

Vamos dar sentido ao número!

Contributos de experiências de aprendizagem em crianças do pré-escolar e alunos do 1.º ano de escolaridade

Catarina Muñoz Pires Ferreira Fânzeres

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

Abril de 2016



Instituto Superior de Educação e Ciências

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Educação e Desenvolvimento Humano

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

Vamos dar sentido ao número!

Contributos de experiências de aprendizagem em crianças do pré-escolar e alunos do 1.º ano de escolaridade

Autora: **Catarina Muñoz Pires Ferreira Fânzeres**

Orientador: **Doutor Ricardo Machado**

Abril de 2016

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho contou com fundamentais apoios, pelo que pretendo expressar os meus reconhecidos agradecimentos a todos aqueles que me ajudaram e que se mantiveram disponíveis, ajudando-me de uma ou de outra forma a concretizá-lo. Por isso agradeço especialmente:

À Minha Filha que, embora pequena em idade e mesmo sem disso ter conhecimento, foi a fonte de inspiração e de força para a concretização deste trabalho. Desculpa todas as minhas ausências, mas tudo isto foi por ti e para ti.

Em segundo, agradeço aos Meus Pais, aos Meus Avós e à Minha irmã que me concederam a possibilidade de concretizar o meu sonho, tirar um curso superior, por todo o amor incondicional, pela força e coragem que sempre me demonstraram. Estarei eternamente grata.

Agradeço, também, ao meu orientador, Professor Ricardo Machado, pela sua enorme disponibilidade e ajuda no decorrer deste processo que, por vezes, parecia infundável.

Às minhas *Amichis*, amigas e colegas de licenciatura e mestrado, que ao longo destes anos me proporcionaram momentos que jamais irei esquecer, as risadas, os nervos, as partilhas, as longas horas de trabalho, entre tantos outros que são impossíveis descrevê-los aqui. Sem vocês não teria sido a mesma coisa.

A todas as crianças que, ao longo da minha formação, tive o privilégio de conhecer e partilhar vários momentos, permitindo também, a realização deste trabalho.

Às educadoras cooperantes, à professora cooperante e às professoras supervisoras por partilharem comigo os seus ensinamentos, pela força, coragem e confiança que sempre me demonstraram.

Aos meus amigos mais próximos que sempre me incentivaram a não desistir e por me ajudarem a desanuviar quando mais precisei.

Por último, dedico este trabalho aos meus falecidos Avós, que a vida não permitiu que o testemunhassem, mas que tenho a certeza que seriam as pessoas que mais gostariam de presenciar esta minha vitória. A vocês o meu muito obrigado por tudo aquilo que fizeram por mim ao longo de toda a minha vida, por tudo o que me ensinaram, e por me terem dado a oportunidade de ingressar no ensino superior. As saudades são muitas...

A todos vós, um muito obrigado!

RESUMO

O presente relatório foi realizado 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, com a finalidade de compreender o processo de construção do sentido do número, através de experiências de aprendizagem significativas em crianças do pré-escolar e alunos do 1.º ciclo do ensino básico.

O sentido do número surge como um dos elementos centrais das aprendizagens matemáticas, pelo que os educadores e professores devem, através de experiências de aprendizagem significativas, que as crianças e alunos desenvolvam essa competência.

Na presente investigação, assumimos um paradigma interpretativo, desenvolvendo um projeto de investigação-ação, o qual foi construído e desenvolvido com um grupo de pré-escolar, 4 anos, e numa turma do 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico, com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos. Para além do grupo de crianças e da turma do 1.º ano de escolaridade, também considerámos como participantes a educadora/professora/investigadora. Na recolha de dados recorreu-se a vários instrumentos, nomeadamente: a observação, as conversas informais, o diário de bordo e a recolha documental.

Os resultados evidenciam que a exploração de tarefas, utilizando materiais manipuláveis e jogos, facilitou a apropriação de conhecimentos matemáticos, bem como o desenvolvimento de diversas capacidades e competências associadas ao desenvolvimento do sentido do número. Para além disso, também mostram que as experiências de aprendizagem significativas contribuem para a promoção do desenvolvimento do sentido do número, implicando a motivação, o interesse e envolvimento das crianças e alunos.

Palavras-chave: Pré-escolar, 1.º ciclo do ensino básico, matemática, sentido do número.

ABSTRACT

This report is part of a pre-service training practice of the Master in Preschool and Primary Education, whose aim is understand the process of number sense construction through meaningful learning experiences in preschool children and students attending primary education.

The number sense is one the central elements of learning mathematics. Thus, educators and teachers should develop this competency in children and students through meaningful learning experiences.

In this study we assumed an interpretative paradigm and developed an action research project, which was constructed and developed with a group of preschool children (four years old) and a 1st graders class (five and seven years old). We also considered as participants the educator/teacher/research. Data was collected through observation, informal conversations, researcher's diary and documents.

The results show that the exploration of tasks using manipulatives and games, facilitated mathematical knowledge appropriation, as well as the development of abilities and competencies associated with the development of number sense. Besides that, the results also shoe that meaningful learning experiences contribute to promoting the development of number sense, implying the motivation, interest and involvement of children and students in mathematical activities.

Keywords: Preschool education, primary education, mathematics, number sense.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO	3
1.1. O CURRÍCULO EM MATEMÁTICA	3
1.1.1. O currículo da matemática na educação pré-escolar	4
1.1.2. O currículo da matemática no 1.º ciclo do ensino básico.....	6
1.2. O SENTIDO DO NÚMERO	7
1.2.1. O desenvolvimento do sentido do número	9
1.2.2. A tarefa matemática e a sua importância	11
1.2.3. Comunicação matemática	12
CAPÍTULO 2 - PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA	15
2.1. PROBLEMATIZAÇÃO	15
2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO	16
2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO	17
2.4. PARTICIPANTES	17
2.4.1. Caracterização da instituição de ensino	18
2.4.2. Caracterização do grupo do pré-escolar	19
2.4.3. Caracterização da turma do 1.º ciclo do ensino básico	20
2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	21
2.5.1. Observação	21
2.5.2. Diário de bordo.....	22
2.5.3. Conversas informais.....	22
2.5.4. Recolha documental	23
2.6. PROCEDIMENTOS	23
2.6.1. Procedimentos de recolha de dados	23

2.6.2. Procedimentos de tratamento e análise de dados	24
2.6.3. Proposta didática	25
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS.....	27
3.1. PRÉ-ESCOLAR.....	27
3.1.1. Atividade – <i>Vamos descobrir um jogo novo... o Cuisenaire</i>	27
3.1.2. Atividade – <i>Vamos dar sentido ao número</i>	31
3.2. 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	41
3.2.1. Atividade – <i>Vamos contar?</i>	41
3.2.2. Atividade – <i>Com o “Zé dos Bichos” aprendemos a somar</i>	48
3.2.3. Atividade – <i>Desafios matemáticos</i>	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Exploração livre.....	27
Figura 2 – Escada crescente.....	28
Figura 3 – Descoberta do valor da peça encarnada	30
Figura 4 – Identificação dos valores das peças.....	31
Figura 5 – Construção da escada	33
Figura 6 – Outra criança a construir a escada.....	33
Figura 7 – S a apontar a segunda peça ou segundo degrau	34
Figura 8 – Jogo dos comboios	35
Figura 9 – Decomposição da peça rosa	35
Figura 10 – Registo escrito no quadro da decomposição da peça rosa.....	36
Figura 11 – Tiras de cartolina distribuídas por cada criança.....	37
Figura 12 – Realização da proposta de trabalho.....	38
Figura 13 – Proposta de trabalho realizada pela M	38
Figura 14 – Propostas de trabalho expostas no placard da sala.....	39
Figura 15 – Crianças sentadas em roda observando o percurso.....	40
Figura 16 – Realização do percurso	41
Figura 17 - Reta numérica colocada no quadro.....	44
Figura 18 - Reta numérica e marcas entregues a cada aluno.....	45
Figura 19 - Aluna a representar as contagens na reta numérica	45
Figura 20 - Resolução de uma das tarefas da proposta de trabalho pela MA.....	46
Figura 21 - Resolução de uma das tarefas da proposta de trabalho pela MA.....	46
Figura 22 - Estratégia de resolução do aluno VT	47
Figura 23 - Livro “O Zé dos Bichos” de Luísa Ducla Soares	48
Figura 24 - Representação do cálculo $10+3$ com o <i>Cuisenaire</i>	52
Figura 25 - Aluno contando o número de peças brancas.....	53
Figura 26 - Outras combinações descobertas pelo D e M	53
Figura 27 - Outras combinações realizadas pelo V e ZM	53
Figura 28 - Combinações realizadas pelos alunos escritas no quadro.....	54
Figura 29 - Proposta de trabalho	55
Figura 30 - Cartões numerados entregues a cada equipa.....	56
Figura 31 - Resolução do primeiro desafio por parte dos alunos H e B.....	58

Figura 32 - Resolução do segundo desafio pelos alunos H e B.....	58
Figura 33 - Resolução do terceiro desafio pelos alunos G e M.....	59
Figura 34 - Resolução do terceiro desafio pelos alunos V e M.....	59
Figura 35 - Resolução do quinto desafio pelos alunos C e V.....	60
Figura 36 - Resolução do oitavo desafio pelos alunos C e V.....	60
Figura 37 - Prémio para a equipa vencedora	61

INTRODUÇÃO

O presente relatório inclui-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. Entre outras, possibilitou a investigação sobre a temática do sentido do número na valência do pré-escolar, com um grupo de idades compreendidas entre 3 e os 4 anos, bem como na valência do 1.º ciclo do ensino básico, nomeadamente com uma turma do 1.º ano de escolaridade, com idades entre os 5 e 7 anos numa instituição localizada em Lisboa.

A prática pedagógica foi realizada em dois momentos: num primeiro período na valência da educação pré-escolar durante duas manhãs e desenvolvida ao longo de um ano letivo; num segundo momento no 1.º ciclo do ensino básico, numa turma do 1.º ano de escolaridade, quatro dias por semana durante cinco meses. No decorrer da prática pedagógica foram planeadas e realizadas diversas tarefas, principalmente no âmbito da matemática, articulando, sempre que possível, com outros domínios, quer na educação pré-escolar, quer no 1.º ciclo do ensino básico.

O sentido do número surge como um dos elementos centrais das aprendizagens matemáticas, quer nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (ME, 1997), quer no Programa de matemática do ensino básico (MEC, 2013). Assumindo um papel fundamental nos primeiros anos, o desenvolvimento do sentido do número na educação pré-escolar revela-se de extrema importância, devendo, deste modo, os educadores permitir que as crianças experienciem aprendizagens numéricas significativas, por forma a possibilitar-lhes um desenvolvimento progressivo do sentido do número. Deste modo, no 1.º ciclo do ensino básico poderão efetivamente compreender conceitos mais complexos, nomeadamente o sistema de numeração, as operações, o cálculo mental e a resolução de problemas (Ponte et al., 2007).

Através das observações realizadas, as mesmas permitiram-nos obter um conhecimento mais detalhado sobre a caracterização dos participantes desta investigação, o problema desta é a existência de dificuldades matemáticas, por parte de crianças e alunos, na aprendizagem do número e, por conseguinte, no desenvolvimento do sentido do número. O presente estudo tem como objetivo principal compreender, através de experiências de aprendizagens significativas, o processo de construção do

sentido do número, em crianças do pré-escolar e de alunos do 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico.

Consequentemente, foram definidas as seguintes questões de investigação:

1. De que forma as experiências de aprendizagem podem contribuir para o desenvolvimento do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico?
2. Quais os conhecimentos (matemáticos) apropriados e as capacidades e competências (matemáticas) que se desenvolvem no processo de construção do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico?

No que concerne à estruturação do presente relatório, o mesmo encontra-se dividido em várias partes, nas quais se inclui a introdução, três capítulos, as considerações finais, as referências bibliográficas e, por fim, os anexos. Na Introdução são apresentados o tema selecionado, o problema que originou esta investigação, as questões de investigação, bem como a estrutura do relatório. No Capítulo 1, Quadro de Referência Teórico, são apresentadas as conceções teóricas que suportam esta investigação. No Capítulo 2, Problematização e Metodologia, expomos a problemática e as questões de investigação deste estudo, assim como o estabelecimento e fundamentação das opções metodológicas selecionadas no que respeita ao paradigma, *design* de investigação, participantes, instrumentos de recolha de dados e os procedimentos. No Capítulo 3, Resultados, são apresentados e analisados os resultados obtidos através das atividades realizadas. Nas Considerações Finais, apresentamos as reflexões inerentes aos resultados, procurando assim dar respostas às questões de investigação inicialmente formuladas. Por último, são destacadas as Referências Bibliográficas, bem como os Anexos onde é possível a consulta de documentos tidos como pertinentes para o entendimento da presente investigação.

CAPÍTULO 1

QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO

1.1. O CURRÍCULO EM MATEMÁTICA

Segundo Roldão (1999), currículo é um conceito suscetível a variadas interpretações e aceções relativamente ao seu conteúdo, bem como às perspetivas da sua construção e desenvolvimento. No entanto, na perspetiva da autora acima referida, o currículo pode ser definido como “o conjunto de aprendizagens que, por se considerarem socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe à escola garantir e organizar” (p. 24). Deste modo, podemos concluir que o currículo está relacionado com a forma de o operacionalizar, devendo esta ser orientada pela Escola e pelos professores considerando as diferentes particularidades e necessidades dos alunos ao longo de um determinado período de tempo, pelo que a sua (re)construção deverá estar em permanente mudança, dada a constante mutação que as sociedades atuais experimentam. Neste particular, como refere Roldão (1999), “Esta mudança é caracterizada pela pressão social sobre a escola no sentido de, uma vez mais, ajustar/reconstruir o seu currículo e o modo de o gerir, na tentativa, historicamente sempre repetida, de ajustar a adequação da oferta às necessidades” (p. 25).

A conceção de currículo na perspetiva de Pacheco (2011) assume-se como sendo um “processo que adquire forma e sentido, de acordo com a organização em que se realiza e em função do espaço e tempo em que se materializa” (p. 77), considerando, tal como Roldão (1999), que o currículo constitui um processo em permanente desenvolvimento devendo como tal acompanhar a evolução dos contextos sociais, culturais e educativos.

Os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2007) sendo caracterizados por se constituírem um documento de referência e de orientação para todos professores de matemática, bem como para os responsáveis pela elaboração dos currículos, tal como refere Ponte (2000) “não constituem propriamente um currículo. São, antes, um documento de orientação curricular” (p. 64). Este documento define

ainda seis princípios tidos como primordiais para uma aprendizagem matemática de elevada qualidade, nomeadamente: (i) a equidade que envolve igualdade de oportunidades significativas para os alunos; (ii) o currículo organizado de forma coerente integrando uma aprendizagem significativa da matemática; (iii) o ensino da matemática presume que todos os alunos tenham acesso a uma elevada qualidade da aprendizagem da matemática, através da escolha adequada de tarefas como forma de motivar a curiosidade nos alunos o que pressupõe que a formação dos professores seja também de grande qualidade e exigência (Delgado, Brocardo, & Oliveira, 2012); (iv) a aprendizagem, isto é, todos os alunos devem aprender matemática de modo a que sejam capazes de aplicar os seus conhecimentos noutros contextos; (v) a avaliação surge como um princípio que deve, não só apoiar o processo de ensino e de aprendizagem, mas também servir como fonte de recolha de informações para os docentes e alunos; por último (vi) a tecnologia é um instrumento fundamental em todas as áreas curriculares, e principalmente na matemática (Leitão & Canguero, 2007).

No documento acima referido e, de acordo com os autores Leitão e Canguero (2007), são ainda apresentadas dez normas, constituindo assim “descrições daquilo que o ensino da matemática deverá habilitar os alunos a saber e fazer” (p. 2). Cada uma das normas descrevem as considerações e conteúdos sobre o ensino e a aprendizagem da matemática dos alunos, “orientações metodológicas e exemplos de atividades de sala de aula bem como trabalhos dos alunos” (p. 2).

Deste modo, o conjunto de Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2007) assume-se como um documento essencial para o sucesso da aprendizagem da matemática de qualquer aluno, acentuando “a necessidade de compreender e de ser capaz de usar a matemática na vida quotidiana” (NCTM, 2007, p. 4). Por último, a promoção do sucesso no ensino da matemática exige ainda “um currículo sólido, professores competentes, recursos apropriados e um compromisso dirigido à equidade e à excelência” (Leitão & Canguero, 2007, p. 1).

1.1.1. O currículo da matemática na educação pré-escolar

Contrariamente ao 1.º ciclo do ensino básico, não existia, até ao ano de 1997 na educação pré-escolar, um documento orientador que enunciasses as aprendizagens a realizar nessa faixa etária. Assim, nesse sentido, surgiram as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (ME, 1997), assumindo este documento a educação pré-escolar como “a primeira etapa da educação básica no processo de

educação ao longo da vida” (ME, 1997, p. 15), favorecendo e promovendo naturalmente o desenvolvimento integral das crianças.

As OCEPE encontram-se organizadas em diferentes áreas de conteúdo, devendo as mesmas ser compreendidas de forma articulada, isto é, não devendo ser abordadas como áreas distintas, até porque, segundo refere o documento, “A distinção entre diferentes áreas de conteúdo corresponde a uma chamada de atenção para aspetos a contemplar, que devem ser vistos de forma articulada, visto que a construção do saber se processa de forma integrada, e que há inter-relações entre os diferentes conteúdos e aspetos formativos que lhes são comuns” (p. 48). Desta forma, devem permitir aos educadores de infância adotar uma pedagogia estruturada e organizada, de carácter lúdico e de forma articulada.

Estas áreas estruturam-se da seguinte forma: (i) Área de Formação Pessoal e Social; (ii) Área de Expressão e Comunicação, sendo esta dividida nos domínios das Expressões Artísticas (Motora, Dramática, Plástica e Musical), da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e da Matemática; e (iii) Área de Conhecimento do Mundo.

No que concerne ao domínio da matemática, as OCEPE (ME, 1997) defendem que,

O papel da matemática na estruturação do pensamento, as suas funções na vida corrente e a sua importância para aprendizagens futuras, determina a atenção que lhe deve ser dada na educação pré-escolar, cujo quotidiano oferece múltiplas possibilidades de aprendizagens matemáticas. Cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização de noções matemáticas. (p. 73)

Relativamente ao tema do presente estudo, e contrariamente ao anteriormente estabelecido, em que o conhecimento da sequência numérica se baseava quase exclusivamente no decorar dos termos sequenciais dos números, atualmente as OCEPE contemplam o conhecimento da forma como os números estão organizados, assim como a sua estrutura, promovendo de uma forma flexível o estabelecimento das relações numéricas. Neste sentido, as OCEPE destacam a importância de se proporcionar experiências diversificadas no domínio dos números, por forma a que as crianças possam desenvolver competências numéricas de forma exponencial, isto é, aumentando o nível de complexidade e consolidando assim o desenvolvimento do sentido do número.

É igualmente destacada a manipulação de objetos, assim como a utilização de jogos e materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, como meio de ajuda à apropriação de conhecimentos (matemáticos) e ao desenvolvimento de capacidades e competências (matemáticas).

Mais recentemente foram elaboradas as Metas de Aprendizagem (MEC, 2010) nas quais foram criadas aprendizagens definidas para cada área de conteúdo. No que respeita ao domínio da matemática é salientado que na educação pré-escolar as crianças dão início à construção da sua relação com a matemática, aspeto que é considerado fundamental no desenvolvimento das futuras aprendizagens.

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

Relativamente ao currículo da matemática no 1.º ciclo do ensino básico, o mesmo tem vindo a sofrer alterações ao longo dos últimos anos. Entre outros, saliente-se em 2007 a publicação do Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al., 2007), que constitui uma readaptação do anterior programa de matemática para o ensino básico vigente desde 1990. Considerado como um documento estruturante, na conceção de Ponte e Serrazina (2009), “O novo Programa de Matemática para o ensino básico constitui uma oportunidade de mudança curricular em Portugal no ensino desta disciplina” (p. 2). No ano de 2013 ocorreu uma nova alteração em termos curriculares, surgindo um novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (PMEB) (MEC, 2013), no qual se incluem as Metas Curriculares. Neste documento, “os objetivos gerais são especificados por descritores, redigidos de forma concisa e que apontam para desempenhos precisos e avaliáveis” (p. 1). Desta forma, pretende-se que no final de cada ano de escolaridade os alunos atinjam os objetivos enunciados. As Metas Curriculares assumem-se assim como uma articulação desejável entre os domínios e os objetivos pressupostos no PMEB para o 1.º ciclo do ensino básico, por forma a orientar o trabalho dos docentes (MEC, 2013).

No que respeita ao 1.º ciclo do ensino básico, o PMEB encontra-se organizado em três domínios: Números e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados. No que concerne ao domínio dos Números e Operações é dado especial ênfase à “fluência de cálculo e destreza na aplicação dos quatro algoritmos próprios do sistema decimal, associados a estas operações” (MEC, 2013, p. 6), valorizando o cálculo mental, bem como o desenvolvimento de atividades e estratégias, por parte dos docentes, adequadas ao que se pretende atingir.

1.2. O SENTIDO DO NÚMERO

Castro e Rodrigues (2008) afirmam que o sentido do número diz respeito “à compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um os utilizar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão ativo” (p. 11). Assim, segundo estes autores, o desenvolvimento do sentido do número assenta numa construção de relações entre números e operações matemáticas. Na mesma perspetiva, Brocardo e seus colaboradores (2005) afirmam que o sentido do número engloba a compreensão global do número e das operações com a capacidade de usá-la de forma flexível, desenvolvendo assim estratégias adequadas na manipulação dos números e das operações.

McIntosh, Reys e Reys (1992) afirmam que o sentido do número envolve três componentes fundamentais: (i) conhecimento e destreza com os números que inclui o sentido da regularidade dos números, múltiplas representações dos números, o sentido da grandeza relativa e absoluta dos números e o uso de sistemas de referência que permitem avaliar uma resposta ou arredondar um número para facilitar o cálculo; (ii) conhecimento e destreza com as operações, isto é, a compreensão das propriedades e a compreensão das relações entre as operações; e (iii) aplicação do conhecimento e da destreza com os números e operações em situações de cálculo, na qual se inclui igualmente a compreensão para relacionar o contexto e os cálculos necessários, a consciencialização da existência de inúmeras estratégias, bem como a capacidade para usar representações eficazes de modo a rever os dados e o resultado. Assim, o desenvolvimento do sentido do número assume um carácter faseado e prolongado.

De acordo com McIntosh e seus colaboradores (1992):

O sentido de número engloba a compreensão geral do indivíduo perante os números e as operações, simultaneamente com a capacidade e predisposição para usar essa compreensão de modo flexível por forma a realizar juízos matemáticos, bem como desenvolver estratégias vantajosas para lidar com os números e com as operações. O sentido do número reflete também, uma capacidade e propensão para utilizar os números e os métodos quantitativos como um recurso de comunicação, processamento e tratamento de informação. (p. 3)

Sendo o sentido do número considerado como uma experiência pessoal torna-se legítimo contestar o papel da escola no seu desenvolvimento. É neste sentido que

McIntosh e seus colaboradores (1992) afirmam que o sentido do número deverá ser uma competência essencial na educação de todos os cidadãos, independentemente da sua profissão futura. Desta forma, apesar do sentido do número se caracterizar como sendo uma experiência pessoal, o papel do educador/professor assume-se como sendo um papel orientador, sendo assim importante para a criação de oportunidades que permitam aos alunos relacionar a matemática com o mundo que os rodeia. Neste particular, como referem Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), para além de considerarem importantes as experiências pessoais que as crianças e os alunos têm, consideram igualmente fundamentais as características do ambiente de uma sala de aula, bem como as tarefas que os professores apresentam aos alunos no desenvolvimento do sentido do número. A compreensão do sentido do número por parte destes autores é assim muito semelhante à de McIntosh e seus colaboradores (1992). No entanto, Abrantes e suas colaboradoras (1999) sugerem-nos que o sentido do número é uma competência que se desenvolve tanto com as experiências que a escola fornece, como também através de práticas pessoais, ou seja, “Este sentido do número (...) não é algo que se aprenda de uma vez por todas numa dada fase do percurso escolar dos alunos mas sim uma competência genérica que se desenvolve ao longo de todo o ensino obrigatório e não obrigatório e mesmo ao longo de toda a vida” (p. 45).

Desta forma, o sentido do número surge como consequência da ponderação sobre três aspetos: (i) as capacidades e conhecimentos necessários às crianças e alunos, futuros cidadãos, para lidarem com os problemas relacionados com os números que encaram no seu quotidiano; (ii) a valorização do ensino dos números e das operações na escola e (iii) as perspetivas acerca da aprendizagem da Matemática, isto é, uma aprendizagem significativa, tanto na escola como no dia-a-dia, tendo como base a compreensão dos procedimentos matemáticos (Delgado, 2013).

Assim, para desenvolver o sentido do número torna-se então necessário conseguir estabelecer relações entre os números, bem como a manipulação de forma flexível dos números e das operações.

Uma criança que aprendeu que 9 pode representar-se como $5+4$, $6+3$, $7+2$ e $8+1$ está em melhor posição do que outra que não tenha um tal conhecimento. Ser capaz de estabelecer relações entre os diferentes números, bem como relacionar um número com os que lhe estão próximos (por exemplo, relacionar o 5 com o 6, com o 4, ou com o 3) é também um aspeto essencial do sentido do número. (Abrantes et. al, 1999, p. 42)

1.2.1. O desenvolvimento do sentido do número

A aprendizagem do sentido do número é um processo que se caracteriza como sendo gradual e evolutivo, pelo que se inicia muito antes da entrada das crianças para a escola (McIntosh et al., 1992). De uma forma geral, a criança quando entra no jardim-de-infância possui já conhecimentos informais sobre quantidades e números, pelo que se torna fulcral que a educação pré-escolar privilegie essas experiências para que a criança “vá construindo a noção de número, como correspondendo a uma série (número ordinal) ou uma hierarquia (número cardinal)” (ME, 1997, p. 74). Assim, o desenvolvimento do sentido do número envolve experiências, conceitos e processos, tratando-se de um processo gradual e individual com íntima ligação aos contextos onde ocorre (Rodrigues, 2010).

Barros e Palhares (1997) afirmam que na construção e desenvolvimento do sentido do número as crianças recorrem a diversas ferramentas mentais, nomeadamente: (i) a classificação, que está relacionada com a forma de contabilizar “como iguais dentro de um conjunto os seus elementos” (Barros & Palhares, 1997, p. 49). Esta competência é imprescindível quer para a noção de número cardinal (total de elementos num dado conjunto) quer para a de número ordinal (posição numa sequência); (ii) a inclusão hierárquica, que consiste em identificar uma relação dos números mais pequenos para os maiores; (iii) a seriação, que está relacionada com o observar as diferenças nos “elementos de um dado conjunto atendendo a uma sua característica” (Barros & Palhares, 1997, p. 50), ou seja, seriar significa ordenar uma sequência segundo um determinado critério previamente definido; (iv) a contagem, que está relacionada com o enunciar da sequência dos símbolos verbais dos números (conseguir dizer um, dois, três, etc., quer no sentido ascendente como descendente) e com a correspondência termo a termo, isto é, o ato de contar implica também o estabelecimento de uma correspondência entre o objeto que se conta “e uma, e uma só, das palavras da sequência dos símbolos verbais dos números” (Barros & Palhares, 1997, p. 50), ou seja, a cada objeto corresponde apenas um só número; e (v) a conservação, que consiste em “conferir uma ordem superior à contagem que efetua de forma a que a aparência visual ou outra não se sobreponha à contagem que efetua” (Barros & Palhares, 1997, p. 50), isto é, perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição.

Desde cedo que as crianças são confrontadas com situações problemáticas envolvendo números, sendo no entanto capazes de as solucionar.

A contagem é uma das primeiras experiências vivenciadas pelas crianças. Dizer os termos que já conhecem da sequência de contagem é um enorme estímulo para as crianças, e que só é possível se existir uma interação entre adulto-criança, ou seja, “é um aspecto de transmissão social” (Barros & Palhares, 1997, p. 56). A ação de contar objetos consiste no estabelecimento de “uma correspondência termo a termo entre os elementos da sequência verbal dos números e os objetos em causa” (Barros & Palhares, 1997, p. 57).

À medida que estas experiências de contagens vão progredindo, as crianças começam a entender os diferentes significados dos números. Segundo Gelman e Gallistel (1987) citados por Barros e Palhares (1997), existe uma sequência para que as crianças realizem contagens: (i) usar uma e uma só palavra para cada item contado; (ii) usar as palavras em ordem estável; (iii) utilizar a última palavra para indicar o número de elementos de um conjunto; (iv) contar coleções heterogêneas de objetos considerando-os indistintamente como elementos de um conjunto; e (v) reconhecer que a ordem na qual se contam é irrelevante. Assim, o desenvolvimento desta sequência constitui um “veículo” para a compreensão da ideia de quantidade (Barros & Palhares, 1997).

Neste quadro torna-se então necessário que as crianças tenham contacto com inúmeras situações que envolvam contagens, dado que apenas assim vão compreender o número que vem a seguir ao outro, sendo que os termos da sequência numérica se relacionam com os objetos que querem contar e geram a distinção entre os objetos já contados dos que faltam contar (Rodrigues, 2010), contribuindo desse modo para a melhor compreensão de experiências posteriores, como por exemplo, as operações aritméticas.

De acordo com Clements e Sarama (2007) citados por Rodrigues (2010), o desenvolvimento de competências de contagem nas crianças em idade pré-escolar envolve quatro fases: (i) reconhecer e identificar pequenas quantidades através de *subitizing*; (ii) reconhecer os termos da sequência de contagem até dez; (iii) utilizar esse conhecimento na contagem de objetos; e (iv) compreender que, na contagem, o último termo dito nos indica quantos objetos foram contados.

À medida que o desenvolvimento da contagem se vai tornando cada vez mais eficaz, as crianças tornam-se capazes para reconhecer relações numéricas fundamentais. De acordo com Caldeira (2009) “Quando a criança conta a partir de três, duas unidades mais, para determinar o número de palhinhas que tem, está a estabelecer a relação que

existe entre o cardinal 3 e o cardinal 2 atendendo à ação de acrescentar, e portanto está a somar 3 e 2” (p. 86).

Convirá ainda salientar que, no desenvolvimento do sentido do número, existem números que, na maioria das crianças, são números de referência, como por exemplo o número cinco. O número cinco como referência irá também ajudar na compreensão do número dez e, conseqüentemente, na compreensão do sistema de numeração, o sistema decimal. Neste particular, Novakowski (2007), citado por Rodrigues (2010), observou num estudo que as crianças, envolvendo quantidades até cinco, eram capazes de realizar *subitizing* de 2 ou de 3, isto é, perante cinco objetos ou imagens, as crianças não os contavam, identificando imediatamente a quantidade. A capacidade de *subitizing* consiste no reconhecimento automático de padrões numéricos sem os contar, no entanto, esta capacidade só se desenvolve após várias experiências de contagem (Barros & Palhares, 1997).

No que diz respeito às operações, Barros e Palhares (1997) defendem que “a operação primordial é a adição, já que todas as outras podem ser expressas a partir da adição” (p. 62). As primeiras operações que as crianças realizam são cálculos por contagem apoiados em materiais ou objetos. A introdução destas operações na educação pré-escolar, numa primeira fase, deve estar ligada a objetos concretos para que as crianças os possam manipular de forma a que a operação seja executada sobre esses mesmos objetos. A esta primeira fase dá-se o nome de operações concretas (Barros & Palhares, 1997). Depois das operações concretas serem trabalhadas é possível então passar para uma segunda fase: nível abstrato (raciocínio abstrato). No entanto, como afirma Rodrigues (2010), este nível não é fundamental na educação pré-escolar, não obstante existirem crianças capazes de lidar com este tipo de raciocínio. Os autores Barros e Palhares (1997) defendem que é importante, e possível, trabalhar o raciocínio abstrato com crianças em idade pré-escolar, devendo no entanto os educadores ter em consideração os diferentes níveis de desenvolvimento existentes e abandonar se for observado que a mesma não está a resultar.

1.2.2. A tarefa matemática e a sua importância

Sendo os termos tarefa e atividade bastante utilizados por educadores e professores, convirá proceder à sua definição, dada a importância que encerram. Segundo Ponte, Boavida, Graça e Abrantes (1997), uma tarefa matemática corresponde

ao ponto de partida de uma atividade, ou seja, uma tarefa contém vários objetivos, sendo que estes se relacionam com a compreensão de inúmeros conceitos. A forma como os alunos interpretam a tarefa poderá dar origem a atividades diferentes. Na mesma perspectiva dos autores acima referidos, Serrazina (1997) citada por Castro e Rodrigues (2008) considera o termo tarefa como a proposta apresentada pelo educador às crianças, distinguindo-se assim do termo atividade, sendo esta entendida como o trabalho realizado pelas crianças, isto é, a forma como o educador apresenta uma tarefa às crianças, sendo a sua interpretação pelas crianças geradora de atividades distintas. De acordo com a perspectiva de Christiansen e Walther (1986) uma determinada tarefa pode ser interpretada de diversas formas devido à “influência de muitos fatores e a atividade é condicionada pelas ações do professor, que são uma vez mais feitas e interpretadas sob a influência de atitudes e concepções do professor e do aluno respetivamente” (p. 10). Assim, uma tarefa é uma instrução, escrita ou oral, que é dada à criança ou aluno para que esta realize uma determinada situação. Por seu lado, uma atividade é a ação gerada pela criança ou aluno para a realização da tarefa proposta. Desta forma, para uma mesma tarefa, podem ser desenvolvidas várias atividades.

Sowder (1989) reconhece que o sentido do número “não é fácil de ser medido nem de ser ensinado” (citado por Delgado, 2013, p. 65), pelo que as tarefas que os educadores e professores propõem às crianças ou aos alunos irão influenciar o tipo de atividade que estes desenvolvem. Desta forma, torna-se importante que o educador ou professor elabore, adapte ou selecione tarefas matemáticas adequadas e promotoras do desenvolvimento do sentido do número. Haverá contudo que salvaguardar que, tal como afirma Delgado (2013), “é importante salientar que, apesar de se atribuir um papel significativo às tarefas matemáticas na aprendizagem dos alunos, estas não predeterminam a qualidade da aprendizagem, estando esta qualidade associada, também, ao modo como o professor as explora na sala de aula” (p. 66). A aprendizagem dos alunos está assim igual e intimamente ligada ao modo como o educador ou professor explora as tarefas e ao trabalho que é realizado dentro da sala de aula.

1.2.3. Comunicação matemática

Algumas investigações destacam a importância da comunicação nas aprendizagens matemáticas dos alunos (Boavida, 2005; Machado, 2008, 2014; Machado & César, 2012), considerando-a como um aspeto potenciador do desenvolvimento de

inúmeras capacidades e competências, bem como na apropriação de conhecimentos matemáticos.

Segundo Boavida (2005), “A comunicação matemática é entendida como uma componente intrínseca do fazer Matemática” (p. 4), surgindo assim, na perspectiva da autora, o diálogo como o nosso principal modo de comunicar. Deste modo, é de extrema importância o incentivar dos alunos a compreenderem os enunciados dos problemas, identificando as questões que destes emergem, explicando-as de forma clara, ao mesmo tempo que se deverão debater estratégias que orientem a resolução dos problemas (MEC, 2013).

Atualmente é amplamente aceite que uma adequada comunicação matemática entre o professor e os seus alunos constitui um requisito intrínseco para uma aprendizagem matemática significativa (Machado, 2014; NCTM, 2007). Os alunos ao comunicarem quando estão na sala de aula estão a ser estimulados a desenvolverem o seu raciocínio (matemático), do mesmo modo que criam diversas estratégias para os resultados pretendidos.

Apesar de a maioria das investigações incidirem sobre a comunicação matemática no ensino básico, não é possível dissociar a sua relação com a educação pré-escolar, dado que as crianças desde muito cedo desenvolvem competências linguísticas no âmbito da compreensão e expressão oral. Revela-se assim pertinente que o educador seja o mediador e promotor de contextos e situações em que a criança participe ativamente. Segundo Boavida e seus colaboradores (2008), para que a comunicação se considere expressiva para a criança, o educador deve garantir que a comunicação oral se processe de forma multivetorial entre os diversos sujeitos, isto é, entre o educador e a criança, entre a criança e o educador, e também entre as próprias crianças. O educador deverá assim efetuar uma escolha criteriosa das tarefas a propor às crianças, devendo estas ter uma participação ativa no processo de desenvolvimento das tarefas por forma a que lhes seja dada a oportunidade de se envolverem na construção do seu próprio conhecimento.

CAPÍTULO 2

PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO

Um dos elementos considerado como essencial nas aprendizagens realizadas nos primeiros anos é o desenvolvimento do sentido do número (Castro & Rodrigues, 2008; ME, 1997; MEC, 2013; NCTM, 2007). No que diz respeito à educação pré-escolar, esta assume-se como uma etapa crucial na formação do indivíduo e no desenvolvimento do sentido do número. Nesta etapa os educadores deverão permitir que as crianças experienciem aprendizagens matemáticas significativas por forma a permitir-lhes um desenvolvimento progressivo da noção de número, para que no 1.º ciclo do ensino básico possam efetivamente compreender o sistema de numeração, as operações, cálculo mental e a resolução de problemas (Ponte et al., 2007). Aliás, alguns autores consideram que a natureza das tarefas proporcionadas às crianças e alunos nos primeiros anos de escolaridade são fundamentais, não só no desenvolvimento de capacidades e competências matemáticas, mas também no estabelecimento de relações positivas e significativas com a matemática (Abrantes et al., 1999; Brocardo et al. 2005; Cebola, 2002; Serrazina, 2007).

De acordo com algumas investigações no domínio da matemática, estas sugerem-nos que algumas crianças e alunos revelam uma representação social negativa sobre a matemática potenciada, em primeiro lugar pelas suas experiências, em segundo lugar pela sociedade em geral e, por último, pelas aprendizagens matemáticas pouco significativas, que configura o reduzido envolvimento nas atividades da matemática e, portanto, o insucesso académico nessa disciplina (Machado, 2008, 2014; Machado & César, 2012, 2013).

Tendo como ponto de partida o anteriormente exposto e as observações realizadas que permitiram obter um conhecimento mais detalhado sobre a caracterização dos participantes desta investigação, o problema desta investigação é a existência de dificuldades matemáticas, por parte de crianças e alunos, na aprendizagem do número e, por conseguinte, no desenvolvimento do sentido do número. O presente estudo tem

como objetivo principal compreender, através de experiências de aprendizagens significativas, o processo de construção do sentido do número, em crianças do pré-escolar e de alunos do 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico.

Consequentemente foram definidas as seguintes questões de investigação:

1. De que forma as experiências de aprendizagem podem contribuir para o desenvolvimento do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico?
2. Quais os conhecimentos (matemáticos) apropriados e as capacidades e competências (matemáticas) que se desenvolvem no processo de construção do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico?

2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO

Tendo presente o problema que deu origem à presente investigação e as questões que dele emergiram, tornou-se necessário escolher as opções metodológicas que sustentaram o mesmo, desenvolvendo-se assim esta investigação no âmbito do paradigma interpretativo (Denzin, 2002). Constituindo um paradigma aquilo que “permite olhar o mundo e reconhecer o que é importante” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 43), ao situarmos esta investigação no paradigma interpretativo pretendeu-se observar e compreender as formas de atuação dos participantes, quando envolvidos em atividades matemáticas que promovem o desenvolvimento do sentido do número.

Nesse sentido, a abordagem interpretativa deste estudo presume, tal como Coutinho (2006) afirma

todas as situações em que as preocupações do investigador se orientam para a busca de significados pessoais, para o estudo das interações entre as pessoas e contextos, assim como formas de pensar, atitudes e perceções dos participantes no processo de ensino e aprendizagem. (p. 5)

Assim, com esta investigação procuramos interpretar as ações dos participantes, no que diz respeito às tarefas promotoras das aprendizagens do sentido do número.

2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

O presente estudo apoia-se num *design* de investigação-ação, o qual permite ao investigador participar de forma ativa na investigação (Mason, 2002; McNiff & Whitehead, 2002, 2006). Uma das características deste tipo de *design* está relacionada com o carácter de intervenção que assume (Mason, 2002), o que se coaduna com o que se pretende neste estudo, isto é, o desenvolvimento de atividades matemáticas promotoras do sentido do número em crianças do pré-escolar (4 anos) e alunos do 1.º ano de escolaridade.

De acordo com Bogdan e Bicklen (1994), outra das características deste tipo de investigação “é precipitar a mudança, fruto da sua componente cooperativa. De facto, o esforço e a dedicação dos professores e dos alunos implicados produzem sempre melhorias pedagógicas na sala de aula e mesmo na comunidade escolar” (p. 113). Assim, este tipo de investigação permite igualmente intervir ao nível das práticas e, por conseguinte, das aprendizagens das crianças e alunos, contribuindo complementarmente para o desenvolvimento pessoal e profissional da educadora/professora/investigadora.

2.4. PARTICIPANTES

A presente investigação foi desenvolvida durante a prática pedagógica supervisionada, tendo tido a duração de dois semestres no pré-escolar (ano letivo 2014/2015) e de um semestre no 1.º ciclo do ensino básico (ano letivo 2015/2016).

No que respeita à seleção dos participantes do presente estudo, o mesmo foi desenvolvido com um grupo de crianças do pré-escolar (grupo de 4 anos) durante o ano letivo de 2014/2015 e com uma turma de 1.º ano de escolaridade no ano letivo 2015/2016. É importante salientar que também se consideram como participantes as educadoras cooperantes, a professora cooperante e a educadora/professora/investigadora.

Por forma a garantir o anonimato dos participantes, ir-se-á utilizar a inicial do nome dos participantes deste estudo.

2.4.1. Caracterização da instituição de ensino

O estudo foi desenvolvido nos anos letivos 2014/2015 (pré-escolar) e 2015/2016 (1.º ciclo do ensino básico), numa instituição de ensino privado, localizada no concelho de Lisboa.

A instituição funciona com as valências do pré-escolar (com 3 salas: uma sala de 3 anos; uma sala de 4 anos e uma sala de 5 anos) e 1.º ciclo do ensino básico (com 4 turmas: 1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos de escolaridade). Oferece, também, várias atividades extracurriculares, tais como natação, música, ginástica, *ballet*, *karaté*, informática e inglês.

A instituição de ensino possui um corpo docente constituído por seis educadoras de infância, quatro professoras do 1.º ciclo do ensino básico e, ainda, professores de Expressão Físico-Motora, de Música Movimento e Drama, de Xadrez, de Ballet, de Karaté, de Informática e de Inglês. O pessoal não docente compreende quatro auxiliares de ação educativa e uma cozinheira.

A infraestrutura da escola é constituída por um edifício principal, dois edifícios pré-fabricados, um edifício secundário e um jardim exterior.

O horário de funcionamento é das 7h30 às 19h30. No período da manhã, as atividades letivas do pré-escolar têm início às 9h00, prolongando-se até às 12h00 e, no 1.º ciclo do ensino básico, das 9h00 até às 12h30. O período da tarde inicia-se às 14h00 e termina às 15h30, no caso da educação pré-escolar, enquanto no 1.º ciclo do ensino básico, as atividades se iniciam às 14h00 e terminam às 16h00.

A metodologia utilizada na escola assenta: (i) na individualização da comunidade educativa por forma à sua abertura para todos; (ii) no respeito e valorização da originalidade de cada aluno; (iii) na promoção do diálogo entre educadores, professores, funcionários, pais e alunos; (iv) no fomento do sentido de responsabilidade perante o trabalho, capacitando e motivando todos os alunos para a valorização do “eu”, através de um trabalho reflexivo e progressivo; (v) na promoção do espírito comunitário dentro da escola, desenvolvendo valores tão importantes como o respeito e o espírito de grupo (EAE, 2012, 2015).

Relativamente ao estrato social, as famílias das crianças que frequentam a instituição integram um nível socioeconómico médio-alto.

2.4.2. Caracterização do grupo do pré-escolar

O grupo dos 4 anos é constituído por 23 crianças, de nacionalidade portuguesa, idade heterogénea, compreendida entre os três e os quatro anos de idade e de ambos os géneros, sendo 13 raparigas e 10 rapazes. É no entanto importante referir que no mês de abril de 2015 passaram a integrar a sala quatro novos alunos (duas raparigas e dois rapazes), vindos de outra escola. As tarefas propostas neste estudo foram apenas desenvolvidas com o grupo dos 4 anos (13 crianças, das quais sete raparigas e seis rapazes).

No que concerne à organização do espaço, a sala encontra-se no edifício principal, no rés-do-chão. O acesso a esta sala é efetuado pela sala dos 5 anos, realizando-se como tal o acesso à casa de banho também pela sala dos 5 anos, o que representa um inconveniente, dado que se podem interromper atividades que entretanto estejam a decorrer. A sala encontra-se dividida por várias áreas: área da garagem, área dos jogos de mesa, área do jogo simbólico ou da “casinha” e área da expressão plástica, sendo que todas elas estão equipadas com móveis e materiais adequados à faixa etária das crianças (ver Anexo 2). A sala possui ainda, duas estantes de arrumação dividida em pequenos compartimentos, onde se encontram guardados vários materiais pedagógicos, materiais de desgaste, jogos e brinquedos. Em frente à porta existe ainda uma bancada com lavatório, por baixo desta um armário de arrumação de diversos materiais, e ainda outro armário que guarda diferentes materiais da sala para uso das educadoras. Na parede da sala existem dois placards para exposição de trabalhos elaborados pelas crianças, um de cada lado da porta; do lado direito da porta, situam-se os cabides individuais das crianças, devidamente identificados, onde são pendurados os casacos, batas e mochilas.

O grupo da sala dos 4 anos demonstra bastante independência e autonomia, sendo crianças ativas e interessadas na exploração do mundo ao seu redor, bem como atentas e motivadas para as atividades que lhes são propostas. No que respeita ao ritmo de trabalho, o mesmo considera-se adequado à faixa etária, não sendo no entanto possível caracterizar o grupo como coeso, dado que é constituído por dois grupos distintos, 3 e 4 anos.

A organização do grupo está dependente dos diferentes momentos da rotina diária. Se por um lado existem momentos em que o grupo se encontra reunido, e nesse sentido todos realizam a mesma atividade (grande grupo), por outro lado, em momentos

de pequeno grupo, são desenvolvidas atividades que permitem outro tipo de envolvimento e acompanhamento por parte das educadoras.

2.4.3. Caracterização da turma do 1.º ciclo do ensino básico

Em relação à turma do 1.º ano de escolaridade é constituída por 17 alunos, 11 rapazes e 6 raparigas, com idades compreendidas entre os 5 e 7 anos de idade, sendo que um aluno tinha 7 anos, pois repetiu a sala dos 5 anos duas vezes. É uma turma que está formada desde a educação pré-escolar, à exceção de dois alunos que apenas a integraram no presente ano letivo.

O espaço físico da sala do 1.º ano de escolaridade funciona num dos edifícios pré-fabricados e foi planeada tendo em conta as intenções educativas, os próprios alunos, os seus interesses e as suas dinâmicas. A sala está organizada por áreas facilmente identificáveis, com nove mesas e dezoito cadeiras no local de trabalho dos alunos, existindo ainda uma mesa e uma cadeira para a professora. Em redor são visíveis três armários, onde são guardados livros e cadernos dos alunos, dossiês da professora, bem como materiais de uso corrente. Existem também três placards onde estão expostas as criações do projeto curricular da sala e também as produções dos alunos (ver Anexo 6).

A turma demonstrava entusiasmo e receptividade às temáticas abordadas e tarefas propostas, destacando-se no entanto alguns alunos do grupo pela sua constante necessidade de intervenção. De um modo geral a turma trabalhou de forma pouco autónoma, sendo que em muitas situações alguns elementos necessitam de um acompanhamento de trabalho individual, apresentando também um ritmo lento de trabalho. Ao nível dos conhecimentos demonstrados a turma revelou-se bastante heterogénea. No que respeita ao comportamento era uma turma bastante agitada, mantendo conversas paralelas a maior parte do tempo, revelando igualmente dificuldades no cumprimento das regras estabelecidas para a sala de aula.

Queremos salientar a existência nesta turma de um aluno que não conseguia acompanhar o ritmo de trabalho e de aprendizagem, pelo que se encontrava em avaliação psicopedagógica, e outros dois alunos que apresentam muitas dificuldades em apropriar os conhecimentos que eram trabalhados. Para além desses alunos existiam três outros que eram acompanhados por uma terapeuta da fala.

Relativamente ao domínio da matemática, a maioria dos alunos apresentava dificuldades ao nível do cálculo mental, da resolução de situações problemáticas e do

grafismo dos algarismos (algarismos em espelho). Também se observaram dificuldades nas contagens, nos antecessores e sucessores dos números e na associação do algarismo à respetiva quantidade.

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Durante o período em que decorreu a prática pedagógica supervisionada revelou-se essencial a recolha de dados com o propósito de reunir evidências empíricas que suportassem o estudo em questão. Assim, utilizámos como instrumentos de recolha de dados a observação, o diário de bordo, as conversas informais e a recolha documental.

Ao utilizar vários instrumentos de recolha de dados, pretendemos atingir um dos critérios de qualidade numa investigação interpretativa – a triangulação (Patton, 1990). Desta forma, a informação recolhida pelos vários instrumentos de recolha de dados complementa-se, produzindo interpretações mais sustentadas e relevantes. Todos os dados foram recolhidos em ambiente natural de sala de aula, dentro do tempo letivo, no período da manhã na educação pré-escolar, e, no caso do 1.º ciclo do ensino básico, tanto no período da manhã como no período da tarde.

2.5.1. Observação

Neste *design* de investigação-ação, a observação constitui um instrumento de recolha de dados indispensável, pois permite-nos compreender as formas de atuação dos participantes, sendo seguidamente registada no diário de bordo. A este respeito Quivy e Campenhoudt (2008) referem que “Os métodos de observação direta captam os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmos, sem a mediação de um documento ou de um testemunho” (p. 23). Deste modo, a observação caracteriza-se por ser um instrumento de recolha de dados que pode levar à descoberta de determinadas características dos grupos, ou até mesmo dos indivíduos, as quais são muito difíceis de serem reveladas por outros instrumentos de recolha de dados. No entanto, segundo Bell (1993), levantam-se alguns problemas desta técnica de recolha de dados, nomeadamente “a própria interpretação do investigador do que é observado” (Bell, 1993, p. 141), dado que, perante determinada situação, diferentes observadores interpretam de forma diversa a situação em causa e os acontecimentos que nela

ocorrem, o que naturalmente projeta alguma relatividade ao processo. Daí a necessidade da existência de outros instrumentos de dados que permitam a triangulação dos dados recolhidos.

Considerando as potencialidades e as limitações da observação enquanto instrumento de recolha de dados, optou-se nesta investigação pela observação participante (Cohen, Manion, & Morrison, 2001), dado que sempre existiu um envolvimento significativo do investigador durante as aulas e as atividades propostas, sem que no entanto fosse alterado o ambiente das salas. Como afirma Estrela (1994), fala-se “de observação participante quando, de algum modo, o observador participa na vida do grupo por ele estudado” (p. 31), o que se coaduna com o que foi realizado nesta investigação. As observações realizadas durante o período de prática supervisionada foram devidamente registadas por escrito no diário de bordo.

2.5.2. Diário de bordo

Relativamente ao diário de bordo (DB), este caracteriza-se por ser um registo de atividade, sendo um instrumento de recolha de dados onde os investigadores inscrevem diariamente as notas que tiram das suas observações durante o estudo (Bell, 1993). Nele foram registadas todas as observações realizadas durante a investigação, os relatórios diários (ver Anexos 1 e 5), as reflexões, as conversas informais, bem como uma descrição pormenorizada de todo o período de prática. Pela importância que encerra também inclui o registo fotográfico das atividades desenvolvidas, pois permite dessa forma ter acesso a aspetos essenciais que nos levam à recordação e análise de determinados detalhes, os quais de outra forma seria muito difícil, ou mesmo impossível, de efetuar.

Deste modo, o DB é um instrumento de recolha de dados que permite, não apenas contribuir para um melhor entendimento e posterior análise dos dados recolhidos ao longo da investigação, como também desenvolver no investigador uma atitude reflexiva ao longo de todo o estudo.

2.5.3. Conversas informais

No que concerne às conversas informais, as quais de acordo com Máximo-Esteves (2008), constituem “registos detalhados, descritivos e focalizados do contexto, das pessoas (retratos), suas ações e interações (trocas, conversas)” (p. 88), as mesmas

foram encaradas igualmente como um instrumento de recolha de dados, constituindo assim uma outra forma de acesso a informações dos participantes, bem como do contexto em que estes participam.

Neste estudo as conversas informais ocorreram durante o período da prática pedagógica supervisionada com as educadoras e docente cooperantes, bem como com as crianças do pré-escolar e alunos do 1.º ano de escolaridade.

2.5.4. Recolha documental

A recolha documental é um instrumento de recolha de dados que complementa a informação recolhida por outros instrumentos de recolha de dados (Lüdke e André, 2005).

Para o presente estudo, considerámos como recolha documental os seguintes documentos: (i) Projeto Educativo da Escola; (ii) o Projeto Curricular da sala dos 4 anos e do 1.º ano; (iii) as avaliações anteriores das crianças e dos alunos; e (iv) as produções das crianças e dos alunos realizadas durante as atividades. Estes documentos permitiram-nos ter acesso a informações mais pormenorizadas acerca dos participantes e do contexto pedagógico em que estes se encontravam.

2.6. PROCEDIMENTOS

No desenvolvimento de uma investigação-ação é necessária existência de determinados procedimentos na recolha e no tratamento e análise dos dados. Tais procedimentos foram realizados de forma semelhante no pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico.

2.6.1. Procedimentos de recolha de dados

Ao longo do decorrer da presente investigação, como anteriormente referido, foram utilizados diversos instrumentos de recolha de dados possibilitando uma melhor compreensão dos dados recolhidos. O processamento de recolha de dados foi iniciado no primeiro dia da prática pedagógica supervisionada, quer no pré-escolar quer no 1.º ano de escolaridade, tendo sido realizada em dois momentos diferenciados. Atentando o primeiro momento, ao grupo da educação pré-escolar, iniciámos os procedimentos de recolha de dados através da observação do grupo com o qual iríamos trabalhar as

tarefas, bem como através da análise dos projetos que orientam a ação das educadoras cooperantes. Tendo em consideração, quer a planificação das educadoras, quer os objetivos da nossa intervenção, foram consideradas tarefas que favorecessem o desenvolvimento do sentido do número. No decorrer da nossa intervenção, realizámos uma recolha diária de dados, nomeadamente através da observação, da descrição das atividades, das reflexões sobre o desenvolvimento das mesmas e das conversas informais. Todas as informações foram registadas no DB.

No segundo momento, no 1.º ano de escolaridade, foi também realizada uma observação inicial da turma, com a finalidade de analisar as características dos alunos, bem como refletir sobre a escolha das estratégias mais adequadas para o trabalho que pretendíamos desenvolver. No que respeita às tarefas propostas, e tendo em conta o trabalho já desenvolvido pela professora cooperante, considerámos pertinente a sua continuação. Contudo, por forma a que os alunos pudessem contactar com outras experiências de aprendizagem, recorreremos à utilização de materiais manipuláveis e jogos, como elemento motivador e de envolvimento dos alunos na aprendizagem matemática.

Em suma, foram também utilizados os mesmos procedimentos usados na educação pré-escolar, ou seja, a observação, a descrição e reflexão das atividades, as conversas informais, todos eles devidamente registados no DB.

2.6.2. Procedimentos de tratamento e análise de dados

O tratamento e a análise dos dados pode caracterizar-se como sendo um processo demorado, dado que ao longo deste estudo foram utilizados diversos instrumentos de recolha de dados. As informações recolhidas ao longo de toda a investigação por meio da observação, das conversas informais, diários de bordo ou de qualquer outro instrumento, pouca relevância evidenciam até que sejam organizadas e analisadas (Bell, 1993). Flores (1994) diz-nos que o tratamento e análise dos dados são caracterizados por três grandes momentos: (i) redução de dados onde irá ser feita a divisão e classificação dos dados; (ii) organização dos dados em tabelas, gráficos, entre outros; e (iii) obtenção e verificação de conclusões, as quais, dado o teor desta investigação, preferimos designar por considerações finais. Neste último ponto são apresentadas as interpretações do investigador ambicionando responder às questões de investigação inicialmente enunciadas.

2.6.3. Proposta didática

A proposta didática concretizada no âmbito desta investigação teve como objetivo a elaboração de tarefas e experiências de aprendizagem por forma à facilitação, promoção e estimulação do desenvolvimento de competências numéricas nas crianças e alunos.

Previamente à implementação das tarefas da proposta pedagógica já haviam sido trabalhados conteúdos relacionados com o desenvolvimento do sentido do número, considerando as OCEPE (ME, 1997) e o Programa de matemática do ensino básico (MEC, 2013). Nesse sentido, foram planificadas cinco tarefas, duas para o pré-escolar e três para o 1.º ciclo do ensino básico, com o cuidado e preocupação dos seguintes elementos: (i) a contextualização das tarefas; (ii) a atribuição de sentidos (matemáticos) por parte das crianças e alunos; e (iii) consideração dos aspetos fundamentais do desenvolvimento do sentido do número. O desenvolvimento de todas as tarefas da proposta didática referida encerrou uma estrutura semelhante, muito embora os objetivos fossem diferentes de tarefa para tarefa.

No que concerne à primeira atividade proposta no pré-escolar, esta foi desenvolvida no mês de maio de 2015, tendo como finalidade a introdução do material estruturado *Cuisenaire*, por forma a trabalhar com as crianças o domínio dos números e operações, nomeadamente ao nível do desenvolvimento do sentido do número. Com o grupo reunido na área das mesas de trabalho foi explicado o nome do material, sendo que de seguida as crianças o manipularam livremente para que fizessem as primeiras descobertas e, a partir destas, explorámos o nosso objetivo central, a promoção de competências numéricas.

Na segunda atividade foi novamente utilizado o material estruturado *Cuisenaire* por forma a trabalhar a decomposição do número 4, através do jogo dos comboios, sendo este extremamente importante para a compreensão da decomposição de números e as suas múltiplas representações. Esta atividade, tendo como finalidade o processo de decomposição de números, revelou-se fundamental para as crianças na construção de relações numéricas importantes para a apropriação de conceitos subjacentes ao desenvolvimento do sentido do número. Importa referir que foram implementadas outras atividades no seguimento da temática da presente investigação.

Relativamente ao 1.º ciclo do ensino básico, a primeira atividade foi desenvolvida em novembro de 2015, cujo conteúdo consistia nas contagens de 2 em 2, 3 em 3, 4 em 4 e 5 em 5, utilizando retas numéricas construídas para cada aluno. A partir

dos conteúdos relativos às contagens, foi também introduzida a temática dos números pares e ímpares.

A segunda atividade foi implementada em janeiro de 2016 e surgiu da história “O Zé dos Bichos” de Luísa Ducla Soares. Esta história tem a particularidade de ser possível explorar conteúdos matemáticos a partir de um livro, permitindo que os alunos relacionem situações e enriqueçam as suas experiências e aprendizagens. Nesta atividade foi também utilizado o material estruturado *Cuisenaire*, tendo sido abordados os seguintes tópicos: revisão da ordem crescente, decrescente, números pares e ímpares, adição, cálculo mental.

A terceira atividade, realizada em janeiro de 2016, foi desenvolvida com recurso a um jogo - “Desafios matemáticos”. Nele os alunos trabalharam a pares e tinham de conseguir responder a uma série de desafios que envolveram somas e subtrações, bem como situações problemáticas. A equipa que no final obtivesse mais pontos ganhava um prémio.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1. PRÉ-ESCOLAR

3.1.1. Atividade – *Vamos descobrir um jogo novo... o Cuisenaire*

A primeira atividade realizada para o presente estudo destinada ao pré-escolar, tinha como principal finalidade a introdução do material estruturado *Cuisenaire*, por forma a trabalhar com as crianças o domínio dos números e operações, nomeadamente ao nível do desenvolvimento do sentido do número.

Para a realização desta atividade não se procederam a alterações na disposição na sala, sendo que a mesma foi iniciada com o grupo sentado na área de acolhimento, onde primeiramente todas as crianças relatam as novidades e mostram aos colegas os brinquedos que trazem de casa. De seguida foi explicado ao grupo que neste dia iríamos fazer um jogo novo.

Já com o grupo reunido na área das mesas de trabalho foi explicado o nome do material, sendo que de seguida as crianças o manipularam livremente para que fizessem as primeiras descobertas (ver Figura 1).



Figura 1 – Exploração livre

Após todas as crianças terem entrado em contacto com este material estruturado, através da brincadeira livre, foram colocadas algumas questões no sentido das crianças apropriarem características importantes desse material. A saber: (i) “As peças são todas

da mesma cor?"; (ii) "São todas do mesmo tamanho?"; (iii) "O que existe em comum entre elas?"; (iv) "O que as distingue?".

Todas as crianças responderam que as peças possuíam cores e tamanhos diferentes, sendo contudo importante referir que apenas uma criança fez a seguinte descoberta: "As peças da mesma cor têm o mesmo tamanho" (D, DB, 8 de maio, 2015), o que ilustra que esta criança revela uma capacidade de atenção, de observação e de raciocínio lógico mais desenvolvido, permitindo-lhe associar características diferentes desse material.

Após as primeiras descobertas foi solicitado às crianças que ordenassem as peças pelo tamanho, utilizando apenas as primeiras cinco peças (branca, encarnada, verde-clara, rosa e amarela) e que as unissem pela lateral, começando na peça mais pequena até à peça maior. Quando concluiu a tarefa, a criança M colocou a peça verde escura, pelo que deste modo é possível inferir que compreendeu que estavam a realizar uma "escada" com base no tamanho das peças. De seguida foi decidido realizar a escada com todas as peças (ver Figura 2), tendo sido também solicitado que as contassem, não tendo nenhuma criança revelado dificuldades nesta contagem.



Figura 2 – Escada crescente

Seguidamente foi solicitado a todas as crianças que "subissem" a escada ao mesmo tempo que diziam as cores das peças. Depois explicámos que esta escada se chamava "escada crescente", isto é, que se iniciava na peça de menor tamanho e acabava na peça maior, significando assim que a escada estava a crescer. Utilizando a estratégia anterior foi solicitado que "descessem" a escada designando as cores das peças, explicando que a esta escada se dá o nome de "escada decrescente", dado que se começa na peça de maior tamanho e se vai "descendo" para a peça mais pequena.

Na fase seguinte foi solicitado que as crianças trabalhassem apenas com as peças de cor branca, encarnada, verde-clara, rosa e amarela. Nesta fase as crianças foram questionadas sobre o tamanho das peças, nomeadamente qual seria a peça maior e qual a menor, tendo todas respondido corretamente.

Por forma a desenvolver capacidades e competências associadas às noções espaciais, foi dito a cada criança a cor de uma determinada peça e solicitado que dissessem a cor da peça seguinte e da peça que a antecedia. A S revelou-se a única criança que demonstrou algumas dificuldades na realização desta tarefa, talvez por ser canhota, dado que ao longo das observações realizadas e numa atividade anterior, em que foi utilizado o material estruturado 3.º Dom de *Froebel*, demonstrou as mesmas dificuldades ao nível da lateralidade e das noções espaciais.

Saliente-se que até esta fase as crianças tinham acesso ao material estruturado, pelo que podiam recorrer ao mesmo para realizarem as tarefas propostas, caso manifestassem dúvidas e/ou dificuldades. Contudo, com a tarefa seguinte pretendeu-se trabalhar situações mais abstratas, de formar a preparar o desenvolvimento de formas de raciocínio mais abstratas. Desta forma foi solicitado que cada criança fechasse os olhos. Depois foi referida a cor de uma peça a cada criança e, posteriormente, foi-lhes questionada a cor da peça que vem antes e depois da mesma. Nesta tarefa as crianças revelaram algumas dificuldades, o que aliás era expectável. No entanto foi notório que as mesmas revelaram persistência na tarefa, tentando assim ultrapassar as dificuldades que estavam a encontrar, muito embora com a ajuda da educadora/investigadora e/ou dos colegas, como se pode observar na seguinte interação:

Investigadora (I) – B qual é a cor da peça que vem antes da peça rosa?

B – Silêncio (inferindo a partir da expressão facial da criança, a mesma esforçava-se para responder corretamente)

I – Diz-me as cores das peças por ordem crescente até à peça amarela.

B – (continua de olhos fechados) Peça branca, encarnada, verde-clara, rosa e amarela.

I – Então qual é a cor da peça que vem antes da peça rosa?

B – Verde-clara.

I – Muito bem. Então agora vais-me dizer a cor da peça que vem a seguir à peça rosa?

B – (Silêncio por breves segundos e depois, quase impercetível, diz a cor das peças). Peça amarela.

I – Muito bem B. Estas perguntas eram muito difíceis.

(DB, 8 de maio, 2015)

Seguiu-se uma tarefa novamente com o grupo de olhos fechados, onde foi dada a cada criança uma peça para que ela a reconhecesse através do tato. Após todas as

crianças realizarem o reconhecimento das peças, questionámos o grupo sobre quem possuía a peça maior, possuía a peça mais pequena e quem tinha peças iguais.

É importante referir que foi dado especial ênfase ao reconhecimento das cores e tamanhos das peças, sendo que, em tarefas posteriores, se pretendeu que a criança apropriasse a correspondência entre o número e a cor. Como afirma Caldeira (2009), ao trabalhar as cores e os tamanhos das peças, o estabelecimento de uma relação entre estas duas características permite o desenvolvimento de capacidades e competências, nomeadamente a memória, a observação, o sentido do número, entre outras.

Na última fase desta atividade pretendeu-se que as crianças descobrissem por elas os valores das peças, tendo-lhes sido explicado que a peça branca se chama “peça padrão” porque mede todas as outras. A questão orientadora para esta tarefa foi: “Quantas peças brancas são necessárias para medirmos uma peça encarnada?” As crianças não compreenderam de imediato que tinham de medir a peça encarnada com as peças brancas, tendo sido solicitado que por baixo da peça encarnada colocassem peças brancas de modo a que estas ficassem do mesmo tamanho da peça encarnada (ver Figura 3). O D antes mesmo de colocar as peças compreendeu de imediato o valor da peça: “Precisamos de duas peças brancas” (D, DB, 8 de maio, 2015).



Figura 3 – Descoberta do valor da peça encarnada

Para as restantes peças foi solicitado que realizassem o mesmo procedimento para descobrirem o valor das peças rosa, verde-clara e amarela (ver Figura 4). A M antes de colocar as peças brancas por baixo das outras peças disse corretamente os valores das peças.



Figura 4 – Identificação dos valores das peças encarnada, verde-clara, rosa e amarela

Sendo importante o facto de as crianças memorizarem o valor de cada peça, foi seguidamente realizado o jogo da memória, no qual foi pedido novamente que realizassem a “escada” crescente, para que “subissem” e “descessem” a escada dizendo as cores das peças com os olhos fechados e, que “subissem” e “descessem” a escada, também de olhos fechados, mas desta vez, dizendo os valores das peças.

Nesta fase, e com os valores das peças já introduzidos, pretende-se que as crianças conheçam as barras pelo seu valor e não pela cor, tendo sido questionada cada criança sobre o valor da peça que vem antes e depois de uma determinada peça em questão. Foi referido também o valor de duas peças, por exemplo, a peça que mede duas peças brancas e a que mede quatro peças brancas, questionando qual o valor da peça que se situa entre estas duas.

Apesar de ter sido a primeira vez que o grupo trabalhou com este material, considera-se que, em geral, o grupo apropriou os valores das peças, sendo igualmente de registar que, no que respeita à utilização de expressões como “maior” e “menor” para comparar grandezas, e “antes”, “depois” e “entre” para descrever as posições dos objetos, o grupo não apresentou dificuldades na sua aplicação. Adicionalmente, esta atividade permitiu também o desenvolvimento de capacidades e competências fundamentais nas aprendizagens das crianças, nomeadamente a observação, a memorização, a lateralidade, a comunicação (matemática), o raciocínio (matemático), entre outras.

3.1.2. Atividade – *Vamos dar sentido ao número*

Nesta atividade foi novamente utilizado o material estruturado *Cuisenaire*, para trabalhar a decomposição do número 4 através do jogo dos comboios e o seu respetivo

registo pelo uso de adições, o conceito de ordinalidade, bem como a realização de uma proposta de trabalho (ver Anexo 3). Neste jogo dos comboios solicita-se às crianças que coloquem à sua frente na posição horizontal uma peça à escolha de modo a que descubram, com outras peças de diversos tamanhos, diferentes combinações para que a resultante tenha o mesmo comprimento. A primeira peça é designada por "estação" e as restantes são os "comboios" que passam nessa estação. Na execução desta tarefa existem no entanto algumas regras, entre outras que os comboios possuam o mesmo comprimento da estação, sendo resultantes da combinação de várias peças e, quando já não for possível mais combinações, sejam fechados com uma peça igual.

Iniciou-se a tarefa com o grupo dos 4 anos reunido nas mesas de trabalho. Ao questionar o grupo sobre o nome deste material surgiu uma resposta que despertou especial interesse, como se pode observar na seguinte interação:

I (investigadora) – Como se chama este material?

D - Eu sei como se chama, estive a treinar em casa, chama-se *Cuisenaire*.

(DB, 14 de maio, 2015)

Esta situação ilumina um dos aspetos importantes quando se recorre a materiais manipuláveis – atribuição de sentidos por parte das crianças – uma vez que a utilização dos mesmos suscitou interesse e motivação, levando a criança a trabalhar com esse material fora do contexto escolar.

Para observar se o grupo ainda se recordava dos valores das peças, foi realizada uma breve discussão geral, na qual foram colocadas algumas questões relacionadas com os valores e cores de cada barra do *Cuisenaire*. Em geral, o grupo não revelou qualquer dificuldade em responder às questões colocadas, excetuando o DR, que quando questionado sobre o valor da peça verde-clara não soube dizer qual o seu valor. Deste modo foi solicitado que colocasse peças brancas por baixo da peça verde-clara de modo a ficarem do tamanho desta última. Na seguinte interação pudemos observar que, através da estratégia mencionada anteriormente, ou seja, da contagem do número de peças brancas que perfazem uma peça verde-clara, a criança conseguiu responder à questão que lhe foi colocada:

I - Quantas peças brancas precisaste colocar por baixo da peça verde-clara?

DR - Três peças brancas.

I – Então, se precisamos de três peças brancas, quanto vale a peça verde-clara?

DR – Três.

(DB, 14 de maio, 2015)

Dado que o grupo revelou grande agitação por querer trabalhar com este material estruturado, foi decidido conceder algum tempo suplementar para que o explorassem livremente. (ver Figuras 5 e 6). Nesse momento de exploração livre foi observado que a grande maioria das crianças realizaram a escada crescente, algo que aliás já tinham feito anteriormente.



Figura 5 – Construção da escada



Figura 6 – Outra criança a construir a escada

De seguida foi pedido que fizessem a escada crescente (parcialmente, só até à peça amarela) e que “subissem” e “descessem” a escada, referindo oralmente as cores e depois os valores das peças. Foram também colocadas outras questões às crianças, como por exemplo, (i) referir o valor de uma peça questionando o valor da peça que vem antes e depois; (ii) referir o valor de duas peças, por exemplo, a peça que mede duas peças brancas e a que mede quatro peças brancas, questionando qual o valor da peça que está entre estas duas.

Na fase seguinte começou-se por trabalhar o conceito de ordinalidade. Partindo da construção da escada, começamos por questionar qual o primeiro degrau da escada e depois o segundo, terceiro, quarto e quinto degraus (ver Figura 7).



Figura 7 – S a apontar a segunda peça ou segundo degrau quando se sobe a escada

Se na tarefa anterior as crianças não revelaram dificuldades, quando contudo questionámos o M sobre qual a peça que está entre a terceira e quinta peças, a criança não soube responder, como se pode constatar na seguinte interação:

- I – M qual é a cor da peça que está entre a terceira e a quinta peça?
M – (Silêncio).
I – M vais “subir” a escada e, vais-me dizer qual é a cor da terceira peça.
M – Verde-clara.
I – E da quinta peça?
M – Amarela.
I – Então qual é a cor da quarta peça?
M – Rosa.

(DB, 14 de maio, 2015)

Para iniciar o jogo dos comboios foi solicitado que as crianças colocassem à sua frente uma peça rosa na posição horizontal e que com as outras peças procurassem diferentes possibilidades de criar comprimentos iguais aos da peça rosa e que as fossem colocando por baixo da peça rosa (ver Figura 8). Enquanto estava a ser explicado a tarefa a realizar o G colocou o dedo no ar e perguntou: “É o jogo dos comboios porquê?” (DB, 14 de maio, 2015). Foi então explicado que a primeira peça, neste caso, a peça rosa, é a estação e as outras são os comboios que passam nessa estação com carruagens de cores diferentes. Aproveitou-se também referir quais eram as regras do jogo: (i) não podem existir comboios maiores que a estação; (ii) não podem existir comboios menores que a estação; (iii) não podem existir comboios repetidos; (iv)

quando não se consegue fazer mais comboios para a estação pretendida, fecha-se a estação com uma peça igual.



Figura 8 – Jogo dos comboios

O G foi o primeiro a descobrir todas as combinações possíveis de carruagens para a estação da peça rosa, apesar de se ter esquecido de fechar a estação com uma peça rosa (ver Figura 9). A S, o M e o DR foram as crianças que revelaram mais dificuldades em conseguir encontrar todas as combinações possíveis para a peça rosa.



Figura 9 – Decomposição da peça rosa

Este jogo dos comboios revela-se de extrema importância para a compreensão da decomposição de números, dado que ao perceberem esse processo as crianças estão a construir relações numéricas importantes para o desenvolvimento do sentido do número, tal como é sustentado por Castro e Rodrigues (2008). Deste modo, este deve ser um

trabalho contínuo, persistente e de preferência com materiais manipulativos, de modo a que consigam desenvolver as competências numéricas pretendidas.

Quando todos terminaram de realizar as combinações foi pedido a várias crianças que escolhessem uma combinação e a fossem escrever ao quadro. Esta forma de atuação é importante na medida em que as crianças realizam um registo escrito, neste caso, a representação numérica através de adições no quadro ou então através da utilização de algarismos móveis, contribuindo assim para a estruturação do pensamento e do raciocínio matemático.

Foi-lhes explicado que antes de irem ao quadro escrever as combinações teriam que fazer a leitura por cores (uma peça verde-clara e uma peça branca é igual a uma peça rosa) e por valores (três mais um é igual a quatro). Na seguinte interação podemos observar um exemplo da leitura por cores e valores:

- I – L agora vais escolher uma combinação e vais fazer a sua leitura por cores e valores.
- L – Uma peça encarnada, uma peça branca e uma peça branca é igual à peça rosa.
- I – Muito bem L, agora a leitura por valores.
- L – Dois mais um mais um é igual a quatro.

(DB, 14 de maio, 2015)

Este grupo já tinha trabalhado anteriormente com os sinais relativos às operações de somar e subtrair, pelo que apenas foi necessária orientação do que cada criança iria escrever no quadro. Foi então pedido à L que escrevesse no quadro a sua combinação, orientando-a da seguinte forma: valor da peça encarnada, depois colocação do sinal de “mais”, o valor da peça branca, novamente o sinal "mais", o valor da peça branca, o sinal de “igual” e, por último, o valor da peça rosa (ver Figura 10).

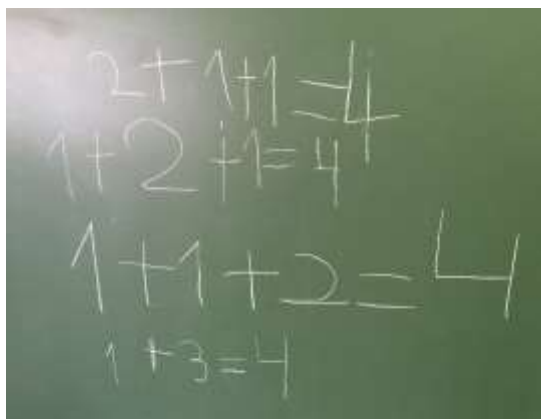


Figura 10 – Registo escrito no quadro de alguns exemplos da decomposição da peça rosa

As maiores dificuldades demonstradas pelas crianças relacionaram-se com as situações de cálculo. Foi possível observar que enquanto as crianças facilmente identificam que $3+1$ é igual a 4, no entanto quando confrontadas com $1+3$, não conseguiram responder, revelando dessa forma que não conseguiram reconhecer uma das propriedades da adição – a comutatividade. Por exemplo, a LL quando foi escrever ao quadro a combinação que escolheu, uma peça branca mais uma peça verde-clara ($1+3$), não soube responder qual seria o valor do comboio. Assim, foi-lhe questionado os valores das peças branca, verde-clara e rosa e, se uma peça branca mais uma peça verde-clara têm o mesmo tamanho que uma peça rosa, quanto é $1+3$. A LL continuou sem responder. Desta forma decidimos adotar outra estratégia solicitando à criança que desenhasse no quadro uma bola, depois mais três e que as contasse. A criança concluiu que no total existiam quatro bolas, pelo que percebeu que uma peça branca mais uma peça verde-clara daria uma peça de valor quatro, ou seja, uma peça rosa. Esta forma de atuação da educadora/investigadora ao relacionar a informação proveniente do material manipulável com a da representação, por meio de desenhos e de quantidade, permite o estabelecimento de conexões entre estas duas representações, contribuindo assim para o desenvolvimento de um raciocínio (matemático) de maior flexibilidade.

Depois de realizada esta atividade foi entregue a cada criança uma proposta de trabalho (ver Anexo 3), sendo explicado que tinham de colar tiras de cartolina, previamente recortados pela educadora/investigadora (ver Figura 11), da cor correspondente por cima de cada peça.



Figura 11 – Tiras de cartolina distribuídas por cada criança

Depois da colagem tinham de escrever o algoritmo por baixo das peças de acordo com os seus respetivos valores (ver Figuras 12 e 13).

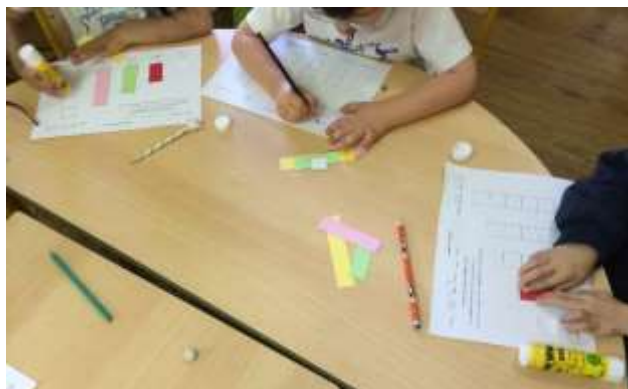


Figura 12 – Realização da proposta de trabalho

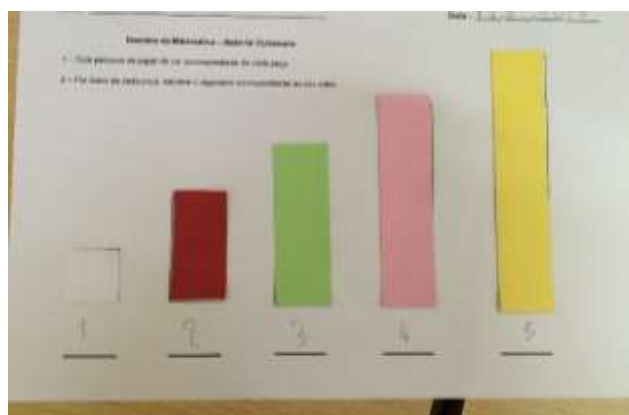


Figura 13 – Proposta de trabalho realizada pela M

Depois de todas as propostas recolhidas e corrigidas, quer as educadoras cooperantes, quer a educadora/investigadora decidiram afixar os trabalhos no placard da sala (ver Figura 14).



Figura 14 – Propostas de trabalho expostas no placard da sala

Apesar de todas crianças colarem corretamente as tiras da cartolina, revelaram no entanto algumas dificuldades no que respeita aos grafismos dos algarismos, uma vez que muitas crianças escreviam os algarismos invertidos.

No final desta atividade foi interessante observar que a maioria das crianças já conseguia relacionar de forma adequada a noção entre o valor das peças e a respetiva cor. Para além disso foi também notório que as crianças conseguiram compreender a existência de diferentes possibilidades para a decomposição do número quatro, desenvolvendo desta forma capacidades e competências associadas ao sentido do número.

Para além das duas atividades anteriormente referidas foram ainda realizadas outras atividades com este material, destacando a seguinte: foi elaborada uma atividade no recreio, decidindo-se planear uma caça ao tesouro, neste caso concreto uma “Caça ao *Cuisenaire*”. Este tipo de atividades permite à criança explorar o meio, trabalhar em equipa e aprender a seguir indicações, o que contribui para o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais. O grupo foi então dividido em quatro equipas heterogéneas em termos de género e idade, para que as crianças dos 4 anos pudessem ajudar as dos 3 anos. No recreio, com cada grupo sentado em fila, foram esclarecidas as regras da caça ao tesouro: (i) Existem quatro mesas encostadas à parede, em que cada mesa tinha as peças habituais do *Cuisenaire* para poderem manipular; (ii) Com essas peças o primeiro grupo a realizar a escada crescente recebe a oportunidade de lançar o dado (duas a cinco pintas) primeiro; (iii) Lançar o dado e referir a cor da peça, consoante o número de pintas que saiu no dado; e (iv) Consoante o número que tenha saído no dado, cada grupo tem que realizar o máximo de combinações da peça

correspondente. O primeiro grupo a terminar recebe uma pista (imagem do sítio onde está escondida a peça do *Cuisenaire* de tamanho grande). Os restantes grupos recebem também assim que terminarem.

De seguida questionámos todos os grupos sobre qual a peça que faltava e todos responderam que faltava a peça branca. Seguidamente foi fornecida a última pista - a última imagem do sítio onde estava escondida a peça branca. O D assim que viu a imagem afirmou: “Está no limoeiro” (DB, 22 de maio, 2015) e todos se dirigiram para o limoeiro.

Com todas as peças de tamanho grande já encontradas pelas equipas, foi solicitado ao grupo que se sentasse em roda e explicado em que consistia um percurso apelando às vivências das crianças, isto é, associando ao caminho de casa para a escola (ver Figura 15). O D disse: “Quando eu venho para a escola passo pela praia de Carcavelos e vou sempre pela estrada da Marginal” (DB, 22 de maio, 2015). De seguida, com as peças de tamanho grande do *Cuisenaire* foi elaborado um percurso com base numa história de uma menina que se encontrava perdida e pediu ajuda para voltar para casa (consoante o número de passos que a menina dava colocou-se no chão a peça do *Cuisenaire* correspondente). Nesta tarefa foram ainda trabalhadas capacidades e competências, tais como a lateralidade, a observação, a atenção, entre outras.



Figura 15 – Crianças sentadas em roda observando o percurso

Na quarta atividade foi realizado o registo escrito do percurso elaborado na terceira atividade. Nesse sentido foi entregue a cada aluno uma proposta de trabalho (ver Anexo 4) e dadas diversas indicações: (i) Através dos bonecos e da casa presentes na proposta de trabalho, contar uma história sobre os dois amigos que estão perdidos e

querem encontrar o caminho para casa; (ii) Dar 5 passos para a frente (peça amarela – pintar com lápis de cor amarelo); (iii) Dar 2 passos para baixo (na extremidade peça encarnada – pintar com lápis de cor encarnado); (iv) Dar 4 passos para baixo (peça cor de rosa – pintar com lápis de cor de rosa); (v) Dar 3 passos para baixo (peça verde-clara – pintar com lápis de cor verde-claro); (vi) Dar 4 passos para baixo (peça cor de rosa – pintar com lápis de cor de rosa); e (vii) Dar 3 passos para a direita (peça verde-clara – pintar com lápis de cor verde-claro).

À medida que as crianças foram realizando o percurso (ver Figura 16) foram colocadas no quadro as peças do *Cuisenaire* em tamanho grande, para que melhor pudessem observar o percurso.



Figura 16 – Realização do percurso

No decorrer da atividade as crianças não revelaram dificuldades na associação do número de passos à cor da peça do *Cuisenaire* correspondente. As maiores dificuldades surgiram sim nas posições das peças, ou seja, quando referia as posições relativas das peças (esquerda, direita, para baixo, etc). Uma outra dificuldade emergente prendeu-se com a forma de colocar as peças, isto é, a união destas pelas extremidades.

3.2. 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

3.2.1. Atividade – *Vamos contar?*

A primeira atividade relativa ao 1.º ciclo do ensino básico foi desenvolvida em novembro de 2015, com a finalidade de trabalhar as contagens de 2 em 2, 3 em 3, 4 em

4 e 5 em 5. Neste âmbito foram realizadas retas numéricas para todos os alunos, para que os mesmos, ao utilizarem este material, pudessem compreender mais facilmente as contagens. A utilização da reta numérica em contexto escolar, de acordo com a perspectiva de Brocardo e seus colaboradores (2005) “surge como um modelo dinâmico de representação linear da sequência dos números” (p. 22), permitindo que os alunos registem mais facilmente as suas estratégias informais de contagens, de cálculos, bem como de resolução de problemas numéricos. Outro aspeto relevante da utilização deste material consiste em ajudar os professores a compreenderem os raciocínios realizados pelos alunos e quais as suas dificuldades, uma vez que as suas estratégias de resolução ficam registadas na reta numérica (Brocardo et al., 2005).

A partir do conteúdo anteriormente referido foi também introduzida a temática dos números pares e ímpares. Esta atividade permitiu igualmente que os alunos localizassem os números na reta numérica, bem como realizassem contagens progressivas e regressivas. Sendo a contagem uma das primeiras experiências vivenciadas pelos alunos, é importante potenciar essa experiência para que eles desenvolvam competências matemáticas associadas à contagem. À medida que estas experiências de contagens vão progredindo os alunos começam a compreender de forma efetiva os diferentes significados dos números, desenvolvendo-se assim as relações numéricas. Numa situação de contagem de objetos, quando um aluno conta a partir de três, mais duas unidades, para determinar o número total de objetos, está a estabelecer relações numéricas entre a cardinalidade do 3 e do 2 (Caldeira, 2009). Sendo as relações numéricas um aspeto fundamental no desenvolvimento do sentido do número, torna-se fundamental proporcionar aos alunos múltiplas e diversificadas experiências de contagem de modo a que possam desenvolver estratégias cada vez mais eficientes.

A atividade foi iniciada recorrendo a contextos conhecidos pelos alunos, pedindo aos mesmos que se organizassem em grupos de 2. Posteriormente, alguns alunos foram questionados sobre: “Quantos grupos se formaram?”, “Todos os grupos têm o mesmo número de alunos?”, “Sobraram alunos?”, “Quantos?”.

Concluída a tarefa anterior com sucesso, repetiram o processo descrito anteriormente, explorando as várias possibilidades existentes sobre a formação de grupos de 3, 4 e 5, bem como de estratégias de contagens.

Aproveitando a intervenção de um aluno ao afirmar que “Os grupos de 2 formam pares” (J, DB, 24 de novembro, 2015) foi explicada a diferença entre os números pares e ímpares. Ao utilizarmos contextos conhecidos pelos alunos e apelando

às suas vivências como, por exemplo, quando queremos dançar com alguém temos de ter um par para dançar, então um par é constituído por duas pessoas, estamos, segundo Abrantes e suas colaboradoras (1999) a facilitar a atribuição de sentidos aos conhecimentos matemáticos. Neste sentido, consideramos relevante que a aprendizagem dos alunos se desenvolva sobre a sua própria experiência, da mesma forma que vão desenvolvendo novos conhecimentos construídos sobre os que já apropriaram previamente.

Em continuidade com a tarefa anterior foram também representados os algarismos de 1 a 9 com círculos para formar grupos de dois círculos e assim os alunos poderem observar quais os números pares e ímpares. Sempre que na formação de grupos de dois sobrava um círculo, explicámos aos alunos que estavam perante um número ímpar; caso não sobrassem estavam perante um número par. Esclarecemos também os alunos que todos os números com algarismo das unidades igual a 0, 2, 4, 6, e 8 são números pares e com algarismo das unidades igual a 1, 3, 5, 7 e 9 são números ímpares, pelo que existiu um aluno que no decorrer da explicação afirmou: “Isso é a tabuada do 2” (J, DB, 24 de novembro, 2015). Tal afirmação demonstra não só o conhecimento da regularidade dos números, mas também, ainda que informalmente, o conhecimento do procedimento de contagem associado ao da multiplicação.

Seguiu-se a colocação de algumas questões sobre números pares e ímpares, como por exemplo: “O número 35 é par ou ímpar?”. Alguns alunos revelaram algumas dificuldades, como ilustra a seguinte interação:

- I – A, o número 35 é par ou ímpar?
A – [Silêncio].
I – A, com que algarismos se escreve o número 35?
A – Um 3 e um 5.
I – Em que algarismo termina?
A – 5.
I – O 5 é par ou ímpar?
A – Ímpar.
I – Então, o número 35 é par ou ímpar?
A – Ímpar.
I – Muito bem A.

(DB, 24 de novembro, 2015)

Por forma a contornar essas dificuldades, além da estratégia acima referida foi também solicitado aos alunos que representassem o número no quadro e, olhando para o

último algarismo, algarismo das unidades, afirmar que se esse algarismo fosse par então esse número era par; se fosse ímpar então esse número era ímpar.

Para a tarefa seguinte foi construída, no quadro, uma reta numérica em tamanho grande para os alunos conseguirem acompanhar as tarefas que eram propostas (ver Figura 17).



Figura 17 - Reta numérica colocada no quadro

Foi questionado aos alunos sobre o que estava no quadro, sendo que apenas um aluno respondeu corretamente, como se pode verificar na seguinte excerto:

I – O que é que nós temos aqui no quadro? O que é que isto parece?

S – Uma régua.

I – Sim, parece uma régua, mas neste caso não é.

A – Formas geométricas.

I – Sim, foram utilizadas formas geométricas mas não é esse o nome do que está aqui no quadro.

V – Reta numérica.

I – Muito bem V. É uma reta numérica. E para que serve? Serve para nos ajudar a contar, entre outras coisas.

(DB, 24 de novembro, 2015)

Posteriormente foi distribuído por cada aluno a reta numérica e as marcas (ver Figura 18) e, com este material foram realizadas várias contagens: 2 em 2, 3 em 3, 4 em 4 e 5 em 5. As contagens foram iniciadas em posições diferentes da reta numérica, ou seja, a partir de um número diferente. Por exemplo, iniciadas no 0, depois no 1, no 2 e 10 (ver Figura 19).



Figura 18 - Reta numérica e marcas entregues a cada aluno



Figura 19 - Aluna a representar as contagens na reta numérica

Aquando da distribuição da reta numérica e das marcas foi possível observar um aluno a fazer conjuntos de duas marcas e à medida que ia afastando os conjuntos uns dos outros dizia: “Um par, dois pares, três pares, ...” (MO, DB, 24 de novembro, 2015), conduzindo-nos a inferir, não apenas o conhecimento do conceito de par/ímpar por parte deste aluno, como também a consciência da existência de múltiplas estratégias de cálculo, o que corresponde a um aspeto relacionado com o desenvolvimento do sentido do número, como salientado por alguns autores (Brocardo et al., 2005; Castro & Rodrigues, 2008).

A seguinte interação demonstrou-nos como a mesma se tornou significativa para os alunos porque desde logo compreenderam as estratégias de contagens de 2 em 2 associando aos números pares, da mesma forma que, oralmente, explicavam o seu raciocínio, demonstrando assim o desenvolvimento da comunicação matemática, do próprio raciocínio matemático e do estabelecimento de relações entre os números:

I – Vamos colocar uma marca por cima do 0. Se eu quiser contar de 2 em 2, em que algarismo vou colocar a próxima marca?

MO – No 2.

ZM – Catarina vou fazer uma sequência.

D – Eu também.

MO – Eu também vou, já percebi como é.

I – Que sequência vais fazer ZM?

ZM – Uma sequência dos números pares.

D – Pois é. 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ... são os números pares. (Ao mesmo tempo que diz os números vai colocando as marcas em cima dos mesmos).

(DB, 24 de novembro, 2015)

Para avaliar a compreensão dos conteúdos abordados e de forma a consolidá-los, foi distribuído por cada aluno uma proposta de trabalho (ver Anexo 7). Torna-se importante referir que alguns alunos colocaram bastantes dúvidas em relação às tarefas desta proposta de trabalho, apesar de já as terem realizado anteriormente.

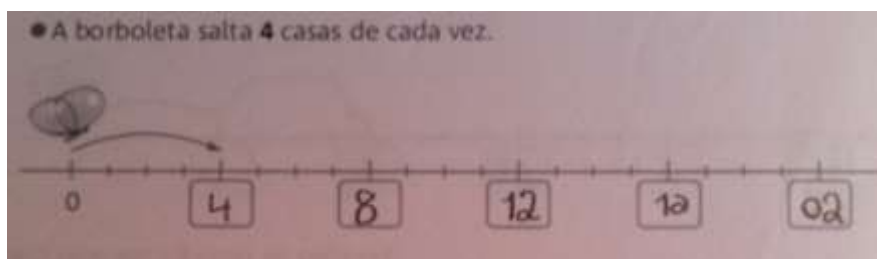


Figura 20 - Resolução de uma das tarefas da proposta de trabalho pela MA

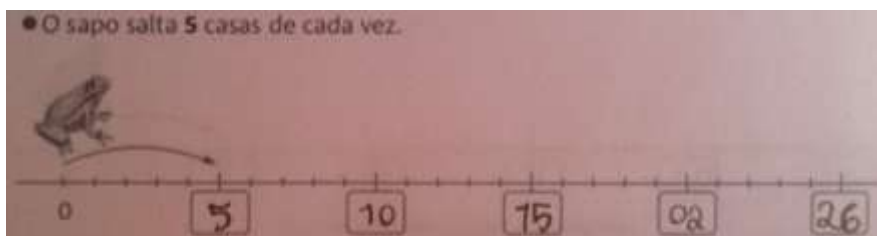


Figura 21 – Resolução de uma das tarefas da proposta de trabalho pela MA

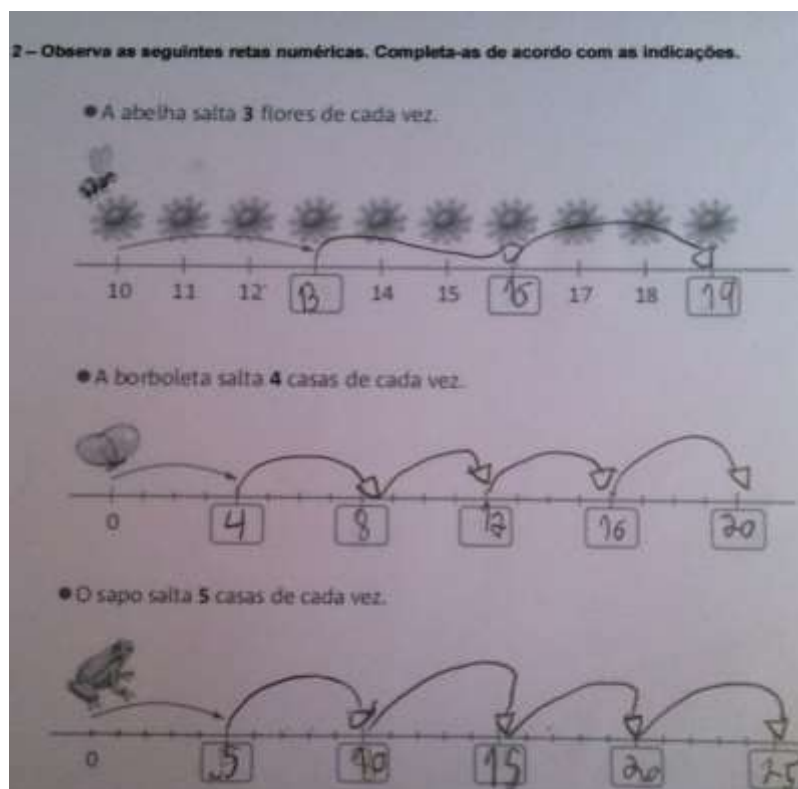


Figura 22 - Estratégia de resolução do aluno VT

Esta tarefa permitiu constatar que os alunos, na sua maioria, efetuam contagens de 2 em 2 com alguma facilidade, embora quando questionados sobre contagens de 3 em 3, 4 em 4 e 5 em 5 apresentem ligeiramente mais dificuldades. Para além dos objetivos delineados inicialmente para esta tarefa, que aliás foram atingidos, configurou-se uma experiência de aprendizagem na qual os alunos puderam desenvolver capacidades e competências (matemáticas) importantes, tais como o desenvolvimento do sentido do número, do raciocínio matemático, da comunicação matemática, de sentido crítico e reflexivo.

Apesar de inicialmente os alunos demonstrarem algumas dificuldades na compreensão do que era pedido na proposta de trabalho, constatou-se que no final da atividade e após a discussão da mesma, a maioria dos alunos compreendeu a forma de efetuar vários tipos de contagens, envolvendo-se ativa e entusiasticamente em todo o decorrer da atividade. Desta forma, esta atividade vai ao encontro do que é sustentado no atual currículo da matemática para o ensino básico, na qual a aprendizagem da Matemática deve ser realizada centrando o aluno na construção dos seus conhecimentos, através do seu papel ativo nas tarefas.

3.2.2. Atividade – Com o “Zé dos Bichos” aprendemos a somar

Esta atividade teve como ponto de partida a necessidade de trabalhar os números e operações, mais concretamente situações de juntar e acrescentar, para posterior compreensão do conceito da adição. Desta forma, considerou-se que a história “O Zé dos Bichos” de Luísa Ducla Soares (ver Figura 23) seria o ponto de partida para o desenvolvimento da atividade, dado que esta história apresenta a particularidade da construção de vários significados nas diferentes áreas curriculares, mas principalmente na área da Matemática, dado que aborda o sentido de número e a contagem. Esta história possibilitou também a utilização de um recurso indispensável nas primeiras aprendizagens, os materiais manipuláveis, aliás preconizados por Abrantes e suas colaboradoras (1999), como sendo facilitadores na atribuição de significados aos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa matemática. Para além disso, os materiais manipuláveis facilitam também a comunicação e o raciocínio matemático, pois permitem que os alunos se expressem com a ajuda de objetos concretos quando justificam as suas estratégias de resolução (Abrantes et al., 1999; Caldeira, 2009; Duarte, 2015; NCTM, 2007).



Figura 23 - Livro “O Zé dos Bichos” de Luísa Ducla Soares

De acordo com Boavida e seus colaboradores (2008), o recurso a história infantil “(...) podem ser o ponto de partida para o estabelecimento de conexões com a Matemática” (p. 42) e, nesse sentido, a exploração de conteúdos matemáticos a partir de um livro pode permitir que os alunos relacionem situações e enriqueçam as suas experiências e aprendizagens.

Como referido, a atividade foi iniciada com a leitura e posterior exploração do livro “O Zé dos Bichos” de Luísa Ducla Soares. Esta é uma história que nos dá a conhecer um menino que quer tornar a sua casa num jardim zoológico, falando-nos

também da sua mãe que se arrepende de ter pedido menos bichos e pede ao filho que volte para casa com todos os seus animais.

Antes de dar início à leitura foi apresentada aos alunos a capa do livro, bem como o título do mesmo, questionando os alunos se conseguiam descobrir do que falava a história. Alguns alunos já conheciam a história e responderam que a história “Fala sobre bichos”, outro aluno respondeu “Fala sobre animais” (DB, 5 de janeiro, 2016). De seguida, a professora/investigadora procedeu à leitura da história com recurso a diferentes entoações de acordo com os sentimentos das personagens, por forma a captar a atenção dos alunos, sendo que estes se revelaram bastante atentos e curiosos. Como a história contém uma frase que se repete ao longo da mesma – “Não quero tantos bichos em casa! Foram com os ...” –, a leitura tornou-se bastante participada, na qual os alunos repetiam a frase sempre que a mesma aparecia ao longo da história. Por forma a constatar se os alunos tinham compreendido a história, foram colocadas algumas questões gerais e outras dirigidas a alunos específicos: “Porque razão o Zé queria ter tantos animais em casa?”, “A mãe concordava com essa ideia?”, “Achas que é possível ter tantos animais em casa?”, “Qual o nome do sítio onde podemos encontrar alguns destes animais?”, “Na tua opinião porque é que a mãe se arrepende e pede para os bichos voltarem?”. Nesta última questão, no geral, os alunos revelaram algumas dificuldades em responder à mesma, por isso decidi introduzir algumas “pistas”, como por exemplo, “Se o Zé se fosse embora, vocês não acham que a mãe ia ter saudades do filho?”, “Acham correto abandonar os animais?”. Desta forma, os alunos perceberam a intenção da história e gerou-se um diálogo em torno da temática dos animais.

Após a interpretação oral da história, começamos a explorar as contagens, crescentes e decrescentes e a relação do número com a quantidade, utilizando o material estruturado *Cuisenaire*. O trabalho foi desenvolvido a pares, começando-se por realizar uma breve revisão das cores e valores das peças do *Cuisenaire*, através de questões dirigidas aos alunos, sendo que no entanto uma aluna quando questionada sobre o valor da peça verde-escura, não soube dizer o seu valor. Deste modo, foi pedido que colocasse por baixo da peça verde-escura peças brancas de modo a ficarem do tamanho da peça verde-escura. Através da estratégia anteriormente mencionada, ou seja, através da contagem do número de peças brancas que perfazem uma peça verde-escura, a aluna conseguiu responder à questão que lhe foi feita.

De seguida foi solicitado que realizassem a escada crescente e decrescente. Nesta tarefa os alunos tiveram algumas dificuldades ao nível da lateralização, pois

observámos que, quando solicitados para realizarem a escada crescente, e mesmo reforçando a ideia de que a peça branca é colocada mais à esquerda, seguida das outras peças unidas pela lateral, a maioria dos alunos a colocaram à direita.

Na tarefa seguinte e utilizando a construção da escada crescente, foi pedido a um aluno que dissesse apenas as cores das peças com valores pares, a outro apenas os valores das peças com valores pares, a um outro apenas as cores das peças com valores ímpares e, por fim, a outro apenas os valores das peças com valores ímpares. Quando o aluno estava a dizer as cores das peças de valores ímpares e disse a última peça, azul escura, outro aluno continuou o seu raciocínio, não dizendo as cores das peças, pois não existiam mais, mas sim os números ímpares, como se pode observar na seguinte interação, o que ilumina que este aluno foi capaz de se abstrair do material concreto e continuar a sequência dos números ímpares, recorrendo a formas de raciocínio mais abstratas:

I – Se existissem mais peças com valores ímpares, qual seria o valor da peça seguinte?

D – 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23.

(DB, 5 de janeiro, 2016)

Embora o conceito de número par e ímpar já tendo sido abordado numa atividade anterior, alguns alunos demonstraram dificuldades. Nesse sentido, foi novamente exemplificado recorrendo à experiência realizada na atividade que se trabalhava os conceitos: quando queremos dançar com alguém, precisamos de outra pessoa, logo a esse conjunto de duas pessoas damos o nome de par. Para sabermos se um número é par ou não, foram desenhados no quadro cinco círculos, rodeando conjuntos de dois círculos. Assim, foi mencionado que se sobrarem círculos, o número é ímpar; se não sobrarem e conseguirmos fazer conjuntos de dois, então o número é par. Foi ainda realizado no quadro a estratégia acima descrita de todos os números até 10, conduzindo os alunos ao seguinte raciocínio: os algarismos pares são o 0, 2, 4, 6, 8; os ímpares são 1, 3, 5, 7, 9; deste modo todos os números com algarismo das unidades igual a 0, 2, 4, 6, 8 são números pares, ou seja, o número 18 é par pois termina em 8. Para os números ímpares, foi realizado um raciocínio análogo.

Nesta atividade ainda realizámos algumas questões relacionadas com a ordinalidade, dado que, numa outra intervenção em que se utilizou este material, os alunos apresentaram diversas dificuldades sobre esse conceito. O excerto seguinte revela exatamente uma situação de um aluno que sempre revelou inúmeras dificuldades

no que diz respeito à apropriação de conhecimentos no desenvolvimento do sentido do número, em especial quanto à ordinalidade:

I – B, imagina que estás a subir a escada, se parares na peça preta, em que degrau da escada te encontras?

B – No sete.

I – Se tu parares na peça branca, estás no primeiro degrau; se subires para a peça encarnada encontras-te no segundo degrau. Então, se subires para a peça preta, estás em que degrau?

B – Silêncio.

I – (Apontando para cada peça). Primeiro degrau, segundo degrau, terceiro degrau, quarto degrau, quinto degrau, sexto degrau,...

B – Sete.

I – Eu não contei um, dois, três, quatro, cinco, pois não? Nós não dizemos que estamos no sete degrau. Devemos dizer que estamos no primeiro degrau, segundo degrau e assim sucessivamente. Então em que lugar se encontra a peça preta?

B – Silêncio.

(DB, 5 de janeiro, 2016)

Nas observações diárias durante o período de estágio foi possível observar que o aluno anteriormente referido, sempre que a professora cooperante solicitava que abrissem o manual, por exemplo na página 45, em primeiro lugar, esperava que os colegas abrissem nessa página; em segundo lugar, quando questionado pela professora cooperante ou professora/investigadora sobre os Algarismos para escrever o número 45, não respondia; e finalmente, quando os colegas diziam que o número 45 se escrevia com um 4 e um 5, este aluno passava página a página até chegar à página 45, ou seja, visualizava todas as páginas desde a primeira até à página em questão. Saliente-se no entanto que a maioria dos alunos abriam desde logo uma quantidade de páginas, pois sabiam que página 45 “Era muito mais para a frente” (DB, 7 de dezembro, 2015).

Seguidamente e por forma a contextualizar a tarefa em causa, os alunos foram questionados sobre qual tinha sido a operação que tinham aprendido recentemente com a professora cooperante. Muitos dos alunos não se lembravam do nome, tendo sido então desenhado no quadro o sinal “mais” e questionado o seu nome. O J respondeu: “Mais e há o menos, igual e vezes” (DB, 5 de janeiro, 2016).

Depois foi-lhes dito que para encontrar o valor de duas peças, ou seja, somar o valor de duas peças com o material *Cuisenaire*, era necessário encontrar apenas uma peça que tivesse o mesmo tamanho das duas peças, ou seja, essa peça correspondia ao resultado da soma das duas peças.

Com base na história ouvida anteriormente, começou-se por pedir aos alunos que retirassem a peça com o valor correspondente ao número de vacas (10, peça laranja) e de cavalos (3, peça verde-clara) existentes na história. Considerando o conjunto de animais, os alunos foram questionados sobre quantos animais existiam. Depois foi solicitado que unissem as peças pelas extremidades, mas dado que a maioria dos alunos não sabiam o que eram as extremidades, foi-lhes demonstrado com o material como é que eles tinham de fazer. Em seguida foi solicitado que procurassem uma peça de comprimento equivalente dessas duas peças, pois o que se pretendia era somar o valor das duas peças. Rapidamente um aluno chegou à conclusão que não havia nenhuma peça que perfizesse o tamanho da peça laranja unida à peça verde-clara, como se pode constatar no seguinte excerto:

ZM – Não há nenhuma peça deste tamanho porque a peça maior é a laranja.

I – Muito bem ZM. Se não há nenhuma peça igual, o que têm de fazer é colocar peças brancas por debaixo das peças.

(DB, 5 de janeiro, 2016)

Desta forma, expliquei aos alunos que com aquela tarefa estavam a realizar uma adição. A maioria dos alunos chegou ao resultado, pois contaram o número de peças brancas colocadas por baixo da peça laranja unida com a peça verde-clara: treze peças brancas (ver Figuras 24 e 25).



Figura 24 - Representação do cálculo $10+3$ com o *Cuisenaire*



Figura 25 - Aluno contando o número de peças brancas

Em seguida foi pedido aos alunos que descobrissem outras combinações para além das peças brancas, tal como já tinham realizado noutra atividade através do jogo dos comboios (ver Figura 26 e 27).



Figura 26 - Outras combinações descobertas pelo D e M



Figura 27 - Outras combinações realizadas pelo V e ZM

À medida que os alunos identificaram as combinações, algumas dessas foram escritas no quadro, aproveitando para lhes serem explicados os sinais “+” e o de “=”, introduzindo assim o algoritmo horizontal da adição (ver Figura 28).

Com a tarefa acima referida, os alunos foram conduzidos, não só a constatar que é possível a decomposição de números através de sucessivas adições, mas também a observar que um mesmo número pode ser representado de diferentes formas, o que promove nos alunos o estabelecimento de relações entre os números, algo indispensável no desenvolvimento do sentido do número (Brocardo et al., 2008; Castro & Rodrigues, 2008).

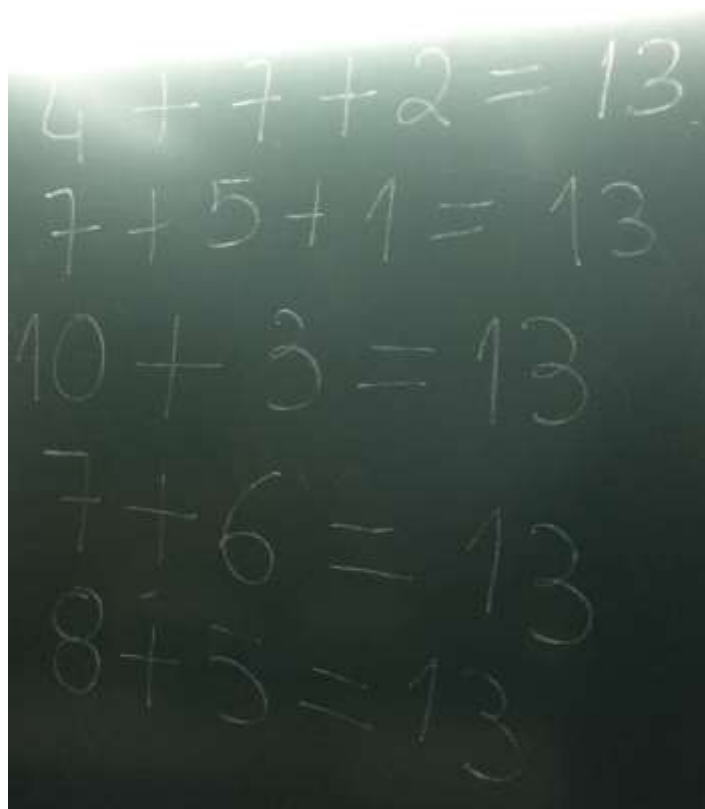

$$\begin{array}{l} 4 + 7 + 2 = 13 \\ 7 + 5 + 1 = 13 \\ 10 + 3 = 13 \\ 7 + 6 = 13 \\ 8 + 5 = 13 \end{array}$$

Figura 28 - Combinações realizadas pelos alunos escritas no quadro

Por forma a consolidar os conteúdos abordados ao longo da atividade, foi solicitado aos chefes do material que distribuíssem os manuais de Matemática para a realização de uma proposta de trabalho sobre a adição (ver Figura 29). Na realização do último exercício observámos algumas dificuldades, pelo que se decidiu realizá-lo no quadro para que os alunos percebessem.

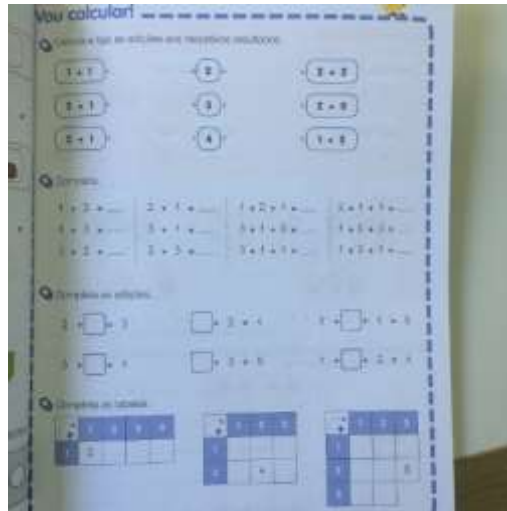


Figura 29 - Proposta de trabalho

Na presente atividade pretendemos recorrer a uma diversidade de estratégias e materiais a utilizar, para além do manual escolar. A aprendizagem dos alunos decorreu com base em tarefas diversificadas, tendo o material estruturado *Cuisenaire* ajudado à sua resolução. Foram também promovidas aprendizagens aos alunos através do trabalho a pares, promovendo o estabelecimento de interações sociais, importantes quando se pretende desenvolver capacidades e competências (matemáticas), tais como, a comunicação e argumentação matemática, o raciocínio matemático, o sentido crítico, entre outras (Machado, 2008, 2014; Machado & César, 2012).

3.2.3. Atividade – *Desafios matemáticos*

No sentido de consolidar a adição e subtração foi decidido implementar uma atividade com recurso a um jogo. Deste modo, foi criado o jogo dos “Desafios matemáticos” (ver Anexo 8), no qual os alunos trabalharam a pares e tiveram de responder a uma série de desafios que envolviam somas e subtrações, bem como outras situações problemáticas. A equipa que no final obteve mais pontos ganhou um prémio.

A par do desenvolvimento de competências matemáticas associadas ao desenvolvimento do número, a presente atividade tinha como finalidade apresentar um contexto diferente, no qual eram trabalhados os conhecimentos matemáticos – a resolução de problemas. Esta permite motivar o aluno a envolver-se na atividade matemática, através do desafio a explorar novas situações. Assim, para além da apropriação do conhecimento matemático que o aluno pode realizar, desenvolve capacidades e competências importantes, tais como, o raciocínio matemático, o sentido

crítico, a persistência na tarefa e a comunicação matemática (Amorim, 2015; NCTM, 2007).

Antes do início da atividade os alunos foram organizados em pares e cada par constituía uma equipa. Para que todos soubessem o número da sua equipa, foram fornecidos cartões numerados (ver Figura 30). De seguida foi solicitado aos chefes do material que distribuíssem o material necessário para a realização dos “Desafios matemáticos”, designadamente as colas e as tesouras.



Figura 30 - Cartões numerados entregues a cada equipa

A cada equipa foi entregue a proposta de trabalho (ver Anexo 8) com vários desafios matemáticos, tendo sido explicado aos alunos que estes estavam agrupados em desafios de 3 pontos, de 4 pontos e de 5 pontos; por cada desafio correto a equipa ganhava os pontos referentes a esse desafio; nenhuma equipa seria penalizada se não respondesse a um desafio, mas também não ganhava os pontos correspondentes; a equipa ganhadora seria a que acumulasse o maior número de pontos.

Cada desafio foi lido pela professora/investigadora, no entanto muitos alunos já sabiam o que fazer, não apenas pelas imagens, mas também porque a maioria já apresentava uma considerável fluência na leitura, podendo inferir também os seus conhecimentos, tal como ilustram o seguinte excerto:

ZM – Isto é fácilimo.

MO – Já sei o que é para fazer no próximo exercício.

(DB, 27 de janeiro, 2016)

Para cada desafio foram dados cerca de 3 a 4 minutos para as equipas o resolverem, de forma a que os alunos conseguissem colocar em ação os conhecimentos apropriados e mobilizassem capacidades e competências, como o raciocínio matemático, a comunicação matemática, a autonomia e a persistência na tarefa, de forma a contornar as dificuldades. Contudo, nos últimos dois desafios foi concedido mais tempo na sua realização, por considerarmos que o nível de exigência era superior aos desafios anteriores.

A opção por realizar esta tarefa a pares está relacionada com o acreditarmos que esta forma de trabalho permite a partilha de conhecimentos matemáticos, o desenvolvimento de formas de raciocínio alternativas, que surgem pela argumentação de pontos de vista diferentes para o mesmo problema, e pela possibilidade de desenvolvimento de outras capacidades e competências, que o trabalho individual não permite (Machado, 2014; Machado & César, 2012). No seguinte excerto é possível observar as estratégias criadas pelos alunos de forma a trabalharem a pares:

V – Para nós fazemos os dois, primeiro faz um e depois faz o outro, sempre assim.
C – Então começo eu a fazer.

(DB, 27 de janeiro, 2016)

Em relação ao primeiro desafio, a maioria das equipas revelou dificuldades na sua resolução, pelo que lhes foi explicado que teriam de experimentar todos os números sugeridos e verificar qual seria o correto. Como podemos observar na Figura 31, esta equipa foi das poucas que demonstraram ter a perceção de “riscar” o algarismo que nunca poderia ser solução do desafio, facilitando desta forma a resolução do mesmo.



Figura 31 - Resolução do primeiro desafio por parte dos alunos H e B

Na realização do segundo desafio foi também realizada a sua leitura, tendo os alunos sido alertados para terem especial atenção aos sinais das operações, para que não se enganassem na sua resolução. Como se pode observar na Figura 32, o grupo quando questionado sobre os sinais das operações, respondeu que todos eram o sinal de “mais”, o que fez com que não realizassem corretamente o desafio.

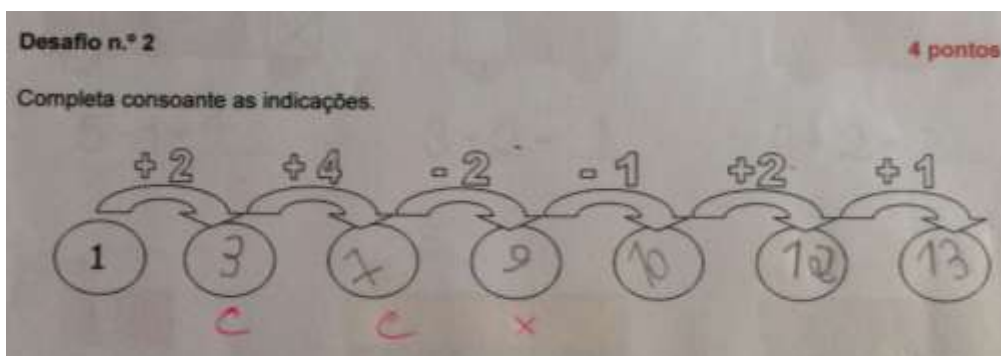


Figura 32 - Resolução do segundo desafio pelos alunos H e B

O terceiro desafio abordava a operação da subtração que tinha sido trabalhado numa atividade anterior, utilizando o material estruturado *Cuisenaire*. Alguns grupos também apresentaram dificuldades na sua concretização, sendo que outros compreenderam e aplicaram os conhecimentos apropriados em relação à subtração utilizando o *Cuisenaire*, como se pode observar nas Figuras 33 e 34.

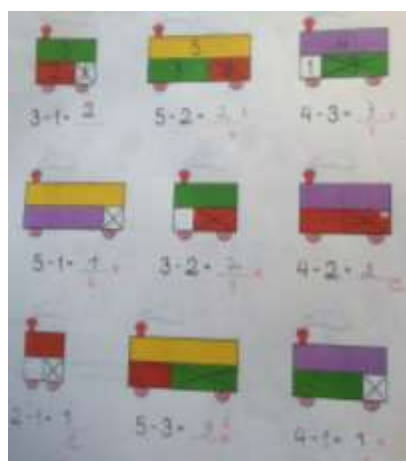


Figura 33 - Resolução do terceiro desafio pelos alunos G e M

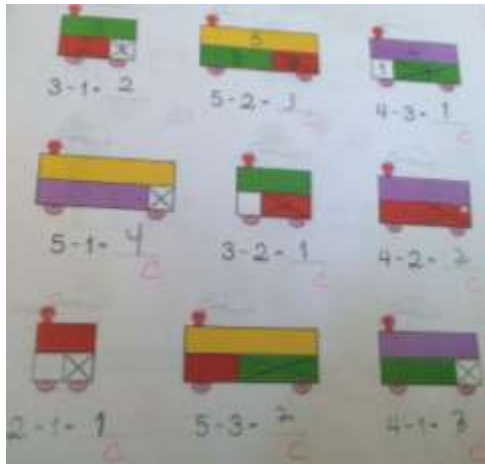


Figura 34 - Resolução do terceiro desafio pelos alunos V e M

No quinto e oitavo desafios os alunos tinham que resolver duas situações problemáticas, envolvendo também a subtração, tendo-lhes sido explicado para apresentar a estratégia de resolução. As Figuras 35 e 36 evidenciam os raciocínios do mesmo grupo de alunos que conduziram a uma resolução incorreta.

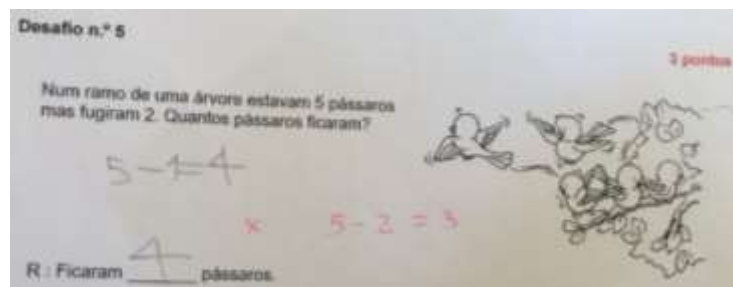


Figura 35 - Resolução do quinto desafio pelos alunos C e V

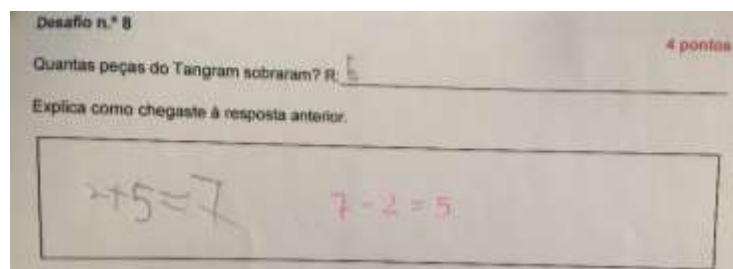


Figura 36 - Resolução do oitavo desafio pelos alunos C e V

Quando todas as equipas terminaram os desafios estava prevista a realização da correção dos mesmos e, consoante os pontos ganhos, os alunos colocariam os pontos obtidos, bem como a soma dos mesmos, na folha inicial da proposta de trabalho. Porém,

tendo os alunos terminado todos os desafios já perto da hora de saída, foi solicitado que colocassem o número da sua equipa na primeira folha dos desafios para os podermos levar, corrigir e verificar os pontos de cada equipa.

Quando no dia seguinte nos dirigimos à sala, a primeira questão que nos colocaram foi “ Já sabes quem ganhou o jogo?” (DB, 28 de janeiro, 2016). No final da manhã foi dito aos alunos o nome da equipa vencedora, criando um certo *suspense*, sendo visível o nervosismo e curiosidade nos rostos dos alunos. A equipa vencedora teve a pontuação máxima, não tendo errado nenhum desafio. O prémio do 1.º lugar consistiu em duas medalhas (ver Figura 37), sendo extremamente gratificante poder observar o orgulho com que o par vencedor as “exibiu” perante os colegas. Aos restantes alunos foram também divulgados os seus respetivos lugares, abordando também o conceito da ordinalidade. Os alunos afirmaram ainda que queriam fazer mais desafios e que para próxima se iam esforçar mais para poderem alcançar o 1.º lugar.



Figura 37 - Prémio para a equipa vencedora

Foi possível concluir que os alunos gostaram de realizar o jogo dos “Desafios matemáticos” e que a maioria correspondeu às tarefas que lhes foram colocadas, desenvolvendo raciocínios diferenciados, articulando conhecimentos prévios e consolidando conhecimentos, mediante as observações realizadas e pelo entusiasmo demonstrado pelos alunos ao longo do decorrer da mesma. Torna-se importante referir que muitos alunos “contam pelos dedos”, algo que pode prejudicar o desenvolvimento do cálculo mental, como sustenta Brocardo e seus colaboradores (2005). Deste modo, as tarefas propostas aos alunos devem ajudá-los a desenvolver estratégias que lhes permitam compreender e facilitar o cálculo mental, requerendo no entanto esta

abordagem “mais tempo do que a aprendizagem por simples memorização, mas desenvolvendo competências associadas à investigação (...) e pode tornar mais significativa a aprendizagem dos algoritmos” (Abrantes et al., 1999, p. 43).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contributos da investigação para o avanço do conhecimento

Ao finalizar o presente estudo revela-se fundamental ressaltar a importância de todo o processo de investigação, nomeadamente ao nível dos contributos da mesma no avanço do conhecimento. Paralelamente, a realização deste estudo permitiu o desenvolvimento profissional e pessoal, enquanto futuros educadores/professores, uma vez que foi possível observar, experimentar e refletir sobre a prática educativa e sobre o percurso de ensino e de aprendizagem dos alunos.

O desenvolvimento do sentido do número, tanto no pré-escolar como no 1.º ciclo do ensino básico, foi uma temática clara e permanentemente assumida como objetivo central desta investigação, sendo que, tornou-se indispensável uma pesquisa, em termos teóricos sobre o tema em estudo, não apenas para planear toda a intervenção, mas, também, para proporcionar um conjunto de experiências de aprendizagem significativas para as crianças e alunos que participaram neste estudo. A par da promoção de competências matemáticas associadas ao desenvolvimento do sentido do número, pretendia-se, também, configurar oportunidades de aprendizagem, nas quais as crianças e alunos pudessem desenvolver formas de raciocínio diversificadas, apelando à comunicação e argumentação matemática. Com este propósito foram assim planeadas e desenvolvidas diversas atividades, tendo implícito todos os objetivos pretendidos.

Numa fase inicial e durante o período de observação dos grupos foi possível constatar as dificuldades e potencialidades das crianças e alunos, bem como a relação dos mesmos com a matemática. No grupo do pré-escolar foi notório o gosto das crianças em relação às tarefas de matemática, o que se materializou no decorrer das atividades desenvolvidas nesta investigação, devido ao seu envolvimento e empenho em todas as tarefas solicitadas. Relativamente aos alunos do 1.º ano de escolaridade, a análise aponta para uma situação ligeiramente/substancialmente diferente. Embora não nos sendo possível afirmar que se registou falta de empenho, as particularidades da turma, nomeadamente, a dificuldade no cumprimento de regras, bem como as formas de atuação desadequadas em sala de aula, prejudicaram substancialmente as suas aprendizagens. Por exemplo, registou-se que poucos alunos conseguiram efetuar raciocínios mais complexos no que respeita ao cálculo mental, pelo que a maioria utilizava representações para realizarem os cálculos (dedos da mão).

A existência de dificuldades matemáticas por parte de crianças e alunos, na aprendizagem do número e, consequencialmente, no desenvolvimento do sentido do número originou o problema do presente estudo. Desta forma a educadora/professora/investigadora procurou fornecer respostas às seguintes questões de investigação: de que forma as experiências de aprendizagem podem contribuir para o desenvolvimento do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico; e quais os conhecimentos (matemáticos) apropriados e as capacidades e competências (matemáticas) que se desenvolvem no processo de construção do sentido do número na educação pré-escolar e no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico.

Tendo em conta as intervenções realizadas, as mesmas permitiram também observar que a manipulação de objetos e materiais é um recurso decisivo no desenvolvimento do sentido do número, já que permitem a concretização dos conteúdos, pois os modelos concretos ajudarão os alunos não só na representação dos números, como também na atribuição de significados, contribuindo assim para o desenvolvimento do sentido do número (NCTM, 2007). Assim, as experiências de aprendizagem associadas ao uso de objetos e materiais são decisivas, no que diz respeito à promoção do desenvolvimento do sentido do número validando assim de forma clara o princípio do ensino, cujo “ênfata a escolha adequada de tarefas como forma de despertar a curiosidade dos alunos e os envolver na Matemática, salientando a importância da diversificação dos contextos” (p. 177) preconizado por Delgado e seus colaboradores (2012). Com efeito, o conjunto de tarefas selecionadas pela educadora/professora/investigadora tentaram sempre permitir às crianças e alunos o conhecimento dos números em diferentes contextos, ao mesmo tempo que exploravam as suas diferentes representações, contribuindo assim para a construção do sentido do número. Por outro lado, as intervenções realizadas evidenciaram o desenvolvimento de diversas capacidades e competências matemáticas associadas ao sentido de número referidas por diferentes autores (Barros & Palhares, 1997; Castro & Rodrigues, 2008; McIntosh et al., 1992; ME, 1997; MEC, 2013), entre as quais se podem destacar as noções de cardinalidade e ordinalidade, o reconhecimento da sequência numérica, a realização de contagens, *subitizing*, a identificação de relações numéricas (mais do que, menos do que, igual a) e o reconhecimento e representação dos algarismos.

No que respeita aos dois grupos participantes, e considerando os resultados alcançados ao longo da prática pedagógica podemos afirmar que alguns elementos conseguiram ultrapassar as dificuldades que revelaram inicialmente, aquando o período

de observação da educadora/professora/investigadora. Contudo, para que se consiga resultados mais favoráveis e conclusivos, é necessário que exista mais tempo de trabalho com tarefas que promovam o desenvolvimento do sentido do número. Com efeito, a duração da realização das atividades foi claramente insuficiente para o desenvolvimento do sentido do número. Ainda assim poder-se-á afirmar que, ao longo deste processo, foram criados momentos de partilha e promotores do desenvolvimento do sentido do número. As crianças e alunos manifestaram bastante envolvimento nas tarefas propostas, revelando interesse e motivação. Para além disso, o serem confrontados com tarefas diferentes do habitual permitiu-os desenvolver outras capacidades e competências, tais como, a comunicação e argumentação matemática, a persistência na tarefa, entre outras.

Em suma, a concretização de um estudo desta natureza permitiu-nos não só, compreender a importância do sentido do número nos primeiros anos de escolaridade como também, reforçou a percepção que o seu desenvolvimento é um processo faseado e cumulativo de competências que decorre ao longo de todo o percurso escolar dos alunos, sendo desejável que se inicie na educação pré-escolar. Precisamente por encerrar esta continuidade, o processo torna-se um valioso mecanismo de desenvolvimento não apenas do sentido do número, mas também na motivação pela aprendizagem da matemática em geral.

Desenvolvimento pessoal e profissional

Enquanto futuros profissionais, todo o período de prática de ensino supervisionada desenvolvida em ambos os contextos, pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico, contribuiu para a nossa formação pessoal e profissional, oferecendo-nos a possibilidade de refletir sobre as nossas práticas educativas. A construção da nossa identidade enquanto profissionais faz-se, também, a partir do sentido que conferimos à nossa prática docente e às nossas motivações, devendo porquanto os propósitos estar, e estiveram, sempre presentes.

Assim, com o culminar do período de estágio e deste estudo torna-se fundamental e imprescindível realizar uma análise e reflexão da prática desenvolvida para que seja possível existir uma reflexão sobre a mesma, bem como a existência de prováveis alterações no futuro. Tendo em conta quer o desenvolvimento profissional, quer o desenvolvimento pessoal e todo o percurso efetuado ao longo do tempo de estágio, é possível concluir que foi uma experiência que proporcionou grandes

aprendizagens na nossa formação, constituindo assim uma mais-valia e uma referência para o desempenho profissional. Para além disso, a realização desta investigação possibilitou articular a teoria e a prática em simultâneo, o que acabou por contribuir para a apropriação dos conhecimentos e no desenvolvimento de capacidades e competências essenciais num futuro educador/professor. No entanto, constituindo o estágio um processo inacabado, existe sempre a necessidade de aprofundar e melhorar as competências profissionais, existindo assim a perfeita consciência que haverá ainda um longo caminho a percorrer, podendo e devendo este ser desenvolvido ao longo de toda a prática profissional. Deste modo, torna-se necessário perspetivar esta profissão como uma permanente situação de formação e reflexão.

Ao longo da prática foi possível constatar que se torna imprescindível uma excelente intervenção por parte dos educadores e professores titulares de turma, necessitando diariamente criar diferentes estilos de interação com as crianças e alunos, estar atento, ser criativo, conceber diferentes estratégias de modo a proporcionar vivências e situações significativas. Tanto os educadores como os professores devem igualmente ter em conta as aprendizagens dos alunos, sendo que estas devem ir aumentando o nível de complexidade para que se tornem desafiantes para as crianças e alunos.

Contudo, no decorrer deste processo surgiram algumas dificuldades, nomeadamente, o tentar conciliar a função de estagiária e investigadora, gerir o tempo de desenvolvimento das tarefas e, por último, a gestão do grupo, em especial do grupo de 1.º ano de escolaridade, dado que este apresentava formas de atuação pouco adequadas em sala de aula.

Após reflexão sobre a prática durante todo este tempo de estágio, consideramos que proporcionámos às crianças e alunos experiências significativas, gosto em aprender e saber mais sobre variados conteúdos, sempre de uma forma lúdica e motivante. As tarefas desenvolvidas foram sempre programadas e pensadas promovendo a interação entre as crianças/alunos, com os seus conhecimentos prévios e com as suas realidades, de modo a tornarem-se promotores das suas aprendizagens. Desta forma, o período de observação inicial revelou-se fundamental para o conhecimento do grupo e de cada criança/aluno, o que possibilitou uma intervenção mais centrada nos conhecimentos e dificuldades de cada grupo.

Em jeito de conclusão, o período de estágio mostrou-se uma excelente oportunidade de aprendizagem ao promover a apropriação de novos conhecimentos, novas experiências, novas práticas profissionais e pessoais.

Trajetórias futuras

A concretização desta investigação estabeleceu o encerramento de mais uma etapa de todo o período académico. No entanto, é possível afirmar que não é a última pois perspetivamos conceder-lhe continuidade. O ensino da matemática foi uma área que sempre despertou bastante interesse desde o período de licenciatura e, como tal, a realização deste estudo não só possibilitou a concretização desse anseio, como também permitiu um alargamento de novos saberes e conhecimentos, proporcionando assim um conjunto de práticas que sem dúvida serão indispensáveis na prática docente.

Este estudo foi realizado com a absoluta certeza sobre a importância que as tarefas e experiências possuem não só nas primeiras aprendizagens matemáticas, mas também na construção de uma relação e atitude positivas das crianças e alunos face à matemática. Desta forma, parece-nos importante o desenvolvimento de mais investigações no âmbito do desenvolvimento do sentido do número e o modo de como este pode ser potenciado nas aprendizagens das crianças e alunos.

Como tal e tendo em consideração o que foi referido anteriormente, é desejável num futuro próximo realizar um doutoramento na área da matemática, mais propriamente no desenvolvimento do sentido do número, partindo deste estudo mas abrangendo um período de tempo mais alargado, o que possibilitará decerto um estudo mais aprofundado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério de Educação/Departamento da Educação Básica (ME/DEB).
- Amorim, S. (2015). *Que estratégia escolho eu? A importância da resolução de problemas e das interações sociais para a aprendizagem matemática*. (Trabalho final de mestrado, documento policopiado). Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa.
- Barros, M. G., & Palhares, P. (1997). *Emergência da matemática no jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Bell, J. (1993). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Boavida, A. (2005). *A argumentação em matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM). [Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Lisboa].
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Lisboa: ME.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., Nogueira, A., Carvalho, A., Mendes, A., Leandro, A., Delgado, C., ... Kraemer, J. (2005). *Desenvolvendo o sentido do número: Perspectivas e exigências curriculares*. Lisboa: APM.
- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Castro, J. P., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido do número e organização de dados: Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Cebola, G. (2002). Do número ao sentido do número. In SPCE (Ed.), *Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 223-239). Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação: Secção de Educação Matemática.
- Christiansen, B., & Walther, G. (1986). *Tarefa e atividade*. Recuperado em setembro 1, de 2015, em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/christiansen_walther%2086.pdf.

- Coutinho, C. P. (2006). Aspectos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000). In *Actas do XV colóquio da AFIRSE: Para um balanço da investigação em educação de 1960 a 2005: Teorias e práticas*. Lisboa: Universidade de Lisboa. [CdRom].
- Cohen, L., Manion, L., & Morriison, K. (2001). *Research methods in education* (5.^a ed.). London and New York: Routledge/Falmer.
- Delgado, C., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2012). Práticas de seleção e construção de tarefas que visam o desenvolvimento do sentido de número: O caso do professor Manuel. In A. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, & L. Menezes (Eds.), *Encontro de Investigação em Educação Matemática: Práticas de ensino da matemática* (pp. 175-186). Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Delgado, C. (2013). *As práticas do professor e o desenvolvimento do sentido de número: Um estudo no 1.º ciclo* (Tese de doutoramento, documento policopiado). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Denzin, N. K. (2002). The interpretative process. In A. Haberman, & M. Miles (Eds.), *The qualitative researchers companion* (pp. 349-366). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Duarte, M. (2015). *O dia-a-dia da matemática: A importância dos materiais manipuláveis em sala de aula*. (Trabalho final de mestrado, documento policopiado). Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- EAE (2012). *Projeto Curricular 2012/2015*. Lisboa: EAE.
- EAE (2015). *Regulamento interno 2015/2016*. Lisboa: EAE.
- Flores, J. (1994). *Análisis de datos cualitativos: Aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A.
- Leitão, A., & Canguero, L. (2007). *Princípios e normas do NCTM: Um percurso pela Álgebra*. Recuperado em Março 27, de 2016, em [www.apm.pt/files/ Conf Canguero Leitao 487e4d92df2e1.pdf](http://www.apm.pt/files/Conf_Canguero_Leitao_487e4d92df2e1.pdf).
- 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: 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. *Interações*, 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.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Rand Falmer.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-ação*. Porto: Porto Editora.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8,44.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2002). *Action research: Principles and practice* (2nd ed.). London: Routledge.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2006). *Action research: All you need to know about*. London: Sage Publications.
- Ministério da Educação (ME) (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: ME/DEB.
- Ministério da Educação e Ciência (MEC) (2010). *Metas de aprendizagem para educação pré-escolar*. Lisboa: MEC.
- MEC (2013). *Programa de matemática para o ensino básico*. Lisboa: MEC.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* (M. Melo, Trad.). Lisboa: APM.
- Pacheco, J. A. (2011). Currículo, aprendizagem e avaliação: Uma abordagem face à agenda globalizada. *Revista Lusófona de Educação*, 17, 75-90.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Ca: Sage Publications.
- Ponte, J. P., Boavida, A., Graça, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica da matemática*. Lisboa: ME/DES.

- Ponte, J. P. (2000). Principles and standards for school mathematics: Um novo documento de orientação curricular do NCTM. *Educação e Matemática*, 60, 64-66.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., ... Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2009). O novo programa de matemática: Uma oportunidade de mudança. *Educação e Matemática*, 105, 2-6.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rodrigues, M. V. (2010). *O sentido de número: Uma experiência de aprendizagem e desenvolvimento no pré-escolar* (Tese de doutoramento, documento policopiado). Universidad de Extremadura, Badajoz.
- Roldão, M. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas* (1.^a ed.). Lisboa: ME/DEB.
- Serrazina, M. L. (2007). *Ensinar e aprender matemática no 1.º ciclo*. Lisboa: Texto Editores.

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 (de observação da prática educativa)

___/___/___

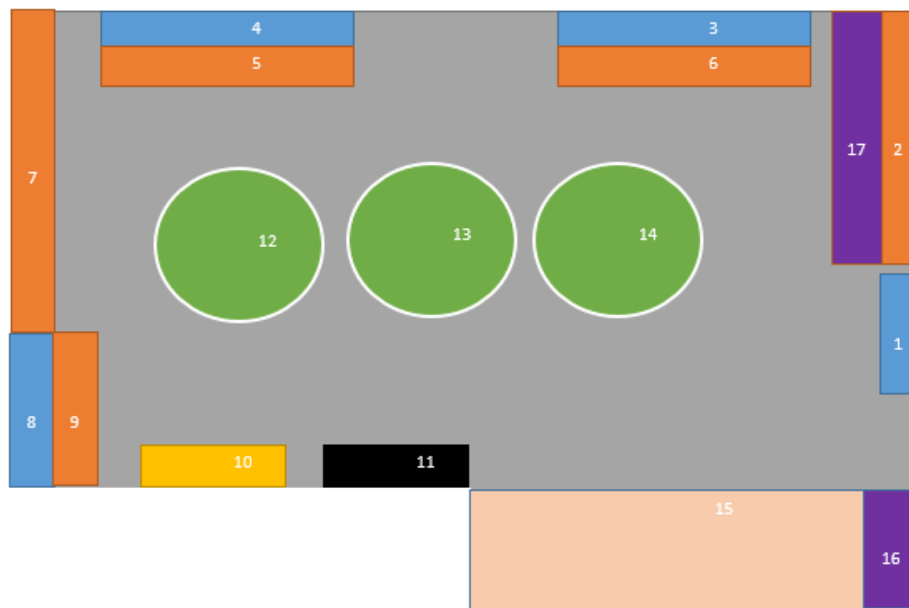
1. Situações de aprendizagem/rotinas observadas	
Horas	
2. Metas/Áreas de Conteúdos domínios e subdomínios abordados	
Horas . . .	
4. Detecção de situações críticas (comportamentos evidenciados e situações que os originaram)	
Estagiário	Alunos/Crianças
5. Análise e Reflexão	

Assinatura _____

ANEXO 2

PLANTA DA SALA PRÉ-ESCOLAR

PLANTA DA SALA



Legenda da planta da sala dos 4 anos:

- 1 – Porta
- 2 - Cabides
- 3 e 4 – Janelas
- 5 – Estante com materiais, jogos e livros
- 6 - Armários individuais de cada criança
- 7 – Armários com materiais utilizados pelas educadoras
- 8 – Janela
- 9 – Bancada com lavatório e um armário de arrumação de diversos materiais
- 10 – Placard onde colocam trabalhos das crianças
- 11 – Quadro em ardósia
- 12, 13 e 14 – Mesas com cadeiras
- 15 – Área da casinha, loja
- 16 – Cantinho da leitura
- 17 – Área da garagem

ANEXO 3

PROPOSTA DE TRABALHO “PEÇAS DO *CUISENAIRE*”

Nome - _____

Data - ____ - ____ - ____

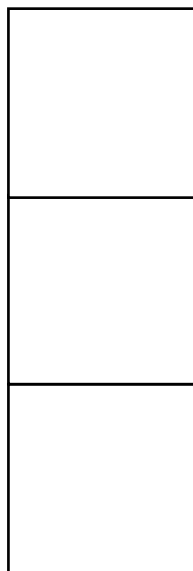
Domínio da Matemática – Material *Cuisenaire*

1 – Cola pedaços de papel da cor correspondente de cada peça.

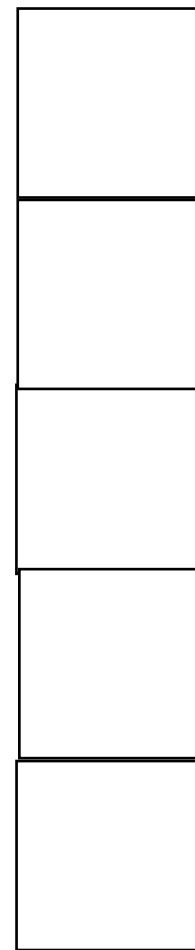
2 – Por baixo de cada peça, escreve o algarismo correspondente ao seu valor.











ANEXO 4

PROPOSTA DE TRABALHO “PERCURSOS”

Nome - _____ Data - ____/____/____

Domínio da Matemática – Material Cuisenaire

1. Com as peças do *Cuisenaire*, ajuda os dois amigos a encontrar o caminho até casa, seguindo as indicações das setas.
2. Pinta o caminho que descobriste com as cores das peças do *Cuisenaire*.

The image shows a 15x15 grid for a maze puzzle. At the top left, two cartoon figures of children are standing. A black arrow points to the right from the first cell below them. At the bottom right, there is a drawing of a house with a triangular roof, two square windows on the upper floor, and a square door on the lower floor. A black arrow points to the left towards the house from the cell immediately to its left. The grid is 15 columns wide and 15 rows high. The top row contains the children and the rest of the grid is empty except for the house and arrows.

ANEXO 5

RELATÓRIO DIÁRIO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

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

Relatório Diário (de observação da prática educativa)

//____

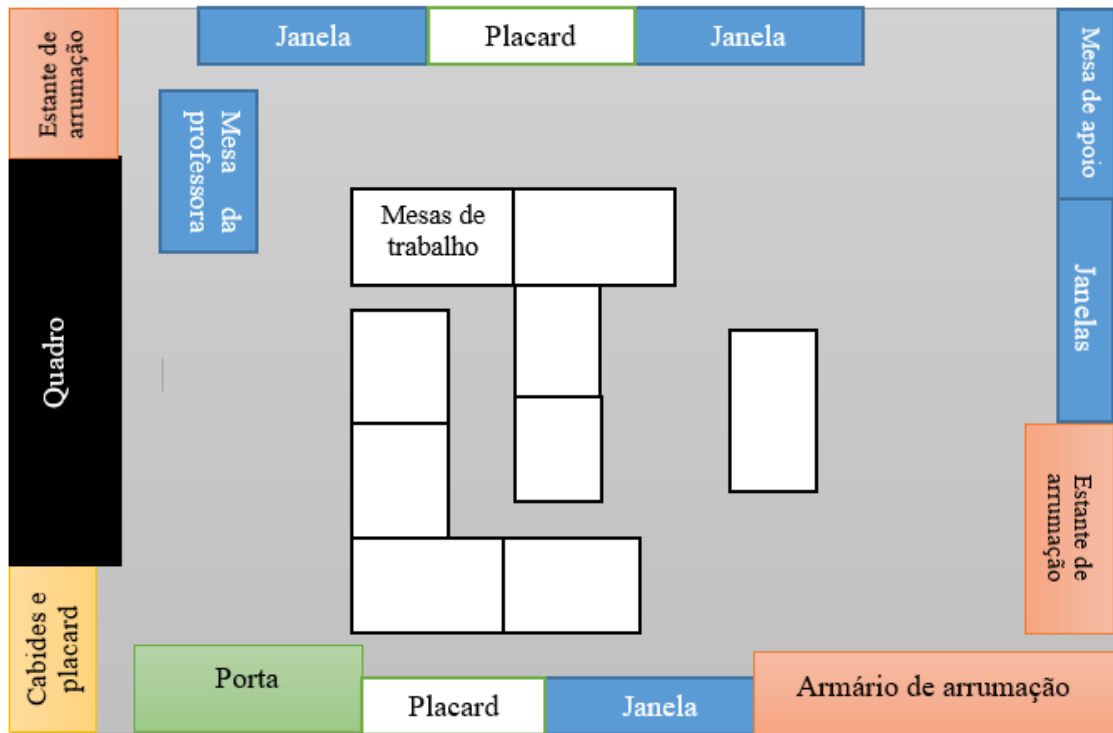
1. Situações de aprendizagem/Áreas Curriculares	
Horas	
2. Metas de Aprendizagem/ domínios de referência e descritores de desempenho	
3. Análise e Reflexão	
4. Anexos do Relatório Diário	

Assinatura _____

ANEXO 6

PLANTA DA SALA DO 1.º ANO DE ESCOLARIDADE

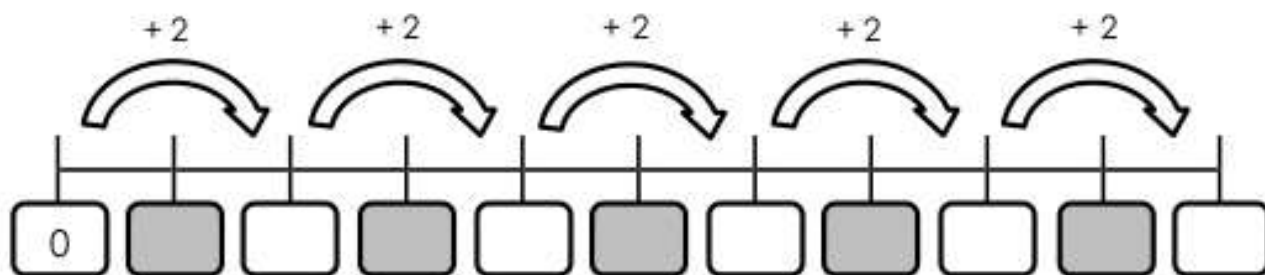
PLANTA DA SALA DO 1.º ANO DE ESCOLARIDADE



ANEXO 7

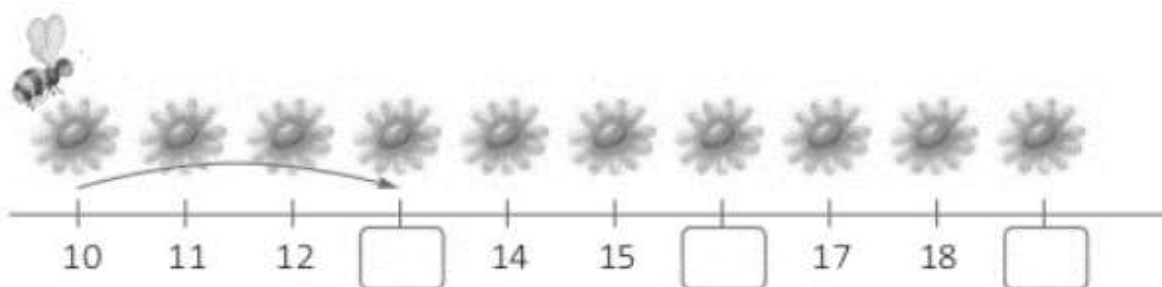
PROPOSTA DE TRABALHO “CONTAGENS”

1 – Completa a reta numérica com as contagens de 2 em 2.

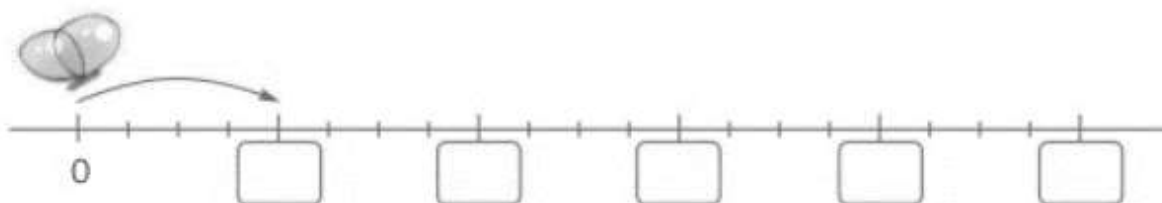


2 – Observa as seguintes retas numéricas. Completa-as de acordo com as indicações.

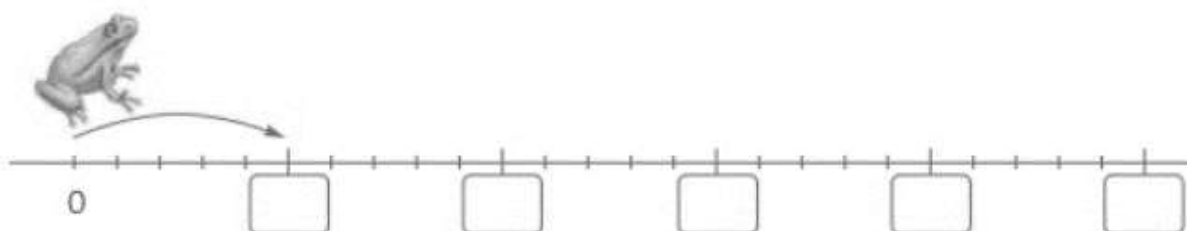
● A abelha salta **3** flores de cada vez.



● A borboleta salta **4** casas de cada vez.



● O sapo salta **5** casas de cada vez.



ANEXO 8

PROPOSTA DE TRABALHO “DESAFIO MATEMÁTICOS”

Nome dos participantes - _____

Data - ____/____/____

Desafios Matemáticos

Os desafios estão agrupados em desafios de 3 pontos, de 4 pontos e de 5 pontos.

Por cada desafio correto, a equipa ganha os pontos referentes a esse desafio.

Nenhuma equipa é penalizada se não responder a um desafio, mas também não ganha os pontos correspondentes.

Ganha a equipa que acumular o maior número de pontos.

Boa sorte!

Regista aqui os teus pontos:

Desafio n.º 1 _____

Desafio n.º6 _____

Desafio n.º2 _____

Desafio n.º7 _____

Desafio n.º3 _____

Desafio n.º8 _____

Desafio n.º4 _____

Desafio n.º9 _____

Desafio n.º5 _____

Número total de pontos: _____

Desafios Matemáticos

Desafio n.º 1

5 pontos

Qual é o número que deve entrar nesta máquina de calcular especial? Escolhe o número correto: 7, 10 ou 12.

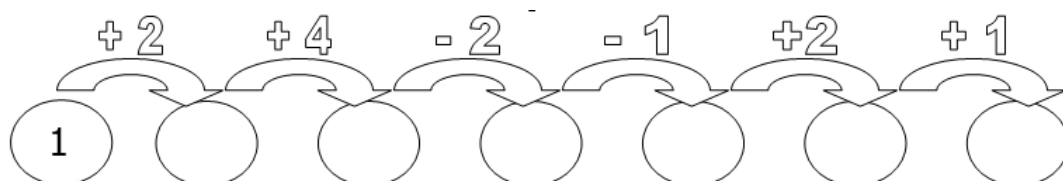


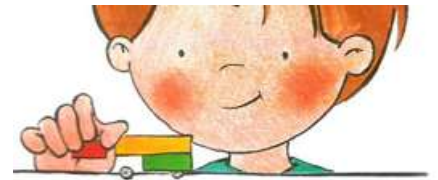
R: _____

Desafio n.º 2

4 pontos

Completa consoante as indicações.





Desafio n.º 3

4 pontos

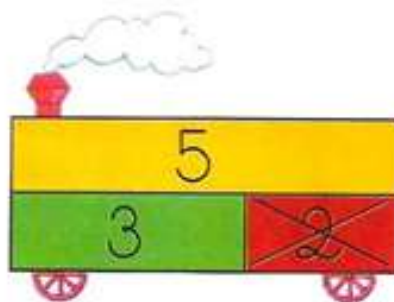
O Vasco gosta muito de brincar com as peças do *Cuisenaire*.

As peças que têm uma cruz por cima são as que o Vasco tirou.

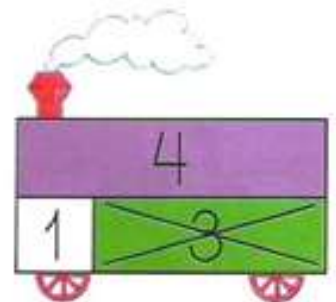
Completa como no exemplo.



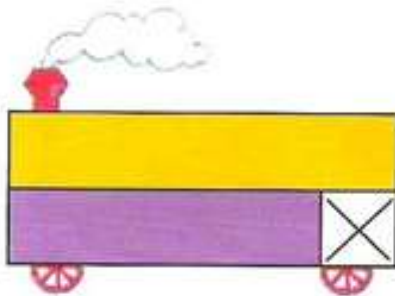
$$3 - 1 = 2$$



$$5 - 2 = \dots\dots\dots$$



$$4 - 3 = \dots\dots\dots$$



$$5 - 1 = \dots\dots\dots$$



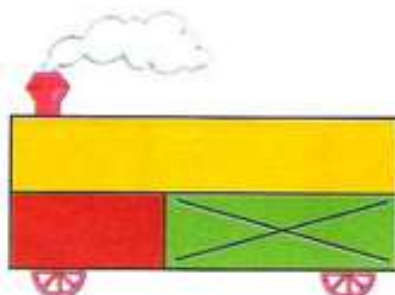
$$3 - 2 = \dots\dots\dots$$



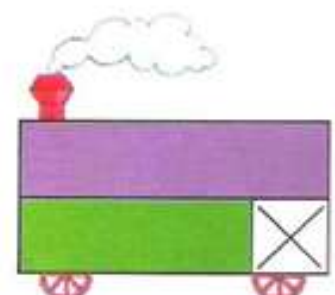
$$4 - 2 = \dots\dots\dots$$



$$2 - 1 = \dots\dots\dots$$



$$5 - 3 = \dots\dots\dots$$

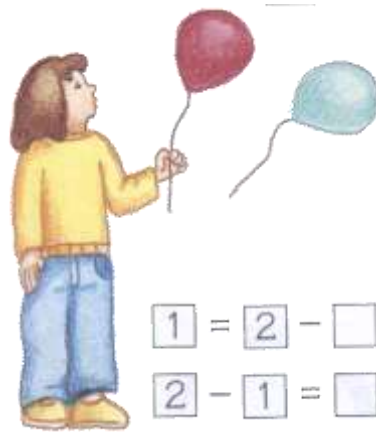
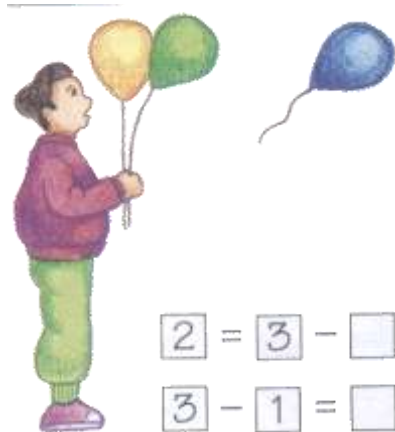
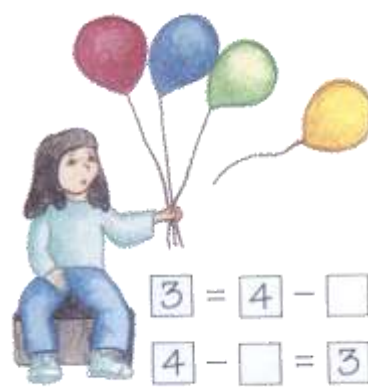


$$4 - 1 = \dots\dots\dots$$

Desafio n.º 4

5 pontos

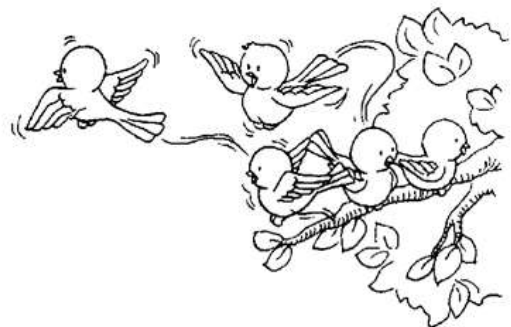
Completa.



Desafio n.º 5

3 pontos

Num ramo de uma árvore estavam 5 pássaros mas fugiram 2. Quantos pássaros ficaram?

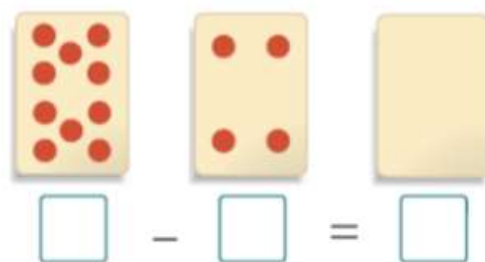
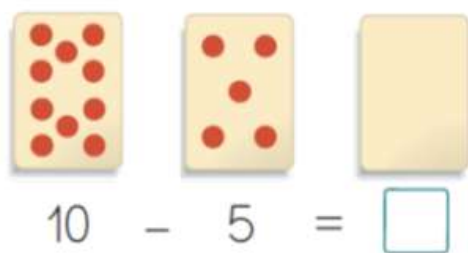


R : Ficaram _____ pássaros.

Desafio n.º 6

4 pontos

Observa e completa.



Desafio n.º 7

4 pontos

Recorta as peças do Tangram.

Com os dois triângulos grandes do Tangram, constrói e cola:

Um quadrado

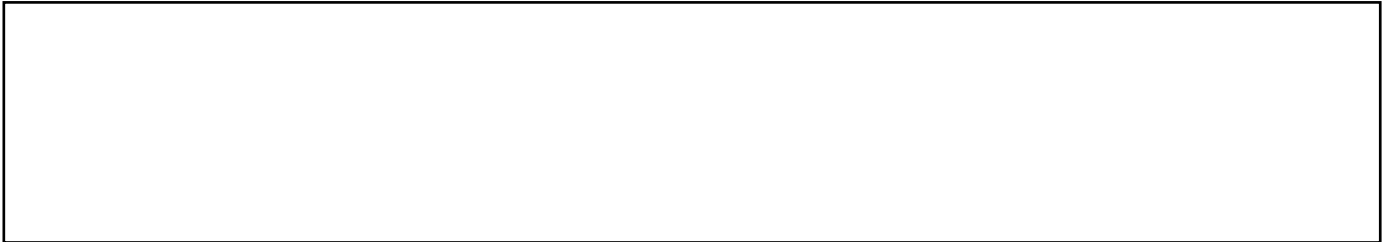
Desafio n.º 8

4 pontos

Quantas peças do Tangram sobraram?

R: _____

Explica como chegaste à resposta anterior.



Desafio n.º 9

5 pontos

Com as peças do Tangram que sobraram, constrói e cola:

Um retângulo