Kumpulainen (Eds.), *Social interactions in multicultural settings* (pp. 203-233). Rotterdam: Sense Publishers.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1998). *Personal experience methods*. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp. 150-178). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Cohen, L., Manion, L., & Morriison, K. (2001). *Research methods in education* (5.^a ed.). London and New York: Routledge/Falmer.
- Contente, M. (1995). *A leitura e a escrita: Estratégias de ensino para todas as disciplinas*. Lisboa: Editorial Presença.
- Correia, M. (2009). *Observação participante enquanto técnica de investigação*. Recuperado em maio 25, 2015 de http://pensarenfermagem.esel.pt/files/2009_13_2_30-36.pdf
- Cury, H. N. (2007). *Análise de erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Flores, J. (1994). *Análisis de datos cualitativos: Aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A.
- Flores, M., & Simão, A. (2009) (Org.). *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: Contextos e perspectivas*. Mangualde, Portugal: Edições Pedagogo.
- Giussani, L. (2007). *O caminho para a verdade é uma experiência*. Coimbra: Edições Tenacitas.
- Hohmann, M., & Weikart, D. P. (1999). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lüdke, M., & André, M. (2005). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas* (9.^a ed.). São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Machado, R. (2008). *Brócolos e matemática: Representações sociais da matemática de alunos do 8.º ano de escolaridade*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM).
- Machado, R. (2014). *Trabalho colaborativo e matemática: Um estudo de caso sobre o instrumento de avaliação de capacidades e competências do projecto Interação e Conhecimento*. Lisboa: APM. [Tese de doutoramento, apresentada na FCT-UNL]

- Machado, R., & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: Contributos para a promoção de sucesso escolar em matemática. *Interacções*, 8(20), 98-140. [On-line: <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/issue/archive>]
- Machado, R., & César, M. (2013). Contributos das representações sociais e do trabalho colaborativo para o acesso às ferramentas culturais da matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática/International Journal for Studies in Mathematics Education*, 6(1), 96-146.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da matemática*. Universidade Aberta. Lisboa.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-ação*. Porto: Porto Editora.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2002). *Action research: Principles and practice* (2nd ed.). London: Routledge.
- Ministério de Educação (ME)/Departamento da Educação Básica (DEB) (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: ME/DEB.
- Ministério da Educação e Ciência (MEC). (2010). *Metas de aprendizagem para a educação pré-escolar*. Lisboa: MEC.
- MEC (2013). *Programa de matemática para o ensino básico*. Lisboa: MEC.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2004). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM/IEE.
- Nogaro, A., & Granella, E. (2004). *O erro no processo de ensino e aprendizagem*. Recuperado em março 30, 2015 de <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/viewFile/244/445>
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Ca: Sage publications.
- Pedrosa. M. H. (2000). *A comunicação na sala de aula: As perguntas como elementos estruturadores da interação didática*. In J. P. Ponte, & L. Serrazina (Eds.), *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da escola de verão em educação matemática, 1999* (pp. 149-153). Lisboa: SPCE - Secção de Educação Matemática.
- Peterson, P. D. (2003). *O professor do ensino básico: Perfil e formação*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Persegona. K. R. (2007). *Relação intersubjetiva do enfermeiro e a criança com dor pós-operatória* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Piaget, J. (1971/2010). *Seis estudos de psicologia* (N. Pereira, Trad.). Lisboa: Textos Editores.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Universidade Aberta.
- Quintas, H. (1997). *Identificação de níveis de reflexão em alunos em formação Inicial*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Romão, M. (2000). *O papel da comunicação na aprendizagem da Matemática*. In J. P. Ponte, & L. Serrazina (Eds.), *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da escola de verão em educação matemática, 1999* (pp. 163-165). Lisboa: SPCE - Secção de Educação Matemática.
- Rosso, A. J., & Berti, N. M. (2010). *O erro e o ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva do desenvolvimento da autonomia do aluno*. Recuperado em dezembro, 21, 2015 de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=291221915008>> ISSN 0103-636X
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sousa, M., & Batista, C. (2013). *Como fazer investigação, dissertação, teses e relatórios*. Lisboa: Lidel.
- Vale, M. L. S. (2010). *O erro como ponte para a aprendizagem em matemática: Um estudo com alunos do 7.º ano do ensino básico* (Dissertação de mestrado, CdRom). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa. [On-line: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2489/1/ulfp035773_tm.pdf]
- Villas, S. G. (2013). *A construção da aprendizagem a partir do erro*. Recuperado em março 30, 2015 de <http://pedagogiaaopedaletra.com/a-construcao-da-aprendizagem-a-partir-do-erro/>
- Zabalza, M. A. (2000). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Rio Tinto: Edições ASA

ANEXOS

ANEXO 1
RELATÓRIO DIÁRIO DO PRÉ-ESCOLAR

Instituto Superior de Educação e Ciências/Universitas
**Mestrado de Qualificação Para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do
1º Ciclo do Ensino Básico
Prática Supervisionada**

Relatório Diário

Data:

1. Situações de aprendizagem/rotinas observadas	
Horas	
2. Metas/Áreas de Conteúdos ou Conteúdos abordados	

3. Detecção de situações críticas /Descritivo e Reflexão

Assinatura _____

ANEXO 2
FOTOGRAFIA DA SALA DO PRÉ-ESCOLAR



ANEXO 3
RELATÓRIO DIÁRIO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Relatório Diário de intervenção da prática pedagógica

Data:

1. ÁREAS CURRICULARES E/OU ÁREAS DE ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DESENVOLVIDAS	
Horas	

2. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS, METAS, CUMPRIMENTO DA PLANIFICAÇÃO				
Conteúdos Programáticos	Metas	Cumprimento da Planificação		
		<i>Cumprido</i>	<i>Não Cumprido</i>	<i>Parcialmente Cumprido</i>

3. DETEÇÃO DE SITUAÇÕES CRÍTICAS

4. ANÁLISE E REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA

Reflexão

Referências Bibliográficas

ANEXO 4

FOTOGRAFIA DA SALA DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO



ANEXO 5
TAREFA – NOÇÃO DE ÁREA

Nome: _____ Data: _____

Matemática - Áreas

1. Elabora o que te é pedido:

- 1.1. Desenha três figuras a teu gosto, sem utilizares linhas diagonais.
- 1.2. Conta o número de quadrados existentes em cada uma dessas figuras e escreve a respetiva resposta, no local indicado.
- 1.3. Tendo como unidade de medida um quadrado, desenha:
 - Uma figura com 5 unidades de área;
 - Uma figura com 11 unidades de área;
 - Uma figura com 16 unidades de área.

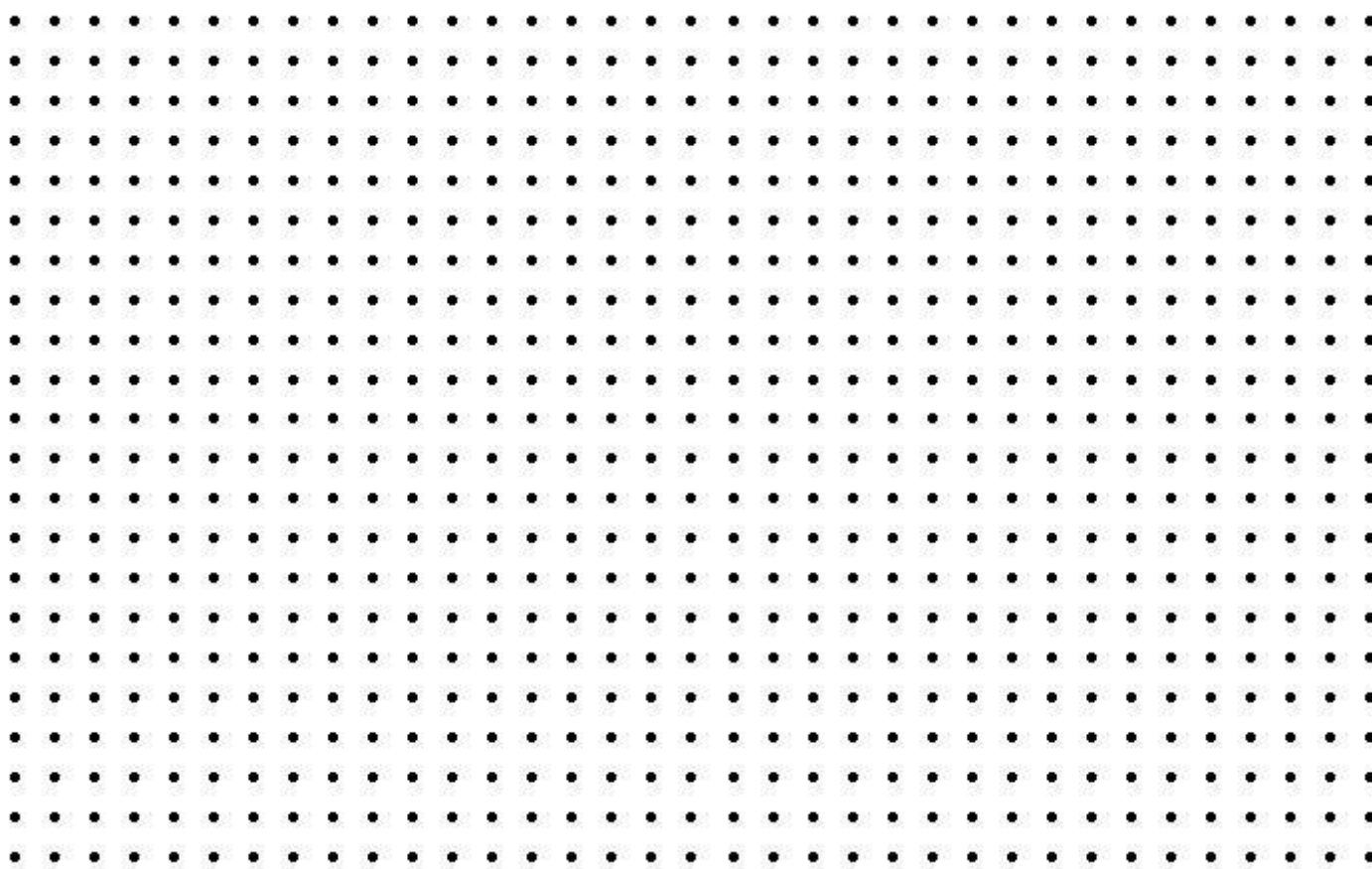


Figura a) _____.

Figura b) _____.

Figura c) _____.

