

Universidade do Minho
Instituto de Educação

Joana Pereira Rodrigues

**A Adição e Subtração no Pré-Escolar
e no 1.º Ciclo no Ensino Básico**

Joana Pereira Rodrigues **A Adição e Subtração no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo no Ensino Básico**

UMinho | 2017

outubro de 2017



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Joana Pereira Rodrigues

A Adição e Subtração no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo no Ensino Básico

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Educação Pré-Escolar e
Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Trabalho realizado sob a orientação da
Doutora Ema Paula Botelho da Costa Mamede

outubro de 2017

Nome: Joana Pereira Rodrigues

Endereço eletrónico: joanarodrigues_99@hotmail.com

Número do Bilhete de Identidade: 14348385

Título dissertação: A Adição e Subtração no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo no Ensino Básico

Orientadora: Doutora Ema Paula Botelho da Costa Mamede

Ano de conclusão: 2017

Designação do Mestrado: Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

À minha família, principalmente à minha mãe, que muitas vezes me apoiou quando o caminho se tornava difícil, estando sempre disponível para mostrar o lado positivo do trabalho a que me propus. A sua experiência nesta área foi, para mim, um pilar de orientação e motivação para o meu crescimento pessoal e profissional.

À Educadora Maria José Sobrinho e à Professora Isabel Vidal, que me receberam de braços abertos, por todo o carinho, apoio e conhecimentos partilhados ao longo do estágio.

À turma do pré-escolar do Centro Escolar do Vale de Lamações e à turma do 2.º ano do Centro Escolar do Cávado, o meu agradecimento pelos momentos partilhados e pelas aprendizagens proporcionadas.

À Professora Ema Mamede o meu muito obrigada por toda a dedicação e empenho que sempre demonstrou ao longo deste percurso. Sem a sua ajuda seria mais difícil levar a bom porto este trabalho.

Resumo

O presente trabalho exploratório “A Adição e Subtração no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico” procura compreender quais os conhecimentos que as crianças possuem acerca de tais operações. Perante a pergunta “Será que a implementação de um programa rico em atividades relacionadas com o uso das operações de adição e subtração vai promover o desenvolvimento de competências neste domínio?”, foram definidas subquestões: i) Que competências de cálculo possuem as crianças?; ii) Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e a subtração?; iii) As crianças saberão quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas?

Foi utilizada uma metodologia qualitativa, centrada na investigação-ação em que todos os participantes têm um papel ativo. Em ambos os contextos foram realizadas seis sessões: a primeira dedicada a um momento de avaliação, seguida de quatro sessões de intervenção, constituindo a última novo momento de avaliação, para comparar resultados e tirar conclusões. Recorreu-se ao lúdico e a uma abordagem baseada em pedagogias centradas nas crianças, sendo visível que as crianças se sentiram mais motivadas para aprender.

No final da intervenção, nas crianças do pré-escolar, verificaram-se progressos nas capacidades de cálculo mental, no desenvolvimento do sentido de número e dos processos de contagem. Demonstraram maior domínio das atividades que envolvessem a operação da adição, comparativamente à de subtração, pois, as situações de, *tornar igual* e *comparar* acarretaram mais dificuldades, corroborando resultados de estudos similares. Situação semelhante aconteceu no 1.º Ciclo. Os alunos foram capazes de usar estratégias de um modo flexível, selecionando a mais apropriada para cada situação, recorrendo mais ao cálculo mental e à aplicação dos algoritmos. Decomposição/composição de números e adições sucessivas mostraram-se capacidades de mais fácil realização. Interpretar enunciados, ao invés, foi tarefa mais difícil para alguns alunos.

Os dados obtidos conduzem à perceção de mudanças positivas. Conclui-se que esta intervenção pedagógica foi desenvolvida com sucesso e permitiu identificar implicações educacionais associadas ao papel do docente como dinamizador de novas abordagens curriculares, adequadas aos diferentes perfis intelectuais dos seus educandos, dando-lhes oportunidade de desenvolverem experiências estruturantes com materiais passando, posteriormente, para um nível mais abstrato, como fator potenciador da construção de conhecimentos e aprendizagens de modo mais significativo.

Abstract

The present exploratory work, “The Addition and Subtraction In Preschool And In 1st Cycle” seeks to understand what knowledge children have about such operations. To the question “Will the implementation of a program rich in activities related to the use of addition and subtraction operations promote the development of skills in this area?”, sub-questions were defined: i) What calculation skills do children have?; ii) What informal knowledge do children have about addition and subtraction?; iii) Will children know when and how to use each of the operations to solve problem situations?

A qualitative methodology was used, focusing on action research in which all participants play an active role. In both contexts, were held six sessions: the first dedicated to a moment of evaluation, followed by four intervention sessions, being the last new moment of evaluation, to compare results and draw conclusions. A playful approach and an approach based on children-centered pedagogies were used, and it became clear that the children felt more motivated to learn.

At the end of the intervention, in the pre-school children, progress were verified in mental calculation skills, in the development of number sense and counting processes. Demonstrated greater dominance of the activities that involved the operation of the addition, compared to the subtraction, because, the situations of, *making equal* and *comparing*, difficulties, corroborating results from similar studies. A similar situation occurred in the 1st Cycle. Students were able to use strategies in a flexible way, selecting the most appropriate for each situation, using more the mental calculation and the application of the algorithms. Decomposition/composition of numbers and successive additions, were shown capabilities easier to achieve. Interpreting utterances, on the contrary, it was a more difficult task for some students.

The data obtained lead to the perception of positive changes. We conclude that this pedagogical intervention was successfully developed and allowed to identify educational implications associated to the role of the teacher as a promoter of new curricular approaches, suitable to the different intellectual profiles of their students, giving them the opportunity to develop structuring experiences with materials, passing later to a more abstract level, as a promoter of the construction of knowledge and learning more significantly.

Índice

AGRADECIMENTOS	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Índice	vi
Índice de Abreviaturas e Siglas.....	x
Índice de Quadros.....	x
Índice de Esquemas	x
Índice de Tabelas.....	x
Índice de Gráficos	xi
Índice de Figuras	xi
Capítulo I – Introdução	1
1.1.Relevância do tema	1
1.2.Justificação do tema	2
1.3.Problema e questões exploratórias.....	3
1.4.Organização do relatório	3
Capítulo II – Revisão de Literatura.....	4
2.1.O desenvolvimento do sentido de operação.....	4
2.1.1.A adição e subtração no currículo para a Educação Pré-Escolar	8
2.1.2.A adição e subtração no currículo no Ensino do 1.º Ciclo	10
2.2.A adição e subtração e as capacidades transversais.....	11
2.3.A adição e subtração no ensino da matemática.....	14
2.3.1.Sobre a operação de adição	16
2.3.2.Sobre a operação de subtração	17
2.4.Alguns estudos já efetuados sobre a adição e subtração.....	18
2.4.1.Trabalhos produzidos na Educação Pré-Escolar	18
2.4.2.Trabalhos produzidos no Ensino do 1.º Ciclo	19
2.5.Síntese	19
Capítulo III – Metodologia	21
3.1.Justificação das opções metodológicas	21
3.2.Planeamento do estudo	22

3.3.Participantes do estudo	24
3.3.1.No Pré-Escolar	24
3.3.2.No 1.º Ciclo	25
3.4.Tarefas.....	26
3.5.Procedimentos adotados.....	28
3.6.Recolha de dados	29
Capítulo IV – Análise dos Resultados.....	30
4.1.Teste Diagnóstico	30
4.2.Sessão I	38
4.2.1.Enquadramento	38
4.2.2.Descrição.....	38
4.2.3.Reflexão.....	44
4.3.Sessão II	45
4.3.1.Enquadramento	45
4.3.2.Descrição.....	45
4.3.3.Reflexão.....	50
4.4.Sessão III	51
4.4.1.Enquadramento	51
4.4.2.Descrição.....	52
4.4.3.Reflexão.....	58
4.5.Sessão IV	59
4.5.1.Enquadramento	59
4.5.2.Descrição.....	60
4.5.3.Reflexão.....	64
4.6.Teste Avaliativo.....	65
4.7.Discussão de resultados	74
Capítulo V – Análise dos Resultados do 1.º Ciclo.....	77
5.1.Teste Diagnóstico	78
5.2.Sessão I	85
5.2.1.Enquadramento	85
5.2.2.Descrição.....	86

5.2.3. Reflexão	94
5.3. Sessão II	95
5.3.1. Enquadramento	95
5.3.2. Descrição.....	95
5.3.3. Reflexão.....	98
5.4. Sessão III	99
5.4.1. Enquadramento	99
5.4.2. Descrição.....	100
5.4.3. Reflexão.....	105
5.5. Sessão IV	106
5.5.1. Enquadramento	106
5.5.2. Descrição.....	107
5.5.3. Reflexão.....	109
5.6. Teste Avaliativo.....	109
5.7. Discussão de resultados	117
Capítulo VI – Conclusão.....	120
6.1. Conclusões do estudo.....	120
6.1.1. Que competências de cálculo possuem as crianças?	120
6.1.2. Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e a subtração? .	121
6.1.3. Saberão as crianças quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas?	121
6.2. Reflexão do trabalho em estudo	122
6.3. Implicações educacionais	124
6.4. Limitações do trabalho em estudo.....	125
6.5. Sugestões para futuras explorações	125
Referências Bibliográficas	127
ANEXOS	132
Educação Pré-Escolar	133
Anexo 1: Planificação da primeira intervenção.	133
Anexo 2: Planificação da segunda intervenção.	134
Anexo 3: Planificação da terceira intervenção.....	135

Anexo 4: Planificação da quarta intervenção.	136
Anexo 5: Planificação da quinta intervenção.....	137
Anexo 6: Planificação da sexta intervenção.	138
Anexo 7: Conjunto de perguntas da primeira intervenção.	139
Anexo 8: Conjunto de perguntas da segunda intervenção.	140
Anexo 9: Conjunto de perguntas da terceira intervenção.	141
Anexo 10: Conjunto de perguntas da quarta intervenção.	142
Anexo 11: Conjunto de perguntas da quinta intervenção.	143
Anexo 12: Conjunto de perguntas da sexta intervenção.	144
Ensino do 1.º Ciclo	145
Anexo 13: Planificação da primeira intervenção.	145
Anexo 14: Planificação da segunda intervenção.	146
Anexo 15: Planificação da terceira intervenção.....	147
Anexo 16: Planificação da quarta intervenção.	148
Anexo 17: Planificação da quinta intervenção.....	149
Anexo 18: Planificação da sexta intervenção.	150
Anexo 19: Conjunto de perguntas da primeira intervenção.	151
Anexo 20: Conjunto de perguntas da segunda intervenção.	152
Anexo 21: Conjunto de perguntas da terceira intervenção.	153
Anexo 22: Conjunto de perguntas da quarta intervenção.	154
Anexo 23: Conjunto de perguntas da quinta intervenção.	155
Anexo 24: Conjunto de perguntas da sexta intervenção.....	156

Índice de Abreviaturas e Siglas

EB: Ensino Básico

CNEB: Currículo Nacional do Ensino Básico

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

OCEPE: Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PE: Pré-escolar

PMCM: Programa e Metas Curriculares de Matemática

PMEB: Programa de Matemática do Ensino Básico

PMEBA: Programa de Matemática do Ensino Básico 1.º Ciclo Anotado

TA: Teste Avaliativo

TD: Teste Diagnóstico

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

Índice de Quadros

Quadro 1: Significados das operações de adição e de subtração (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007) (p. 16)

Quadro 2: Exemplos de problemas de estrutura aditiva (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007) (p. 17)

Quadro 3: Exemplos de problemas de subtração (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007) (p. 18)

Índice de Esquemas

Esquema 1: Espiral de um ciclo da metodologia de Investigação-Ação (adaptado de Coutinho et al., 2009, p.366) (p. 23)

Esquema 2: Plano de Trabalho (p. 24)

Índice de Tabelas

Tabela 1: Caracterização das Tarefas implementadas no Teste 1, na intervenção e no Teste 2, em ambos os contextos (p. 28)

Tabela 2: Calendarização das atividades (p. 28)

- Tabela 3:** Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TD (p. 30)
- Tabela 4:** Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TA (p. 66)
- Tabela 5:** Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TD (p. 78)
- Tabela 6:** Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TA (p. 110)
- Tabela 7:** Percentagem de respostas certas (p. 113)
- Tabela 8:** Percentagem de respostas certas (p. 116)
- Tabela 9:** Percentagem de respostas certas (p. 117)

Índice de Gráficos

- Gráfico 1:** Comparação de resultados (p. 67)
- Gráfico 2:** Comparação de resultados (p. 68)
- Gráfico 3:** Comparação de resultados (p. 69)
- Gráfico 4:** Comparação de resultados (p. 71)
- Gráfico 5:** Resultados obtidos à resolução do problema (p. 92)
- Gráfico 6:** Percentagem das respostas dadas ao problema (p. 104)
- Gráfico 7:** Percentagem referente à construção dos problemas (p. 108)
- Gráfico 8:** Percentagem de respostas certas (p. 111)
- Gráfico 9:** Percentagem de respostas certas (p. 112)

Índice de Figuras

- Figura 1:** Tabuleiro 1 (p. 31)
- Figura 2:** Reconhecimento verbal em grupo dos números (p. 32)
- Figura 3:** Reconhecimento de pequenos grupos (p. 32)
- Figura 4:** Contagem em voz alta (p. 33)
- Figura 5:** Contagem em voz alta (p. 34)
- Figura 6:** Operação da adição – juntar (p. 35)
- Figura 7:** Operação da adição – acrescentar (p. 35)
- Figura 8:** Operação de subtração – retirar (p. 36)
- Figura 9:** Correspondência entre o número e a cor da barra (p. 39)
- Figura 10:** Crianças a organizar as barras *Cuisenaire*, em escada (p. 39)
- Figura 11:** Crianças a organizar as barras *Cuisenaire*, em escada (p. 40)

Figura 12: Operação de adição – juntar (p. 41)

Figura 13: Operação de adição – acrescentar (p. 41)

Figura 14: Correspondência entre o número de cubos e o comprimento da barra (p. 45)

Figura 15: Atividade de retirar, utilizando legos (p. 46)

Figura 16: Atividade de retirar, utilizando legos (p. 47)

Figura 17: Atividade de completar, utilizando barras *Cuisenaire* (p. 48)

Figura 18: Atividade de completar, utilizando legos (p. 48)

Figura 19: Atividade de comparar, utilizando legos (p. 49)

Figura 20: Atividade de comparar, utilizando legos (p. 50)

Figura 21: Atividade de retirar, através do desenho (p. 52)

Figura 22: Atividade de retirar, através do desenho (p. 53)

Figura 23: Atividade de completar, através do desenho (A23, M18 e M16) (p. 54)

Figura 24: Atividade de completar, através do desenho (p. 54)

Figura 25: Atividade de comparar, através do desenho (p. 55)

Figura 26: Atividade de comparar, através do desenho (p. 55)

Figura 27: Atividade de comparar, através do desenho (p. 56)

Figura 28: Atividade de juntar, através do desenho (p. 57)

Figura 29: Atividade de juntar, através do desenho (p. 58)

Figura 30: Atividade de juntar, através do desenho (p. 58)

Figura 31: Atividade sobre a decomposição do número quatro (p. 60)

Figura 32: Atividade sobre a decomposição do número quatro (p. 61)

Figura 33: Atividade sobre a decomposição do número quatro (p. 61)

Figura 34: Operação de subtração – completar (p. 62)

Figura 35: Operação de adição – acrescentar (p. 63)

Figura 36: Operação de adição – juntar (p. 64)

Figura 37: Tabuleiro 1 (p. 67)

Figura 38: Tabuleiro 2 (p. 67)

Figura 39: Atividade de contagem (p. 68)

Figura 40: Operação de adição – juntar (p. 69)

Figura 41: Operação de subtração – retirar (p. 70)

Figura 42: Atividade de identificação das oliveiras com mais e menos azeitonas (p. 72)

Figura 43: Atividade de identificação das oliveiras com mais e menos azeitonas (p. 72)

Figura 44: Atividade de decompor quatro elementos por dois conjuntos (p. 73)

Figura 45: Atividade de decompor cinco elementos por dois conjuntos (p. 73)

Figura 46: Atividade de decompor cinco elementos por dois conjuntos (p. 74)

Figura 47: Atividade de decompor três elementos por dois conjuntos (p. 74)

Figura 48: Alunos a resolverem o TD (p. 78)

Figura 49: Atividades de adicionar 10 (a) e 100 (b) (p. 79)

Figura 50: Atividade de subtrair 10 (a, b, c) (p. 79)

Figura 51: Atividades de adição (p. 80)

Figura 52: Resolução de um aluno ao problema de juntar (p. 81)

Figura 53: Resolução de um aluno ao problema de juntar (p. 81)

Figura 54: Resolução de um aluno ao problema de completar (p. 82)

Figura 55: Resolução de um aluno ao problema de retirar (p. 83)

Figura 56: Resolução de um aluno ao problema de retirar (p. 83)

Figura 57: Resolução de um aluno ao problema de retirar (p. 83)

Figura 58: Resolução de um aluno ao problema de comparar (p. 84)

Figura 59: Atividade de adicionar sucessivamente 50 (p. 84)

Figura 60: Atividade de adicionar sucessivamente 50 (p. 85)

Figura 61: Estratégias utilizadas pelos alunos (p. 85)

Figura 62: Uso do algoritmo como estratégia de resolução (p. 87)

Figura 63: Descrição de como pensaram para calcular as operações (p. 87)

Figura 64: Atividade resolvida (p. 88)

Figura 65: Uso do algoritmo da subtração como estratégia de resolução (p. 90)

Figura 66: Atividade de decomposição (p. 91)

Figura 67: Leituras do número 893 (p. 91)

Figura 68: Problema resolvido por um aluno (p. 93)

Figura 69: Problema resolvido por um aluno (p. 93)

Figura 70: Algoritmo da subtração (p. 93)

Figura 71: Cálculo horizontal (p. 94)

Figura 72: Resolução de um aluno ao problema 1 (p. 96)

Figura 73: Resolução de um aluno ao problema 2 (p. 97)

- Figura 74:** Resolução de um aluno ao problema 3 (p. 97)
- Figura 75:** Resposta dada pelo aluno ao primeiro problema (p. 100)
- Figura 76:** Resposta dada pelo aluno ao segundo problema (p. 101)
- Figura 77:** Resposta dada pelo aluno ao terceiro problema (p. 101)
- Figura 78:** Resposta dada pelo aluno ao quarto problema (p. 102)
- Figura 79:** Resposta dada pelo aluno ao quinto problema (p. 103)
- Figura 80:** Resolução correta do sexto problema (p. 104)
- Figura 81:** Outras resoluções dos alunos ao sexto problema (p. 105)
- Figura 82:** Problema bem estruturado (p. 107)
- Figura 83:** Problema incompleto (p. 107)
- Figura 84:** Problema errado (p. 108)
- Figura 85:** Problema errado (p. 108)
- Figura 86:** Alunos a resolverem o Teste Avaliativo (p. 110)
- Figura 87:** Atividade de subtrair 10 (p. 111)
- Figura 88:** Atividade de adicionar 10 (p. 112)
- Figura 89:** Atividades de adição (p. 112)
- Figura 90:** Atividades de subtração (p. 113)
- Figura 91:** Resolução de um aluno ao problema de juntar (p. 114)
- Figura 92:** Resolução de um aluno ao problema de completar (p. 114)
- Figura 93:** Resolução de um aluno ao problema de retirar (p. 115)
- Figura 94:** Resolução de um aluno ao problema de comparar (p. 116)
- Figura 95:** Atividade de adicionar sucessivamente 50 (p. 117)
- Figura 96:** Estratégias utilizadas (p. 117)

Capítulo I – Introdução

A educação matemática constitui uma das áreas essenciais no percurso educativo das crianças, desde cedo. Dela fazem parte a aquisição de diversas capacidades e a aprendizagem de múltiplos conteúdos cujo êxito se poderá refletir quer no gosto das crianças por aprender, quer no sucesso de aprendizagens futuras. Será, por isso, importante, que todas possam alcançar essas aquisições.

O trabalho que se expõe enquadra-se nesta temática da aquisição de capacidades matemáticas, particularmente quanto às operações de adição e subtração em crianças de idade pré-escolar e de 1.º ciclo do ensino básico, tendo sido realizado no âmbito do estágio curricular, inserido no Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Centrado no tema “A Adição e Subtração no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico”, o estudo concretizou-se num conjunto de intervenções pedagógicas, de caráter exploratório as quais decorreram nesses dois contextos.

1.1.Relevância do tema

O conhecimento acerca do desenvolvimento do sentido de operação das crianças, nos níveis iniciais de escolaridade, constitui-se de reconhecida importância, tendo vindo a ser foco de interesse de vários autores. Segundo Pires (1992), o sentido de operação define-se como sendo “a classe de situações problemáticas que se resolvem através dessa operação” (p. 64), na medida em que “está intimamente ligado ao cálculo mental e aos algoritmos” (Gomes, 2007, p. 101). Por sua vez, as operações encontram-se relacionadas com o sentido de número, pois é necessário compreender quais as implicações ocorridas quando se opera (Serrazina, 2002). Desta forma, as crianças devem aprender a utilizar os números em contextos diferentes, para que os possam compreender e entender a sua utilização (NCTM), isto é, para adquirirem “uma compreensão global do número e das operações” de modo a “desenvolver estratégias úteis de manipulação” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 46). Assim, o sentido de operação contempla, não só ser capaz de reconhecer a operação, como também, compreender os efeitos da mesma nos números.

A aprendizagem da adição e subtração iniciam-se na educação pré-escolar, quando as crianças participam em experiências de contagem, tendo a possibilidade de identificar

determinadas relações aritméticas. É através destas experiências que as crianças desenvolverão, posteriormente, a compreensão das operações, sendo estas fulcrais para a maximização do seu potencial ao nível do conhecimento matemático.

A exploração das operações elementares no ensino básico é fulcral, na medida em que tanto a adição como a subtração são “consideradas as mais importantes [...] pelo que deverão ser as primeiras a serem introduzidas” (Martins, 2016, p. 24). Segundo Reis (citado por Ferreira, 2008), é importante “que as crianças compreendam as operações de adição e subtração para que consigam modelar várias situações que as ajudem na aprendizagem dos factos numéricos básicos” (p. 49). Nos primeiros anos de escolaridade, o desenvolvimento da compreensão dos números e destas operações, estão diretamente relacionados com a resolução de problemas.

Moreira e Oliveira (2003) explicitam que podemos considerar a operação de adição nos seus sentidos de Combinar e Mudar Juntando e a subtração nos sentidos de Mudar Tirando, Tornar Igual e Comparando. Para Cebola (2002), a “plena conceptualização de uma operação implica compreender o seu efeito com diferentes números” (p. 227), visto que as crianças, ao longo das suas aprendizagens, vão passando por diferentes níveis de cálculo, partindo do mais básico para o mais complexo. Diversos autores mencionam que as operações, na sua fase inicial, devem surgir naturalmente, em contextos diversificados e realistas. Segundo Brazelton (1995), “O mais importante é o próprio desejo que a criança tem de aprender e o conceito que ela tem de si mesma. Precisa de sentir que é ela própria que controla a sua aprendizagem” (p. 403). Sendo o desenvolvimento do sentido de operação relevante para as crianças em idade pré-escolar ou em início de escolaridade, importa conhecê-lo melhor e perceber se este pode ser promovido, estimulando assim, a compreensão da adição e subtração por crianças pequenas.

1.2. Justificação do tema

Na prática pedagógica, os docentes verificam a existência de crianças que revelam dificuldades em adquirir certas capacidades, concretamente, ao nível de alguns conteúdos da matemática, entre os quais o sentido das operações de adição e subtração. Sendo este um domínio valorizado no percurso escolar, pois, “as crianças vão desenvolvendo o sentido de número, que diz respeito à compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações” (OCEPE, 2016, p. 76). Por sua vez, no 1.º ciclo, é “fundamental que os alunos

adquiram durante estes anos fluência de cálculo e destreza na aplicação” (PMCM, 2013, p. 6) dos algoritmos. As crianças que não conseguem obter sucesso nestas aprendizagens poderão desmotivar-se e perder o gosto pela escola. O estudo que se apresenta surge no sentido de contribuir para melhorar os níveis de desempenho, desta capacidade, das crianças envolvidas, bem como, para promover o sucesso educativo.

1.3.Problema e questões exploratórias

Este projeto de exploração pretende perceber o impacto da implementação de um programa rico em atividades relacionadas com o uso das operações de adição e subtração no desenvolvimento do sentido de adição e subtração de crianças a frequentar a educação pré-escolar e o 1.º ciclo do ensino básico. Para tal, procura-se responder às questões: i) Que competências de cálculo possuem as crianças? ii) Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e a subtração? iii) As crianças saberão quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas?

1.4.Organização do relatório

O presente relatório encontra-se organizado por capítulos, sendo o primeiro, introdutório, destinado à apresentação da temática em estudo, assim como da problemática a explorar e das respetivas questões geradoras. O segundo capítulo diz respeito à fundamentação teórica, esclarecendo os conceitos-chave, e igualmente, à análise de estudos efetuados sobre o tema, procurando refletir sobre a operacionalização das ações e sobre os resultados alcançados. O terceiro capítulo refere-se à metodologia adotada na intervenção pedagógica, sendo apresentada a justificação das opções metodológicas, o planeamento, os participantes no estudo, as tarefas implementadas, os procedimentos utilizados e os instrumentos de recolha de dados. Os capítulos quarto e quinto remetem para a análise dos resultados obtidos em ambos os contextos, bem como para a sua discussão. No sexto capítulo, rematando o trabalho desenvolvido, são apresentadas as suas conclusões e reflexões, identificando implicações educacionais, as limitações do estudo e algumas sugestões para futuras explorações de aprofundamento do tema.

Capítulo II – Revisão de Literatura

Neste capítulo será apresentada uma revisão de literatura, baseada em aspectos teóricos pertinentes, mencionados por diferentes autores com o intuito de dar a conhecer como se desenvolve a capacidade de adicionar e subtrair, nos primeiros anos de escolaridade. Também serão analisados e comparados documentos normativos. Por fim, serão apresentadas algumas investigações já realizadas sobre o tema.

2.1.0 desenvolvimento do sentido de operação

Para que as crianças sejam capazes de calcular, é fundamental que estas desenvolvam a competência do sentido de número. Castro e Rodrigues (2008) referem que o sentido de 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” (p. 11). Calcular é, portanto, não só uma construção de inúmeras relações entre os números e as operações, como também, a capacidade de compreender que estes podem ter diversos significados. Segundo Moreira e Oliveira (2003), na definição de número, existem três conceitos a ele associados, nomeadamente, “o cardinal que indica o total de objetos num conjunto [...]. O ordinal que indica a posição relativa de um objeto num conjunto ordenado. E o nominal, quando o número é utilizado para identificação em contextos não numéricos” (p. 112). Ao que é importante que as crianças aprendam a utilizar estas relações.

Sendo o sentido de número uma “competência genérica que se desenvolve ao longo de todo o ensino obrigatório e não obrigatório” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 46), este vai sendo desenvolvido pela criança ao longo dos anos. Ela vai construindo diversos significados sobre o número conforme as experiências de aprendizagem que lhe vão surgindo nas atividades do seu dia-a-dia. Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), o sentido do número “constitui uma referência central do ensino dos números e do cálculo desde os primeiros anos” (p. 46). Os mesmos autores afirmam que a criança, para além de adquirir a “capacidade de reconhecer conjuntos com um pequeno número de elementos sem contar” (p. 47), também tem que ser capaz de estabelecer relações entre os números. Segundo NCTM (2009),

“uma criança possui o sentido do número quando: (1) compreende os significados do número; (2) desenvolveu múltiplas relações entre os números;

(3) reconhece a grandeza relativa dos números; (4) conhece o efeito relativo de operar com os números; (5) desenvolve padrões de medida de objetos comuns e de situações no seu meio ambiente” (p. 48).

Ponte e Serrazina (2009) referem, que no subdomínio de Números e Operações, “ênfata-se o desenvolvimento do sentido de número e perspectiva-se o trabalho com as operações aritméticas e os seus algoritmos de modo bastante diferente” (p. 3). É no período pré-escolar que as crianças despontam para as capacidades operativas. Numa primeira fase, perante uma situação problemática que envolva adições ou subtrações, elas “desenvolvem estratégias operativas utilizando contagens” (Castro & Rodrigues, 2008, p. 13). Segundo Palhares e Barros (2001), a “capacidade de contar objetos implica o uso de duas outras capacidades. A primeira [...] estabelecer e dizer a sequência dos símbolos verbais dos números [...] A segunda é a de correspondência termo a termo” (p. 50). Para os mesmos autores, quando contamos objetos, estamos a “estabelecer uma correspondência termo a termo entre os elementos da sequência verbal dos números e os objetos em causa” (p. 57). Nesta fase, embora estas contagens estejam associadas a objetos concretos, “à medida que vão desenvolvendo o sentido de número, as crianças vão sendo capazes de pensar nos números sem contactarem com os objetos” (Castro & Rodrigues, 2008, p. 13). Nesta perspectiva, conforme vão construindo o sentido de número, vão desenvolvendo capacidades de contagem progressivamente mais elaboradas (Castro & Rodrigues, 2008). Estes trabalhos exploratórios dão oportunidade às crianças de observar os efeitos das operações, sendo “fundamental para o desenvolvimento do significado destas e para contextualizar a aprendizagem dos procedimentos de cálculo” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 46).

O cálculo mental é considerado essencial no desenvolvimento do sentido de número, pois encoraja a procura de processos mais fáceis baseados nas propriedades dos números e das operações (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Na perspectiva de Taton, citado por Carvalho (2011), o cálculo escrito e o cálculo mental são idênticos, pois utilizam as mesmas estratégias mentais para calcular, isto é, “o cálculo mental desenvolve nas crianças qualidades de ordem [...] de lógica, de reflexão e de memória contribuindo para a sua formação intelectual e fornecendo-lhes ferramentas para efetuarem cálculos simples sem recurso a ajuda escrita” (p. 2). Através do uso desta competência, as crianças trabalham e desenvolvem aspetos como a concentração, a memorização dos números e a aquisição de novas estratégias de cálculo. O

autor também afirma que “o cálculo mental e escrito são semelhantes uma vez que ambos usam do mesmo encadeamento de operações mentais elementares. [...] O cálculo escrito executado de memória não é mais do que uma forma de cálculo mental adaptado” (p. 2). Desta forma, ao realizar operações utilizando algoritmos escritos, o cálculo mental encontra-se bem presente, pois a criança desenvolve o raciocínio.

Calcular mentalmente surge de forma natural, tornando-se pois, imprescindível que os docentes saibam como ensinar as crianças a usar essa competência de forma coerente e estruturada. Como referem Brocardo, Serrazina e Rocha (2008), “para que os professores trabalhem de modo sistemático o cálculo mental, é importante clarificar como este trabalho deve ser feito e o que é de esperar que os alunos consigam fazer” (p. 107). Nesta perspectiva, nas primeiras abordagens ao cálculo mental, é importante levar a criança a compreender a noção de número concreto, através da manipulação de objetos e só depois surge a noção de número abstrato. Segundo Taton, citado por Carvalho (2011) “o cálculo mental [...] deve ser ensinado metodicamente e com regularidade, com lições frequentes mas breves, para que as aptidões de cálculo se mantenham” (p. 3). Já para Rodrigues (2014) “um cálculo mental mais competente exige sempre a seleção das estratégias mais eficazes, as quais acabam por emergir naturalmente perante o contexto apresentado” (p. 253). Para tal, deverão ser criadas várias situações de aprendizagem adequadas e diversificadas, que permitam o desenvolvimento de novas estratégias de cálculo, que devem ser partilhadas por todo o grupo-turma, a fim de serem analisadas e conclusivas. Assim, a criança deve ser conhecedora das propriedades das operações, assim como das relações com os números. Quando a criança já conhece e compreende essas propriedades, sendo capaz de as utilizar, conseguirá uma “realização eficaz e rápida do cálculo” (Ribeiro, Valério & Gomes, 2009, p. 33).

Visto que o raciocínio matemático anda de mãos dadas com o cálculo mental, este deve ser explorado em idades precoces, pois esta capacidade é utilizada em muitas situações do quotidiano e contribui fortemente para o desenvolvimento de competências numéricas, bem como para o pensamento quantitativo. Segundo Reys (citado por Palhares, 1992), o cálculo mental promove “o pensamento independente e criativo e encoraja os estudantes a criar caminhos de manusear números” e “contribui para um melhor desenvolvimento da habilidade na resolução de problemas” (p. 72).

Contudo, para que este processo evolua, é necessário que a criança percorra uma série de etapas. Como referia Piaget (1978), ao nível da organização da atividade mental, há necessidade de atender ao duplo aspeto motor e intelectual. A criança, primeiramente passará pelo “estádio da inteligência intuitiva”, só para depois, por volta dos sete anos, estar preparada para o desenvolvimento do “estádio das operações intelectuais concretas (início da lógica)”.

Através da comunicação oral e dos registos escritos, as crianças desenvolvem a linguagem, a criatividade e a organização das ideias matemáticas e raciocínios. Segundo Mamede (2009), o “1.º Ciclo constitui um ambiente educacional em que se espera que todas as crianças iniciem o processo de acesso a ideias matemáticas poderosas e significativas” (p. 9). Desta forma, no 1.º Ciclo, as crianças começam por operar numa representação horizontal, com o intuito de promover “um trabalho consistente com os números e as operações ligado ao desenvolvimento do sentido de número” (PMEBA, 2007a, p. 18), como a composição e a decomposição de números. Só mais tarde surge, de forma gradual, o cálculo através das representações verticais, no caso dos algoritmos. Carneiro (1997), define o algoritmo como sendo um “conjunto de regras operativas cuja aplicação permite resolver um problema formulado mediante um número finito de operações” (p. 77). Contudo, os procedimentos de cálculos isolados, por si só, não promovem o desenvolvimento de modos de pensar fundamentais da matemática, sendo essencial “um trabalho consistente com os números, valorizando o sentido de número e que os alunos sejam capazes de escolher o processo de cálculo numérico (mental ou escrito) mais adequado a cada situação” (PMEBA, 2007a, p. 19).

Por fim, as normas do NCTM mencionam a importância de desenvolver nas crianças o sentido de operação de adição e subtração, referente ao subdomínio de Números e Operações. Segundo Steffe e Cobb (citado por NCTM, 2007), nos primeiros anos, as crianças “desenvolvem a capacidade de lidar mentalmente com os números e de pensar sobre eles” (p. 92), contudo, ao longo dos anos, vão desenvolvendo uma “flexibilidade de pensamento sobre os números [...] que constitui uma característica fundamental do sentido do número” (NCTM, 2007, p. 92). O mesmo documento alude ao facto de que as crianças devem “compreender os vários significados da adição e da subtração de números inteiros e as relações entre as duas operações”; “compreender os resultados de adicionar e subtrair”; “desenvolver e usar estratégias para o cálculo com números inteiros [...] no que respeita à adição e à subtração”;

“desenvolver destreza em combinações numéricas fundamentais para a adição e a subtração”;
“usar uma diversidade de métodos e ferramentas de cálculo” (NCTM, 2007, p. 90).

Concluindo é de salientar que, para que as competências de cálculo nas crianças se desenvolvam, é fundamental que lhes seja dado oportunidades de viver experiências de aprendizagem adequadas e significativas.

2.1.1.A adição e subtração no currículo para a Educação Pré-Escolar

Depois de publicada a Lei-Quadro (Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro), que se refere ao percurso escolar das crianças com idades compreendidas entre os 3 anos e a entrada na escolaridade obrigatória, houve a necessidade de criar um documento com as respetivas orientações. Primeiramente surgiram as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), em 1997 e mais tarde, em 2016, sendo esta última o resultado de um aperfeiçoamento e atualização dos documentos anteriores, baseada nos objetivos globais pedagógicos destinados a “apoiar a construção e gestão do currículo no jardim-de-infância” (OCEPE, 2016. p. 5).

Quanto ao destaque que é dado à adição e subtração, as OCEPE (1997) afirmam que os materiais disponíveis devem ser usados, pois “permitem desenvolver noções matemáticas, uns mais relacionados com a concretização de quantidades e de operações matemáticas” (p. 76). Assim, é fulcral que o educador “proponha situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções [...] de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio” (p. 78). Já as OCEPE (2016) mencionam que a criança deve “resolver problemas do quotidiano que envolvam pequenas quantidades, com recurso à adição e subtração”, pois estas aprendizagens podem ser observadas quando ela começar a “relacionar a adição com o combinar de dois grupos de objetos e a subtração com o retirar uma dada quantidade de um grupo de objetos” (p. 77).

Comparando as OCEPE (1997) com as OCEPE (2016), é de referir que a primeira desenvolveu-se numa perspetiva mais focada em orientar os educadores na sua ação pedagógica, em vez de centrar as suas atenções nas aprendizagens que a criança realiza. Por sua vez, as OCEPE (2016) contrariam essa ideia, apoiando o facto de a criança participar de forma ativa nas suas aprendizagens. Referem que as salas devem potencializar o

desenvolvimento integral da criança nas atividades do cotidiano, dando-lhe mais liberdade e opção de escolha.

O mundo em que vivemos está cada vez mais matematizado. Visto que o “desenvolvimento de noções matemáticas inicia-se muito precocemente” é necessário “apoiar a criança no seu desejo de aprender” (OCEPE, 2016, p. 74), pois esta vai “espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia-a-dia” (OCEPE, 1997, p. 73). Por sua vez, os conceitos matemáticos aprendidos “vão influenciar positivamente as aprendizagens posteriores”, sendo nestas idades “que a educação matemática pode ter grande impacto” (OCEPE, 2016, p. 74).

Relativamente à temática em estudo, esta integra-se na Área de Expressão e Comunicação, no Domínio da Matemática, no Subdomínio de Números e Operações. Segundo as OCEPE (2016), é essencial que a criança: desenvolva o sentido de número; realize a contagem de objetos, conhecendo a sequência numérica e fazendo a correspondência termo a termo; ordene e compare quantidades de objetos; tenha consciência da relação entre os números (inclusão hierárquica) e desenvolva, capacidades operativas, utilizando representações matemáticas ou o cálculo mental. No final do ensino pré-escolar, as crianças devem ser capazes de identificar quantidades até 10, efetuar contagens utilizando diferentes formas de as representar, desenvolver competências para resolverem os seus problemas do dia-a-dia, de forma mental ou com recurso às operações de adição e subtração.

Enquanto o desenvolvimento do raciocínio, da comunicação matemática e da resolução de problemas, isto é, das capacidades transversais, tem um importante enfoque nas OCEPE (2016), já as OCEPE (1997) não dão tanta relevância. Este último afirma, que as aprendizagens estão ligadas à linguagem e que esta é um “sistema simbólico organizado que tem a sua lógica”, na medida em que o educador deve propor “situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que debatam” (OCEPE, 1997, p. 78), com o intuito de incentivar o desenvolvimento do raciocínio e espírito crítico. Quanto às OCEPE (2016), estas explicitam que o uso de objetos promove o desenvolvimento do raciocínio matemático, pois “incentiva a exploração e a reflexão da criança”, na medida em que é “encorajada a explicar e justificar as suas soluções, sendo a linguagem também essencial para a construção do pensamento matemático” (p. 75). Também referem que “resolver e inventar problemas são duas formas facilitadoras do processo de apropriação e de integração das aprendizagens” (p.

75). Desta forma, é bem visível que as capacidades transversais adquiriram uma maior importância ao longo dos anos.

2.1.2.A adição e subtração no currículo no Ensino do 1.º Ciclo

O Programa e Metas Curriculares de Matemática (PMCM) de 2013, foi elaborado através dos mesmos conteúdos no Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB) de 2007. Existindo uma grande articulação entre ambos os documentos, no que respeita a conteúdos a ensinar, o mesmo já não se pode dizer quanto aos métodos de ensino e às abordagens em sala de aula.

Quanto ao destaque que é dado à adição e subtração, o PMEB (2007) tem como propósito principal desenvolver nos alunos “o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito [...] para resolver problemas em contextos diversos” (p. 13). Assim, existem determinados objetivos a atingir: compreender a adição nos sentidos de acrescentar e combinar e a subtração nos sentidos de retirar, completar e comparar; relacionar a adição com a subtração; usar adequadamente os sinais + e -; estimar somas e diferenças; usar estratégias de cálculo mental e escrito; resolver problemas. Já o PMCM (2013) afirma que é “fundamental que os alunos adquiram [...] fluência de cálculo e destreza na aplicação dos quatro algoritmos” (p. 6). Quanto aos objetivos a atingir, são os seguintes: adicionar e subtrair mentalmente; usar adequadamente os sinais + e -; decompor números; resolver problemas de um, dois ou três passos, que envolvam situações de juntar, acrescentar, retirar, completar e comparar; relacionar a adição com a subtração; compreender os algoritmos.

Comparando o PMEB (2007) com o PMCM (2013), é de referir que para o primeiro, o ensino da matemática deve “contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno [...] e deve contribuir, também, para a sua plena realização na participação e desempenho sociais na aprendizagem ao longo da vida” (p. 3). Da mesma forma, o PMCM (2013) adota uma estrutura curricular mais sequencializada, promovendo “uma aprendizagem progressiva, na qual se caminha etapa a etapa” (p. 1), de forma gradual e respeitando os tempos dos alunos.

O tema em estudo situa-se na área de matemática, no Domínio de Números e Operações. Segundo o PMCM (2013), é essencial que o aluno: conte; adquira fluência de cálculo

e agilidade na aplicação dos algoritmos; desenvolva capacidades de cálculo mental; resolva problemas com recurso às operações e formule conjecturas acerca dos resultados encontrados.

Relativamente ao desenvolvimento das capacidades transversais, o PMEB (2007) refere que estas devem “merecer uma atenção permanente no ensino” (p. 1). Os alunos devem ser capazes de “comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros”, como “raciocinar matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos” e “resolver problemas” (p. 5). Já o documento das PMCM (2013) menciona que os alunos “devem ser capazes de estabelecer conjecturas [...], no entanto, deverão saber que o raciocínio indutivo não é apropriado para justificar propriedades” (p. 4). Quanto à comunicação matemática, “deve-se trabalhar com os alunos a capacidade de compreender os enunciados [...] discutindo, do mesmo modo, estratégias que conduzam à sua resolução”, sendo estes “incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos colegas [...] e a colocar as suas dúvidas” (PMCM, 2013, p. 5). A resolução de problemas envolve a “leitura e interpretação dos enunciados, a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações, a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos [...], a revisão [...] e a interpretação dos resultados finais” (MCPC, 2013, p. 5). Assim, a aquisição desta competência conduzirá a uma maior facilidade e compreensão de enunciados.

2.2.A adição e subtração e as capacidades transversais

A Declaração Mundial sobre a Educação para Todos da UNESCO (1990), indica a resolução de problemas como um instrumento para a aquisição de aprendizagens essenciais. Contudo, o PMEB (2007) refere três capacidades transversais a desenvolver com os alunos, nomeadamente, resolver problemas, promover o desenvolvimento do raciocínio e comunicar matematicamente que, para além de serem objetivos de aprendizagem que as crianças têm que desenvolver, constituem orientações metodológicas essenciais para a sua formação pessoal. Assim, é extremamente relevante que os docentes criem diversas situações em que as crianças tenham a oportunidade de desenvolver estas capacidades, através de atividades diversificadas e motivadoras.

Estas ideias de “capacidades transversais”, atualmente, com o PMCM (2013) começam a perder força, pois refere que “a resolução de problemas não deve confundir-se com atividades

vagas de exploração e de descobertas que, podendo constituir estratégias de motivação, não se revelam adequadas à concretização efetiva de uma finalidade tão exigente [...] devem ser incentivados a recorrer progressivamente a métodos mais sistematizados e formalizados” (p. 5). Refletindo um pouco sobre a importância dos problemas em contexto escolar, podemos definir um problema como sendo, “uma situação em que [...] uma ou mais soluções apropriadas precisam ainda de ser encontradas. A situação deve ser suficientemente complicada para constituir um desafio, mas não tão complexa que surja como insolúvel” (NCTM, 1998, p. 11). Estas ideias (relativas à importância dos problemas e à sua adequação aos alunos) foram apresentada por Polya (2000), da seguinte forma:

O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. [...Assim, o professor de matemática] desafia a curiosidade dos alunos apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes (p. V).

Segundo NTCM (2007), o problema deve partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível; ser desafiante, interessante e permitir relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptadas para completar as tarefas. Também Barros e Palhares (2001) referem que “o importante da resolução de um problema não está na resposta em si, mas no processo de resolução, mais ainda, está no esforço que se faz para o resolver” (p. 120), cabendo ao professor selecionar estratégias de ensino adequadas ao desenvolvimento destas competências.

Desta forma, a resolução de problemas assume uma “grande importância na aprendizagem da Matemática que está patente quer em orientações a nível internacional, quer a nível nacional” (Morais, 2011, p. 30), constituindo-se como ferramenta fulcral nas aprendizagens e no desenvolvimento de capacidades matemáticas. Neste caso, as crianças vão desenvolver competências matemáticas ao nível das operações de adição e subtração. Segundo Palhares e Gomes (2006), durante a resolução de um problema, a criança deve ser capaz de o interpretar/compreender, organizar os dados, selecionar e aplicar a estratégia e verificar os resultados “em função da situação inicial e do raciocínio” (p. 41). Para além de ser um importante objetivo da aprendizagem, resolver problemas “constitui uma atividade fundamental

para a aprendizagem dos diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos” (PMEBA, 2007a, p. 11). Como referem Soutinho e Mamede (2016), a resolução de problemas constitui uma “competência transversal e integradora de outras competências” (p. 138), na medida em que “estimula o pensamento e cria oportunidades para avançarem para níveis de conhecimento seguintes” (p. 151). Na educação pré-escolar, a resolução de problemas, além de contribuir para o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico (OCEPE, 1997), tem um papel determinante, por ser uma forma de concretização essencial, como referem Moreira e Oliveira: “ajuda a desenvolver a compreensão das ideias matemáticas, contribuindo para que as crianças lhes atribuam significado” (p. 62). No Currículo do Ensino Básico- Competências Essenciais (ME, 2001), a resolução de problemas é valorizada como “contexto universal de aprendizagem e deve por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio e à comunicação” (p. 68). No caso particular da resolução de problemas que envolvam as operações de adição e subtração, o raciocínio matemático terá, igualmente, um papel relevante: as crianças devem aprender a pensar sobre uma determinada situação problemática, encontrando estratégias para a solucionar, como refere Justo (2004), articulando com o papel decisivo do professor neste processo de aprendizagem.

Em todo este contexto reafirma ser a importância do papel do professor como sujeito que vai propor aos seus alunos vivências variadas para que estes se apropriem de conhecimentos e que, a partir da diversificação destas experiências, vão estabelecendo relações entre os conhecimentos prévios e novos, até que estes se transformem em saberes.

Quanto às competências que a resolução de problemas pode promover, referencia-se o pensamento divergente, o raciocínio, o pensamento crítico e a comunicação matemática (Vale & Pimentel, 2012). De acordo com o CNEB (2001), raciocinar matematicamente é “explorar situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjeturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica” (p. 57). Por sua vez, o raciocínio matemático constitui uma capacidade fundamental na “formulação e teste de conjeturas”, bem assim, “na argumentação matemática e justificação” (Yakel & Hanna, 2003, citados por Boavida, A., et al. 2010, p. 4), articulando-se, assim, com a capacidade transversal da comunicação matemática. Esta assume duas vertentes, nomeadamente, a oralidade e a escrita, para além de incluir “o domínio progressivo da linguagem simbólica própria da Matemática” (PMEBA, 2007, p. 11). O NTCM (2000) dá importância às capacidades de comunicação matemática, referindo que, a fim

de a desenvolverem, as crianças devem ter a oportunidade de interagir e debater com os outros as suas opiniões e partilhar as suas estratégias de resolução e raciocínios, dando oportunidade de apresentar argumentos que envolvam outros resultados para um mesmo desafio:

Mathematical communication is a way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, refinement, discussion, and amendment. When students are challenged to communicate the results of their thinking to others orally or in writing, they learn to be clear, convincing, and precise in their use of mathematical language. [...] Listening to others' explanations gives students opportunities to develop their own understandings. Conversations in which mathematical ideas are explored from multiple perspectives help the participants sharpen their thinking and make connections (p. 4).

Torna-se essencial que as crianças aprendam e desenvolvam competências através da prática e da interação com os outros.

2.3.A adição e subtração no ensino da matemática

Para que as crianças se tornem matematicamente competentes, necessitam desenvolver um conjunto de competências como, localizar os dados relevantes, estimar a razoabilidade dos resultados e refletir sobre eles, a fim de perceberem qual é a operação adequada para resolverem o problema com que se deparam. Nesta perspetiva, os primeiros níveis de ensino são vistos como a base para a aquisição de conhecimentos matemáticos. É a partir desta base, que posteriormente, vão sendo construídos conceitos mais complexos. Para que tal seja possível, é necessário proporcionar aos educandos “vivências variadas para que estes se apropriem de conhecimentos e que, a partir da diversificação destas experiências, eles vão estabelecendo relações entre os conhecimentos prévios e novos até que estes se transformem em saberes” (Justo, 2004, p. 13). Por exemplo, na exploração de um trabalho, o investigador deve refletir sobre o tipo de tarefas a implementar, de modo a recolher informação pertinente, na medida em que existe uma diversidade de tarefas a que este se pode cingir. Assim, “é importante ter presente quais são as características desejáveis das tarefas para promover a aprendizagem” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 114). Por sua vez, essas tarefas devem despertar a curiosidade e o interesse das crianças, podendo esta usufruir de diferentes materiais.

Segundo Ponte e Serrazina (2000), “as tarefas matemáticas que o professor propõe aos alunos – problemas, investigações, [...] jogos, apresentações orais, [...] – constituem o ponto de partida para o desenvolvimento da sua actividade matemática” (p. 112). Estas, para além de propiciarem nas crianças múltiplas experiências estimulantes, que promovem o interesse, a persistência e a autonomia, devem visar o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação.

No cálculo da adição e subtração, as crianças devem ser incentivadas a “desenvolver os seus próprios processos para calcularem o resultado [...] Inicialmente com o auxílio de materiais manipuláveis, passando depois pelo registo simbólico” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 148). A utilização destas operações pode surgir em múltiplas situações, cujo significado varia consoante o contexto.

Resolver problemas implica várias competências. Primeiramente “requer compreender a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário”, depois, “exige um conhecimento de um leque de possíveis estratégias para realizar o cálculo” e finalmente “ser capaz de rever a resposta e verificar tanto a sua correcção como a sua relevância” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 60). Um trabalho persistente, privilegiando a resolução de problemas, contribui para o sucesso escolar.

Tendo consciência de que as operações são caracterizadas por um tipo de raciocínio que lhe é muito próprio, no Quadro 1 são apresentados os diferentes significados das operações, onde Justo (2004) “pressupõe que o trabalho com a adição e a subtração seja realizado em conjunto, sendo parte de um mesmo processo de aprendizagem” (p. 13).

Quadro 1: Significados das operações de adição e de subtração (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007).

Adição	Combinar: duas ou mais quantidades são transformadas noutra quantidade.
	Acrescentar: uma quantidade é aumentada.
Subtração	Retirar: a uma quantidade é retirada outra.
	Comparar: são comparadas duas quantidades, pretendendo-se encontrar a diferença entre as quantidades ou ver quanto é que uma é maior ou menos que outra.
	Completar: é calculado quanto se deverá juntar a uma quantidade para se obter um determinado valor.

É importante que sejam trabalhadas as diferentes situações de adição e subtração, através de diferentes contextos, com o intuito de desenvolver o sentido de operação.

2.3.1. Sobre a operação de adição

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), “A compreensão dos números e do sistema de numeração, constitui o alicerce sobre o qual a maioria das capacidades matemáticas é construída” (p. 47). A forma como relacionamos os números, com o intuito de resolver problemas, dá origem às operações.

Sendo a operação de adição a operação primordial, esta é caracterizada por ser “uma operação directa ou de composição que tem por objectivo reunir num só os valores de vários números” (Carneiro, 1997, p. 72). Na perspectiva de Moreira e Oliveira (2003), “os números e operações são um dos grandes temas a desenvolver ao longo da escolaridade básica, as actividades direccionadas para as aprendizagens de conceitos aritméticos contribuem para uma adaptação à matemática no 1º ciclo do ensino básico” (p. 140). Para resolver problemas do quotidiano utilizamos, muitas vezes, as operações. Contudo, como referem Moreira e Oliveira (2003), torna-se essencial que se compreenda a relação entre o contexto da situação e os cálculos necessários para a sua solução.

Quadro 2: Exemplos de problemas de estrutura aditiva (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007).

Tipo de problema	Exemplo
Juntar/Combinar	A Ana tem 4 flores e a Sara tem 5. Quantas flores têm as duas juntas?
Acrescentar	A Ana tem 4 flores e a Sara deu-lhe mais 6. Quantas flores a Ana tem agora?

Assim, existem duas situações distintas referentes à adição, designadamente juntar/combinaar e acrescentar, que devem ser trabalhadas com as crianças [Quadro 2].

2.3.2.Sobre a operação de subtração

“Na perspectiva da Epistemologia Genética, a adição e a subtração são pertencentes a um mesmo gênero de operações e, na Teoria dos Campos Conceituais, a adição e a subtração pertencem ao Campo Conceitual das Estruturas Aditivas. Desta forma, defende-se que os significados da adição e da subtração possuem estreita relação nessas situações, sendo, portanto, partes de um mesmo processo” (Justo, 2004, p. 1).

Em contexto escolar, a subtração define-se como sendo a operação inversa da adição. É através das suas experiências pessoais, fazendo a ponte entre os conhecimentos que já possui e os conhecimentos que pretende construir, que a criança vai adquirindo mestria nos seus cálculos. Desta forma, “para que a criança passe a compreender a subtração como operação inversa da adição em situações de todo-parte, entendemos ser preciso que a criança perceba as invariáveis das situações e assim aplique este saber” (Justo, 2004, p. 13). Pois, é descobrindo e estabelecendo estas relações, compreendendo as conexões entre as várias formas, que vão formulando e aplicando as leis gerais.

Assim, a operação de subtração tem por objetivo, encontrar a quantidade pela qual um número excede o outro obtendo-se, assim, a diferença. Contudo, para realizar uma subtração com números naturais, incluindo o zero, é fulcral que o aditivo seja maior ou igual ao subtrativo. É importante que a criança explore e investigue situações onde esteja implícito o raciocínio próprio inerente à subtração, de molde a desenvolver competências ao nível da organização do pensamento.

Quadro 3: Exemplos de problemas de subtração (adaptado de Ponte & Serrazina, 2000; ME, 2007).

Tipo de problema	Exemplo
Retirar	A Ana tem 6 flores e deu 4 à Sara. Com quantas flores a Ana ficou?
Comparar	A Ana tem 6 flores e a Sara tem 4. Quantas flores tem a Ana a mais que a Sara?
Completar	A Ana tem 4 flores. Para ter 6, quantas tem que comprar?

Assim, existem três situações distintas, designadamente retirar, comparar e completar, que devem ser trabalhadas com as crianças [Quadro 3].

2.4. Alguns estudos já efetuados sobre a adição e subtração

Para a concretização deste projeto foram realizados levantamentos de alguns trabalhos relacionados com a temática em estudo, com o intuito de comparar e refletir sobre a operacionalização das ações e os resultados alcançados.

2.4.1. Trabalhos produzidos na Educação Pré-Escolar

Martins (2016) realizou um estudo com 24 crianças do Pré-escolar, entre os 3 e os 6, para conhecer quais os diversos sentidos das operações adição e subtração das crianças e que estratégias de cálculo utilizam na resolução de tarefas, implementadas através de jogos didáticos. Os resultados mostraram que as crianças facilmente compreenderam as ações de juntar e de retirar, contudo, nos casos de tornar igual ou de comparar, estas, inicialmente, manifestaram algumas dificuldades.

Amante (2015) realizou um estudo com 24 crianças do Pré-escolar, entre os 3 e 6 anos e 22 crianças do 4.º ano, para conhecer que nível de cálculo as crianças exibem, que tipo de relações numéricas estabelecem, que estratégias de cálculo usam, que representações adotam, e que dificuldades. Recorreu-se à metodologia de investigação-ação. Os resultados sugerem que, além de o cálculo mental poder ser desenvolvido desde cedo, estas conseguem estabelecer

diferentes relações numéricas. Também são capazes de utilizar representações pictográficas para a resolução de problemas que envolva o cálculo.

2.4.2.Trabalhos produzidos no Ensino do 1.º Ciclo

Ferreira (2012) realizou um estudo com 24 crianças do 2.º ano, para compreender alguns aspetos do sentido de número que estas utilizam na resolução de problemas de adição e de subtração, identificar estratégias e procedimentos usados, identificar as dificuldades. Recorreu-se à metodologia de investigação-ação. Os resultados sugerem que a escolha da estratégia para resolver o problema parece estar relacionada com o significado do mesmo. Os dados mostraram que os alunos apresentam alguma dificuldade em saber que cálculos são necessários para resolver um determinado problema, especialmente nos de subtração.

Tomás (2014) realizou um estudo com 23 crianças do 2.º ano, para analisar as estratégias de cálculo mental utilizadas na resolução de problemas e em cadeias numéricas. A metodologia adotada foi a de investigação-ação. Os resultados sugerem que os alunos utilizam as mesmas estratégias de cálculo, nomeadamente, factos numéricos básicos, estratégias 1010 e N10C, na resolução de cadeias e de problemas numéricos que envolvem a adição.

2.5.Síntese

A criança, ao entrar para a escola, traz consigo uma série de conhecimentos informais de matemática. É a partir da sua própria experiência que ela constrói novos conhecimentos e aprendizagens. Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), a criança “dá significado às coisas a partir daquilo que sabe, de toda a sua experiência anterior” (p. 24). Ao nível escolar, os primeiros anos de ensino são essenciais para a aquisição de conhecimentos matemáticos assumindo, o sentido de número e de operação especial importância. Ajudar a desenvolver este sentido de operação pode ser feito desde a educação pré-escolar, competindo ao docente propor, de forma equilibrada, tarefas que mobilizem as suas capacidades, proporcionando aprendizagens mais ricas e estimulantes. Um professor competente tem de “conhecer os processos de aprendizagem dos alunos, reconhecer a influência da sua origem sociocultural,

conhecer as orientações fundamentais do currículo de Matemática, os problemas que se colocam na preparação e condução de uma aula” (Ponte, 2004, p. 14).

A noção de que há pouco conhecimento sobre a forma como este trabalho, de desenvolvimento do cálculo nas crianças é implementado pelos profissionais de educação, contribui de certa maneira para que este trabalho de exploração assuma um caráter inovador, assumindo, aqui, uma atitude de professor investigador.

Capítulo III – Metodologia

Este trabalho tem por objetivo o aumento dos níveis de desempenho na aplicação da adição e subtração, e procura perceber, se através da implementação de um programa rico em atividades relacionadas com o uso destas, no ensino Pré-escolar e no 1.º Ciclo, se promove o desenvolvimento de competências neste domínio. Assim, procura-se encontrar respostas às seguintes questões: i) Que competências de cálculo possuem as crianças?; ii) Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e subtração?; iii) As crianças saberão, quando e como utilizar cada uma das operações e respetivas estratégias, ao nível da resolução de situações problemáticas?

Neste capítulo, serão justificadas as opções metodológicas adotadas em todo processo, bem como o planeamento do estudo, os participantes, as tarefas concretizadas, os procedimentos adotados e os instrumentos utilizados na recolha de dados.

3.1. Justificação das opções metodológicas

Como o objetivo desta intervenção é produzir uma mudança no nível do desempenho na aplicação das operações da adição e subtração, neste estudo, será utilizada uma metodologia qualitativa, numa abordagem de investigação-ação, cujo objetivo final é o de verificar se existe uma relação de causa-efeito entre a intervenção e os resultados obtidos. Para Bogdan e Biklen (1994), a expressão investigação qualitativa é utilizada “como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características” (p. 16). Os autores afirmam que na abordagem qualitativa, as ações das crianças são melhores compreendidas aquando observadas num ambiente natural, privilegiando sempre o material recolhido diretamente da fonte, através do contacto direto (Bogdan & Bicklen, 2013).

Uma das características da metodologia qualitativa é o facto de que ocorre em espiral cíclica e é focada na resolução de um problema, visando a melhoria das práticas pedagógicas, a fim de se promoverem mudanças e o desenvolvimento pessoal e social dos envolvidos, nomeadamente das crianças. Trata-se, portanto, de um processo sistemático de aprendizagem, através da ação.

Por ser de carácter colaborativo e participativo, todos os envolvidos têm um papel ativo na pesquisa. Desta forma, é importante reconhecer, que toda a investigação-ação é um processo

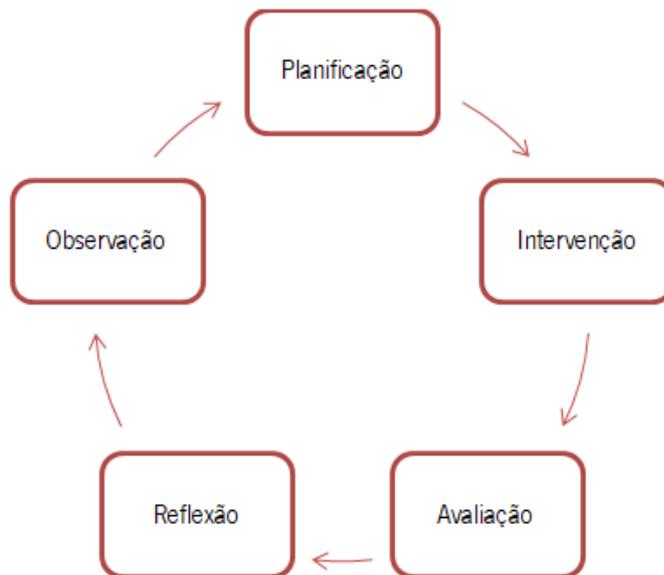
dinâmico, que prevê uma grande ação por parte dos intervenientes. Por outro lado, ciente de que a criança é um todo interrelacionado, torna-se pertinente usar de interdisciplinaridade, articulando as diferentes competências académicas, ou seja, as diferentes áreas do saber.

A recolha será concretizada através da observação participativa, realizada em contacto direto, frequente e prolongado do investigador com os atores sociais, nos seus contextos culturais. Segundo Hérbert, Goyette e Boutin (1990), a observação participante é uma das técnicas da investigação qualitativa apropriada ao investigador que deseja compreender um meio social, que inicialmente lhe é estranho mas que nele se vai integrar e incluir-se nas atividades das pessoas que nele residem.

Sendo que, como refere Spradley (1980), a observação participante constitui uma técnica de investigação usualmente complementada por outras, irá ser apoiada por notas de campo, tendo presente que, quando os docentes registam as suas observações das crianças, do que fazem e dizem e de como interagem esta constitui uma forma privilegiada de recolha de informações. Como referem as OCEPE (2016), possibilita uma distanciação que constitui o primeiro passo para a reflexão.

3.2.Planeamento do estudo

Visto que se procura implementar um programa de intervenção, serão utilizados instrumentos metodológicos apropriados para esse efeito. Esses instrumentos são os comuns num trabalho de investigação, concretamente: observação, planificação, intervenção, avaliação e reflexão (Coutinho, et al., 2009), contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento de “novos conhecimentos acerca do ensino, da aprendizagem e da administração educacional” (Bento, 2012, p. 1).



Esquema 1: Espiral de um ciclo da metodologia de Investigação-Ação (adaptado de Coutinho et al., 2009, p.366).

Este modelo é caracterizado por ser cíclico, pois pretende-se “operar mudanças nas práticas tendo em vista alcançar melhorias de resultados” (Coutinho, et al. 2009, p. 366).

Quanto à abordagem a utilizar na intervenção, estas devem ter em atenção dois aspetos fundamentais: por um lado devem ser inovadoras, ativas, promovendo a ação direta, por outro, devem partir sempre da realidade conhecida pelas crianças, do seu meio familiar ou social próximo. Sempre que possível, devem envolver-se deslocações no meio envolvente, ou até mesmo atividades ao ar livre, pois, como referem as OCEPE (2016) e Moreira e Oliveira (2003), é importante que as crianças convivam e interajam com ambientes diferentes do contexto sala, recorrendo ao meio envolvente, à natureza e aos materiais concretos e naturais para relacionar a matemática com situações do quotidiano, matematizando as suas experiências informais. Segundo estes autores, o meio exterior possui, por excelência, características e potencialidades que permitem um enriquecimento e diversificação de oportunidades educativas como potenciadores de aprendizagem e como instrumentos de concretização das aprendizagens. A abordagem a utilizar deverão, também, promover a interdisciplinaridade, ligando as várias áreas de aprendizagem.

De forma a ficarmos a saber quais são os conhecimentos que as crianças possuem sobre a adição e subtração, irão ser realizados dois estudos, um para cada contexto. Em cada

estudo, o plano de trabalho vai conter dois momentos de avaliação, nomeadamente o Teste 1 e o Teste 2, separados por uma intervenção que irá ocorrer entre esses dois momentos. Como podemos observar no esquema seguinte, existirá uma primeira fase, em que se aplicará o teste diagnóstico (Teste 1) para saber quais são os conhecimentos prévios dos participantes acerca da temática. De seguida, ocorrerá uma intervenção de 4 sessões e, no final, haverá um último momento de avaliação (Teste 2), utilizando o mesmo do teste anterior, de forma a comparar resultados e tirar conclusões.



Esquema 2: Plano de trabalho.

3.3.Participantes do estudo

A escolha dos participantes, que irão fazer parte deste projeto de investigação, foi intencional, considerando que a relação de proximidade irá contribuir para facilitar o desenvolvimento das tarefas, pois as crianças carecem de um “ambiente educativo relacional e securizante” (OCEPE, 2016, p. 8) e em que “a qualidade do clima relacional em que cuidar e educar estão intimamente interligados” (Idem, p. 33).

O facto de haver uma grande proximidade na relação entre o investigador e os participantes, pode ser considerado como uma vantagem, também no sentido de existir um maior e diversificado conhecimento mútuo dos intervenientes, além deste não ser considerado um elemento perturbador ou estranho no ambiente educativo.

3.3.1.No Pré-Escolar

O Centro Escolar do Vale de Lamações foi a Instituição que me acolheu. Encontra-se situada na freguesia de Lamações – Concelho de Braga, numa área industrial de grande densidade populacional. Inaugurado a 02/02/2009, o edifício escolar é novo e de boas condições.

Relativamente ao grupo sobre a qual se debruçou a intervenção, este é constituído por 8 crianças do sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos, sendo 4 anos e 6 meses a média das idades. Do ponto de vista pedagógico, o grupo é motivado para a aprendizagem e participativo nas tarefas propostas. Contudo, algumas crianças revelam dificuldades em desenvolver determinadas competências, nomeadamente a nível da concentração e comunicação. Quanto ao nível socioeconómico, a maioria pertence a um nível socioeconómico médio baixo, com razoáveis capacidades económicas.

3.3.2.No 1.º Ciclo

O Centro Escolar do Cávado foi a Instituição destinada no estágio do segundo semestre. Encontra-se localizada, num meio rural, na freguesia de Monsul, Concelho da Póvoa de Lanhoso. O edifício escolar foi inaugurado a 12/09/2009 e a sua construção é muito acolhedora e com grandes áreas verdes envolventes.

Quanto aos participantes que colaboraram nesta intervenção, estes frequentam o 2.º ano de escolaridade, pela primeira vez, e é composto por 11 crianças o sexo feminino e 7 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 7 e os 10 anos, sendo 7 anos e 8 meses a média das idades. Do ponto de vista pedagógico, os alunos são bastante faladores apresentando, alguns, dificuldades de concentração/atenção nas tarefas, o que impede a aquisição de determinadas competências. De um modo geral, o grupo demonstra motivação para com a aprendizagem, contudo, alguns alunos manifestam pouca autonomia e maturidade perante os desafios propostos. Torna-se ainda importante referir que, na turma, há um aluno com problemas de comunicação oral, articulação de palavras e sons e com um vocabulário ativo pobre, o que contribui para algumas dificuldades de compreensão textual. Quanto ao nível socioeconómico, a maioria alunos pertencem a um nível socioeconómico e médio baixo, embora apresentem condições de vida razoáveis.

3.4.Tarefas

As tarefas propostas têm como objetivos, em ambos os contextos: i) Conhecer quais as competências de cálculo que as crianças evidenciam; ii) Perceber que conhecimento informal têm as crianças sobre as operações da adição e subtração; iii) Averiguar se saberão quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas; iv) Concluir acerca do possível contributo de um programa rico em atividades relacionadas com o uso das operações de adição e subtração, na promoção do desenvolvimento de competências matemáticas quanto às operações da adição e subtração.

Na Tabela 1 apresentam-se as sessões realizadas ao longo da intervenção, em ambos os contextos. A descrição e os objetivos das tarefas encontram-se apresentados nos Anexos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (pp. 133 – 138) e 13, 14, 15, 16, 17 e 18 (pp. 145 – 1450).

Tabela 1: Caracterização das Tarefas implementadas no Teste 1, na intervenção e no Teste 2, em ambos os contextos.

Pré-Escolar	TD	• Contar objetos; Compreender a noção e os mecanismos das operações de adição e subtração; Identificar quantidades; Relacionar a adição com o combinar e a subtração com o retirar • Org: PG • Material: Tabuleiro 1
	Sessão I	• Contar objetos; Associar as palavras-números à sua quantidade; Juntar elementos de dois conjuntos; Acrescentar elementos a um conjunto; Reconhecer a propriedade comutativa • Org: PG • Material: Barras <i>Cuisenaire</i>
	Sessão II	• Contar objetos; Associar as palavras-números à sua quantidade; Retirar objetos de um conjunto; Completar elementos de um conjunto; Comparar quantidades de dois conjuntos • Org: PG • Material: Barras <i>Cuisenaire</i> , legos e cartas numeradas
	Sessão III	• Contar de cor e oralmente; Associar as palavras-números à sua quantidade; Relacionar a adição com o combinar e a subtração com o retirar; Saber quando utilizar cada uma das operações • Org: PG • Material: Cartões e legos
	Sessão IV	• Contar de cor e oralmente; Associar as palavras-números à sua quantidade; Saber quando utilizar cada uma das operações; Calcular mentalmente; Decompor • Org: PG • Material: Cartões e imagens
	TA	• Contar objetos; Compreender a noção e os mecanismos das operações de adição e subtração; Identificar quantidades; Relacionar a adição com o combinar e a subtração com o retirar • Org: PG • Tabuleiros 1 e 2
1.ºCiclo	TD	• Contagens de 10 em 10 e de 100 em 100; Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos; Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar • Org: I • Material: Ficha
	Sessão I	• Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos; Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de dois passos envolvendo situações de juntar e retirar; Ordens decimais: unidade, dezena e centena • Org: I • Material: Ficha
	Sessão II	• Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de um e dois passos envolvendo situações de acrescentar, juntar, completar, comparar e retirar; Ordens decimais • Org: I • Material: Ficha
	Sessão III	• Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar • Org: I • Material: Ficha
	Sessão IV	• Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar • Org: I • Material: Ficha
	TA	• Contagens de 10 em 10 e de 100 em 100; Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos; Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar • Org: I • Material: Ficha

3.5.Procedimentos adotados

Nos procedimentos adotados, em cada sessão, será aplicada uma tarefa, de modo a envolver as crianças na construção de conhecimento.

No Pré-escolar, as tarefas serão construídas em torno de jogos lúdicos e didáticos, a serem realizados em pequenos grupos. Existirá um momento em que as crianças estarão a resolver, e outros, em que estarão a discutir e a partilhar ideias e raciocínios. Já no 1.º Ciclo, as tarefas serão apresentadas sob a forma de fichas de trabalho. Primeiramente, será lido o enunciado de uma atividade/problema, a fim de ser apresentado de forma simples e claro, para depois ser solucionado individualmente. Assim, irão existir momentos de resolução e outros de discussão das resoluções, em grande grupo, através de idas ao quadro para demonstrarem como resolveram/pensaram e que estratégias utilizaram, com o intuito de desenvolverem determinadas competências transversais, como o raciocínio, a resolução de problemas e a comunicação matemática.

Na Tabela 4 encontra-se a calendarização de toda a prática interventiva, em ambos os contextos.

Tabela 2: Calendarização das intervenções.

Contexto	Intervenções	Dia	Tempo
Pré-Escolar	Teste Diagnóstico	05-01-2017	60 minutos
	Sessão I	11-01-2017	90 minutos
	Sessão II	19-01-2017	90 minutos
	Sessão III	25-01-2017	120 minutos
	Sessão IV	26-01-2017	80 minutos
	Teste Avaliativo	31-01-2017	60 minutos
1.º Ciclo	Teste Diagnóstico	21-04-2017	60 minutos
	Sessão I	11-05-2017	90 minutos
	Sessão II	16-05-2017	90 minutos
	Sessão III	24-05-2017	90 minutos
	Sessão IV	26-05-2017	60 minutos
	Teste Avaliativo	02-06-2017	60 minutos

3.6.Recolha de dados

A intervenção tem como objetivo recolher dados acerca da temática a investigar e, ao mesmo tempo, promover o gosto pela matemática. A recolha de dados será efetuada com recurso a registos fotográficos, gravações áudio e vídeo, registos feitos pelas crianças, conversas informais com as mesmas e de notas de campo.

Capítulo IV – Análise dos Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados do programa de intervenção, acerca do projeto em estudo, no âmbito do pré-escolar, que tem como objetivo dar a conhecer os resultados obtidos ao longo de parte da intervenção.

O capítulo encontra-se subdividido em quatro partes. A primeira, referente ao TD, tem como intuito saber quais as conceções prévias das crianças acerca da temática em estudo, a segunda, diz respeito às tarefas implementadas, de modo a recolher informação e a terceira, o TA, tem como objetivo identificar mudanças ou evoluções nas aprendizagens das crianças, através da comparação de resultados. No final será apresentada uma discussão dos resultados obtidos.

4.1. Teste Diagnóstico

Durante a implementação do TD foram colocadas algumas questões, com o intuito de recolher as respostas dadas pelas crianças, para posteriormente serem analisadas. Assim, as questões foram organizadas no âmbito de: i) Reconhecer os números; ii) Fazer o reconhecimento de pequenos grupos; iii) Comparar quantidades; iv) Problemas de adição: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido; v) Problemas de adição: sabe-se o todo e uma das partes; vi) Problemas de subtração: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido; vii) Problemas de subtração: sabe-se o todo e uma das partes.

Tabela 3: Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TD.

Tipo de atividade	Percentagem de respostas certas		
	4 anos	5 anos	6 anos
Reconhecer os números.	46%	88%	67%
Fazer o reconhecimento de pequenos grupos.	100%	100%	100%
Comparar quantidades.	100%	100%	100%
Adição: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido.	100%	100%	100%
Adição: sabe-se o todo e uma das partes.	73%	63%	67%
Subtração: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido.	46%	100%	100%
Subtração: sabe-se o todo e uma das partes.	18%	100%	100%

Na Tabela 3 apresentam-se os tipos de atividades que foram realizadas no TD, assim como as percentagens de respostas certas em cada faixa etária.

Formados dois grupos, um com crianças com 4 anos e outro com crianças com 5 e 6 anos, foi utilizado como material de apoio o tabuleiro da Figura 1.



Figura 1: Tabuleiro 1.

As primeiras atividades têm como finalidade saber se as crianças não só contam objetos, como também se reconhecem, instantaneamente, conjuntos de 1 a 5 elementos.

Transcrição 1.1 – Diálogo com crianças de 4 anos

E (estagiária): Quantas azeitonas estão no tabuleiro?

Crianças: [Contam em conjunto e apontam] um, dois, [...] dez.

[...]

E: M20, que número é este [aponta para o 6]?

M20: [Pensa] é o oito.

A criança M20 ainda não identifica corretamente os números maiores, não sendo capaz de associar o número à respetiva quantidade [Transcrição 1.1]. Como ainda não associa todas as palavras-número ao seu cardinal, esta enuncia à sorte palavras-número que conhece. O educador deve assim realizar atividades diversificadas que envolvam o reconhecimento dos números e as respetivas quantidades.

Transcrição 1.2 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: Que número é este [aponta para o 7]?

R8 (5 anos): [Pensa] Seis. Não, não ... nove?

E: E este que número é [aponta para o 3]?

R8: Este é o três.

Através do processo de contagem, todas enunciaram a sequência numérica de 1 a 10. Contudo, quando lhes foi pedido que identificassem os números até 10, nem todas conseguiram fazer [Transcrição 1.2]. Apenas 46% das crianças com 4 anos, 88% das crianças com 5 anos e 67% das crianças com 6 anos, reconheceram todos os números.

Apenas uma criança com 5 e outra com 6 anos é que ainda não reconhecem todos os números. Assim, podemos inferir, que as crianças podem não ter sido incentivadas/estimuladas devidamente, talvez porque as atividades realizadas por elas podem ter sido insuficientes ou não adequadas para a aquisição desta competência. Quanto às restantes crianças, estas apenas identificavam alguns números, mas com um elevado grau de incerteza.



Figura 2: Reconhecimento verbal em grupo dos números.

Transcrição 1.3 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Sem contar, consegues-me dizer quantas azeitonas estão na árvore?

M19: Quatro.



Figura 3: Reconhecimento de pequenos grupos.

Apesar de todas as crianças conseguirem identificar corretamente conjuntos de 1 a 5 elementos [Transcrição 1.3], algumas precisaram de mais tempo para visualizar o conjunto. Durante esse período de observação, as crianças, provavelmente, estariam a contar mentalmente.

Antes de dar início às operações de adição e subtração, é importante que as crianças saibam utilizar a linguagem “mais” e “menos”, para comparar duas quantidades diferentes. Assim, a seguinte atividade foi direcionada à comparação de quantidades.

Transcrição 1.4 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: No nosso tabuleiro temos azeitonas verdes e castanhas. Quantas serão as azeitonas verdes e quantas serão as azeitonas castanhas?

Crianças: Um, dois, três, quatro.

E: Agora vamos contar as castanhas.

Crianças: Um, dois, [...], seis.

E: Então, há mais azeitonas verdes ou castanhas?

Crianças: Castanhas!

E: Se há mais azeitonas castanhas, quer dizer que as verdes...

F14: As verdes são menos.



Figura 4: Contagem em voz alta.

De forma a facilitar a contagem, as crianças utilizaram os dedos para apontar/contactar diretamente com as “azeitonas”, fazendo correspondência termo-a-termo. Como chegaram ao consenso de que as “azeitonas” castanhas estavam em maior quantidade, a criança F14, associou logo que, as azeitonas verdes seriam as que estavam em menor quantidade [Transcrição 1.4].

Transcrição 1.5 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: Quantas serão as azeitonas verdes e quantas serão as azeitonas castanhas?
Vamos começar por contar as verdes.

[...]

Crianças: Um, dois, três, quatro.

E: Agora vamos contar as castanhas.

Crianças: Um, dois, [...] seis.

E: Há mais azeitonas verdes ou castanhas?

Crianças: Há mais castanhas.

S10 (5 anos): E as verdes são menos.

E: Por que dizes que são menos?

S10: Porque tem quatro e as castanhas tem seis.

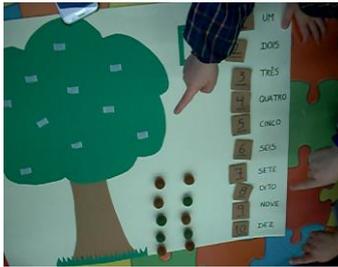


Figura 5: Contagem em voz alta.

As crianças com 5 e 6 anos também tiveram necessidade de apontar para as “azeitonas”, enquanto realizavam a contagem das mesmas. Ao fim de identificarem, instintivamente, a cor das azeitonas em maior e menor quantidades, quando a criança S10 foi questionada, ela utilizou a seguinte explicação “*Porque tem quatro e as castanhas tem seis*” [Transcrição 1.5]. Ao que podemos concluir, que tem bem presente a noção de quantidade dos numerais pertencentes a um determinado conjunto, ou seja, a cardinalidade de conjunto.

As próximas atividades são direcionadas para a operação de adição, nomeadamente:

- As crianças tinham conhecimento das partes e o todo era desconhecido.
- As crianças tinham conhecimento do todo e uma das partes é desconhecida.

Transcrição 1.6 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Estão duas azeitonas na árvore. Se juntares uma, quantas ficam?

M18: [Coloca uma azeitona] Três.

[...]

E: Estão cinco azeitonas. Se juntares mais uma, quantas ficam?

D13: Ficam seis [coloca uma azeitona].



Figura 6: Operação da adição – juntar.

Como mostra na Transcrição 1.6, enquanto a criança M18 colocou primeiramente a azeitona, realizando depois a contagem, a partir do número 1, a criança D13 não precisou de contar, mostrando que as noções de número e de quantidade estão bem estruturadas.

Transcrição 1.7 – Diálogo com criança de 5 anos

E: [Coloca quatro azeitonas] Se juntares uma, quantas ficam?

M7: Cinco [coloca uma azeitona].

Todas as crianças relacionam a operação de adição como a junção de elementos. Como mostra na Transcrição 1.7, a criança M7, para além de ter citado primeiramente a resposta e só depois usar o material concreto, não precisou de realizar a contagem a partir do número um.

Transcrição 1.8 – Diálogo com criança de 6 anos

E: Estão quatro azeitonas. Para estarem cinco, o que temos que fazer?

P2: [Pensa] Colocar uma.



Figura 7: Operação da adição – acrescentar.

O mesmo não aconteceu com a pergunta “Quantas tens que acrescentar?”. Apesar de saberem que tinham que colocar azeitonas na árvore, algumas crianças não sabiam quantas deveriam acrescentar. O que leva a concluir, que o raciocínio é mais complexo. Traduzindo em

valores, 73% das crianças com 4 anos, 63% das crianças com 5 anos e 67% das crianças com 6 anos responderam assertivamente às questões.

As próximas atividades são direcionadas para a operação de subtração, nomeadamente:

- As crianças tinham conhecimento das partes e o todo era desconhecido.
- As crianças tinham conhecimento do todo e uma das partes é desconhecida.

Transcrição 1.9 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Estão cinco azeitonas na árvore, se tirares duas, quantas ficam?

D13: [Pensa] Ficam três [tira as azeitonas].

E: T11, quantas azeitonas estão na árvore?

T11: [Aponta e conta] Três.

E: Se tirares duas azeitonas, quantas ficam?

T11: [Pensa].

E: Tira duas azeitonas. Quantas ficaram?

T11: [Tira as azeitonas] Uma.

Transcrição 1.10 – Diálogo com criança de 6 anos

E: Agora estão três. Se tirares uma quantas ficam?

P2: Vão ficar duas.



Figura 8: Operação de subtração – retirar.

Nesta atividade, 46% das crianças com 4 anos e todas as crianças com 5 e 6 anos concretizaram de forma assertiva. Como é observável na Transcrição 1.10, enquanto a criança P2 chegou de imediato à solução, a criança D13 [Transcrição 1.9], precisou de mais tempo para completar o seu raciocínio. Relativamente à criança T11 [Transcrição 1.9], para além de ter que apontar para contar a quantidade inicial de azeitonas, só depois de utilizar o material concreto, é

que mencionou o resultado final. O que é possível concluir, que ela não conseguiu chegar a uma conclusão utilizando apenas o cálculo mental, necessitando, ainda, do suporte físico.

É verificável que as crianças conhecem o efeito relativo da operação de subtração sobre os números. A este respeito, 55% das crianças com 4 anos e todas as crianças com 5 e 6 anos sabem que, para realizar uma subtração é necessário retirar elementos a um conjunto.

Transcrição 1.11 – Diálogo com criança de 4 anos

E: Estão três azeitonas na árvore. Para ficar uma, temos que juntar ou tirar azeitonas?

M20: [Pensa] Tirar ... três.

E: Então tira três. Ficou uma azeitona?

M20: [Tira] Não.

E: [Volta a colocar as 3 azeitonas] De novo. Estão três azeitonas, para ficar uma, quantas temos que tirar?

M20: [Pensa] Uma.

Ao observar a Transcrição 1.11, a criança M20 não sabia ao certo quantas azeitonas é que tinha que tirar. Contudo, utilizou valores iguais ou inferiores (3 e 1).. Isto sugere, que a criança poderá conhecer as relações entre esses números, o que implica compreender um determinado número relativamente aos outros. Também demonstra compreender a grandeza relativa dos números.

Nesta atividade, todas as crianças com 5 e 6 anos executaram de forma assertiva. Já as crianças com 4 anos, demoravam mais tempo a responder e, quando mencionavam, percebia-se que enunciavam números à sorte. Apenas 18% retiravam a quantidade certa. Este facto sugere, que o nível de desenvolvimento destas crianças, ainda se situa numa fase pré-operatória, na medida em que elas ainda se situam numa fase do pensamento pré-concetual, centrada na imaginação e por ela dominada.

4.2.Sessão I

4.2.1.Enquadramento

Nesta sessão foram realizadas atividades referentes à operação de adição. Formaram-se quatro grupos, dois com crianças de 4 anos, um com crianças de 5 anos e outro com crianças de 5 e 6 anos. Os objetivos delineados são: i) Contar objetos de cor; ii) Associar as palavras-números à sua respetiva quantidade; iii) Compreender a noção e os mecanismos da operação de adição; iv) Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos; v) Juntar elementos de dois conjuntos; vi) Acrescentar elementos a um conjunto; vii) Reconhecer a propriedade comutativa; viii) Compreender instruções orais; ix) Descrever acontecimentos e relações; x) Usar a linguagem oral em contexto.

As atividades contempladas nesta intervenção são as seguintes: • Exploração das barras *Cuisenaire*. • Representação e comparação de quantidades, com barras *Cuisenaire*. • Contagem com barras *Cuisenaire*. • Adição com barras *Cuisenaire*.

Esta sessão teve a duração de 90 minutos, aproximadamente 25 minutos para cada grupo.

4.2.2.Descrição

Para a concretização da tarefa foram utilizadas as barras *Cuisenaire*. Por este ser um material novo, com o qual as crianças nunca tinham contactado, despertou grande interesse e curiosidade, na medida em que, inicialmente, foi-lhes dada a oportunidade de o explorarem. As duas primeiras atividades realizadas consistiram no seguinte: • Exploração do material, na medida em que as crianças deveriam fazer a correspondência entre o número e a cor da barra, utilizando os cubos brancos, equivalentes à unidade. • Representação de números, de modo a visualizarem, mais explicitamente, que as barras têm cores diferentes, pois cada cor corresponde a uma quantidade. As crianças deveriam colocá-las em “escada” e enunciar as palavras-número das barras.

Transcrição 2.1 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Quantos cubos utilizaste para preencher a tua barra [barra vermelha]?

M4: Dois.

E: Então, a barra vermelha quanto mede?

M4: Dois.

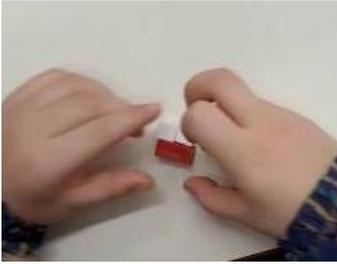


Figura 9: Correspondência entre o número e a cor da barra.

Esta atividade teve como propósito que as crianças seriassem as barras de acordo com o tamanho. Todas elas executaram facilmente a atividade, fazendo corresponder o número de cubos, ao respetivo tamanho da barra [Transcrição 2.1].

Transcrição 2.2 – Diálogo com criança de 4 anos

E: [As barras de 1 a 5 encontram-se em escada]. Já sabemos que cada barra tem a sua quantidade. M18, a barra rosa quanto vale?

M18: [Olha para a barra e pensa].

E: Olha para a escada e vê onde está a barra rosa. Conta lá.

M18: Dois.

E: Vamos contar até chegarmos à barra rosa.

M18: [Conta em voz alta] Um, dois, três, quatro.

E: Então vale quanto?

M18: Quatro.

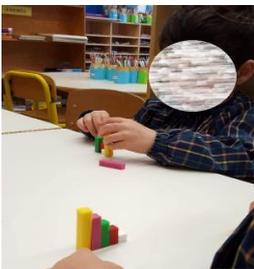


Figura 10: Crianças a organizar as barras *Cuisenaire*, em escada.

Nesta segunda atividade, apenas 18% das crianças com 4 anos necessitou de ajuda para a concretizar. Como mostra na Transcrição 2.2, a criança M18 não mencionou o valor correto da barra, sendo-lhe sugerido que realizasse uma contagem das barras até chegar à pretendida. Através dessa estratégia, a criança foi bem-sucedida.

Transcrição 2.3 – Diálogo com crianças de 5 anos

E: A tua escada está por tamanhos, da mais pequena para a maior?

S9: Não.

E: Vamos pensar. Qual é que achas que é a barra mais pequenina?

S9: Esta [aponta para a branca e coloca as barras por ordem crescente].



Figura 11: Crianças a organizar as barras *Cuisenaire*, em escada.

O facto de as barras se encontrarem organizadas em escada, foi uma mais-valia, pois as crianças puderam observar com mais clareza que as barras tinham tamanhos diferentes. Quando surgiam dúvidas relativamente ao valor de uma barra, apenas tinham que realizar a contagem. Contudo, no processo de organização, apenas a criança S9, demonstrou ao início um pouco de dificuldade em executar essa tarefa [Transcrição 2.3].

As duas seguintes atividades são referentes à operação de adição: •Cada criança deveria pegar numa quantidade de cubos brancos e colocar alguns na mão direita e outros na mão esquerda, com o intuito de, no final, juntar os cubos e contá-los. •Cada criança deveria colocar uma barra à sua frente, na posição horizontal. De seguida, era acrescentada uma outra barra, formando um comboio e as crianças deveriam mencionar o valor do mesmo.

Transcrição 2.4 – Diálogo com acriança de 4 anos

C12: Na mão direita tenho três.

E: E na mão esquerda?

C12: Tenho dois.

E: Se juntarmos os cubos ficam quantos?

C12: [Olha para os cubos]: Cinco.

E: Porque três mais dois dá...

C12: Cinco.



Figura 12: Operação de adição – juntar.

Nas atividades de juntar elementos de dois conjuntos, 73% das crianças com 4 anos, 75% das crianças com 5 anos e 67% das crianças com 6 anos, concretizaram-nas sem dificuldades [Transcrição 2.4]. Contudo, apesar de todas as crianças terem sido capazes de enumerar as quantidades certas de cubos que tinham em cada mão, ao juntá-los, algumas não mencionavam o resultado certo. Desta forma, era-lhes sugerido que recontassem os cubos com mais concentração. No final, as crianças compreenderam que, ao juntarmos cubos de dois conjuntos diferentes, obtemos um maior número de cubos num só conjunto (Figura 12).

Transcrição 2.5 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Escolheste a barra amarela que vale...?

M4: Quatro.

E: Quiseste acrescentar uma verde clara que vale três. Com que quantidade o comboio fica?

M4: [Pensa] Sete.

E: Então, quatro mais três são?

M4: Sete.



Figura 13: Operação de adição – acrescentar.

Nas atividades de acrescentar elementos a um conjunto, apenas 36% das crianças com 4 anos não conseguiu concretizá-las. Quanto às restantes, estas sabiam que, ao acrescentarmos

uma barra, formando assim um comboio, o valor do mesmo seria maior. Quando lhes era pedido que explicassem como pensaram, estas afirmavam que o comboio ficava maior.

Transcrição 2.6 – Diálogo com criança de 6 anos

E: Escolheste a barra vermelha que vale dois. Se eu acrescentar esta barra que vale oito, com que quantidade o comboio fica?

M1: [Pensa].

E: Dois mais oito?

M1: [Pensa] Sete.

E: Sete?

M1: Ai não.

E: Tenta de novo. Oito mais dois?

M1: Ah! Dez.

Nestas atividades, todas as crianças com 5 e 6 anos de idade foram bem-sucedidas. No caso da criança M1 [Transcrição 2.6], quando questionado quanto é “*Dois mais oito?*” esta não acertou, pois talvez se tenha enganado a operar mentalmente. Por sua vez, foi-lhe perguntado quanto é “*Oito mais dois?*”, ao que ela já respondeu corretamente. O que se conclui que, não só é mais fácil acrescentar duas unidades, do que oito, como ainda, o domínio da propriedade comutativa para a adição ainda não está totalmente adquirido.

Com o intuito de aplicarem a propriedade comutativa da adição com números naturais, foi-lhes dado a conhecer um mesmo comboio, com as barras posicionadas de forma invertida.

Transcrição 2.7 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: O meu comboio tem duas barras. Esta quanto vale [branca]?

Crianças: Um.

E: E a vermelha?

Crianças: Dois

E: Então, um mais dois dá quanto?

A23: Três.

E: Termos o comboio assim [branca – vermelha] ou assim [vermelha – branca], será que tem o mesmo valor?

A23: Não.

L15: Eu acho que sim.

E: Então porquê?

L15: [Pensa mas não responde].

Nesta atividade, como já era de esperar, quase nenhuma das crianças com 4 anos demonstrou ter esta competência totalmente adquirida. Apenas 27% afirmou que, apesar de trocarmos o posicionamento das barras, o valor da soma mantém-se. Contudo, quando lhes era pedido que explicassem, estas não sabiam explicar o porquê [Transcrição 2.7].

Transcrição 2.8 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Será que cinco mais três é o mesmo que três mais cinco?

R8: Não.

E: Explica-me porquê.

R8: Porque...

E: Olha, estas duas barras são do tamanho desta barra que vale oito. E se colocarmos as barras ao contrário.

R8: Dá oito.

E: Então porquê?

R8: [Encolhe os ombros].

Também apenas 25% das crianças com 5 anos afirmou que, apesar de trocarmos o posicionamento das barras, o valor da soma mantém-se. Ao observarmos a Transcrição 2.8, concluímos que a criança ainda não tem maturidade intelectual para entender a conservação de uma determinada quantidade.

Quanto às crianças com 6 anos, todas elas compreenderam que, quando juntamos duas barras, independentemente da sua ordem, o valor destas não se altera, isto é, há conservação de quantidade. Quando foram questionadas sobre o porquê de o resultado ser o mesmo, estas afirmavam que eram as mesmas barras e, por isso, o valor da soma será o mesmo.

4.2.3. Reflexão

A reflexão sobre as atividades desenvolvidas e as conseqüentes mudanças operadas nas crianças, de acordo com os objetivos definidos, têm de ser uma constante na atividade do profissional de educação, a fim de melhor avaliar e aperfeiçoar todo o trabalho docente. Deste modo, e refletindo sobre a adequação das atividades nesta sessão, tendo por base a faixa etária das crianças envolvidas e os objetivos a atingir, é de referir que foram apropriadas, pois as crianças pareceram ter visto nelas oportunidades de aprendizagem. Para tal, foi utilizado material concretizador, nomeadamente as barras *Cuisenaire*, para desenvolver nas crianças as aptidões pretendidas, concretamente, a representação de números e a adição. Este material foi muito motivador, pois tiveram a oportunidade de explorar livremente, para depois ser trabalhado de acordo com as atividades planeadas.

Relativamente ao número de atividades, este foi o indicado, uma vez que foi possível identificar em que tipos de atividades as crianças demonstram ter mais facilidades e/ou dificuldades em resolver adequadamente os desafios propostos. As crianças sentiram mais dificuldades nas atividades cujo objetivo era o reconhecimento da propriedade comutativa da adição, levando a concluir, que as mais novas não têm essa competência totalmente adquirida. Contudo, através da concretização, foram resolvendo as atividades com destreza e perícia, chegando às suas próprias conclusões.

Com o decorrer da intervenção, foi notório que a maioria das crianças foi ficando mais interessada e participativa nos desafios propostos, querendo sempre participar ativamente. Através dessa motivação intrínseca, foi possível que os objetivos delineados fossem plenamente atingidos. As crianças, para além de associarem as palavras-números à respetiva quantidade, compreenderam a noção e os mecanismos da operação da adição, pois foram capazes de resolver quase todas as situações que lhes eram propostas, utilizando o seu conhecimento de forma autónoma. Perante tal sucesso, nasce a curiosidade sobre o seu desempenho em atividades de subtração.

4.3.Sessão II

4.3.1.Enquadramento

Nesta sessão foram realizadas atividades referentes à operação de subtração. Formaram-se quatro grupos, dois com crianças de 4 anos, um com crianças de 5 anos e outro com crianças de 5 e 6 anos de idade. Os objetivos delineados são: i) Contar objetos de cor; ii) Associar as palavras-números à sua respetiva quantidade; iii) Compreender a noção e os mecanismos da operação de subtração; iv) Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de elementos de um grupo; v) Retirar objetos de um conjunto; vi) Completar elementos de um conjunto; vii) Comparar quantidades de dois conjuntos; viii) Compreender instruções orais; ix) Descrever acontecimentos e relações; x) Usar a linguagem oral em contexto.

As atividades contempladas nesta sessão são as seguintes: • Representação de quantidades com barras *Cuisenaire*. • Contagem com barras *Cuisenaire*. • Subtração com barras *Cuisenaire*. • Subtração com legos.

Esta sessão teve a duração de 90 minutos, aproximadamente 25 minutos para cada grupo.

4.3.2.Descrição

Primeiro, com as barras *Cuisenaire*, as crianças devem fazer a correspondência entre o número e a cor da barra, utilizando os cubos brancos, equivalentes à unidade.

Transcrição 3.1 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Quantos cubos tem a tua barra [barra rosa]?

M4: Tem quatro.



Figura 14: Correspondência entre o número de cubos e o comprimento da barra.

Todas das crianças fizeram corresponder a quantidade correta de cubos brancos, à barra escolhida. Durante a realização da atividade, foi facilmente observável que estas precisaram de menos tempo para a sua concretização, comparativamente à Sessão I.

O próximo conjunto de atividades é referente à operação de subtração. Para a sua concretização, são utilizados como materiais de apoio as barras *Cuisenaire* e os legos. Quanto às atividades cujo material são as barras *Cuisenaire*, as crianças devem tirar ou colocar cubos brancos, consoante as situações que lhes são propostas.

Utilizando os legos e os cartões, as crianças deveriam proceder das seguintes formas:

- Atividades de retirar: cada criança deve tirar um cartão do baralho castanho e, consoante o número lá indicado, esta constrói uma torre de legos. Posteriormente, tira do outro baralho um cartão verde e, conforme o número indicado, a criança tira uma determinada quantidade de legos da torre. Contudo, antes de retirar os legos, ela deve mencionar com quantos legos a torre irá ficar.
- Atividades de completar: cada criança deve pegar num cartão do baralho castanho e construir uma torre de legos conforme o número lá indicado. De seguida, a criança tira num cartão do baralho verde e constrói uma outra torre, consoante o número lá mencionado. Desta forma, é-lhe questionado “Quantos legos faltam à torre mais pequena, para ficar do tamanho da torre maior?”.

Transcrição 3.2 – Diálogo com criança de 4 anos

M19: [Pega num cartão castanho] Quatro.

E: A tua torre vai ter quatro legos.

M19: [Constrói e tira um cartão verde] Saiu o um [tira 1 lego].

E: Com quantos legos ficou a torre?

M19: Três.

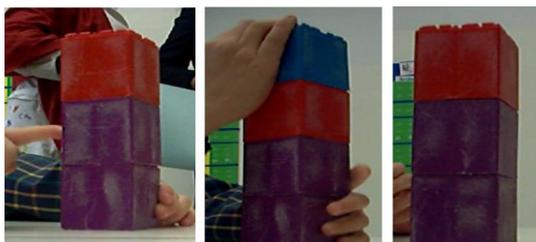


Figura 15: Atividade de retirar, utilizando legos.

Nas atividades de retirar todas as crianças foram capazes de as concretizar, não mostrando dificuldades. As crianças demonstram compreender que, ao retirarem legos da torre, esta vai ficar mais pequena [Transcrição 3.2].

Transcrição 3.3 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: Quando tiramos, quer dizer que a torre fica maior ou mais pequena?

M1: Maior.

E: Quando tiramos o lego a torre ficou maior? [Constrói uma torre com 7 legos]
Uma torre tem quantos legos?

M1: Seis.

E: E a outra?

M1: Sete.

E: Qual é maior?

M1: A de sete.

E: Então, quando tiramos legos, ficamos com mais ou com menos?

M1: Menos.

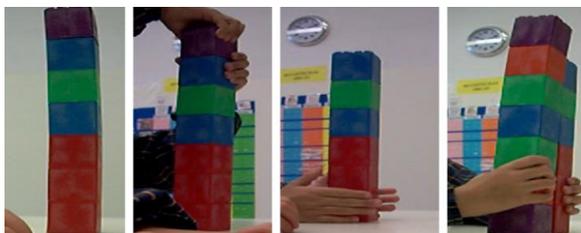


Figura 16: Atividade de retirar, utilizando legos.

Contudo, quando foi perguntado à criança M1 “*Quando tiramos, quer dizer que a torre fica maior ou mais pequena?*”, esta respondeu que ficava maior [Transcrição 3.3]. Por sua vez, de maneira a fazê-la comparar os tamanhos, foi-lhe apresentado duas torres (Figura 16). Através da visualização, ela foi capaz de identificar qual é a torre maior, necessitando do material concreto para compreender as transformações ocorridas.

Transcrição 3.4 – Diálogo com criança de 4 anos

F16: Tenho três cubos.

E: Para ficarem quatro cubos, o que tens que fazer?

F16: [Pensa].

E: Conta quantos cubos tens.

F16: [Conta em voz alta] Um, dois, três.

E: Três, muito bem. Mas se quiseres ter quatro o que tens que fazer?

F16: Buscar mais um.

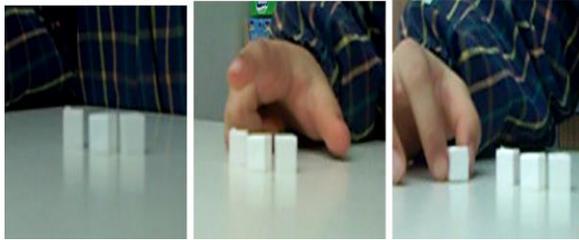


Figura 17: Atividade de completar, utilizando barras *Cuisenaire*.

Transcrição 3.5 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Tenho uma torre com três legos e outra com dois. Se eu quiser que esta torre [a mais pequena] seja do mesmo tamanho que a outra, o que tenho que fazer?

S10: Tens que pôr um.

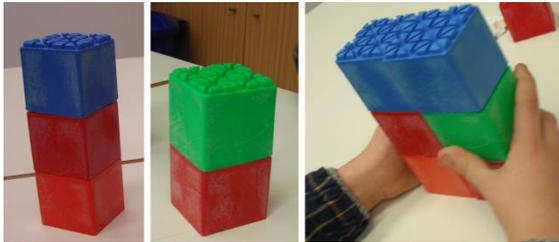


Figura 18: Atividade de completar, utilizando legos.

Todas as crianças conseguiram concretizar as atividades de completar [Transcrições 3.4 e 3.5]. Contudo, 46% das crianças com 4 anos e 38% das crianças com 5 anos, levaram mais tempo a achar a quantidade certa de legos a colocar na torre menor, de modo a completá-la. O que nos leva a concluir, que elas ainda se encontram num estágio de desenvolvimento da inteligência intuitiva, ou seja, a “inteligência lógica, sob a sua forma de operações concretas” (Piaget, 1978, p. 18), na medida em que as crianças substituíam a lógica pelo mecanismo da intuição.

A última atividade consiste no seguinte: às crianças são dadas a conhecer duas torres com diferentes tamanhos. Através da comparação das quantidades de legos, estas devem descobrir quantos legos a torre maior tem a mais que a torre menor.

Transcrição 3.6 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: A tua torre tem três legos e a minha tem dois. Sabem-me dizer quantos legos a torre do D13 tem a mais?

D13: Três.

E: Quantos legos faltam à minha torre para ser do tamanho da torre do D13?

Crianças: Uma.

E: Quer dizer que a torre do D13 tem um lego a mais.

[...]

E: [Constrói duas torres] Agora temos estas duas torres. Esta tem dois legos e esta tem um lego. Vocês conseguem-me dizer quantos legos esta torre [maior] tem a mais?

D13: Um



Figura 19: Atividade de comparar, utilizando legos.

Nesta atividade, apenas uma criança com 4 anos foi capaz de responder de forma assertiva às questões propostas. Como mostra na Transcrição 3.6, ao fim de lhe ser explicado o raciocínio que deveria fazer, esta conseguiu compreender o que lhe foi pedido e, por conseguinte, resolver a atividade.

Transcrição 3.7 – Diálogo com criança de 5 anos

E: [Estão duas torres, uma com 3 legos e outra com 1 lego] Qual é a torre maior?

S10: A nossa.

[...]

E: Quantos legos tem a vossa torre a mais que a minha?

S10: Três.

E: Ouve bem. A vossa torre, quantos legos tem a mais?

S10: [Aponta] Tem dois e aqui [aponta para o lego de baixo] só tem um abaixo de todos.

E: Então, quantos legos a vossa torre tem a mais que a minha?

S10: Tem três [...] porque faltam mais dois no teu [torre] para ficar completo [coloca 2 legos na torre mais pequena].

E: Então a vossa torre não tem mais três. Tem mais quantos?

S10: Dois.

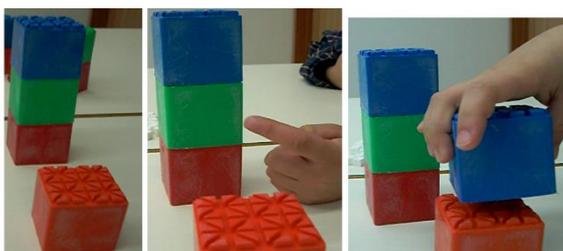


Figura 20: Atividade de comparar, utilizando legos.

Nesta atividade, 38% das crianças com 5 anos e 67% das crianças com 6 anos, foram capazes de responder de forma assertiva às questões. O que leva a concluir que, o raciocínio “quanto tem a mais ...” é mais complexo, pois as crianças não se encontram no estágio de desenvolvimento que lhes permite compreender este tipo de raciocínio a nível abstrato, necessitando, por conseguinte, de concretização/manuseamento.

4.3.3. Reflexão

Concluída a segunda sessão, torna-se pertinente refletir sobre o trabalho desenvolvido, analisando os pontos fortes e fracos, sempre com o propósito de melhorar no campo profissional. Refletindo sobre a adequação das atividades propostas é de referir que foram perfeitamente adequadas. Nesta sessão, foram realizadas atividades cujo objetivo era o desenvolvimento de competências relacionadas com a operação da subtração, utilizando materiais concretos (barras *Cuisenaire* e legos). O facto de poderem explorar os legos de forma diferente à habitual, contribuiu logo no início, para uma grande motivação e entusiasmo pelas atividades e para uma melhor compreensão/assimilação na aquisição das aprendizagens.

Analisando o número de atividades realizadas, estas foram suficiente para observar e identificar em que tipos de situações problemáticas demonstram ter mais facilidades e/ou dificuldades.

Relativamente aos objetivos, é de salientar que apenas um não foi alcançado em pleno, nomeadamente, comparar quantidades de dois conjuntos. Nas atividades propostas para abordar este objetivo, as crianças demonstraram muitas dificuldades em compreender o que lhes era pedido e o tipo de raciocínio que deveriam realizar, mesmo que lhes fosse explicado como deveriam pensar. Desta forma, é importante que as crianças se familiarizem com situações que envolvam este tipo de vocabulário, através de uma boa comunicação matemática, favorecendo o processo de aprendizagem e a compreensão de novos conteúdos.

Perante o exposto, é de concluir, que se torna pertinente continuar a desenvolver, experiências de aprendizagem, usando diferentes comunicações matemáticas a fim de conduzir para o sucesso pleno das suas aprendizagens.

4.4.Sessão III

4.4.1.Enquadramento

Na terceira sessão, realizaram-se atividades referentes às operações de subtração e de adição. Formaram-se quatro grupos, dois com crianças de 4 anos e outros dois com crianças de 5 e 6 anos de idade. Os objetivos delineados são: i) Contar objetos de cor; ii) Associar as palavras-números à sua respetiva quantidade; iii) Compreender a noção e os mecanismos das operações de adição e subtração; iv) Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos; v) Relacionar a subtração com o retirar de uma dada quantidade de elementos de um conjunto; vi) Saber quando utilizar cada uma das operações; vii) Compreender instruções orais; viii) Descrever acontecimentos e relações; ix) Usar a linguagem oral em contexto.

As atividades contempladas nesta sessão são as seguintes: •Através de cartões com atividades, umas referentes à adição e outras à subtração, as crianças devem solucioná-las. Sempre que necessário, estas podem usufruir de material concreto, para que as operações fossem melhor compreendidas.

Esta sessão teve a duração de 120 minutos, aproximadamente 30 minutos para cada grupo.

4.4.2. Descrição

As três primeiras atividades realizadas são referentes aos três tipos de subtração (retirar, completar e comparar).

Transcrição 4.1 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Vamos contar todos juntos [aponta para os quadrados].

Crianças: Um, dois, [...], cinco.

[...]

E: E quantos estão riscados?

A23: Um.

E: Quer dizer que vamos tirar um quadrado. No círculo de baixo, quantos vão desenhar?

M16: Eu vou desenhar quatro [desenha].

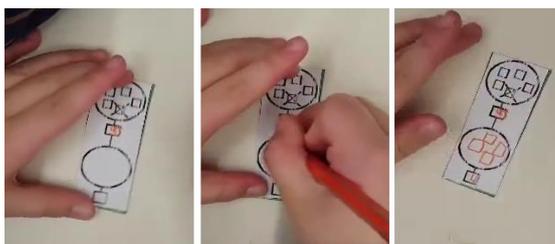


Figura 21: Atividade de retirar, através do desenho.

Transcrição 4.2 – Diálogo com criança de 6 anos

E: Quantos quadrados estão no círculo?

M1: [Conta] Cinco.

E: E quantos quadrados estão riscados?

M1: Um.

E: Quer dizer que vais ter que tirar um quadrado.

M1: [Desenha].

E: Desenhaste quantos quadrados?

M1: [Conta] Seis.

E: Estavam cinco quadrados e tiramos o que estava riscado. Cinco menos um dá seis?

M1: [Pensa] Não, é quatro.

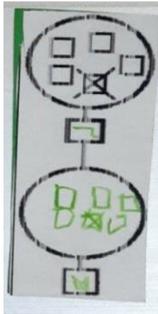


Figura 22: Atividade de retirar, através do desenho.

Nesta atividade, 55% das crianças com 4 anos, 50% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos, concretizaram-na devidamente. No caso da criança M1 [Transcrição 4.2], primeiramente, desenhou seis quadrados. Contudo, quando foi questionada, esta refletiu melhor e mencionou a resposta correta. O que podemos concluir, que a criança teve dificuldades em compreender o que lhe foi pedido no exercício.

Transcrição 4.3 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Quantos quadrados tem a torre maior?

Crianças: Um, dois, [...], cinco.

E: E a torre mais pequenina?

M16: Três.

E: Quantos quadrados vamos ter que desenhar, para as duas torres ficarem do mesmo tamanho?

M18: [Desenha um] Assim?

E: Estão do mesmo tamanho?

M18: Não.

E: O que tens que fazer?

M18: [Desenha mais 1].

E: Boa. Quantos quadrados tiveste que desenhar M16?

M16: Dois.

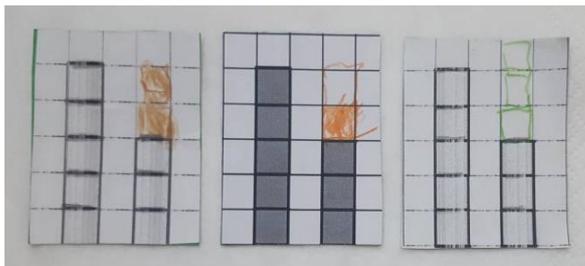


Figura 23: Atividade de completar, através do desenho (A23, M18 e M16).

Nesta atividade, 73% das crianças com 4 anos, souberam dar resposta ao problema. O facto de o papel ser quadriculado, possibilitou uma melhor visualização da quantidade de quadrados em falta, na torre pequena. Quando a criança M16 foi questionada “*Quantos quadrados tiveste que desenhar M16?*”, apesar de esta ter respondido “*Dois*”, esta desenhou três quadrados, [Transcrição 4.3 – Figura 23]. Quando questionada, esta afirmou que se tinha enganado. Podemos concluir, que a criança compreendeu o que lhe foi pedido no problema, pois respondeu oralmente de forma assertiva.

Transcrição 4.4 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Quantos quadrados tem a torre maior?

S10: Um, dois, [...], cinco.

E: E a torre mais pequena?

S10: [Conta] Três.

E: Quantos quadrados faltam à torre mais pequena para ficarem do tamanho da torre maior?

S10: Dois [pinta] [...] porque este [torre menor] tem menos e temos que pintar para ficar da mesma altura.

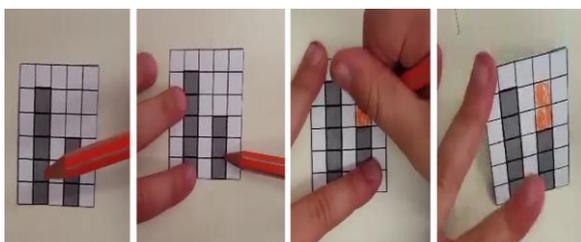


Figura 24: Atividade de completar, através do desenho.

Nesta atividade, 88% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos, souberam dar resposta ao problema. A explicação que a criança S10 deu [Transcrição 4.4],

demonstra que sabe que, como a torre mais pequena era a que tinha menos quadrados, foi necessário pintar quadrados nessa mesma torre, para ambas ficarem do mesmo tamanho.

Transcrição 4.5 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: A torre mais pequena, quantos quadrados tem?

C12: Tem dois.

E: E a torre maior quantos tem?

C12: Tem quatro.

E: Agora vais rodear os quadrados que a torre grande tem a mais, para que as duas torres fiquem do mesmo tamanho.

C12: [Rodeia os quatro].

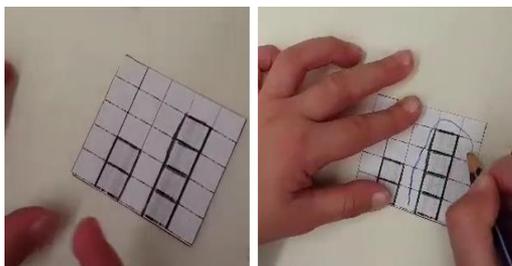


Figura 25: Atividade de comparar, através do desenho.

Nesta atividade, 18% das crianças com 4 anos, ao fim de lhes dar a conhecer o problema, conseguiram-no concretizar sem qualquer dificuldade, ao que as outras não compreenderam este tipo de raciocínio mais complexo, pois estão dependentes do apoio de material concreto.

Transcrição 4.6 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Explica por que é que achas que a torre maior tem dois quadrados a mais.

M4: Porque se tirarmos daqui [torre maior] dois, ou se colocarmos aqui [torre menor] dois, elas ficam da mesma altura.

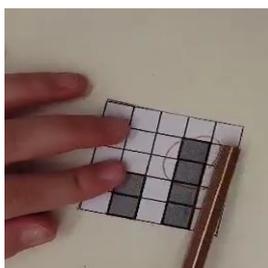


Figura 26: Atividade de comparar, através do desenho.

Nesta atividade, 38% das crianças com 5 anos, conseguiu concretizar sem qualquer dificuldade, compreendendo que, para que as torres ficassem com o mesmo tamanho, era necessário tirar à torre maior ou colocar na torre menor, uma determinada quantidade de quadrados [Transcrição 4.6].

Transcrição 4.7 – Diálogo com criança de 6 anos

E: A torre maior quantos quadrados tem a mais?

M1: Tem quatro.

E: Se tirares os quatro, as duas torres ficam do mesmo tamanho [esconde a torre maior]?

M1: Não.

E: Quantos tens a mais?

M1: Três. Não.

E: Vamos esconder um [esconde 1 quadrado]. Estão da mesma altura?

M1: Não.

E: Se eu esconder outro, estão da mesma altura as torres?

M1: Sim.

E: Então, quantos quadrados tem a mais?

M1: Dois [risca 2 quadrados].

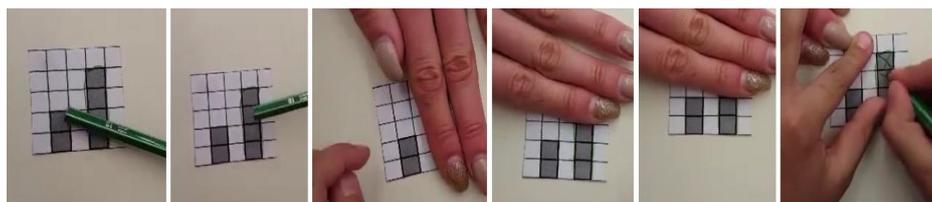


Figura 27: Atividade de comparar, através do desenho.

Quanto às crianças com 6 anos, todas conseguiram concretizar a atividade, contudo, apenas um terço resolveu sem demonstrar dificuldades. Como mostra na Transcrição 4.7, a criança M1, apenas conseguiu descobrir quantos quadrados a torre maior tinha a mais, pois visualizou-o (Figura 27). Esta mesma estratégia foi utilizada com outras crianças, contudo, nem todas conseguiram chegar ao resultado pretendido.

A última atividade realizada é referente à adição, nomeadamente, à capacidade de juntar elementos de dois conjuntos diferentes.

Transcrição 4.8 – Diálogo com criança de 4 anos

E: Aqui [aponta] quantas figuras tem?

A23: Dois.

E: E aqui [aponta]?

A23: Um.

E: Então vais desenhar primeiro quantas figuras?

A23: Dois [desenha].

E: E agora, vais desenhar mais quantas figuras?

A23: Uma.

E: Com quantas ficaste?

A23: Três.



Figura 28: Atividade de juntar, através do desenho.

Nesta atividade, 82% das crianças com 4 anos, concretizou devidamente, não demonstrado qualquer dificuldade de compreensão. Primeiramente, a criança deveria identificar a quantidade de elementos em cada conjunto. Depois, ela desenhava os elementos de cada conjunto e no final contava quantos elementos desenhou [Transcrição 4.8].

Transcrição 4.9 – Diálogo com criança de 5 anos

E: No primeiro conjunto [aponta] quantas figuras temos?

M6: Duas.

E: E no segundo [aponta]?

M6: Um.

E: Então, se juntarmos, quantas figuras vamos ter?

M6: Três [desenha] dois mais um são três.

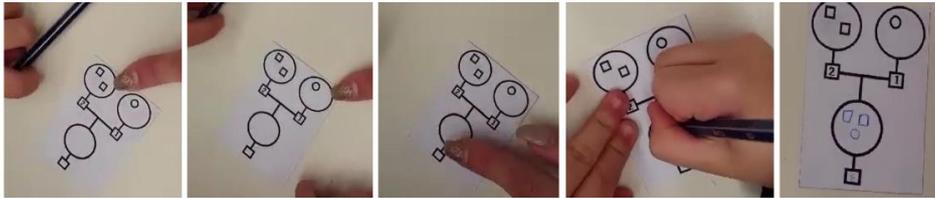


Figura 29: Atividade de juntar, através do desenho.

Nesta atividade, 63% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos, conseguiu concretizar devidamente. Primeiramente, a criança deveria contar os elementos de cada conjunto, e por fim, adicioná-los [Transcrição 4.9]. Já as outras crianças que não foram tão bem sucedidas, ao fim de lhes explicado que raciocínio fazer, estas apenas desenharam quatro elementos [Figura 30]. Isto sugere, que ainda não estão totalmente aptas para resolver este tipo de atividade mais abstrata.

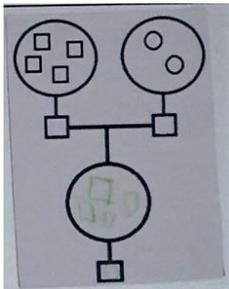


Figura 30: Atividade de juntar, através do desenho.

4.4.3. Reflexão

Analisando a adequação das atividades nesta sessão, tendo em conta a faixa etária das crianças e os objetivos a atingir, é de referir que estas foram apropriadas. Nesta sessão, as atividades foram mais abstratas, pretendendo levar as crianças a evoluir para um estágio de desenvolvimento mais complexo. Contudo, sempre que necessário, elas podiam usufruir de material concretizador, de modo a consolidar as suas aprendizagens. Apesar de as crianças, inicialmente, estarem um pouco hesitantes, devido à falta do suporte do material concretizador, no decorrer da sessão, estas foram sentindo-se mais confortáveis com as atividades, sendo visível o seu envolvimento.

Quanto ao número de atividades, estas tiveram que ser desenvolvidas em dois dias, pois as crianças demoravam um pouco mais de tempo a interpretar/compreender o que lhes era

pedido. Deste modo, de forma a não as desmotivar para os desafios propostos, foi decidido realizar num dia as atividades referentes à subtração e noutra, as atividades de adição.

Relativamente ao material usado, foi possível constatar, que algumas crianças, principalmente as de 4 anos, ainda estão muito dependentes do material concretizador para realizarem adições e subtrações, o que demonstra bem, o estágio de desenvolvimento em que se encontram, ou seja, segundo Piaget, o das operações concretas.

À constante associação que se faz da subtração à ideia de tirar, algo que as crianças dominam e conhecem, torna-se importante perceber quais os significados que elas conhecem sobre a mesma.

Quanto aos objetivos delineados, nem todos foram atingidos. Quanto aos problemas subtração, em que o objetivo era comparar quantidades de dois conjuntos, as crianças de 4 e 5 anos de idade, demonstraram muita dificuldade em compreender o que se lhes estava a ser proposto. A simples questão “*Quantos tem a mais?*”, causou-lhes dificuldades e, por conseguinte, confusão de pensamento. Para além disso, o problema, cujo objetivo era retirar elementos de um conjunto, foi um dos que despoletou mais dúvidas, pois era necessário visualizar mentalmente a subtração ocorrida, sem que, na realidade, se retirasse elementos.

Desta análise pode-se inferir que, conteúdos mais complexos, como os desta sessão, necessitam de ser trabalhados durante mais tempo, a fim de as crianças compreenderem o que lhes é pedido e serem capazes de, posteriormente, transferirem o conhecimento adquirido para novos contextos de aprendizagem.

4.5.Sessão IV

4.5.1.Enquadramento

Na quarta sessão, realizaram-se atividades referentes à decomposição de numerais. Formaram-se quatro grupos, dois com crianças de 4 anos e dois com crianças de 5 e 6 anos de idade. Os objetivos delineados são: i) Contar objetos de cor; ii) Associar as palavras-números à sua respetiva quantidade; iii) Compreender a noção e os mecanismos das operações de adição e subtração; iv) Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos; v) Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de elementos de um grupo; vi) Saber quando utilizar cada uma das operações; vii) Calcular mentalmente; viii) Decompor números; ix)

Compreender instruções orais; x) Descrever acontecimentos e relações; xi) Usar a linguagem oral em contexto.

As atividades contempladas nesta sessão são as seguintes: • Através de cartões de pequenos problemas, as crianças devem realizar a decomposição dos numerais três e quatro. Contudo, sempre que necessário, as crianças podem usufruir de material concreto. • Brincando ao faz de conta, é simulada uma ida à loja de animais. A estagiária inicia um diálogo, no sentido de desenvolver o cálculo mental, apresentando problemas de adição e subtração.

Esta sessão teve a duração de 80 minutos, aproximadamente 20 minutos para cada grupo.

4.5.2. Descrição

O primeiro conjunto de atividades é referente à decomposição.

Transcrição 5.1 – Diálogo com crianças com 4 anos

E: Quantos elementos temos neste círculo?

Crianças: Quatro.

E: Vamos imaginar que estes dois círculos [aponta] são as minhas mãos. Numa mão eu vou colocar três elefantes e na outra um. Acham que continuamos na mesma com quatro elefantes?

L15: Sim.

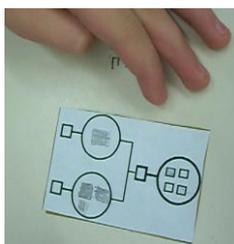


Figura 31: Atividade sobre a decomposição do número quatro.

Nesta atividade, 64% das crianças com 4 anos realizou-a com sucesso. No decorrer da mesma, foram utilizadas figuras de elefantes, para tornar o processo de compreensão mais fácil. Ao fim de decomporem com as figuras, as crianças deveriam passar para o cartão, aquilo que observaram.

Transcrição 5.2 – Diálogo com crianças com 5 anos

E: Quantos quadrados temos?

Crianças: Quatro.

[...]

E: Agora, imagina que um círculo sou eu e o outro é o M1. Como é que podes organizá-los?

M6: Em dois. [Dá dois à estagiária e dois ao M1].

E: Então, num conjunto vais desenhar quantos?

M6: Dois.

E: E no outro?

M6: Dois [desenha].

[...]

E: Se agora juntarmos, vamos continuar a ter quantos?

S10: Quatro.

E: Será que há outra maneira de organizar?

R8: Podes dar três à M6 e um à M4.

S10: E se juntarmos fica quatro.



Figura 32: Atividade sobre a decomposição do número quatro.

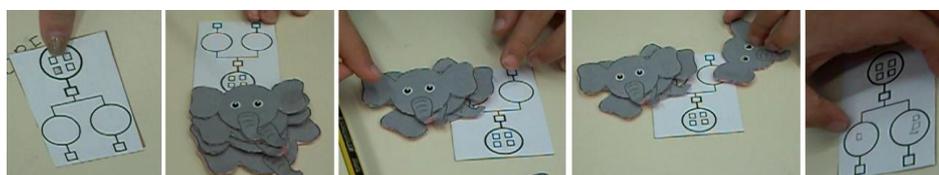


Figura 33: Atividade sobre a decomposição do número quatro.

Nesta atividade, 88% das crianças com 5 anos e todas com 6 anos, realizaram-na com sucesso, ao que as crianças encontraram mais do que uma maneira de decompor o número quatro [Transcrição 5.2].

É importante referir, que apenas os grupos de crianças com 5 e 6 anos, descobriram duas maneiras diferentes de organizarem as figuras. O que leva a concluir que, as crianças do nível etário de 4 anos, ainda não têm bem adquirido a noção de conservação de quantidade.

Na próxima atividade, brincando ao faz de conta, simulou-se uma ida à loja de animais onde foram comprados peixinhos. Por sua vez, no regresso a casa, alguns dos peixinhos decidiram fugir e saltaram para um rio.

Transcrição 5.3 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: [...] Comprei dois peixes grandes e três pequenos. Então, quantos comprei?

M18: Cinco.

D13: Se juntarmos ficam cinco.

[...]

E: Quando de repente, um dos meus peixes saltou. Com quantos peixes é que eu fiquei, depois de perder um?

D13: Quatro [...] Tinhas cinco, se tirarmos um ficam quatro.

[...]

E: Quantos peixes eu vou ter que comprar para voltar a ter cinco?

D13: Dois.

E: Por que dizem que tenho que comprar dois peixes?

L15: Para voltar a ter cinco [coloca as figuras e conta] um, dois, três, quatro, cinco.



Figura 34: Operação de subtração – completar.

[...]

E: Mas sabem, eu tenho uma prima [...] eu dei-lhe três peixes. Com quantos fiquei?

M18: Dois.

E: Eu fiquei com mais ou com menos peixinhos?

D13: Dois é menos.

E: Eu tinha cinco e fiquei com dois. Mas eu quero voltar a ter cinco peixinhos.

D13: Temos que comprar três [...] É assim, a seguir do zero vem um três, a seguir do três vem o quatro e a seguir do quatro vem o cinco [demonstra com as figuras].



Figura 35: Operação de adição – acrescentar.

Através da resposta final da criança D13 [Transcrição 5.3], podemos concluir que já desenvolveu a inclusão hierárquica do número, isto é, segundo Palhares e Barros (2001) a “capacidade de estabelecer uma relação hierárquica dos números mais pequenos para os números maiores” (p. 50). Ao que podemos afirmar, que ela encontra-se em processo de construção do conceito de número.

Transcrição 5.4 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: [...] Comprei cinco peixes. E no caminho, um peixe saltou do meu saco. Com quantos peixes fiquei?

Crianças: Quatro.

E: [...] outro peixe saltou do saco. Com quantos peixes fiquei?

P5 (5 anos): Três.

E: Então, no início quantos peixes eu tinha?

G3 (6 anos): Cinco.

E: Como me saltaram dois peixes do saco, fiquei com quantos?

Crianças: Três.

E: Já que eu perdi dois peixes, vou à loja comprar outros peixes para ter tantos como no início. Quantos peixes eu tive que comprar para voltar a ter os cinco peixes?

G3: Compramos dois peixes [...] Temos três peixes e temos que ir à loja comprar dois para termos cinco.

E: Concordas M7?

M7 (5 anos): Sim. Porque com cinco, perdeste dois. Como perdeste dois, depois compraste mais dois e fica cinco.



Figura 36: Operação de adição – juntar.

Das crianças com 4 anos, 82% soube realizar adições e subtrações; das crianças com 5 anos, todas souberam realizar adições e 88% subtrações; das crianças com 6 anos, todas souberam realizar ambas as operações.

Apesar de a maioria das crianças não ter demonstrado grandes dificuldades em resolver os problemas que lhes eram apresentados oralmente, algumas ainda necessitaram de utilizar o material. Conforme as crianças calculavam mentalmente, estas utilizavam as figuras, de modo a explicarem ao restante grupo, o raciocínio feito (Figuras. 34, 35 e 36). Segundo as OCEPE (2016), “A disponibilidade e a utilização de materiais manipuláveis [...] são um apoio fundamental para a resolução de problemas e para a representação de conceitos matemáticos” (p. 75).

4.5.3. Reflexão

Refletindo sobre a adequação das atividades propostas é de referir que foram apropriadas, visto que se partiu de situações concretas (imagens), ativando-se conhecimentos prévios já adquiridos noutra contexto, para progredir para conhecimentos mais abstratos (adicionar e subtrair). Por outro lado, foi bem visível uma motivação intrínseca por parte das crianças, pois estas mostraram-se participativas e envolvidas, ao longo da intervenção.

O número de sessões atribuídas a este conteúdo nunca é o suficiente, visto que, nas suas atividades do dia-a-dia, as crianças deparam-se com situações de juntar, retirar, decompor..., e resolvem-nas de forma mecânica. Contudo, pretende-se com estas sessões, levar

a criança a refletir, não sobre os resultados obtidos, mas sobre os processos, e como estes são praticamente ilimitados, o conhecimento está sempre em construção. Deste modo, cabe ao educador estimular o papel ativo das crianças, para que elas se envolvam na construção da sua própria aprendizagem, através da utilização de práticas educativas inovadoras.

Relativamente ao material utilizado, foi possível constatar que a concretização das aprendizagens constituiu uma estratégia pedagógica de grande valia e que, da sua utilização e boa exploração, resultou uma melhor compreensão, rapidez e eficácia na aquisição das aprendizagens.

Todos os objetivos delineados foram plenamente atingidos. As crianças, para além de compreenderem que os números podem ser organizados e representados de diferentes maneiras, foram também capazes de resolver problemas mentalmente, que envolveram pequenas quantidades, com recurso à adição e à subtração.

Quanto à primeira atividade concretizada, deu-se a exploração dos números três e quatro, através da decomposição. De acordo com Ribeiro, Valério e Gomes (citado por Lima, 2014), na aquisição de competências de cálculo, por parte das crianças, é essencial “explorar várias estratégias, sendo as estratégias de decomposição fundamentais” (p. 59). Esta exploração mostra que as crianças, já no pré-escolar, conseguem acompanhar o processo de composição e decomposição de números pequenos.

A segunda atividade implementada foi uma mais-valia, pois o facto de ser pedido à criança que explicasse o raciocínio feito, ajudava-a a “organizar e sistematizar o seu pensamento” (OCEPE 2016, p. 75). Também teve como principal propósito desenvolver o cálculo mental. Esta atividade promoveu as interações das crianças, estimulando a construção de um clima de abertura a novas relações interpessoais e de comunicação.

4.6. Teste Avaliativo

Na implementação do TA foram colocadas algumas questões, com o intuito de não só recolher as respostas dadas pelas crianças, como também, analisar e comparar as mesmas com as respostas recolhidas no TD. Posto isto, as questões foram organizadas no âmbito de: i) Reconhecer os números; ii) Sem contar, fazer o reconhecimento de pequenos grupos; iii) Comparar quantidades; iv) Problemas de adição: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido; v) Problemas de adição: o todo e uma das partes são conhecidos; vi) Problemas

de subtração: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido; vii) Problemas de subtração: o todo e uma das partes são conhecidos; viii) Problemas de subtração: entre dois conjuntos, identificar os elementos que faltam; ix) Problemas de subtração: entre dois conjuntos, identificar os elementos a mais; x) Organizar quantidades: entre dois conjuntos, decompor quantidades.

Tabela 4: Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TA

Tipo de atividade	Percentagem de respostas certas		
	4 anos	5 anos	6 anos
Reconhecer os números.	73%	88%	100%
Sem contar, fazer o reconhecimento de pequenos grupos.	100%	100%	100%
Comparar quantidades.	100%	100%	100%
Adição: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido.	100%	100%	100%
Adição: sabe-se o todo e uma das partes.	82%	75%	100%
Subtração: as partes são conhecidas e o todo é desconhecido.	82%	100%	100%
Subtração: sabe-se o todo e uma das partes.	36%	100%	100%
Subtração: entre dois conjuntos, identificar os elementos que faltam.	73%	88%	100%
Subtração: entre dois conjuntos, identificar os elementos a mais.	18%	88%	100%
Organizar quantidades: entre dois conjuntos, decompor quantidades.	73%	88%	100%

Na Tabela 4 encontram-se apresentadas os tipos de atividades que foram realizadas no TA, assim como as percentagens de respostas certas obtidas em cada faixa etária. Comparando com a Tabela 3, enquanto algumas percentagens se mantiveram, outras aumentaram. Contudo, a faixa etária dos 4 anos continua a ter as percentagens mais baixas nalgumas atividades direcionadas à subtração.

Para a concretização do TA foram formados dois grupos, um com crianças com 4 anos e outro com crianças com 5 e 6 anos. Foram utilizados como materiais de apoio dois tabuleiros.



Figura 37: Tabuleiro 1.



Figura 38: Tabuleiro 2.

Nos próximos gráficos, serão apresentados e comparados os resultados obtidos no Teste Diagnóstico (TD), realizado no dia 5 de janeiro de 2017, e no Teste Avaliativo (TA), realizado no dia 31 de janeiro de 2017.

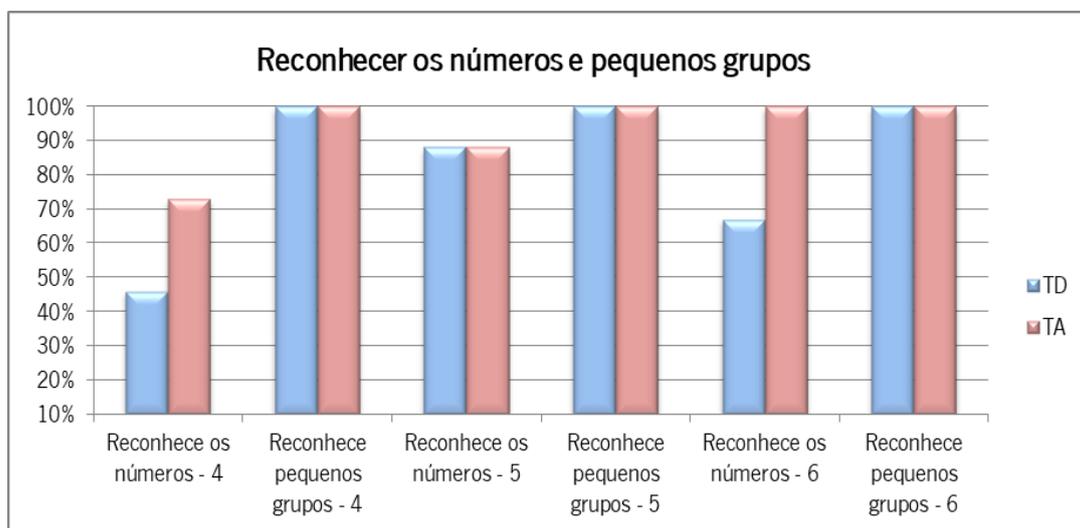


Gráfico 1: Comparação de resultados.

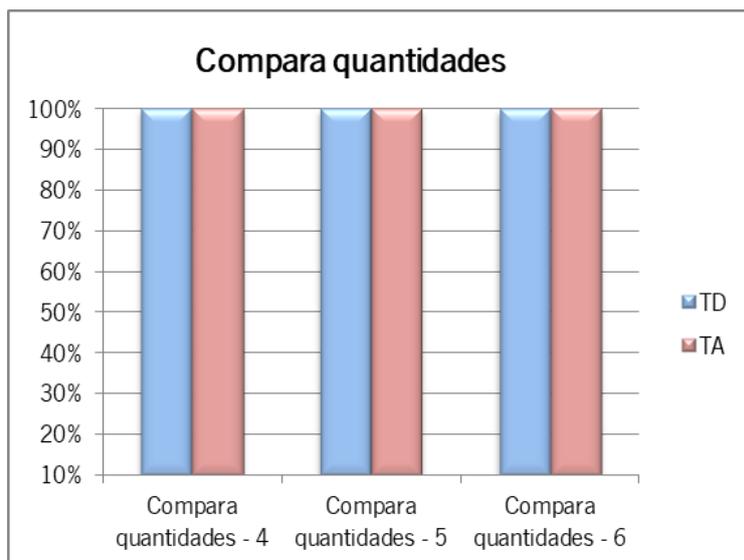


Gráfico 2: Comparação de resultados.

As capacidades de reconhecer pequenos grupos e comparar quantidades, mantiveram-se nos 100% (Gráficos 1 e 2). Quanto à capacidade de reconhecimento de números, na faixa etária dos 4 anos, houve um aumento de 27% e nas crianças de 6 anos, um aumento de 33%. O que podemos concluir, que a curta intervenção realizada foi significativa para a aprendizagem destas crianças.



Figura 39: Atividade de contagem.

Nas próximas atividades são direcionadas às operações de adição e de subtração.

Transcrição 6.1 – Diálogo com criança de 4 anos

E: Estão quantas azeitonas na árvore?

F14: [Conta] Quatro.

E: Se eu juntar mais uma azeitona, quantas achas que vão ficar?

F14: Vão ficar cinco.

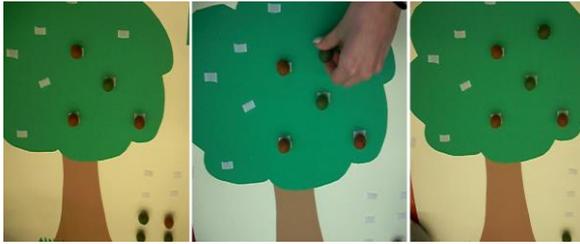


Figura 40: Operação de adição – juntar.

Transcrição 6.2 – Diálogo com crianças de 5 anos

E: Estão três azeitonas. Para ficarmos com cinco, o que temos que fazer?

R8: Pôr ... cinco.

E: Concordas M4?

M4: Juntar mais duas.

Todas as crianças souberam responder de forma assertiva à primeira atividade [Transcrição 6.1]. De forma a confirmar o resultado, utilizou-se o material concreto.

Já na segunda atividade, 82% das crianças com 4 anos, 75% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos de idade, executaram corretamente. Como mostra na Transcrição 6.4, a criança R8, quando questionada, respondeu “cinco” e não “Juntar mais duas”, como mencionou M4. Como já foi referido anteriormente, este conceito “quanto falta para ...”, é um conceito mais complexo, que necessita de ser fortemente trabalhado num plano concreto.

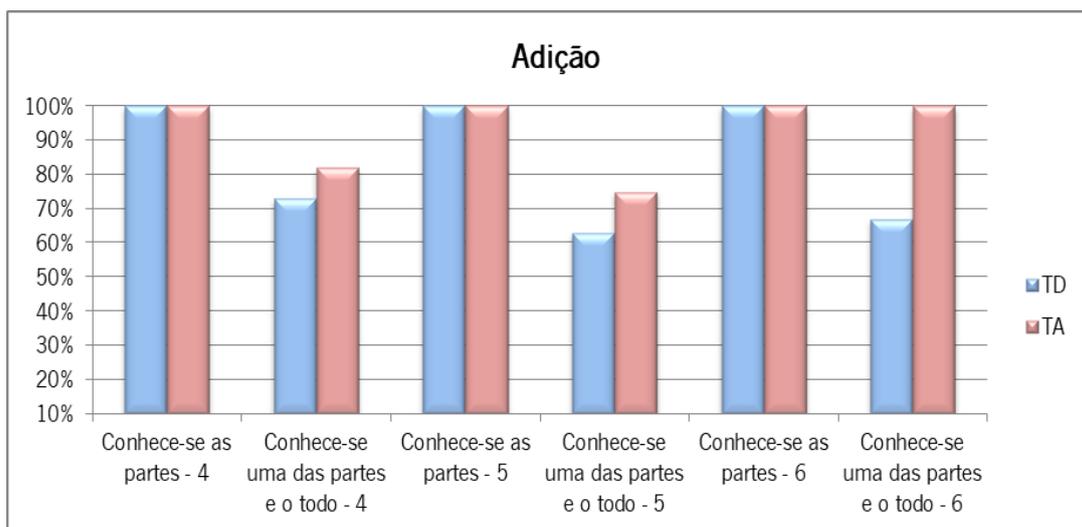


Gráfico 3: Comparação de resultados.

Comparando com os resultados obtidos nos Testes, em todas as faixas etárias, nas atividades em que ambas as parcelas eram conhecidas, os resultados mantiveram-se nos 100%. Já nas atividades em que era conhecida a soma e uma das parcelas, em todas as faixas etárias houve um aumento, nos 4 anos, de 9%, nos 5 anos, de 12% e nos 6 anos, de 33% (Gráfico 3).

Transcrição 6.3 – Diálogo com criança de 4 anos

E: Estão três azeitonas, se eu tirar uma, quantas achas que vão ficar?

C12: Duas.

Transcrição 6.4 – Diálogo com criança de 5 anos

E: Estão 5 azeitonas, se retirarmos duas, quantas ficam?

M4: Ficam três.

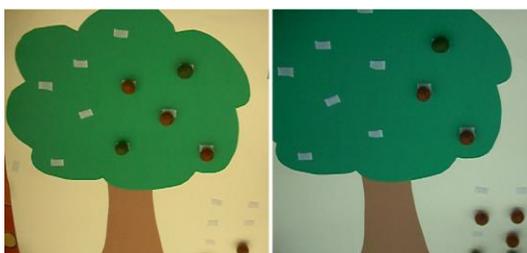


Figura 41: Operação de subtração – retirar.

Os tipos de questões que geraram mais controvérsia nas crianças foram aquelas em que se sabiam ambas as partes, no entanto, o resultado da subtração era desconhecido. Só através do uso do material concreto é que conseguiam chegar ao resultado pretendido. Assim, enquanto nas faixas etárias dos 5 e 6 anos, todas as crianças executaram a atividade devidamente [Transcrição 6.4], na faixa etária dos 4, 18% não foram bem-sucedidas, o que sugere que estas ainda não adquiriram competências para desenvolver este tipo de cálculo a nível abstrato.

Transcrição 6.5 – Diálogo com criança de 6 anos

E: Estão cinco azeitonas. Para ficar uma, o que temos que fazer?

P2 (6 anos): Temos que tirar quatro.

Nesta atividade, todas as crianças com 5 e 6 anos sabiam quantos elementos do conjunto teriam que retirar [Transcrição 6.5]. Já as crianças com 4 anos, apenas 36% mencionavam a resposta correta.

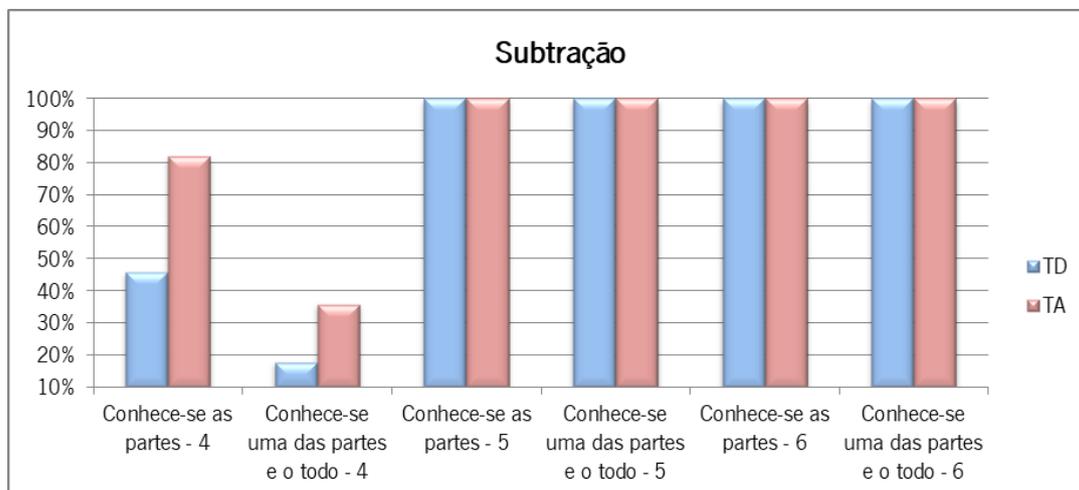


Gráfico 4: Comparação de resultados.

Comparando com os resultados obtidos em ambos os Testes, na faixa etária dos 4 anos, em ambas as atividades houve um aumento de 36% e de 18%. O que sugere, que as atividades realizadas na curta intervenção foram significativas, em algumas crianças. Já nas faixas etárias dos 5 e 6 anos, os resultados mantiveram-se iguais, mas com sucesso de 100% (Gráfico 4).

Nas próximas atividades foi utilizado o Tabuleiro 2, onde foram tratadas questões relativamente à subtração, nomeadamente: • Identificar os elementos que faltam entre dois conjuntos. • Identificar os elementos a mais entre dois conjuntos. • Organizar quantidades em dois conjuntos.

Transcrição 6.6 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: [Uma oliveira tem 3 e outra 2] Qual a oliveira que tem mais azeitonas?

F14: Esta [aponta] porque tem três.

E: Quantas azeitonas faltam à outra oliveira para ter também três?

F14: Uma.



Figura 42: Atividade de identificação das oliveiras com mais e menos azeitonas.

Transcrição 6.7 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: [Uma oliveira tem 5 e outra 2] Qual a árvore que tem mais azeitonas?

Crianças: Esta [apontam].

E: E a que tem menos?

Crianças: Esta [apontam].

R8 (5 anos): Posso explicar porque tem pouquinhas? [...] Porque esta tem duas [aponta]. E esta tem duas, três e mais duas.

[...]

E: Quantas azeitonas faltam a esta árvore [aponta para a oliveira com 2 azeitonas] para ficar com as mesmas azeitonas que esta [aponta]?

G3 (6 anos): Três.

E: Então, quantas azeitonas a árvore tem a mais?

M6 (5 anos): Três a mais.

E: Por que dizes que são três a mais?

M6: Porque é para ficar igual a esta [aponta].



Figura 43: Atividade de identificação das oliveiras com mais e menos azeitonas.

Relativamente à atividade de identificar os elementos que faltam, 73% das crianças com 4 anos, 88% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos, identificaram-no devidamente. O mesmo não aconteceu com a atividade de identificar os elementos que um

conjunto tem a mais, na medida em que, 82% das crianças com 4 anos e 12% das crianças com 5 anos não foram capazes de identificar, demonstrando dúvida na compreensão da atividade.

Transcrição 6.8 – Diálogo com crianças de 4 anos

E: Estão aqui quatro azeitonas. Como é que eu as posso organizar?

F14: Temos que colocar estas aqui [aponta e organiza].

[...]

E: E agora, se tivermos cinco azeitonas, de quantas maneiras podemos organizar?

C12: Temos três e mais duas [organiza].



Figura 44: Atividade de decompor quatro elementos por dois conjuntos.



Figura 45: Atividade de decompor cinco elementos por dois conjuntos.

Analisando as respostas dadas, 73% das crianças com 4 anos resolveram assertivamente este tipo de atividades, não demonstrado qualquer tipo de dificuldades.

Transcrição 6.11 – Diálogo com crianças de 5 e 6 anos

E: Estão aqui quatro azeitonas. De quantas maneiras podemos organizá-las nas duas árvores?

G3 (6 anos): Colocar duas aqui [aponta] e duas aqui [aponta].

[...]

E: E se tivermos cinco azeitonas. De que maneiras é que podemos organizá-las nas duas árvores?

P2 (6 anos): [Coloca – Figura 46].

R8 (5 anos): Agora eu [decompõe 3 azeitonas]. Ponho aqui [aponta] uma e aqui [aponta] duas.



Figura 46: Atividade de decompor cinco elementos por dois conjuntos.



Figura 47: Atividade de decompor três elementos por dois conjuntos.

Nesta atividade, 88% das crianças com 5 anos e todas as crianças com 6 anos, resolveram-na bem. Como mostra na Transcrição 6.11, a criança R8, partindo de iniciativa própria, quis decompor o número três, depois de visualizar os colegas a decompor outras quantidades. Relativamente às outras crianças que não foram tão bem sucedidas, estas acabavam por colocar todos os elementos no mesmo conjunto, não compreendendo o processo de repartição.

4.7. Discussão de resultados

Após reflexão dos resultados obtidos, podemos afirmar, que os objetivos inicialmente delineados foram, na sua maioria, alcançados. Trabalhar em pequenos grupos, permitiu que as crianças partilhassem conhecimentos, ideias e raciocínios matemáticos. Segundo as OCEPE (2016), “Comunicar os processos matemáticos que desenvolve ajuda a criança a organizar e sistematizar o seu pensamento e a desenvolver formas mais elaboradas de representação” (p. 75). Por sua vez, o uso de materiais manipuláveis ao longo da intervenção, para além de ter sido um apoio fundamental na resolução das atividades, foi essencial na representação de conceitos matemáticos.

Nas atividades que envolveram o reconhecimento de números até 10, através de objetos, assim como as de comparar quantidades, os dados recolhidos indicam que as crianças, na sua maioria, já desenvolveram o sentido de número, de acordo com o seu nível etário e grau

de desenvolvimento. Segundo, Pires, et al. (2013), apenas com “um sentido de número bem desenvolvido será possível criar as bases para que as crianças aprendam matemática com compreensão” (p. 114). Assim, de forma a iniciar o desenvolvimento do sentido de número, é importante que as crianças adquiram determinadas competências numéricas, tais como: “a contagem oral; a contagem de objetos; o estabelecimento de relações numéricas; ler e escrever algarismos de um só dígito” (Pires, et al., 2013, p. 116). Deve-se pois desenvolver esta competência através de atividades que fazem sentido para elas e que estimulem o raciocínio, conhecimento e compreensão de noções matemáticas, de entre as quais, a noção de número, que constitui uma referência central do ensino dos números e do cálculo.

Relativamente aos dados obtidos, as crianças demonstram ter mais facilidade em resolver situações problemáticas que envolvem a adição, comparativamente à subtração, resultante de um raciocínio informal e intuitivo, pois o raciocínio aditivo é associado a ações de juntar, muito comum nas atividades do seu dia a dia. Esta conjectura é suportada teoricamente por diversos estudos, desde as teorias do desenvolvimento cognitivo de Piaget (ver Piaget & Inhelder, 1959), situando a criança nos anos pré-escolares no domínio operatório concreto, que se vai alicerçando ao longo desse período etário e que Justo (2004), no seu estudo sobre esta temática das operações matemáticas, sintetiza do seguinte modo: a construção do campo conceitual das estruturas aditivas leva tempo e ocorre pela descoberta de diferentes procedimentos de solução. Justo (2004) menciona também Nunes e Bryant (1997), os quais se apoiaram na Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud (1996), reportando-se à “complexidade das operações de pensamento” (p. 2) para prosseguir as suas justificações sobre a complexidade das operações matemáticas na infância, sobretudo quanto à questão mencionada de seguida, relativa às situações que envolvem a composição todo-parte, em que uma das partes é desconhecida. De facto, foi perceptível ser mais fácil para as crianças descobrirem o resultado da operação, do que de uma das parcelas. Demonstram ter mais dificuldades em situações como: “ $4 + _ = 7$ ” e “ $6 - _ = 2$ ”, comparativamente a situações como: “ $4 + 3 = _$ ” e “ $6 - 4 = _$ ”. Isto acontece em todas as faixas etárias e já era de esperar, pois as segundas situações baseiam-se num simples exercício, onde a criança apenas necessita de se concentrar para chegar à conclusão. Por sua vez, nas primeiras, a criança, à partida, não sabe qual o procedimento que resolverá a situação, tendo de pensar para descobrir o processo de a resolver, daí a dificuldade esperada. Assim, Nunes e Bryant (1997) quanto à complexidade

que apresentam as situações de composição todo-parte, em que uma das partes é desconhecida: “não há uma conexão imediata entre contar e encontrar o valor de uma parte [...]; uma transformação intermediária é necessária, separando o subconjunto conhecido do todo” (p. 128). Segundo Justo (2004) “em situações de todo-parte em que uma das partes não é conhecida, sem que a noção de inclusão esteja construída, a subtração não aparece como a operação que resolve esse tipo de problema” (p. 13). Assim, as situações que implicam um raciocínio todo-parte, tornam-se mais complexas.

Outro aspeto, é o facto de as crianças da faixa etária dos 4 anos, ainda não terem desenvolvido a capacidade de comparar as quantidades de dois conjuntos diferentes, não sendo capazes de indicar quantos elementos um conjunto tem a mais que outro, o que leva a concluir que ainda não possuem maturidade intelectual e perceptiva para resolver este tipo de problemas. Assim, *tornar igual* e *comparar*, na operação de subtração, acarretam mais dificuldades para as crianças. Isto deve-se, em grande parte, às limitações intelectuais das crianças mais novas, quanto às inferências mais complexas, que implicam a memorização de fases intercalares, uma vez que têm de coordenar duas coleções. O que confirma Moreira e Oliveira (2003), apoiadas em Bryant e Trabasso (1971): “as capacidades inferenciais das crianças estão relacionadas com o facto delas se lembrarem ou não das condições das quais a inferência depende [...]. Ou seja, que $A < C$ depende de não se esquecerem que $A < B$ e $B < C$ ” (p. 42).

Ao longo de toda a prática educativa desenvolvida, foi visível o desenvolvimento que as crianças adquiriram, relativamente ao nível dos processos de contagem, na medida em que, principalmente as crianças das faixas etárias dos 5 e 6 anos, não tinham a necessidade de começar as contagens pelo número 1. Isto sugere que a criança “além de ser capaz de reproduzir oralmente a sequência dos numerais, toma consciência da relação de ordem existente entre eles” (OCEPE, 2016, p. 76). Contudo, era-lhes dada a oportunidade de modelarem diretamente o problema, recorrendo a objetos e aos dedos, para realizarem as contagens.

Por fim, relativamente à decomposição de quantidades por dois conjuntos diferentes, as crianças mostraram ser capazes de realizar este tipo de atividades para números pequenos, conseguindo decompor o 3, o 4 e o 5, utilizando material concreto para facilitar a sua visualização. Através desta atividade, as crianças conseguiram efetuar a decomposição, aumentando muito o seu sentido de número. Desta situação podemos inferir que, a partir de

atividades mais simples, as crianças constroem conhecimentos que, posteriormente, conseguem transferir para situações mais complexas. Elas percebem que uma quantidade (número), pode ser representada de maneiras diferentes, através da utilização de processos característicos da atividade matemática “Como testar e provar conjecturas, argumentar, fazer escolhas, usar procedimentos de natureza metacognitiva” (Palhares & Gomes 2006, p. 18). As crianças facilmente compreenderam, quando lhes foi disponibilizado material manipulável, que ao organizarem uma determinada quantidade por conjuntos diferentes, ao voltarem a juntar tudo num conjunto, a quantidade/valor inicial não se altera, como foi possível constatar nessa atividade. O seu desenvolvimento também permitiu ajudar as crianças a construírem as suas regras gerais/ideias sobre a conservação da quantidade, o que me surpreendeu positivamente, pois ocorreu uma aprendizagem significativa nas mesmas. Contudo, foi possível visualizar que as crianças com 4 anos de idade só conseguiam realizar a decomposição de uma só maneira, o que leva a concluir, que neste nível etário, elas ainda não desenvolveram o pensamento matemático, acabando por realizar a atividade de forma mecânica sem lhe atribuir grande sentido. Estes comportamentos distintos, relativamente ao nível etário das crianças, dá ênfase à ideia de que a “aprendizagem é um processo gradual de compreensão e aperfeiçoamento [...] os alunos vão relacionando aquilo que já sabiam com as exigências das novas situações” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 26). Daí o bom desempenho do grupo mais velho.

Capítulo V – Análise dos Resultados do 1.º Ciclo

Neste capítulo são apresentados os resultados do programa de intervenção, acerca do projeto em estudo, no âmbito do 1.º Ciclo. Por sua vez, tem como objetivo dar a conhecer os resultados obtidos ao longo de parte da intervenção.

O capítulo encontra-se subdividido em quatro partes. A primeira, referente ao TD, tem como intuito saber quais as conceções prévias das crianças acerca da temática em estudo, a segunda, diz respeito às tarefas implementadas, de modo a recolher informação e a terceira, o TA, tem como objetivo identificar mudanças ou evoluções nas aprendizagens das crianças através da comparação de resultados. No final será apresentada uma discussão dos resultados obtidos.

5.1. Teste Diagnóstico

Para a concretização do TD, foi realizada uma ficha de trabalho (Anexo 13), com o intuito de recolher as respostas dos alunos, para serem posteriormente analisadas. Os exercícios foram organizados da seguinte forma: i) Adicionar mentalmente; ii) Subtrair mentalmente; iii) Decomposição; iv) Problema de adição; v) Problema de subtração: completar; vi) Problema de subtração: retirar; vii) Problema de subtração: comparar; viii) Adicionar sucessivamente.

Tabela 5: Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TD.

Tipo de exercícios	Percentagem de respostas certas
Adicionar mentalmente	80%
Subtrair mentalmente	64%
Decomposição	89%
Problema de adição: juntar	39%
Problema de subtração: completar	78%
Problema de subtração: retirar	50%
Problema de subtração: comparar	67%
Somar sucessivamente	83%



Figura 48: Alunos a resolverem o TD.

Os dois primeiros conjuntos de atividades são referentes ao cálculo de adições e subtrações: • Adicionar ou subtrair os valores 10 e 100, consoante a indicação dada. • Sabendo a soma e uma parcela da operação, os alunos devem achar a outra parcela.

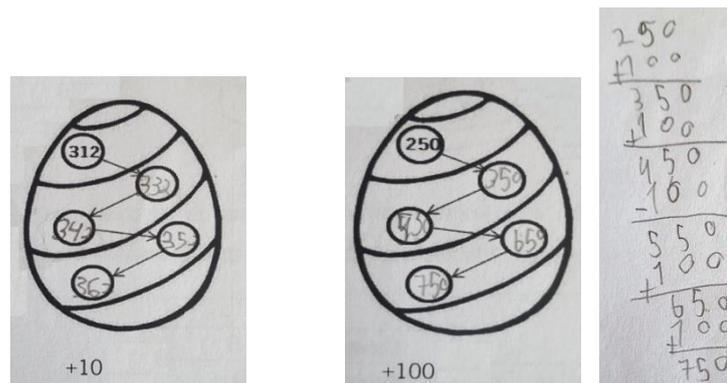


Figura 49: Atividades de adicionar 10 (a) e 100 (b).

No primeiro, obtiveram-se os seguintes resultados: 89% soube adicionar o valor 10. Um dos alunos que não resolveu corretamente (Figura 49 – a), talvez por distração, primeiramente adicionou o valor 20, contudo, demonstrou ser capaz de realizar o exercício; 78% soube adicionar o valor 100, no entanto, dos 22% que não resolveram acertadamente, apenas um quarto não compreendeu o que lhes foi pedido. Já os restantes erraram por falta de concentração (Figura 49 – b), visto que realizaram os cálculos corretos na folha de rascunho.

Transcrição 1.1 – Diálogo sobre a operação de subtração

E: Na tua folha de rascunho subtraíste “827 – 100” e “727 – 100”. Por que não realizaste as outras operações?

F9: Porque é para tirar sempre 100.

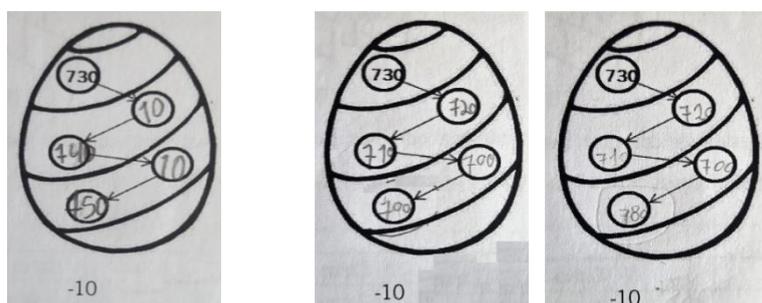


Figura 50: Atividade de subtrair 10 (a, b, c).

Dando continuidade, 67% dos alunos soube subtrair 10. Quanto aos restantes, dois alunos não compreenderam o que era para fazer (Figura 50 – a) e 21% não soube realizar a seguinte operação: “700 – 10” (Figura 50 – b, c). Por fim, 82% dos alunos resolveu

acertadamente o exercício de subtrair o valor 100. Quanto aos restantes, um aluno demonstrou saber subtrair 100, no entanto, como o primeiro número era o 827, este ignorou os algarismos das dezenas e das unidades, e só operou com as centenas.

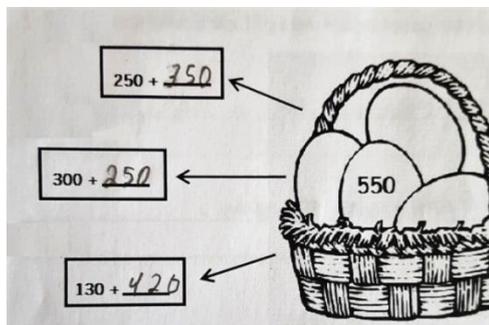


Figura 51: Atividades de adição.

No segundo, nas operações de adição, 72% dos alunos acertou em todas (Figura 51), 22% acertou em duas e um aluno errou todas, pois adicionou a parcela com a soma.

Nas operações de subtração, 44% dos alunos acertou em todas, 44% acertou em duas e 12% acertou numa. Nesta atividade as operações “ $250 + \underline{\quad} = 550$ ” e “ $700 - \underline{\quad} = 550$ ”, foram as despoletaram mais dúvidas.

Quanto às estratégias de cálculo utilizadas no primeiro conjunto, 67% calculou mentalmente, enquanto os restantes utilizaram o algoritmo da adição e da subtração. No segundo conjunto, apenas 17% dos alunos não utilizou qualquer suporte escrito para realizar as operações. Contudo, alguns alunos que utilizaram suporte escrito, afirmaram que calcularam mentalmente, mas realizaram o algoritmo para confirmarem o resultado.

Na próxima atividade, referente à decomposição do número 753, foram apresentados aos alunos três hipóteses de decompor, com o intuito de selecionarem a opção correta.

Transcrição 1.2 – Diálogo sobre a decomposição do número 753

E: Por que é essa a opção correta?

M15: Porque isto [$700 + 5 + 3$] vai dar isto [750].

Aqui, 89% dos alunos selecionou a opção certa, nomeadamente “ $700 + 50 + 3$ ”. Os alunos que erraram escolheram a opção “ $700 + 5 + 3$ ”. Quando questionados, estes apenas afirmavam que aquela era a opção certa [Transcrição 1.2]. Como estes alunos não realizaram o

algoritmo, para confirmar o resultado final, devido à ordem de como os valores se apresentam, estes assinalaram a opção incorreta.

De seguida, foram realizados problemas de adição e de subtração, com situações de juntar, completar, retirar e comparar.

Transcrição 1.3 – Diálogo sobre o problema de juntar

E: Como resolveste o problema?

M14: Fiz cálculos para descobrir o número de ovos comprados pelos dois meninos.

Transcrição 1.4 – Diálogo sobre o problema de juntar

B4: Como é para fazer?

E: Já leste bem o problema e o que lá pede?

B4: Já. [volta a ler] É para juntar “2 + 1” e “1 + 4” ou os ovos?

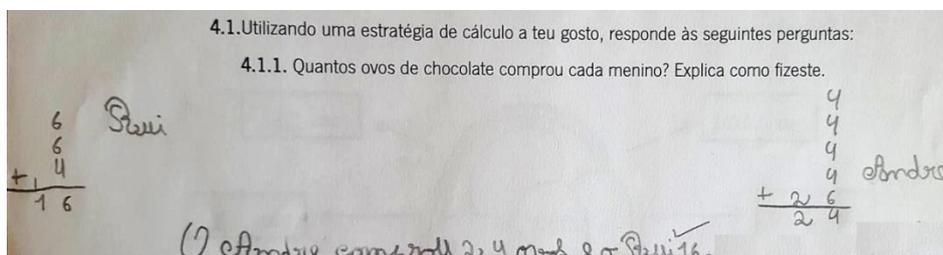


Figura 52: Resolução de um aluno ao problema de juntar.

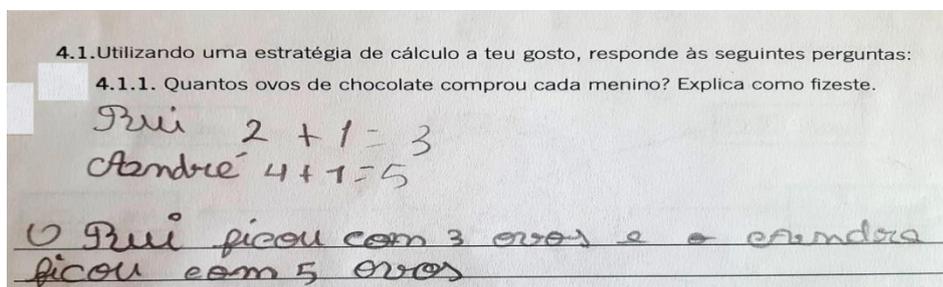


Figura 53: Resolução de um aluno ao problema de juntar.

Apenas 39% dos alunos resolveu o problema acertadamente, 22%, enganaram-se nos cálculos (Figura 52) e os restantes não compreenderam o enunciado [Transcrição 1.4], na

medida em que a tabela de dupla entrada, apesar de ter sido explicada, gerou entre esses alunos alguma confusão (Figura 53).

Visto que os problemas estão encadeados, se o aluno errar num valor, este vai comprometer os resultados dos restantes problemas. De modo a que isso não aconteça, analisei cada um dos problemas individualmente.

Transcrição 1.5 – Diálogo sobre o problema de completar

M12: O Rui ficou com 22 ovos de chocolate, porque o Rui tinha 16 ovos de chocolate e juntei-lhe mais 6.

E: Então, quantos ovos o Rui teve de comprar?

M12: 6.

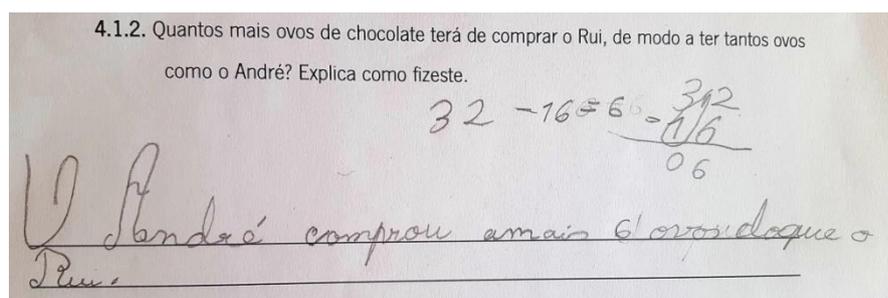


Figura 54: Resolução de um aluno ao problema de completar.

No problema de completar, 78% dos alunos resolveu acertadamente, um aluno enganou-se a subtrair (Figura 54) e 18% demonstrou não compreender, pois não realizaram cálculos e escreveram respostas como: “O André tem mais que o Rui” e “O Rui tem a mais de 22 ovos na caixa A e B”.

Transcrição 1.6 – Diálogo sobre o problema de retirar

E: Já sabes quantos ovos de chocolate deu cada um dos meninos?

M15: [Pensa] Eu acho que ficaram com zero ovos.

E: Então porquê?

M15: Porque eles deram os ovos aos amigos.

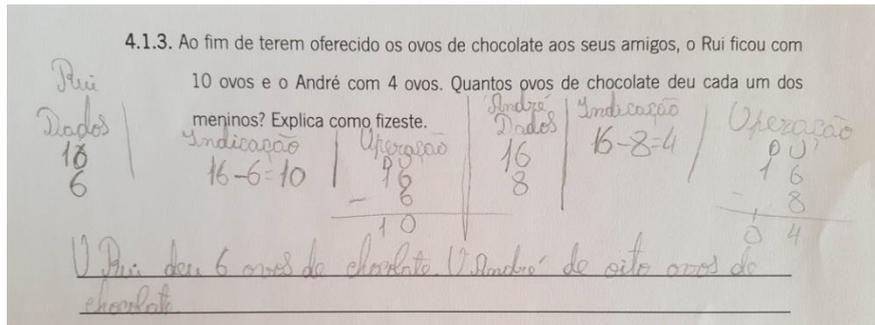


Figura 55: Resolução de um aluno ao problema de retirar.

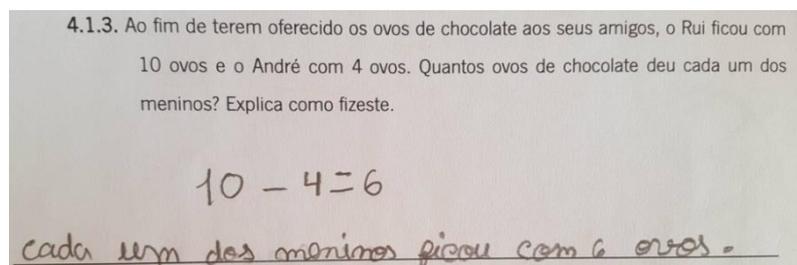


Figura 56: Resolução de um aluno ao problema de retirar.

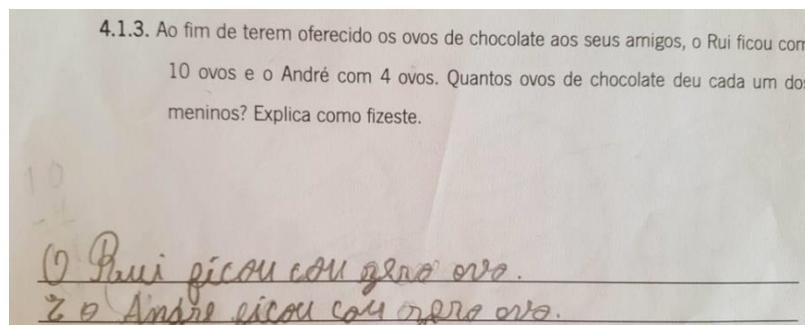


Figura 57: Resolução de um aluno ao problema de retirar.

No problema de retirar, metade dos alunos respondeu assertivamente, 12% utilizou o mesmo valor de ovos de chocolate (16) para ambos os meninos (Figura 55) e 38% não compreendeu o problema. Isto é, enquanto uns calcularam apenas com os valores mencionados no enunciado (Figura 56), outros deram respostas inesperadas (Transcrição 1.6 e Figura 57).

Transcrição 1.7 – Diálogo sobre o problema de comparar

I10: Neste problema é para juntar?

E: Como assim?

I10: Aqui diz: quantos ovos de chocolate ficou o Rui a mais que o André. Temos que juntar?

E: Ai diz a mais que o André. Ora pensa bem

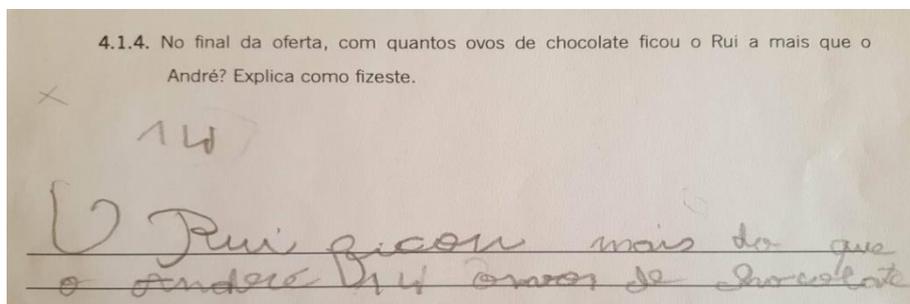


Figura 58: Resolução de um aluno ao problema de comparar.

No problema de comparar, 67% dos alunos respondeu acertadamente. Já os restantes não compreenderam o que lhes era pedido no enunciado. Enquanto uns pensaram que no problema pedia para adicionarem “com quantos ovos de chocolate ficou o Rui a mais que o André?” (Transcrição 1.7 e Figura 58), outros deram respostas como: “O Rui ficou a mais porque o Rui tinha 6 ovos” e “O Rui tem com o André 10 ovos” (D5).

Relativamente às estratégias de cálculo utilizadas, a maioria utiliza os algoritmos da adição e subtração.

Na última atividade, os alunos devem realizar adições sucessivas de 50, entre 700 e 1000.

Transcrição 1.8 – Diálogo sobre a atividade de adicionar sucessivamente

E: Como resolveste?

R17: Foi preciso adicionar sempre 50.

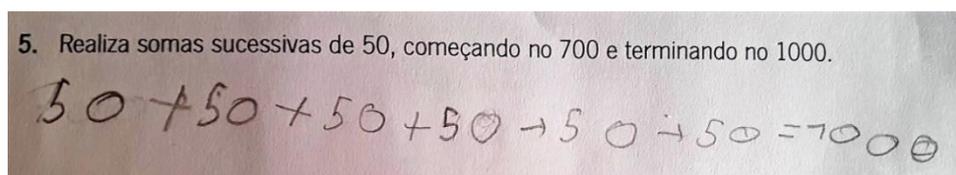


Figura 59: Atividade de adicionar sucessivamente 50.

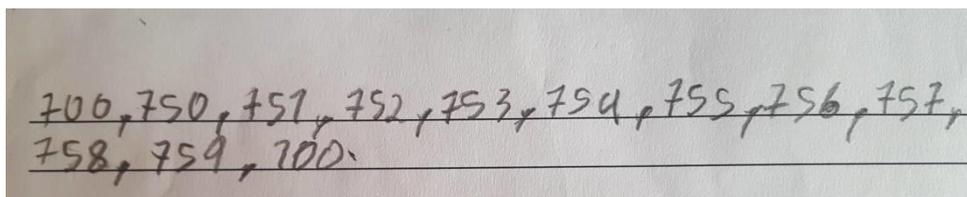


Figura 60: Atividade de adicionar sucessivamente 50.

Registou-se que, 83% dos alunos resolveu corretamente [Transcrição 1.8]. Contudo, alguns alunos escreveram apenas as adições (Figura 59) ou adicionando diferentes valores (Figura 60), ao que podemos concluir que não compreenderam o que era pedido.

Relativamente às estratégias utilizadas, como mostra na Figura 61, foram as seguintes:

- a) Calcular mentalmente sem apoio de suporte escrito,
- b) Escrita horizontal para realizar as operações;
- c) Outra estratégia de escrita horizontal;
- d) Uso do algoritmo.

A estratégia mais utilizada foi a estratégia a), na medida em que 56% dos alunos utilizou-a para concretizar a atividade.

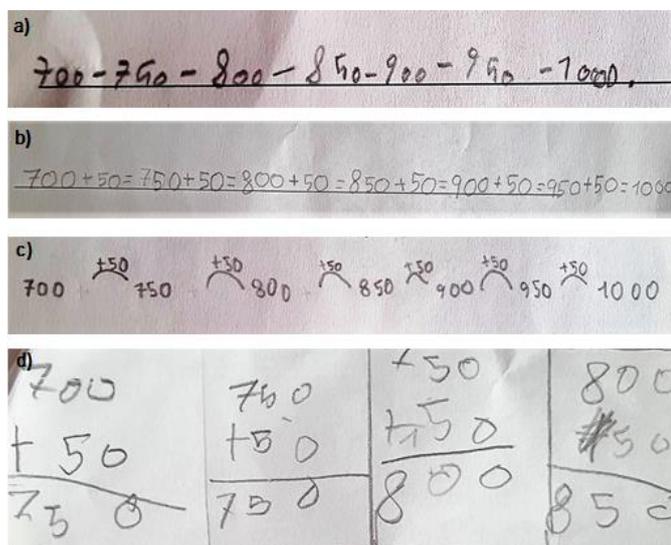


Figura 61: Estratégias utilizadas pelos alunos.

5.2.Sessão I

5.2.1.Enquadramento

Nesta sessão foram realizadas atividades referentes à operação de adição e subtração. A cada aluno foi distribuída uma ficha de trabalho, contemplada com exercícios (Anexo 14). Os objetivos delineados são: i) Adicionar mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos;

ii) Subtrair mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos; iii) Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; iv) Subtrair dois números naturais até 1000; v) Composição e decomposição de números; vi) Resolver problemas de dois passos; vii) Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem; viii) Compreender mensagens orais; ix) Usar a linguagem oral em contexto.

Os conteúdos abordados foram os seguintes: Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos; Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de dois passos envolvendo situações de juntar e retirar. Ordens decimais: unidade, dezena e centena;

Esta sessão de intervenção teve a duração de aproximadamente 120 minutos.

5.2.2.Descrição

Na primeira atividade, calculando mentalmente, os alunos devem assinalar os resultados corretos para cada uma das operações, explicando como calcularam.

Transcrição 2.1 – Diálogo sobre a operação $495 + 10$

B4: Eu vi logo o resultado.

E: E tu A2?

A2: Eu fiz o algoritmo.

R16: Eu fiz de maneira diferente [...] Em vez de colocar 495, coloquei 490 e em vez de colocar 10 coloquei 15 e deu igual [$490 + 15 = 505$].

Transcrição 2.2 – Diálogo sobre a operação $450 + 100$

L12: Eu vi que os dois [números] têm centenas, dezenas e unidades. O 1 fica com o 4, o 0 com o 5 e o 0 com o 0. Depois fiz a conta de mais.

E: Fizeste o algoritmo?

L12: Sim [faz o algoritmo]. E deu 550.

[...]

M13: Eu vi a conta logo e depois consegui calcular de cabeça.

Transcrição 2.3 – Diálogo sobre a operação 700 - 10

R16: Eu pensei assim: se fosse para dar 600 tínhamos que tirar 100. Mas como é para tirar 10, é 690.

E: Muito bem [...]. Alguém pensou de outra maneira diferente?

D5: Eu fiz um algoritmo [faz o algoritmo].

Obtiveram-se os seguintes resultados, referentes à percentagem de respostas corretas:

- 495 + 10: 94%
- 450 + 100: 100%
- 700 - 10: 89%

As estratégias utilizadas foram as seguintes: calcular mentalmente, utilização dos algoritmos da adição e subtração e decomposição das operações. A maioria dos alunos afirmou que calculou mentalmente para encontrar o resultado [Transcrição 2.1]. Contudo, alguns alunos preferiram realizar o algoritmo (Figura 62).

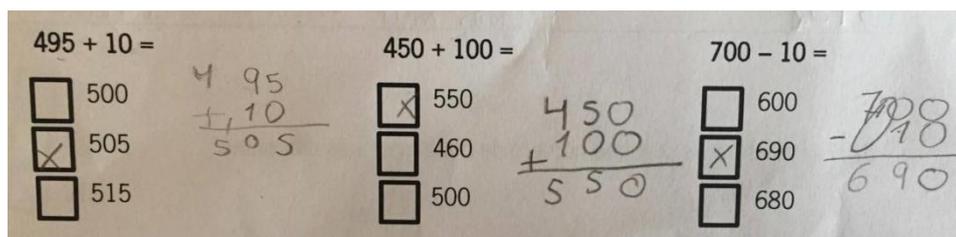


Figura 62: Uso do algoritmo como estratégia de resolução.

Nesta atividade também lhes era pedido que explicassem, por palavras suas, como pensaram para chegar ao resultado final. Enquanto alguns alunos apenas mencionaram as estratégias que utilizaram, outros descreveram pormenorizadamente o seu raciocínio (Figura 63).

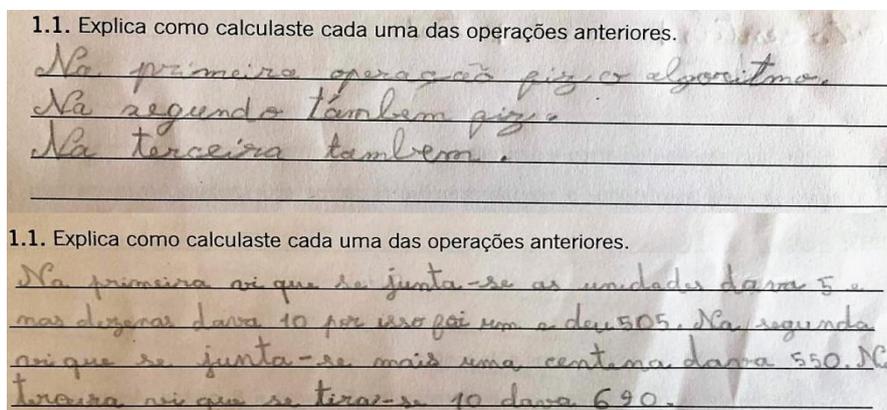


Figura 63: Descrição de como pensaram para calcular as operações.

Na segunda atividade, os alunos devem completar as tabelas obedecendo às indicações dadas. Isto é, adicionar ou subtrair os valores 10 e 100.

- 10	150	+ 10
140		160
91	101	111

- 100	239	+ 100
139		339
13	113	213

Figura 64: Atividade resolvida.

Transcrição 2.4 – Diálogo sobre subtrair e adicionar 10

F7: Aqui, no 150, nós tínhamos 150 e era só para tirar 10 e não era para tirar as centenas. Por isso, eu deixei as centenas de fora como se fosse só o 50, e $50 - 10$ é 40. Depois, não podia ficar o 100 de fora, porque fazia parte do número. Então, ficou 140.

E: 140 muito bem. E na adição, como fizeste?

F7: Para este lado fiz o mesmo. Aqui também deixei de fora o 100 e fiz só $50 + 10$, que foi 60. Depois juntei outra vez o 100 e deu 160.

Transcrição 2.5 – Diálogo sobre subtrair e adicionar 100

E: Utilizaste a mesma estratégia para todas as operações?

M12: Não. Numas eu consegui pensar de cabeça e outras não.

E: Então explica como fizeste nesta [$113 - 100$].

M12: Eu tinha 113 e tirei 100 e depois eu fiz o algoritmo e deu-me 13 [faz o algoritmo]. Eu pensei que, 0 para 3 era 3. E depois, 0 para 1 era 1, e 1 para 1 era 0.

E: E para $113 + 100$?

M12: Eu nesta aqui já não fiz assim. Eu quase que fiz de cabeça mas depois tive que fazer o algoritmo.

Obtiveram-se os seguintes resultados, referentes à percentagem de respostas corretas:

- Subtrair 10: 92%
- Adicionar 10: 94%
- Subtrair 100: 92%
- Adicionar 100: 94%

Para a realização desta atividade, os alunos utilizaram estratégias diversificadas. Enquanto uns calcularam mentalmente, a maioria preferiu utilizar o algoritmo da adição ou da subtração [Transcrição 2.5]. No entanto, também foram utilizadas outras estratégias, como mostra na Transcrição 2.4, na medida em que o aluno soube organizar mentalmente a informação mais relevante para o cálculo das operações. Isto demonstra que o aluno já domina o cálculo mental.

Na terceira atividade os alunos devem encontrar o valor em falta em cada uma das operações e, de seguida, pintar da mesma cor os retângulos cujo resultado era o mesmo.

Transcrição 2.6 – Diálogo sobre o cálculo de operações

E: Que estratégia utilizaste para calcular esta operação $[700 - \underline{\quad} = 550]$?

F8: Fiz o algoritmo. Fiz $700 - 550$.

E: Por que pensaste assim?

F8: Porque depois o resultado que der, vai ser aqui [espaço] e depois dá certo.

[...]

E: Como pensaste para resolver esta operação $[700 + 250 = \underline{\quad}]$?

A1: Eu vi que $0 + 0$ dava 0 , $5 + 0$ dava 5 e $2 + 7$ dava 9 .

[...]

E: Para resolveres esta operação $[300 + 250 = \underline{\quad}]$ o que fizeste?

I9: Eu fiz o algoritmo.

[...]

E: Para a última operação $[700 - \underline{\quad} = 400]$ o que fizeste?

V18: Eu também vou fazer uma conta de menos para ver o que vai sobrar para aqui. Isto é uma conta de menos, mas eu vou fazer outra, para ver quanto dá para aqui [espaço] e deu 300 .

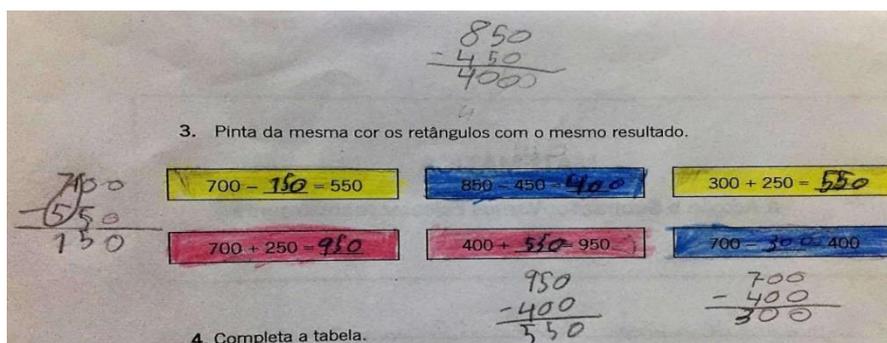


Figura 65: Uso do algoritmo da subtração como estratégia de resolução.

Obtiveram-se os seguintes resultados, referentes à percentagem de respostas corretas:

- $700 - \underline{\quad} = 550$: 83%
- $700 - \underline{\quad} = 400$: 83%
- $850 - 450 = \underline{\quad}$: 94%
- $400 + \underline{\quad} = 950$: 83%
- $300 + 250 = \underline{\quad}$: 94%
- $700 + 250 = \underline{\quad}$: 100%

A estratégia de alguns alunos consistiu no seguinte, mentalmente, adicionavam/subtraíam as unidades com as unidades, as dezenas com as dezenas e as centenas com as centenas, “*Eu vi que 0 + 0 dava 0, 5 + 0 dava 5 e 2 + 7 dava 9*” [Transcrição 2.6]. Contudo, para a maioria dos alunos, a realização do algoritmo continua a ser a estratégia primordial. Eles sabiam que, nas operações em que tinham que descobrir o valor de uma das parcelas/subtrativo, realizavam uma subtração com o resultado e a outra parcela/aditivo, (Figura 65 – Transcrição 2.6).

Na quarta atividade, os alunos devem completar a tabela, colocando o número, a decomposição ou a leitura, consoante a informação em falta.

Transcrição 2.7 – Diálogo sobre a decomposição e composição de números

L10: [Escreve] O número era o 245, por isso ficou $200 + 40 + 5$.

E: Muito bem. Agora temos que compor os outros dois números.

R15: [Escreve] Como aqui estava $100 + 20 + 4$, se juntarmos vai ficar 124.

[...]

M13: [Escreve] $300 + 100$ dá 400 e $50 + 20$ dá 70, por isso, vai ficar 470.

245	$200 + 40 + 5$	Duzentas e quarenta e cinco unidades
124	$100 + 20 + 4$	cento e vinte e quatro
3152	$300 + 100 + 50 + 20$	três mil e cento e cinquenta e duas unidades

Figura 66: Atividade de decomposição.

Nesta atividade, 72% dos alunos preencheu devidamente todos os espaços em falta na tabela. Quanto aos restantes, estes erraram na seguinte situação “ $300 + 100 + 50 + 20$ ”. Em vez de adicionarem os valores assertivamente, os alunos partiram do princípio que o resultado seria 3152 (Figura 66). Quando foram confrontados com esta situação, foi bem notável que eles estavam distraídos e não olharam bem para os valores lá representados.

Na quinta atividade, os alunos devem realizar a leitura do número 893, de duas maneiras diferentes à que se encontra no enunciado.

Transcrição 2.8 – Diálogo sobre a leitura do número 893

V18: Posso usar só números?

E: Não é para decompor o número, é para fazer a leitura.

V18: Ah.

[...]

T17: Eu fiz, 8 centenas, 9 dezenas e 3 unidades.

E: Muito bem. Fizeste a leitura por ordens. Que outra maneira diferente há?

F7: [Escreve] oitocentos e noventa e três.

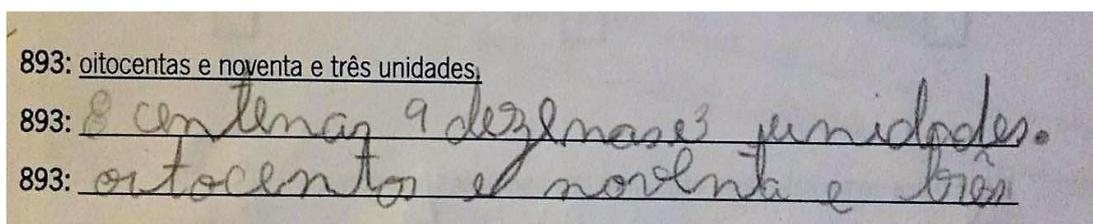


Figura 67: Leituras do número 893.

Nesta atividade, 22% dos alunos realizou a leitura do número 893 de duas maneiras diferentes, nomeadamente, por extenso e por ordens. Os 44% dos alunos que realizou apenas uma leitura, todos eles fizeram a leitura por ordens. Quanto aos restantes 34%, estes não foram capazes de realizar a atividade proposta.

A sexta atividade, um problema de dois passos, envolve situações de retirar e juntar. Antes de iniciarem, o problema é lido e explicado, e as dúvidas esclarecidas.

Transcrição 2.9 – Diálogo sobre a resolução do problema

E: O que é que o pai ofereceu ao menino?

F8: 6 carros e 8 motas.

E: Vamos começar pelos carros. O pai ofereceu-lhe 6 carros. E neste momento, o menino, quantos carros tem?

B4: 13.

E: O pai deu-lhe 6 e ele agora tem 13, é sinal que ele já tinha alguns carros. E nós temos que descobrir esse bocadinho.

F8: Se fizermos $13 - 6$ vamos saber esse bocadinho, que é 7. E para as motas é igual. Eu fiz $19 - 8$ e deu 11.

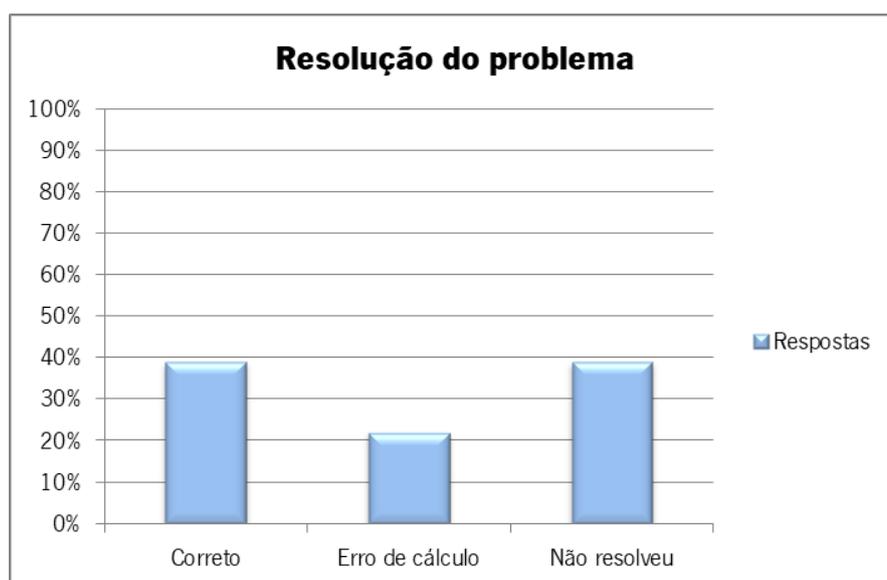


Gráfico 5: Resultados obtidos à resolução do problema.

Como podemos observar no Gráfico 5, 39% dos alunos resolveu o problema de forma assertiva e 39% não esteve perto de o solucionar (Figura 68). Podendo-se concluir, que os alunos não compreenderam o enunciado do problema.

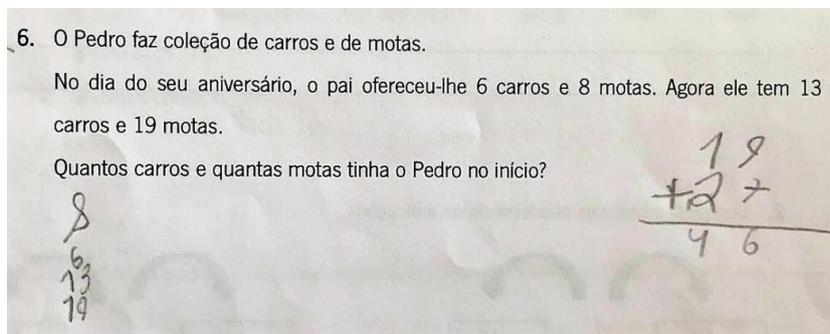


Figura 68: Problema resolvido por um aluno.

Quanto aos restantes 22%, apesar de terem demonstrado compreender o enunciado, estes deram erros de cálculo, não chegando ao resultado pretendido (Figura 69).

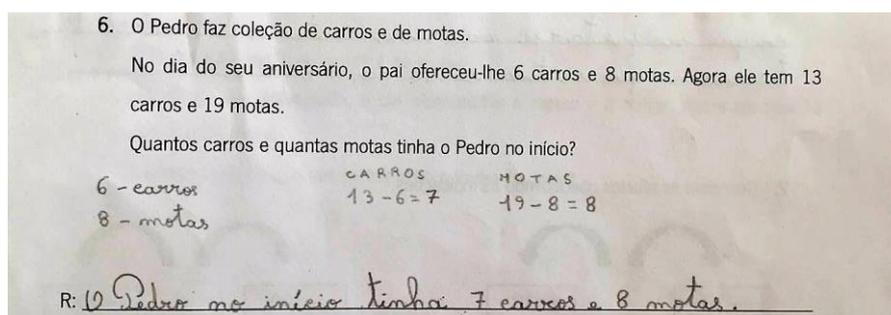


Figura 69: Problema resolvido por um aluno.

As estratégias utilizadas para solucionar este problema foram o algoritmo da subtração (Figura 70) e o cálculo horizontal (Figura 71). Contudo, a estratégia mais utilizada foi o algoritmo.

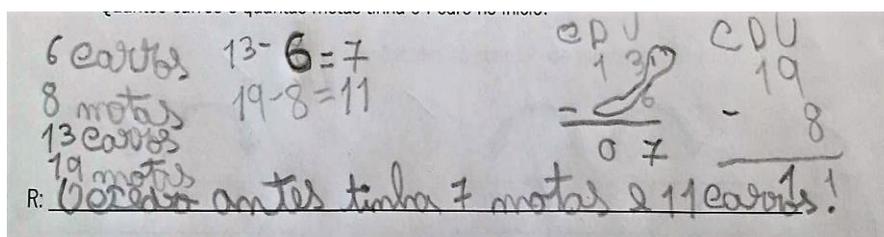


Figura 70: Algoritmo da subtração.

6 carros 7 13 carros $6 + 7 = 13$
 8 motos 11 19 motos $8 + 11 = 19$
 R: _____

Figura 71: Cálculo horizontal.

5.2.3. Reflexão

Refletindo sobre a adequação das atividades nesta intervenção, tendo em conta o ano de escolaridade e os objetivos a atingir, é de referir que estas foram adequadas. Apesar de a maioria das atividades terem sido focalizadas no cômputo das operações, os alunos foram capazes de realizar decomposições e/ou composição de números, assim como efetuar a sua leitura, culminando esta tarefa com a resolução de um problema. Embora detetado algumas dificuldades, por parte de alguns alunos, foi bem observável, na sua grande maioria, uma grande vivacidade e empenho em quererem envolverem-se na intervenção. O que permite concluir acerca do reconhecimento da importância do papel do desenvolvimento do cálculo matemático, para o desenvolvimento integral da criança.

Relativamente ao número de atividades contempladas, apesar de ter sido necessário mais tempo para a sua conclusão, estas foram em número adequado, visto que contribuíram para o desenvolvimento da confiança em si próprio e nas suas capacidades. O que foi notório no final da sessão, em que os alunos queriam realizar ainda mais atividades.

Quanto ao material utilizado, nomeadamente às fichas de trabalho, foi possível constatar que contribuíram para a concretização das aprendizagens, funcionando como uma estratégia pedagógica muito importante, pois permitiu uma melhor exploração e compreensão dos conteúdos trabalhados.

Os objetivos delineados para esta sessão foram quase todos atingidos. Os alunos foram capazes de calcular as operações mentalmente, ou com ajuda de estratégias de cálculo, assim como realizar a atividade de composição/decomposição de numerais. Contudo, alguns alunos mostraram dificuldades em realizar diferentes leituras de um mesmo número, assim como na interpretação do enunciado do problema. Segundo o PMEB (2013), a “resolução de problemas envolve, da parte dos alunos, a leitura e interpretação de enunciados” (p. 5). Nesta perspetiva,

os alunos ainda não desenvolveram, conveniente, grandes competências ao nível da interpretação/compreensão sendo, deste modo, essencial que os alunos/professores desenvolvam práticas focadas na interpretação de enunciados, para desenvolverem esta aptidão.

Durante esta tarefa, os alunos foram desafiados a partilhar com os colegas os seus raciocínios e as estratégias utilizadas, promovendo as interações dos alunos, estimulando a construção de um clima de comunicação e de abertura a novas relações interpessoais.

5.3.Sessão II

5.3.1.Enquadramento

Nesta intervenção foram realizadas atividades referentes à operação de adição e subtração. A cada aluno foi distribuída uma ficha de trabalho, contemplada com exercícios (Anexo 15).

Os objetivos delineados são: i) Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; ii) Subtrair dois números naturais até 1000; iii) Composição e decomposição de números; iv) Resolver problemas de um passo; v) Resolver problemas de dois passos; vi) Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem; vii) Identificar a dezena mais próxima; viii) Identificar a centena mais próxima; ix) Compreender mensagens orais; x) Usar a linguagem oral em contexto.

Os conteúdos abordados nesta sessão de intervenção foram os seguintes: Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de um e dois passos envolvendo situações de acrescentar, juntar, completar, comparar e retirar; Ordens decimais: unidade, dezena e centena.

Esta sessão de intervenção teve a duração de aproximadamente 90 minutos.

5.3.2.Descrição

As primeiras três atividades são problemas de um ou dois passos, que envolvem situações de juntar, completar, comparar e retirar. Primeiramente, os problemas são lidos e explicados, e as dúvidas esclarecidas.

Transcrição 3.1 – Diálogo sobre o primeiro problema

B4: Na Susana, já vimos que já tinha 24. Dizia lá. O Gonçalo tem mais 17 e eu fiz $24 + 17$ a ver quanto é que me dava e deu 41.

[...]

B4: Eu aqui fiz $21 + 25$ e dava 46. E depois fui sempre pondo menos um até dar os 41.

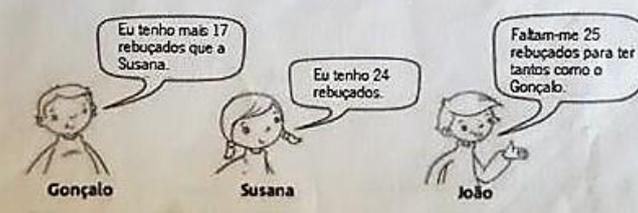
E: Explica melhor.

B4: $46 - 1 = 45$. $45 - 1 = 44$ [...] $42 - 1 = 41$.

E: Mas quantos reбуçados o João tinha?

B4: Tinha 16 [...] $16 + 25$ dá 41.

1. Quantos reбуçados tem cada menino? Explica como pensaste.



A Susana tem 24 reбуçados.
O Gonçalo tem 17 reбуçados.
O João tem 16 reбуçados.
Os três meninos juntos têm 47 reбуçados.

$$\begin{array}{r} 24 \\ + 17 \\ \hline 41 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ - 9 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ - 18 \\ \hline 23 \end{array}$$

Figura 72: Resolução de um aluno ao problema 1.

No primeiro problema, 89% dos alunos realizou-o com sucesso. Através do uso dos algoritmos da adição e subtração, chegaram aos resultados pretendidos. Dos dois alunos que não acertaram, enquanto um foi devido a erros de cálculo, nas operações de subtração, outro foi devido à interpretação dos enunciados (Figura 72).

Apesar de a maioria dos alunos utilizar os algoritmos para chegar ao resultado, como mostra na Transcrição 3.1, o aluno usou outra estratégia que, apesar de ser mais complicada, conseguiu chegar aos resultados pretendidos.

Transcrição 3.2 – Diálogo sobre o segundo problema

R16: Fiz a conta e depois o algoritmo.

E: Que conta?

R16: $224 - 126$ e deu-me 98.

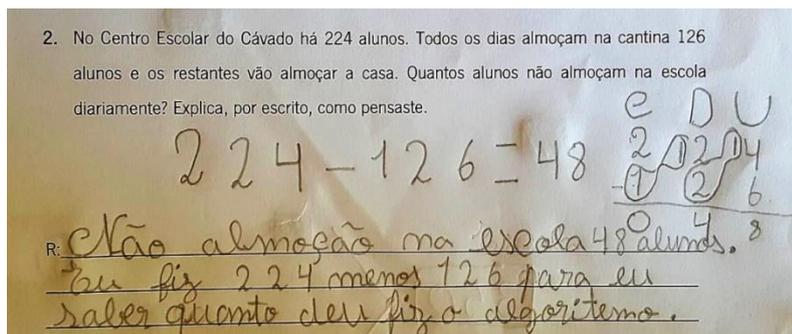


Figura 73: Resolução de um aluno ao problema 2.

Apenas um aluno não foi capaz de responder assertivamente ao problema 2, mais uma vez, devido a erros de cálculo (Figura 73). A estratégia utilizada foi o algoritmo da subtração.

Transcrição 3.3 – Diálogo sobre terceiro problema

E: Primeiro o que tiveste que descobrir?

R17: Quantos morangos têm o Sandro e o pai ao todo [calcula].

E: Então, se juntares os morangos do Sandro e do pai, quantos são ao todo?

R17: 43.

[...]

E: O avô tem 27 morangos. Quantos terá que apanhar para ter tantos como o Sandro e o pai?

R17: Contar de 27 até chegar a 43 [calcula 43 – 27].

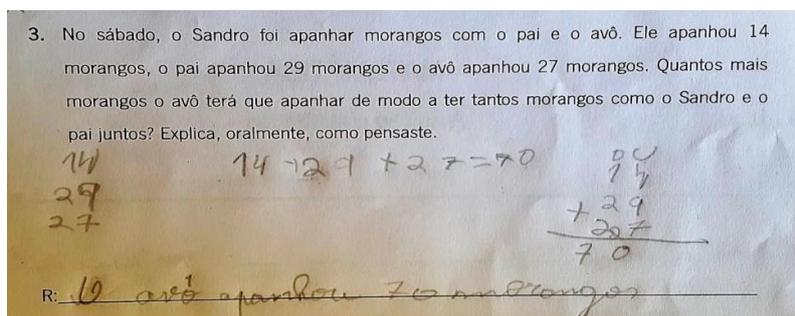


Figura 74: Resolução de um aluno ao problema 3.

No terceiro problema, 89% dos alunos respondeu de forma correta. Quanto aos dois alunos que não acertaram, estes demonstraram não compreender toda a informação fornecida pelo enunciado. Como mostra na Figura 74, o aluno apenas adiciona todos os valores.

Na quarta atividade, os alunos devem ser capazes de, a partir do número 726, mencionar quantas unidades, dezenas e centenas tem o número, na medida em que todos os alunos foram capazes de resolver sem quaisquer dificuldades.

Já a quinta atividade, os alunos devem identificar a dezena ou a centena mais próxima, dos números mencionados. Para tal, eram-lhes apresentadas alternativas, ao qual eles deveriam selecionar a/as que achassem estar corretas.

Transcrição 3.4 – Diálogo sobre a dezena e a centena mais próxima

E: No número 83, qual é a dezena mais próxima?

F8: É o 80 porque se fizermos a reta numérica [desenha], o 83 fica mais perto do 80.

[...]

E: O 350 ficará mais próximo do 300 ou do 400?

[...]

F8: É o 400 porque quando perguntamos à professora “quando é no meio, vamos para a frente ou para trás?” e a professora disse que, quando é no meio, andamos sempre para a frente.

Nesta atividade, o número que gerou mais dúvidas por parte dos alunos foi o 350, na medida em que apenas 41% assinalou que a centena mais próxima é o 400. Quanto aos restantes, quase todos assinalaram ambas as soluções. Como mostra na Transcrição 3.4, o aluno F8, recordando-se do que a professora lhes tinha ensinado, conseguiu explicar o porquê de a centena mais próxima ser o 400.

A utilização da reta numérica, no apoio para a concretização desta atividade, foi uma mais-valia, pois ficava mais perceptível qual era a dezena/centena mais próxima do número, ajudando os alunos a compreenderem melhor.

5.3.3. Reflexão

Concluída mais uma sessão, torna-se pertinente refletir sobre o trabalho que foi desenvolvido na intervenção, analisando os pontos fortes e fracos, com o intuito de evoluir no campo profissional. Quanto à adequação das atividades propostas, tendo presente o ano de

escolaridade dos alunos e os objetivos a atingir, é de referir que foram adequadas e número de atividades desenvolvidas foi apropriado.

Ao longo desta aula, foram realizados problemas de um ou dois passos, que envolveram situações de juntar, completar, comparar e retirar, tendo como objetivo o desenvolvimento de competências relacionadas com as operações de adição e subtração. Após executarem os problemas, os alunos foram-se apercebendo das diversas formas de resolução, comparando entre si as diferentes possibilidades. Relativamente às atividades, que implicavam nomear as ordens do número 726 e identificar a dezena ou a centena mais próxima de diferentes números, os alunos participaram ativamente, executando-as com facilidade, visto que este conteúdo já era conhecido, funcionando como um reforço. Deste modo, foi-lhes dada a oportunidade de transferirem o conhecimento adquirido para novos contextos de aprendizagem.

A tarefa contribuiu como reforço positivo, pois os alunos mostraram-se animados e com vontade de a realizar. Mais uma vez, a estratégia adotada contribuiu para uma melhor exploração e perceção dos conteúdos abordados nesta sessão. Como refere o PME B (2013), os “alunos devem ser incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e a colocar as suas dúvidas” (p. 5). Desta forma, torna-se pertinente continuar a desenvolver experiências de contínua aprendizagem, pois uma boa comunicação e partilha de ideias, irá contribuir para o sucesso pleno das aprendizagens. Quanto aos objetivos que se pretendiam atingir, é de salientar que, de um modo geral, foram alcançados em pleno.

5.4.Sessão III

5.4.1.Enquadramento

Nesta sessão foram realizados problemas referentes à operação de adição e subtração. A cada aluno foi distribuída uma ficha de trabalho, contemplada com problemas (Anexo 16).

Os objetivos delineados são: i) Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; ii) Subtrair dois números naturais até 1000; iii) Resolver problemas de um passo; iv) Resolver problemas de dois passos; v) Compreender mensagens orais; vi) Usar a linguagem oral em contexto.

Os conteúdos abordados nesta sessão de intervenção foram os seguintes: Adições cuja soma seja inferior a 1000; Subtrações de números até 1000; Problemas de um e dois passos envolvendo situações de acrescentar, juntar, completar, comparar e retirar.

Esta sessão de intervenção teve a duração de aproximadamente 90 minutos.

5.4.2.Descrição

Os primeiros cinco problemas são referentes às situações de retirar, completar, juntar, acrescentar e comparar.

Transcrição 4.1 – Diálogo sobre o problema de retirar

T18: Ela tinha 42 maçãs ao todo e depois vendeu 12, que é tirar [calcula $42 - 12$] [...] Depois é $30 - 4$ porque ofereceu. E dá 26.

E: Então, quantas maçãs a Clara ainda tem para vender?

T18: 26.

[...]

V19: Eu fiz de outra maneira. Eu juntei logo o que ela já tinha vendido que deu 16. E depois $42 - 16$, que deu 26.

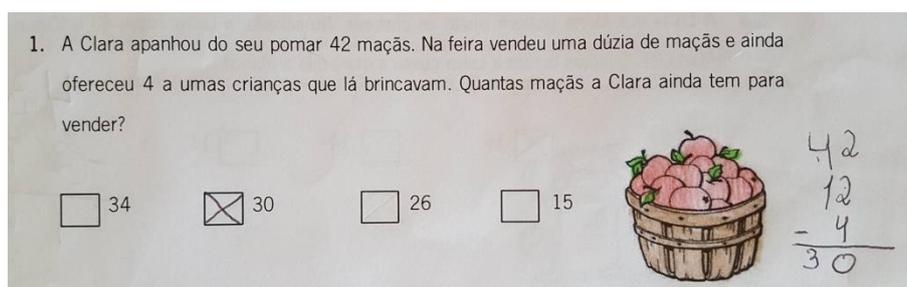


Figura 75: Resposta dada pelo aluno ao primeiro problema.

No primeiro problema, que envolvia a realização de dois passos, 56% dos alunos respondeu assertivamente. Dos alunos que erraram, enquanto alguns efetuaram mal os cálculos, um aluno demonstrou que ainda não tem bem consolidado o uso da técnica do algoritmo da subtração (Figura 75).

Relativamente às estratégias utilizadas, enquanto a maioria realizou duas subtrações, outros decidiram adicionar a quantidade de “maçãs” dispensadas, para de seguida, calcular a diferença entre a quantidade inicial e esta última [Transcrição 4.1].

Transcrição 4.2 – Diálogo sobre o problema de completar

F9: Eu vou fazer $14 - 6$.

E: E o que vais descobrir?

F9: O resultado que a Ana tem.

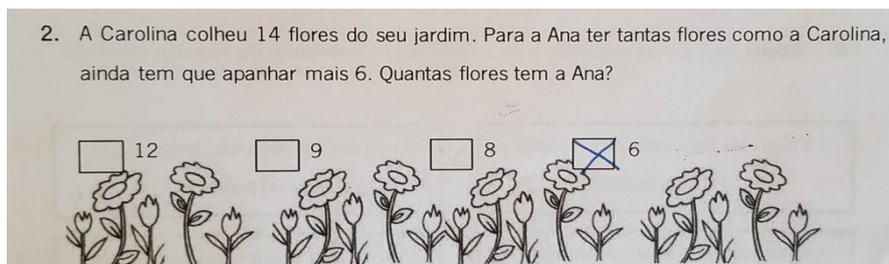


Figura 76: Resposta dada pelo aluno ao segundo problema.

No segundo problema, 83% dos alunos respondeu de forma correta [Transcrição 4.2]. Os alunos que não acertaram colocaram a última opção (Figura 76). O que podemos concluir, que para esses alunos, a expressão “*ainda tem que apanhar mais 6 flores*”, levou-os a assinalarem a opção “6”, ignorando o resto da informação fornecida pelo enunciado.

Transcrição 4.3 – Diálogo sobre o problema de juntar

V19: Pensei que temos que primeiro saber os [rebuçados] do Pedro.

E: Já sabemos que o Augusto tem 13 rebuçados e o Pedro tem mais 5 rebuçados que o Augusto.

V19: Quer dizer que o Pedro tem os mesmos rebuçados que o Augusto mais 5 [...] que são 18. E agora é juntar. [...] Os dois meninos juntos têm 31 rebuçados.

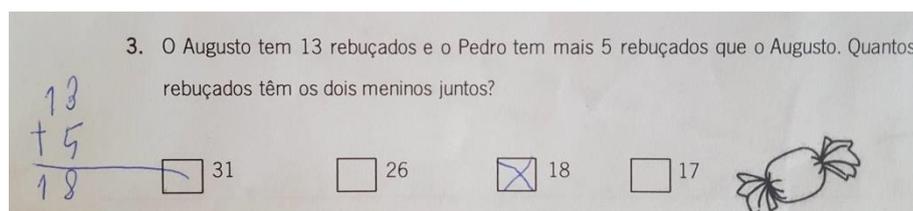


Figura 77: Resposta dada pelo aluno ao terceiro problema.

No terceiro problema, 61% dos alunos assinalou a resposta certa [Transcrição 4.3]. Apesar de, à partida, podermos considerar que este é um problema relativamente fácil para a faixa etária em questão, alguns alunos não compreenderam toda a informação do enunciado. Isto é, enquanto o número de rebuçados do Augusto estava bem explícito, para saberem os do Pedro, estes apenas sabiam que ele tinha “*mais 5 rebuçados que o Augusto*” (Figura 77).

Transcrição 4.4 – Diálogo sobre o problema de acrescentar

A1: Eu vou fazer 121 mais os carrinhos que a prima lhe deu [calcula $121 + 15$].

E: E quantos deu?

A1: 136.

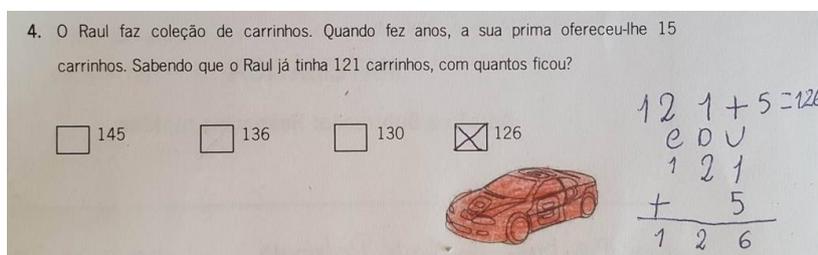


Figura 78: Resposta dada pelo aluno ao quarto problema.

No quarto problema, 94% dos alunos respondeu assertivamente [Transcrição 4.4]. Quanto ao único aluno que errou, este mostrou compreender o problema, contudo, por falta de concentração, adicionou os valores errados (Figura 78).

Transcrição 4.5 – Diálogo sobre o problema de comparar

R16: Eu vou fazer uma conta de menos.

E: E o que vais descobrir?

R16: Os botões que a Luísa coseu a mais [calcula $43 - 27$] [...] 16.

5. A Luísa e a Maria gostam muito de costurar. No sábado, a Luísa coseu 43 botões e a Maria 27. Quantos botões a Luísa coseu a mais que a Maria?

Figura 79: Resposta dada pelo aluno ao quinto problema.

No quinto problema, 89% dos alunos acertou-o [Transcrição 4.5]. Os dois alunos que erraram, mais uma vez, demonstraram que ainda não têm bem consolidado o uso da técnica do algoritmo da subtração (Figura 79).

Para a resolução dos problemas, a estratégia de cálculo mais utilizada foram os algoritmos da adição e da subtração. Contudo, alguns alunos revelaram, que nalguns problemas, calcularam mentalmente, contudo, com o intuito de confirmar se o resultado estava correto, fizeram o algoritmo.

O sexto problema consiste no seguinte: primeiramente, os alunos devem organizar as frases de modo a construir o problema, para depois solucioná-lo.

Transcrição 4.6 – Diálogo sobre o problema

E: Como é que vais fazer?

L11: Juntar os bolos de banana e de morango [calcula].

E: Deu 52. Quer dizer que os bolos de banana e de morango são 52. E agora, como vamos descobrir quantos são os bolos de ananás?

L11: Temos aqui 80, mas já sabemos que há 52 que não são. Então vou fazer a conta $80 - 52$ [calcula]. Deu 28.



Gráfico 6: Percentagem das respostas dadas ao problema.

Na organização do problema, os alunos não demonstraram quaisquer dificuldades na sua concretização. Contudo, os resultados obtidos foram muito diferentes (Gráfico 6). Apenas 22% dos alunos resolveu corretamente (Figura 80).

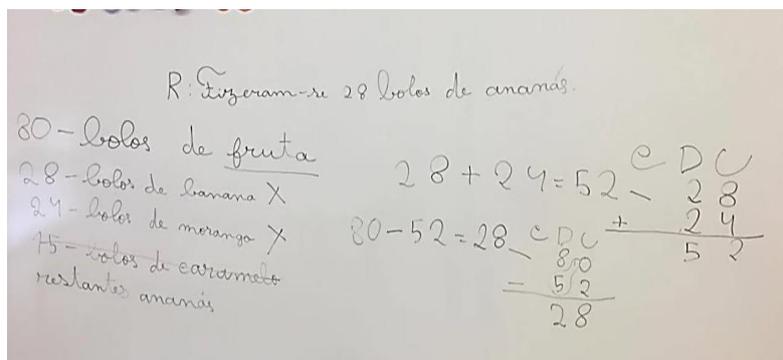


Figura 80: Resolução correta do sexto problema.

Para aqueles alunos cujo resultado deu 13, estes não excluíram dos seus cálculos os 15 bolos de caramelo (Figura 81 - a). Já para os alunos cujo resultado final deu 44, estes demonstraram que ainda não têm bem consolidado o uso da técnica do algoritmo da subtração (Figura 81 - b). Por fim, para os alunos cujo resultado deu 67, para além de adicionaram todos os bolos, estes não realizaram a subtração entre o número total de bolos vendidos e o resultado que lhes deu na adição (Figura 81 - c). Quanto aos restantes quatro alunos, mencionados no gráfico como “Outros”, estes não conseguiram aproximar-se da resolução do mesmo.

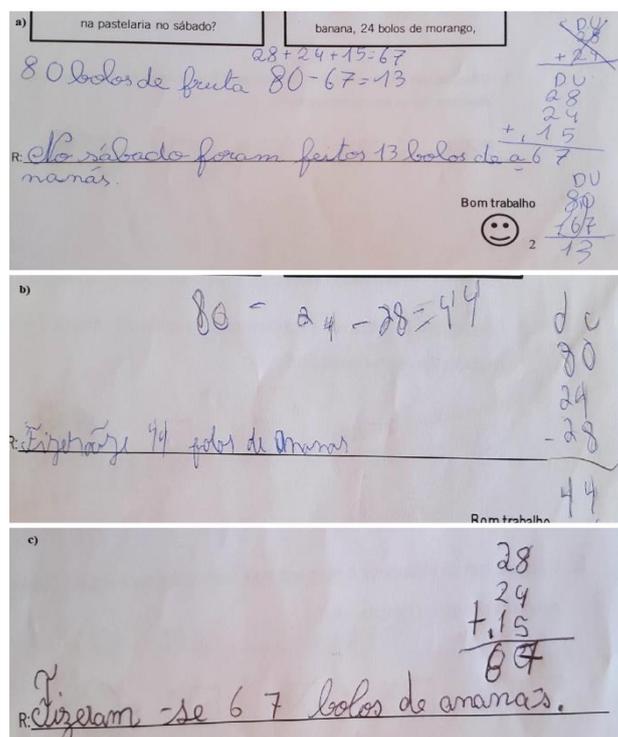


Figura 81: Outras resoluções dos alunos ao sexto problema.

5.4.3. Reflexão

Foi com o intuito de melhorar um pouco mais, que nesta intervenção foram realizados problemas um pouco mais exigentes, envolvendo um ou dois passos, explorando noções de juntar, acrescentar, completar, comparar e retirar.

Toda esta sessão teve como grande objetivo criar um espaço de enriquecimento curricular, através do desenvolvimento de competências relacionadas com as operações da adição e subtração. Ao mesmo tempo, pretendeu-se contribuir para treinar competências ao nível da interpretação de enunciados, uma vez que, na sessão anterior, os alunos revelaram inseguranças nestes domínios. Continuando a trabalhar nos conteúdos em que os alunos sentem mais dificuldades, quando lhes foi sugerido que organizassem o enunciado do problema, foi possível avaliar a capacidade de conhecimento e compreensão. Os alunos, na sua grande maioria foram capazes de o fazer, construindo um enunciado coeso e com sentido. Durante o seu decorrer, era visível o envolvimento dos alunos.

Relativamente ao número de atividades, estas não só foram suficientes para promover um momento rico de partilha e de aprendizagem, como também contribuíram para que os alunos superassem as suas dificuldades.

Quanto ao material utilizado, as fichas de trabalho, estas resultaram, pois verificou-se uma melhor exploração e partilha de possibilidades de resolução, incentivando a capacidade de construir conhecimento em conjunto.

Através da realização destes problemas, tornou-se possível inculcar nos alunos os diferentes significados da adição e da subtração que, por vezes, podem não ser tão óbvias aquando da leitura do enunciado. Também foi possível identificar em que tipos de situações problemáticas demonstram ter mais facilidades e/ou dificuldades, aferindo da necessidade de insistir mais ou menos em determinado domínio.

Quanto aos objetivos inicialmente delineados, nem todos foram plenamente atingidos. Isto é, para além de alguns alunos ainda demonstrarem dificuldades em compreender toda a informação apresentada no enunciado, outros, mostraram não ter bem consolidada a aprendizagem de efetuar o algoritmo da subtração, havendo a necessidade de, posteriormente, realizar atividades de reforço neste âmbito.

Desta análise pode-se inferir, que alguns conteúdos necessitam de ser trabalhados durante mais tempo, recorrendo a estratégias diferenciadas. Tal como refere o PMEB (2013) “deve-se trabalhar com os alunos a capacidade de compreender os enunciados dos problemas matemáticos, identificando as questões que levantam, [...] discutindo, do mesmo modo, estratégias que conduzam à sua resolução” (p. 5).

5.5.Sessão IV

5.5.1.Enquadramento

A quarta sessão focou-se na resolução de problemas (Anexo 17). Os objetivos delineados são: i) Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; ii) Subtrair dois números naturais até 1000; iii) Resolver problemas de um passo; iv) Resolver problemas de dois passos; v) Compreender mensagens orais; vi) Usar a linguagem oral em contexto.

Os conteúdos abordados nesta sessão de intervenção foram os seguintes: • Construção de problemas.

Esta sessão de intervenção teve a duração de aproximadamente 90 minutos.

5.5.2. Descrição

Nesta sessão, os alunos devem inventar/construir três problemas, segundo as indicações que fornecidas, para de seguida os resolverem, nomeadamente: • Primeiro problema: são fornecidos os números que devem utilizar. • Segundo problema: inventar uma situação orientada para a adição com os números fornecidos. • Terceiro problema: inventar uma situação orientada para uma subtração com os números fornecidos.

Por fim, os colegas devem transmitir as suas opiniões acerca do problema lido, isto é, se está bem construído ou o que poderá ser melhorado.

Posto isto, decidi avaliar os problemas em três categorias, nomeadamente, bem estruturado, incompleto e errado. O primeiro é dirigido a problemas bem estruturados e com sentido, seguindo todas as normas (Figura 82).

1.1. 19€ 8€ 11€

Eu fui ao Super mercado e comprei alface que me custou 8€ depois comprei 2 embalagens de nozes que me custaram 11€ e depois lembrei-me da minha filha e comprei um brinquedo que me custou 19€ e eu dei 40€ de dinheiro que eu devo receber de troco?

Resolução

e D U	e D U
19	40
- 8	- 38
+ 11	-----
-----	02€
38	

R: Eu recebi 2€ de troco.

Figura 82: Problema bem estruturado.

No segundo caso, os problemas não se encontram tão bem organizados, ou estão incompletos, contudo, seguem as indicações dadas (Figura 83).

1.2. Adição. 24 22 46

o Filipa tinha 22 anos e a Catarina da tinha 24 anos e a Virginia 46 anos

Resolução

$24 + 22 + 46 = 102$

e D U
24
22
+ 46

102

Figura 83: Problema incompleto.

No terceiro caso, os problemas não seguem as normas lá indicadas, ou não se encontram bem estruturados, não fazendo sentido (Figuras 84 e 85).

1.3. Subtração. 18 24 6

A ¹ Ana tem 18 livros e a ^a Bia tem 6 livros e a Filipa Andreia tem 24 livros. Quantos livros tem a total.

Resolução

18 livros
6 livros
24 livros

$24 - 18 = 6$ e $6 - 6 = 0$

$\begin{array}{r} 24 \\ -18 \\ \hline 06 \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ -6 \\ \hline 0 \end{array}$

R: No total ficou o livro.

Figura 84: Problema errado.

1.1. 19 8 11

o Luis compra 19 bananas e a Mariana compra 8 morangos quantos morangos tem a Luis?

Resolução

$19 - 8 = 11$

$\begin{array}{r} 19 \\ -8 \\ \hline 11 \end{array}$

R: o Luis tem 11 morangos

Figura 85: Problema errado.

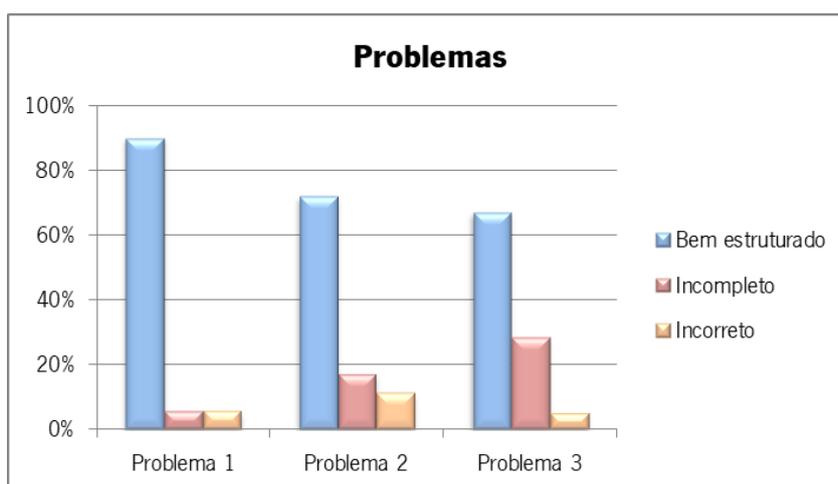


Gráfico 7: Percentagem referente à construção dos problemas.

Através do Gráfico 7, é possível observar que os alunos mostraram mais dificuldades em construir um problema de subtração, comparativamente ao de adição. Quanto ao Problema 1, todos os alunos preferiram criar uma situação que envolvesse a operação de adição, uma vez que se sentem mais confortáveis com a mesma.

Outro ponto a focar, é o facto de que os alunos que se sentiam mais à vontade em inventar uma situação problemática, criavam problemas mais complexos e não tão diretos.

5.5.3. Reflexão

Nesta aula pretendeu-se avaliar a capacidade dos alunos estruturarem e construírem enunciados de problemas coerentes, assim como, determinar que competências relacionadas com as operações de adição e subtração desenvolveram. Refletindo sobre a adequação das atividades, é de referir que estas foram apropriadas.

Nesta sessão, com o intuito de levar os alunos a criarem os seus próprios enunciados, recorrendo à construção de mapas conceptuais, foi utilizado como material concretizador fichas de trabalho previamente construídas, que resultaram em pleno, porque foi visível uma maior partilha de ideias e opiniões, acerca dos problemas criados. Desta forma, os alunos criaram, aprenderam e partilharam os seus conhecimentos.

Relativamente ao número de atividades, estas foram o indicado, na medida em que os alunos utilizaram todo o tempo determinado para pensarem, registarem e resolverem os três problemas que lhes foi proposto construir. Após as suas leituras, foi-lhes proporcionado um tempo para análise e discussão. Através desta estratégia, foi possível identificar em que tipos de problemas demonstram possuir mais facilidades e/ou dificuldades de criação e resolução. Também foi facilmente observável quais os alunos que demonstraram mais facilidade em construir os seus problemas, através da análise da extensão e complexidade dos mesmos.

Da análise destes resultados, pode-se inferir que, os objetivos delineados para esta sessão foram atingidos. Os alunos foram capazes de construir o seu próprio conhecimento, refletir sobre ele e comparar o resultado final com o inicial, através de reformulações constantes.

5.6. Teste Avaliativo

Para a concretização do TA, foi realizada uma ficha de trabalho, com o intuito de recolher as respostas dadas pelos alunos, para serem posteriormente analisadas (Anexo 18).

Desta forma, os exercícios foram organizados da seguinte forma: i) Adicionar mentalmente; ii) Subtrair mentalmente; iii) Decomposição; iv) Problema de adição; v) Problema de subtração: completar; vi) Problema de subtração: retirar; vii) Problema de subtração: comparar; viii) Adicionar sucessivamente.

Tabela 6: Percentagem de respostas certas aos tipos de atividades realizadas no TA.

Tipo de exercícios	Percentagem de respostas certas
Adicionar mentalmente	84%
Subtrair mentalmente	73%
Decomposição	94%
Problema de adição: juntar	67%
Problema de subtração: completar	78%
Problema de subtração: retirar	78%
Problema de subtração: comparar	72%
Somar sucessivamente	89%

Na Tabela 6 encontram-se apresentadas os tipos de atividades que foram realizadas no TA, assim como as percentagens de respostas certas obtidas em cada faixa etária.



Figura 86: Alunos a resolverem o Teste Avaliativo.

Os dois primeiros conjuntos de atividades são referentes ao cálculo mental, na medida em que, calculando mentalmente, os alunos devem realizar adições e subtrações, nomeadamente:

- Adicionar ou subtrair os valores 10 e 100, consoante a indicação dada.
- Sabendo o resultado e uma das partes da operação, os alunos deveriam encontrar a outra parte.

Desta forma, nos próximos gráficos serão apresentados e comparados os resultados obtidos no TD, realizado no dia 21 de abril de 2017, e no TA, realizado no dia 2 de junho de 2017.

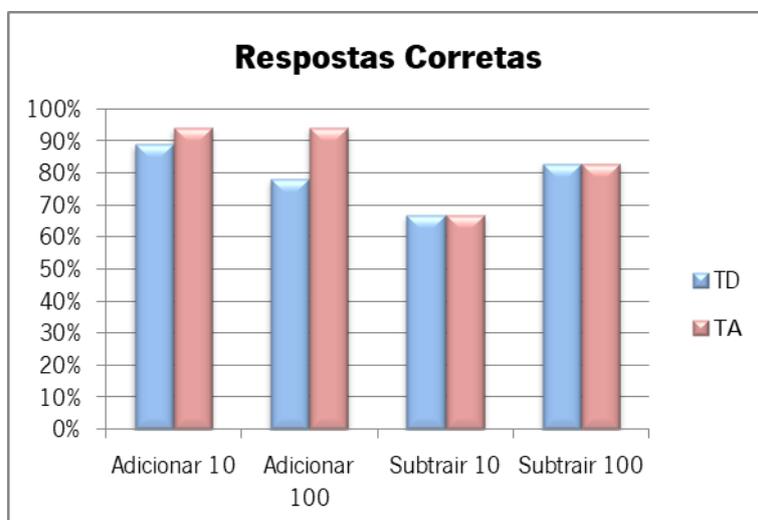


Gráfico 8: Percentagem de respostas certas.

Como podemos observar no Gráfico 8, enquanto a percentagem nas atividades de subtrair o valor 10 e 100, manteve-se nos 67% e nos 83%, nas atividades de adicionar 10 e 100, ocorreu um aumento.

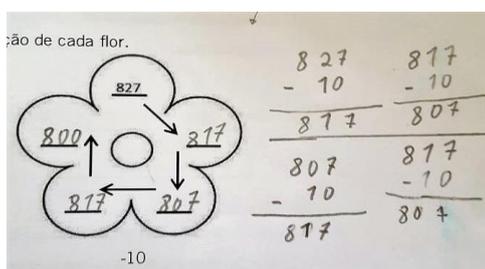


Figura 87: Atividade de subtrair 10.

Nas operações de subtração, 33% os alunos não realizou corretamente a atividade de subtrair 10, devido à distração. Os restantes não foram capazes de calcular “807 – 10”, revelando dificuldades no cálculo da subtração que envolve empréstimo (Figura 87). Relativamente à atividade de subtrair 100, dois alunos adicionaram 100 e outro fez o seguinte: “730 – 630 – 530 – 400 – 300”, operando no final apenas com as centenas.

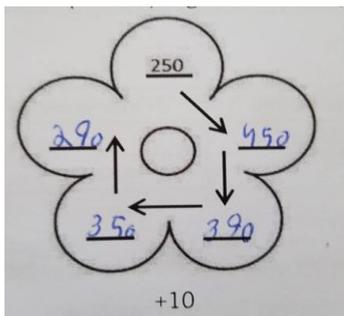


Figura 88: Atividade de adicionar 10.

Nas operações de adição, apenas um aluno errou na atividade de adicionar 10 e outro na atividade de adicionar 100. Quanto ao primeiro, para além de não seguir a orientação das setas, este fez adições alternadas de 40 e 60 (Figura 88). Quanto ao segundo caso, em vez de adicionar 100, o aluno adicionou 10.

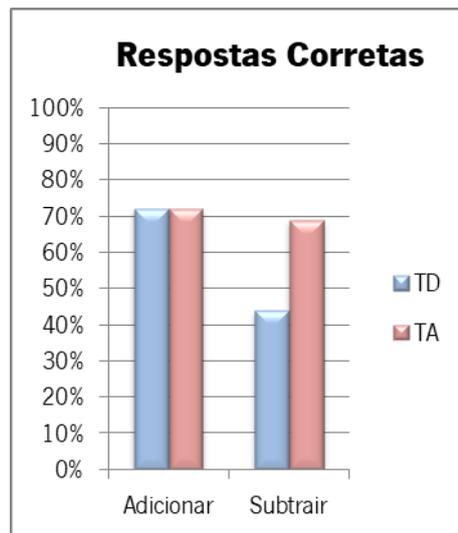


Gráfico 9: Percentagem de respostas certas.

No Gráfico 9, é possível observar que, enquanto nas operações de subtração houve um aumento do número de respostas certas, nas operações de adição os resultados mantiveram-se.

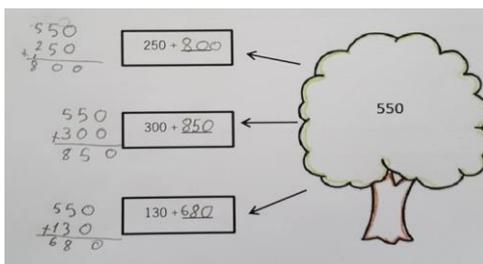


Figura 89: Atividades de adição.

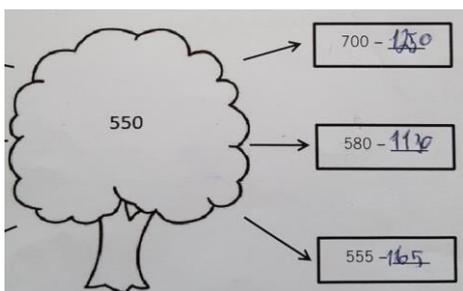


Figura 90: Atividades de subtração.

No segundo conjunto de atividades, nas operações de adição, 72% dos alunos acertou em todas, enquanto os restantes erraram todas, uma vez que adicionaram a parcela com a soma (Figura 89). Já nas operações de subtração, 69% dos alunos acertou em todas, 33% acertou em duas, um aluno apenas acertou uma, outro realizou adições (Figura 90) e outros dois erraram nos cálculos.

Relativamente às estratégias de cálculo utilizadas no primeiro conjunto de atividades, 67% dos alunos calculou mentalmente, enquanto os restantes utilizaram os algoritmos da adição e da subtração. No segundo conjunto, 78% dos alunos não utilizou qualquer suporte escrito para.

Na próxima atividade, referente à decomposição do número 753, 94% selecionou a opção certa, nomeadamente “700 + 50 + 3”. Comparando ao TD, houve um aumento de 5% do número de alunos a acertar. Por sua vez, o aluno que errou escolheu a opção “700 + 5 + 3”.

Tabela 7: Percentagem de respostas certas.

Testes	Respostas corretas – Decomposição
TD	89%
TA	94%

De seguida, foram realizados problema de adição e subtração, envolvendo situações de juntar, completar, retirar e comparar.

Transcrição 6.1 – Diálogo sobre o problema de juntar

V19: É assim, primeiro coloquei que uma dúzia são 12 e meia dúzia são 5.

E: Isso mesmo.

V19: Depois foi só fazer duas contas de mais, porque queriam saber quantas flores comprou cada menina.

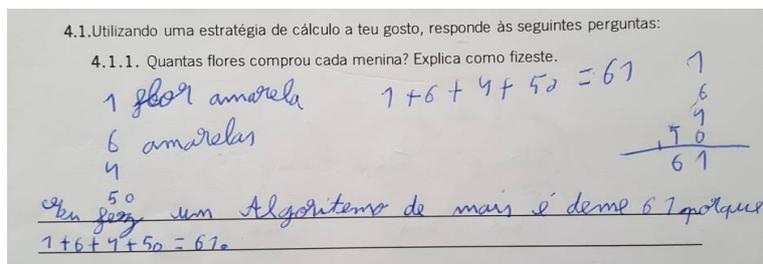


Figura 91: Resolução de um aluno ao problema de juntar.

No problema de juntar, 67% dos alunos acertou-o. Os restantes tiveram dúvidas em saber quanto era uma dúzia e meia dezena (Figura 91). Para além disso, a tabela de dupla entrada continua a gerar, entre esses alunos, alguma confusão.

Transcrição 6.2 – Diálogo sobre o problema de completar

E: Como pensaste para resolver o problema?

L12: Primeiro tenho que ver quantas flores tem a Teresa e quantas flores tem a Rita. Como a Rita tem 16 flores e a Teresa 11 flores, se a Teresa tiver mais 5, já dá 16.

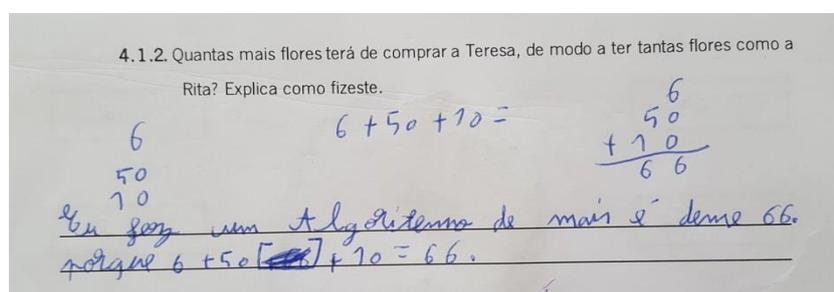


Figura 92: Resolução de um aluno ao problema de completar.

No problema de completar, 78% dos alunos resolveu assertivamente, 18% demonstrou não compreender o enunciado (Figura 92) e um aluno não resolveu.

Transcrição 6.3 – Diálogo sobre o problema de retirar

F9: Eu sabia que a Teresa tinha 11 [flores] e a Rita 16. Depois vi com quantas flores cada uma ficou e fiz o algoritmo com isso.

E: Como assim?

F9: Fiz “16 – 10” e deu 6 flores [...] e depois fiz “11 – 4” e deu 7 flores.

4.1.3. Ao fim de terem oferecido as flores às suas amigas, a Rita ficou com 10 flores e a Teresa com 4 flores. Quantas flores deu cada uma das meninas às suas amigas? Explica como fizeste.

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 4 \\ \hline 14 \end{array}$$

Eu pensei que a Teresa deu as suas amigas 10 flores

Figura 93: Resolução de um aluno ao problema de retirar.

No problema de retirar, os 22% dos alunos que erraram, mostraram não compreender o que lhes era pedido. Isto é, como mostra na Figura 94, o aluno, para além de errar no cálculo do algoritmo de adição, este não sabia o que calcular nem que valores utilizar.

Transcrição 6.4 – Diálogo sobre o problema de comparar

L11: É para saber com quantas flores ficou a Rita a mais que a Teresa. Como a Rita tem 10 flores e a Teresa tem 4 flores, é a Rita que tem mais. Por isso fiz a conta “10 – 4” e deu 6.

E: E esse 6 quer dizer o quê?

L11: São as flores que a Rita tem a mais.

Transcrição 6.5 – Diálogo sobre o problema de comparar

R16: Eu li o problema e depois juntei os números.

E: Então é um problema de adição?

R16: Sim.

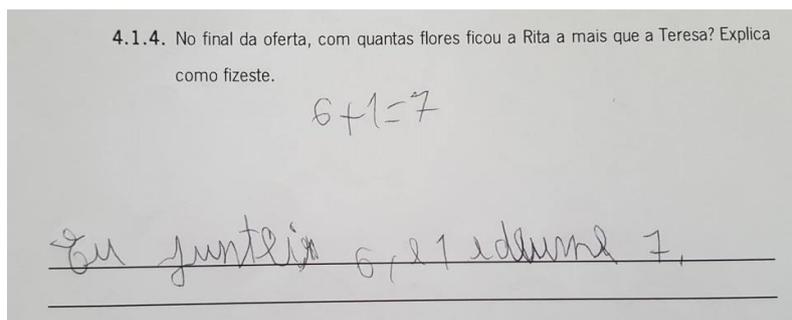


Figura 94: Resolução de um aluno ao problema de comparar.

No problema de comparar, os 28% dos alunos que erraram, mostraram não compreender o que lhes era pedido no enunciado, na medida em que pensaram que o problema sugeria uma adição (Transcrição 6.5), pois mencionava a palavra *mais*.

Relativamente às estratégias de cálculo utilizadas, tal como no TD, a maioria utiliza o algoritmo, tanto para a adição como para a subtração.

Tabela 8: Percentagem de respostas certas.

Testes	Tipo de Problema			
	Juntar	Completar	Retirar	Comparar
TD	39%	78%	50%	67%
TA	67%	78%	78%	72%

Como é possível observar na Tabela 8, quanto aos problemas que envolviam situações de juntar, retirar e comparar, no TA houve um aumento do número de respostas certas, comparativamente aos resultados obtidos no TD. Já no problema que envolveu uma situação de completar, a percentagem de respostas certas manteve-se nos 78%.

Na última atividade, os alunos devem realizar adições sucessivas de 50, entre 600 e 1000, em que 89% resolveu acertadamente. Um aluno adicionou diferentes valores (Figura 95) e outro não o resolveu, o que podemos concluir que não compreenderam a atividade pedida.

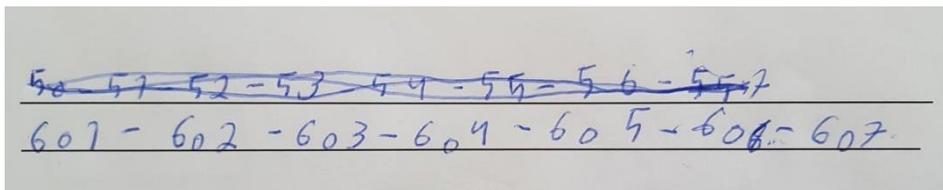


Figura 95: Atividade de adicionar sucessivamente 50.

Tabela 9: Percentagem de respostas certas.

Testes	Respostas Corretas – Adições sucessivas
TD	83%
TA	89%

Como mostra a Tabela 9, houve um aumento de 6%. Relativamente às estratégias utilizadas, como mostra a Figura 96, foram as seguintes: a) Calcular mentalmente sem apoio de suporte escrito; b) Escrita horizontal para calcular; c) Outra estratégia de escrita horizontal.

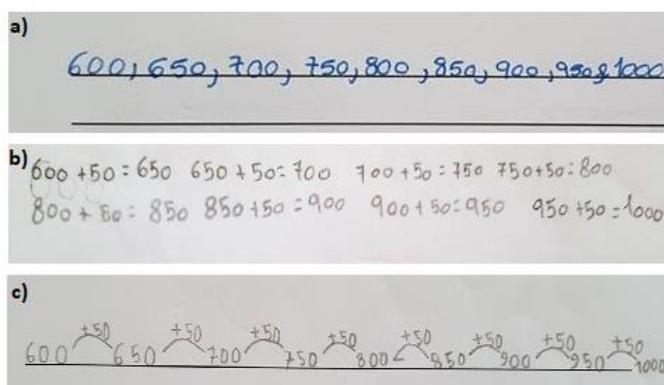


Figura 96: Estratégias utilizadas.

Enquanto no TD a estratégia mais utilizada pelos alunos foi a estratégia a), no TA foi a c), com 39%.

5.7. Discussão de resultados

Após uma reflexão geral sobre os resultados obtidos, podemos afirmar, que os objetivos inicialmente delineados foram, na sua maioria, alcançados. Incentivar os alunos a explicarem as estratégias utilizadas, estimulando a partilha e a discussão entre o grupo, foi algo que caracterizou toda a prática educativa, visto que estes tiveram a oportunidade de confrontar as

suas estratégias e refletir sobre os raciocínios produzidos por todos. Tal como defende o PMCM (2012), os alunos “devem ser incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e a colocar as suas dúvidas [...] explicando adequadamente o seu raciocínio” (p. 5). Com essa partilha, os alunos construíram um reportório maior de estratégias, aprendendo a decidir quais devem utilizar, conforme a situação problemática proposta.

A resolução de problemas deve ser central na vida escolar, surgindo como “um processo integral de todo o programa, sendo um factor essencial na criação do contexto para os conceitos serem aprendidos e as competências desenvolvidas” (Palhares & Gomes, 2006, p. 40). Com este propósito, foram trabalhadas situações problemáticas que orientaram os alunos à compreensão das operações, bem como das suas propriedades e respetivas estratégias. Também foi possível realizar um treino contextualizado de procedimentos de cálculo ao nível da operação/ algoritmo, uma vez que é uma mais-valia na resolução e respetiva solução.

Analisando os resultados obtidos em ambos os Testes, podemos concluir que a operação de adição é de mais fácil aprendizagem, relativamente à operação de subtração. Enquanto a percentagem de respostas certas do cálculo das subtrações variou entre 44% e 83% no TD e 67% e 83% no TA, o cálculo das adições variou entre 72% e 89% no TD e 72% e 94% no TA. Tais resultados fazem-me pensar que a adição é um processo mais natural, mais fácil, na medida em que as crianças, desde cedo, lidam com várias situações de *juntar*, começando a utilizar os seus dedos para contar, desenvolvendo o seu cálculo mental e, conseqüentemente, a sua eficácia de cálculo neste domínio.

Adicionar a este nível não implica grandes regras. Contrariamente, subtrair, que necessita de um raciocínio mais complexo, já envolve a noção de número maior e de número menor (aditivo e subtrativo) e *quanto falta para* o que, certamente contribuiu para esta discrepância de resultados.

Relativamente aos dados obtidos nos problemas, contrariamente ao cálculo das operações mencionados anteriormente, a percentagem de respostas certas, nos problemas de adição foi de 39% no TD e 67% no TA, já nos problemas de subtração estas variaram entre 50% e 78% no TD, e 72% e 78% no TA. Esta contrariedade parece ter sido devida à dificuldade sentida por parte dos alunos, em perceberem os enunciados dos problemas. Isto é, apesar de terem sido lidos por mim em voz alta, interpretá-los continuou a ser um desafio para alguns alunos, pois tinham dificuldades em compreendê-los. Este aspeto surpreendeu-me negativamente, pois

foi possível verificar, que estes, na sua maioria, revelavam um bom desempenho ao nível do algoritmo, contudo, confrontados com o enunciado do problema, não sabiam que cálculos efetuar, ou seja, ainda não desenvolveram o sentido de operação. No desenvolvimento desta atividade ficou bem patente a ideia de que, os algoritmos “só fazem sentido se associados à competência para identificar quais são as operações necessárias para resolver um determinado problema” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 21). Estando o cálculo e a resolução do problema relacionadas entre si, estas competências são, contudo, muito distintas uma da outra. Estudos “sobre competências matemáticas têm mostrado que os nossos alunos têm desempenhos razoáveis nos procedimentos rotineiros de cálculo, mas têm resultados muito fracos em tarefas de resolução de problemas.” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 21). Com o intuito de desenvolver esta capacidade, os alunos eram desafiados a redigirem o modo como pensaram para resolver um determinado problema que, como refere o PMEB (2007), através da “escrita de textos os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos, desenvolvendo a sua sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática” (p. 10). Deste modo, foram avaliadas as capacidades de utilização da linguagem matemática, as formas como raciocinaram e como resolveram os seus desafios.

Nas atividades de realização de adições sucessivas, foi dado aos alunos oportunidades de serem “estimulados a descobrir regularidades em sequências de números” (PMEB, 2007, p. 15). Por conseguinte, os dados recolhidos demonstram que a maioria calculou mentalmente. Isto sugere, que os alunos são capazes de usar estratégias de um modo flexível, escolhendo a mais apropriada para uma determinada situação, dando ênfase à ideia de que o “treino intensivo em procedimentos de cálculo deveria constituir uma prioridade para os primeiros anos de escolaridade, funcionando como um pré-requisito para uma aprendizagem posterior de competências de “ordem superior” ligadas ao pensamento e à resolução de problemas” (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 21).

Por fim, relativamente à decomposição/composição de números, isto é, “o modo de expressar um número de diferentes formas, todas elas equivalentes” (Cebola, 2002, p. 226), na sua maioria, os alunos mostraram muita facilidade na realização. Este facto sugere que a aprendizagem deste conteúdo foi de fácil compreensão.

Capítulo VI – Conclusão

Este estudo pretende perceber o impacto da implementação de um programa focado no uso das operações de adição e subtração no desenvolvimento do sentido de adição e subtração das crianças. Procura-se responder às questões: i) Que competências de cálculo possuem as crianças; ii) Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e a subtração; iii) As crianças saberão quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas? Nesta fase da exploração encontramos-nos na posse de resultados, quer relativamente aos conhecimentos manifestados pelas crianças no ponto de partida, quer no ponto de chegada, no que concerne às capacidades de utilização das operações e respetivas estratégias de cálculo.

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões do estudo, assentes nos resultados da análise comparativa dos dados de que dispomos, procurando dar resposta às questões de exploração. De facto, uma observação atenta e refletida dos dados, conduz à perceção de mudanças positivas, nestas crianças, nestes domínios. Também será feita uma reflexão pessoal sobre as conclusões chegadas. Acrescentar-se-ão ainda as respetivas implicações educacionais associadas aos resultados deste estudo, assim como as limitações de trabalho implícitas. Finalmente, propõem-se algumas sugestões para futuras explorações.

6.1. Conclusões do estudo

Após realizada a prática interventiva, é possível afirmar, que os resultados obtidos foram satisfatórios. A curiosidade na realização das atividades foi um fator essencial, pois despertou o interesse para novas descobertas e, por conseguinte, novas aprendizagens. Outro fator a ter em conta foi o caráter lúdico das atividades, em que as crianças se sentiram mais motivadas para aprender.

6.1.1. Que competências de cálculo possuem as crianças?

No que concerne à aquisição de competências de cálculo nas crianças do pré-escolar, ao longo das sessões, verificou-se uma evolução ao nível do cálculo mental. Apesar de, principalmente as crianças com 4 anos, serem muito dependentes do apoio visual, ou seja, situarem-se ao nível das operações concretas (ver Piaget, J., 1978), utilizando objetos para realizarem contagens, nas crianças mais velhas, foi bem observável a capacidade de calcularem

mentalmente pequenas quantidades, com números até dez, tanto nas operações de adição, como de subtração, o que era esperado.

Com o grupo do 1.º Ciclo, as duas estratégias mais utilizadas foram o cálculo mental e a aplicação dos algoritmos da adição e subtração, até à centena, o que nos leva a concluir que, neste nível etário, já não necessitam do suporte concretizador para resolverem os seus desafios matemáticos. Possivelmente tal mudança deve-se, em parte, ao papel do professor como dinamizador de novas abordagens curriculares, adequadas aos diferentes perfis intelectuais dos alunos, dando oportunidade de desenvolver primeiro experiências estruturantes com materiais passando, posteriormente, para um nível mais abstrato, auxiliando assim na construção de conhecimentos.

6.1.2. Que conhecimento informal possuem as crianças sobre a adição e a subtração?

Quando questionadas acerca das operações, as crianças, de ambos os contextos, associaram de imediato a adição ao aumento de uma quantidade, relacionando-a ao termo “mais”, isto é, ao ato de juntar/combinar. Já a subtração, associaram-na à diminuição de uma quantidade, relacionando-a ao termo “menos”, ou seja, ao ato de retirar. Foi muito claro, ao longo das intervenções, as crianças demonstrarem um maior domínio em resolver as atividades que envolvessem a operação da adição, sentindo-se mais confortáveis, comparativamente à de subtração. Segundo Cadeia e Sousa (citado por Lima, 2014) “a adição é uma operação bastante natural, não causando dificuldades aos alunos na sua identificação e resolução, uma vez que se encontra associada às ideias intuitivas de juntar, reunir, acrescentar ou obter um todo” (p. 56). Desta forma, é importante que as operações sejam compreendidas e trabalhadas através de atividades apropriadas, para que se atinjam as finalidades pretendidas.

6.1.3. Saberão as crianças quando e como utilizar cada uma das operações ao nível da resolução de situações problemáticas?

No contexto pré-escolar, de entre os diferentes problemas realizados, apenas os relacionados com situações de comparar causaram mais dificuldades na faixa etária dos 4 anos. Isto é, nos problemas de subtração cuja finalidade era identificar os elementos que um conjunto

tem a mais, como o desafio proposto era muito mais exigente, foi necessário desdobrar o desafio em vários patamares, do mais simples ao mais complexo. Numa das situações apresentadas, primeiramente, foi pedido às crianças que distinguíssem a árvore com mais e com menos azeitonas. Por fim, comparando termo a termo, tiveram que dizer quantas azeitonas, a árvore com maior quantidade tinha “a mais”, explicando o raciocínio. Contudo, a maior parte das crianças respondeu o número de azeitonas da árvore com maior quantidade.

Uma vez que é mais difícil operacionalizar sem suporte de material concreto, ou seja, a um nível mais abstrato, já era esperado que algumas crianças demonstrassem mais dificuldade em resolver os desafios matemáticos propostos neste âmbito. Por esse motivo, as tarefas tiveram como intuito dar continuidade ao processo de construção natural da aprendizagem das operações, começando por atividades mais simples, culminando nas mais complexas. Para Carvalho (2011), numa primeira fase devem ser realizados “exercícios concretos que levem a criança a compreender a noção de número concreto e depois a de número abstracto” (p. 2), tal como foi feito na prática interventiva.

Quanto às crianças do 1.º Ciclo, ao nível da resolução de situações problemáticas, aquando da compreensão do enunciado, a maioria sabia qual das operações e respetivas estratégias utilizar. Contudo, interpretar determinados enunciados revelou ser uma dificuldade por parte de alguns alunos, o que reforça o quão importante é realizar problemas diversificados, que envolvam diferentes situações, atendendo, também, ao tipo de enunciado e facilidade de leitura, bem como à compreensão por parte do aluno.

Foi também possível constatar a existência de ganhos significativos e desafiantes por parte das crianças. A eficácia na implementação de estratégias inovadoras no âmbito da adição e subtração possibilitou uma tomada de consciência e uma melhor perceção sobre as reais potencialidades das crianças ao nível da competência matemática.

6.2. Reflexão do trabalho em estudo

Chegados a este ponto do estudo realizado, é altura de pensar sobre o percurso efetuado, todo ele muito rico em aprendizagens, sendo importante refletir acerca de toda a prática realizada, que, certamente, irá ajudar a melhorar o meu perfil como profissional de educação.

O facto de ter tido a oportunidade de contactar e intervir com dois maravilhosos grupos de crianças, que frequentam contextos de aprendizagem muito diferentes, possibilitou-me vivenciar o trabalho diário de um profissional de educação. Por sua vez, a minha postura para cada um dos grupos, teve que ser adaptada aos mesmos, desde o modo de falar, agir, a minha atitude dentro e fora da sala, entre outras características. Contudo, foi algo que foi surgindo de forma natural.

Vivenciar diariamente com as crianças, permitiu-me conhecer as aptidões e capacidades de cada uma em particular, bem como as suas maiores dificuldades, o que possibilitou o ajuste das minhas intervenções, tendo em atenção essas singularidades.

Ao longo das intervenções, não há nenhum aspeto que possa apontar como negativo, no entanto, visto que estamos a lidar com crianças, por vezes aconteciam imprevistos, nos quais eu tinha de saber como intervir a fim de os resolver da melhor maneira possível. Por exemplo, no caso do pré-escolar, por vezes, durante as intervenções, surgiam pequenos conflitos entre as crianças, ou outras necessidades, como beber água ou ir à casa de banho, em que era obrigada a interromper a atividade. Contudo, tinha de arranjar estratégias para conseguir manter o resto do grupo motivado, para não dispersarem. Já no 1.º Ciclo, como todos os alunos queriam ir ao quadro, provocando alguma desordem na sala, tive de saber organizar e distribuir tarefas entre eles, de modo a participarem todos.

Como os imprevistos acontecem, temos de estar sempre prontos para alterar os nossos planos, como aconteceu uma vez, em que tive de adiar a minha intervenção a pedido da professora cooperante. Esta alteração, ao nível do desenvolvimento das atividades curriculares, serviu para reforçar a ideia de que a planificação não é caracterizada como sendo totalmente rigorosa, mas funciona antes como um suporte que serve de guia para a prática pedagógica dos docentes. Como refere Simões (1996), a planificação não deve ser rígida, mas sim “flexível ao ponto de permitir ao professor inserir novos elementos, mudar de rumo, se o exigirem as necessidades e/ou interesses do momento” (p. 1). Estes imprevistos passam a ser considerados como um desafio, no sentido de tentar sermos criativos e adaptarmos as nossas estratégias às necessidades do momento. Para além disso, o facto de algumas crianças faltarem no dia em que planeava intervir, fazia com que elas não realizassem determinadas tarefas. Desta forma, um dos cuidados que tive, logo que fosse oportuno, dava uma breve explicação de tudo o que foi realizado nessa sessão, com o objetivo de envolver as crianças faltosas nos trabalhos da aula.

Quanto ao duplo papel de docente e investigadora, por vezes foi difícil de gerir estas duas facetas. Por um lado, tinha a preocupação de que as crianças estivessem motivadas e que compreendessem todos os conteúdos e atividades que lhes eram propostos de modo a (re)construírem novas aprendizagens, por outro, tinha a preocupação de conseguir obter o máximo de dados possíveis e fiáveis para a realização do meu estudo. Contudo, conforme as sessões iam decorrendo, esta questão foi-se tornando mais fácil de gerir.

Fazendo uma retrospectiva breve sobre as intervenções pedagógicas, estas foram muito gratificantes, tanto a nível profissional, como pessoal. O facto de a educadora e a professora cooperante terem estado sempre disponíveis para me orientarem e apoiarem no que precisava, contribuiu para elevar o meu nível de autoestima, formação e desenvolvimento profissional. Para além disso, com a concretização deste estudo, foi possível analisar as crianças, assim como a minha própria prática pedagógica, de um modo mais crítico. Quanto à realização deste trabalho de exploração, este veio de encontro às minhas ideias e expectativas iniciais que eram as de adquirir mais conhecimentos neste domínio. Neste momento, sinto-me muito mais preparada e melhor “formada” para no futuro ser uma boa profissional e contribuir para uma melhor educação, com o intuito de formar crianças mais seguras, confiantes e capazes, na qual a escola será vista como um local saudável de novas aprendizagens.

6.3. Implicações educacionais

A intervenção realizada em ambos os contextos visou promover a implementação de abordagens baseadas em pedagogias centradas nas crianças enquanto sujeitos ativos da educação, na medida em que estas participaram ativamente nas suas aprendizagens. Tratando-se de uma educação adaptada às crianças e às suas capacidades e interesses, as atividades realizadas conduziram a boas experiências de (re)construção de conhecimentos. O facto de as aulas terem sido diferentes das que estão diariamente habituadas, gerou muita curiosidade e empenho por parte das mesmas, pois estas realizaram atividades em que as suas opiniões, ideias e pensamentos estavam a ser escutados e valorizados. Segundo Gomes (2007), os professores/educadores devem ser capazes de propor atividades significativas que ajudem no aumento da “autoconfiança [...] desenvolvimento de capacidades de raciocínio próprios da Matemática [...] e a alcançar resultados através da sua participação activa” (p. 24). Assim, ouvir as crianças e as suas dúvidas, dar-lhes respostas satisfatórias e ajudá-las a aprender, motivam-

nas intrinsecamente. Segundo os autores, é necessário que os professores adquiram uma boa compreensão do modo como pensam, aprendam a colocar questões, a avaliar e a usar o seu conhecimento no contexto da prática.

Fica então, como sugestão, desafiar os educadores e professores a desenvolverem atividades enriquecedoras, com o intuito de as nossas crianças aprenderem através de atividades significativas e motivadoras, que valorizam as capacidades individuais de cada uma. Visto que as crianças são o principal interveniente na construção do seu conhecimento, é fundamental que estas participem ativamente em todo esse processo, devendo ter sempre voz ativa, o que irá refletir-se numa maior motivação, dedicação, autoconfiança e no gosto pela aprendizagem. Tal como aconteceu nas tarefas propostas, todas elas foram envolvidas na resolução de problemas em todas as situações de adição (juntar e acrescentar) e subtração (retirar, completar e comparar), como referem os documento curriculares.

6.4.Limitações do trabalho em estudo

Na concretização deste trabalho de exploração, existiram algumas limitações, sendo uma delas o fator tempo. O facto de o número de sessões ter sido limitado, não permitiu que as questões inicialmente estruturadas fossem analisadas com um maior aprofundamento. Além disso, principalmente no pré-escolar, nalgumas intervenções só me era dispensada parte da manhã para a realizar. Uma outra limitação, também ela relacionada com o fator tempo, foi o facto de que as sessões não podiam ser muito extensas, principalmente em contexto pré-escolar, uma vez que as crianças facilmente se dispersam. Desta forma, tive que seleccionar pormenorizadamente as atividades que achei mais pertinentes para o estudo. Contudo, apesar da escassez de tempo, há resultados satisfatórios. Assim, ainda que num intervalo de tempo tão curto para a correspondente implementação de estratégias, verificou-se que o grupo de crianças alvo dessa implementação apresenta mudanças no sentido positivo.

6.5.Sugestões para futuras explorações

Se me fosse permitido usufruir de mais aulas, com o objetivo de dar continuidade à exploração do meu tema, analisaria as questões inicialmente estruturadas de uma forma mais aprofundada. Para além de dedicar cada uma das sessões a um conteúdo em particular,

realizaria mais e diferentes atividades, com o intuito de obter mais dados acerca desta problemática.

Destes estudos ressalta ainda a necessidade de realizar este trabalho exploratório com dois grupos das mesmas faixas etárias, em cada um dos contextos, por um tempo mais prolongado, utilizando outras abordagens metodológicas para perceber se os efeitos aqui identificados se mantêm. Mais ainda, tendo presente os resultados obtidos, também seria pertinente realizar mais estudos em volta desta temática, envolvendo mais crianças.

Fica também por analisar, ainda que muito pertinente, a utilização das novas tecnologias da informação e comunicação e respetivas ferramentas digitais na aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados. Como sabemos, os métodos de construção de conhecimento e de aquisição de competências, hoje em dia não são os mesmos de outrora, tornaram-se mais complexos e abrangentes devido à utilização destes recursos.

Referências Bibliográficas

Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação-Departamento da Educação Básica (ME-DEB).

Amante, A. (2015). *Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico: Desenvolver o cálculo mental* (Dissertação de mestrado, Universidade de Évora, Portugal).

Barros, M. & Palhares, P. (2001). *Emergência Matemática no Jardim-de-Infância*. Lisboa: Porto Editora.

Bento, A. V. (2012). *Investigação quantitativa e qualitativa: dicotomia ou complementaridade?*. Madeira, Universidade da Madeira, Centro de Investigação em Educação

Bogdan, R., & Biklen, S., (2013). *A Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução*. Porto: Porto Editora.

Bogdan, R., & Biklen, S., (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Brandão, D. et al (2012). *Co-construção do conhecimento matemático no jardim de infância – Contagens no quotidiano*. (21). Disponível em: apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/21-23%20CEI97.pdf

Brocardo, J., Serrazina, L., & Rocha, I. (2008). *O sentido do número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar Editora.

Buys, K. (2001). Mental arithmetic. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed), *Children learn mathematics* (pp. 121-146). Utrecht:: Freudenthal Institute (FI), Utrecht University & National Institute for Curriculum Development (SLO).

Carvalho, R. (2011). *Calcular de cabeça ou com a cabeça?*. Torres Vedras: Escola Básica Integrada Padre Vítor Melícias. In Atas do ProfMat. Lisboa: APM.

Cebola, G. (2002). Do número ao sentido do número. *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (pp. 223-239). Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação. Secção de Educação Matemática.

Coutinho, Clara P. et al. (2009). *Investigação-acção Metodologia Referencial nas Práticas Educativas*.

Coutinho, Clara P. et al. (2009). Disponível em: <http://fatimaleitao700984.blogspot.pt/2008/06/9-o-papel-do-investigador-observao.html>

Fitas, A. (2012). A Avaliação das Aprendizagens na Educação Pré-Escolar: O portefólio das crianças. Portalegre: Instituto Politécnico de Portalegre, Escola Superior de Educação. Relatório da Prática e Ensino Supervisionada.

Fosnot, C. & Dolk, M. (Orgs.) (2001). *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Gomes, A. (Coord.) (2016/2017). *Mat1C: desafio à matemática*. Braga: Universidade do Minho – IEC.

Hérbert, L., Goyette, G. & Boutin, G. (2005). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Justo, J. C. R. (2004). *A construção das operações de adição e de subtração em situações de todo-parte 1*. Universidade Luterana do Brasil disponível em:

http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2004/Mesa_Redonda/Mesa_Redonda/06_46_21_A_CONSTRUCAO_DAS_OPERACOES_DE_ADICAO_E_DE_SUBTRACAO_EM_SITUA.pdf.

Lima, A. (2014). *O Jogo “Kuantué” e o cálculo mental: uma experiência com alunos do 2.º ano de escolaridade* (Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Portugal).

Mamede, E. (Coord.) (2009). *Tarefas para o novo programa 1ºCiclo*. Braga: FCM.

Martins, M. (2016). *A Matemática na Educação Pré-escolar: As operações adição e subtração nos seus diversos sentidos*. Instituto Politécnico de Portalegre: ESECS

ME (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.

ME (2001). *Curriculo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.

ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.

ME (2007a). *Programa de Matemática do Ensino Básico 1.º Ciclo Anotado*. Porto: Porto Editora/ DGIDC.

ME (2012). *Programa e metas curriculares de matemática do ensino básico-1.º, 2.º e 3.º ciclos*. Lisboa: Ministério da Educação. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf

ME (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação.

- ME (2013). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/DGE.
- Morais, C. (2011). O cálculo mental na resolução de problemas: um estudo no 1.º ano de escolaridade. Dissertação de mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.
- Moreira, C. (2007). *Teorias e Práticas de Investigação*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa/Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics (1998). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. (Tradução portuguesa do original em inglês de 1989). Lisboa: APM & IIE (3.ª Edição).
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics*. Disponível em [Principles and Standards Executive Summary - National Council of ...](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary_National_Council_of...)
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- NCTM-National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. (1ª ed.) Lisboa, APM.
- Nunes, T. e Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo Matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Palhares, P. (1992). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.
- Palhares, P. & Gomes, A. (2006). *Desafios para um novo Rumo – Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Braga.
- Piaget, J. (1978). *Seis Estudos de Psicologia*. (8ª ed.) Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1959). *Gênese das Estruturas Lógicas Elementares*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Pires, A., et al. (2013). *Desenvolver o Sentido de Número no Pré-Escolar*. (pp. 114-128). Universidade do Algarve.

Polya, G. (2000). *A arte de resolver problemas: Um novo aspeto do método matemático*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. P. (2004). *Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional*. In E. Castro & E. Torre (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 61-84). Coruña: Universidad da Coruña. Republicado em 2008, PNA - Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, 2(4), 153-180.

Ponte, J. & Serrazina, M. (2009). *O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança*. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_EM105_pp002-006_hq_4ba71d0b8214b.pdf.

Boavida, A. (Coord.), Abreu, A., Gonçalves, F., Revez, J. & Ramos, T. (2010). *Programa de Formação Contínua em Matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico da Escola Superior de Educação de Setúbal, 2010/2011*. IPS. Instituto Politécnico de Setúbal-Escola Superior de Educação. Disponível em: http://projectos.es.e.ips.pt/pfcm/wp-content/uploads/2010/02/PFCM-2010_2011-Raciocinar-em-Matem%C3%A1tica.ppt.pdf.

Reis, C. (2014). *Refletindo sobre a Prática Pedagógica em Educação de Infância e 1.º CEB: o sentido das operações de adição e subtração na resolução de problemas e a comunicação matemática numa turma do 1.º ano*. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais.

Ribeiro, D., Valério, N., & Gomes, T. (2009). *Cálculo Mental*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa.

Rodrigues, R. (2014). *Evolução de Estratégias de Cálculo Mental: Um estudo no 3.º ano de escolaridade*. Lisboa: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa.

Sanches, I. (2005). *Revista Lusófona de Educação, 2005, 5, 127-142...inclusiva*. Isabel Sanches. "Se queres.... Da *Investigação-acção* à Educação Inclusiva: uma *metodologia*". www.scielo.mec.pt/pdf/rle/n5/n5a07.pdf *Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção é educação...*

Simões, A. (1996). *Planificações*. Disponível em: <http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/formar/outros/planifica.htm>.

Soutinho, F. & Mamede, E. (2016). Pensar não tem de ser escolarizar! In Vale, I. e Barbosa, A. (ed.) (2016). *Atas do 4º Encontro Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos-2016*. EdProf e Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, pp. 137-152.

Spodek, B. (2010). *Manual de Investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Spradley, James P. (1980). *Participant Observation*. Orlando- Florida. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Taton, R. (1969). O cálculo mental. Lisboa: Arcádia.

Tomás (2014). *A Resolução de problemas de adição e o desenvolvimento do cálculo mental: um estudo com alunos do 2.º ano*. Instituto Politécnico de Setúbal: ESE.

Vale, I., & Pimentel, T. (2012). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em Matemática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, e S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática - Práticas de Ensino da Matemática* (pp. 347-360). Lisboa: SPIEM.

Vergnaud, G. (1996). La theorie des champs conceptuels. In: Brun, J. (Ed.). *Didatique des mathématiques*. Paris, Delachaux et Niestlé.

ANEXOS

Educação Pré-Escolar

Anexo 1: Planificação da primeira intervenção.

Teste Diagnóstico (05/01/2017)							
Domínios	Objetivos	Descrição da atividade	Interação (papel do educador)	T. e Org.	Recursos	Avaliação	
						Processo	Produto
Matemática – Números e Operações Comunicação Oral	Descrever acontecimentos e relações; Contar objetos, contar de cor; Compreender a noção e os mecanismos das operações matemáticas básicas: adição e subtração; Identificar quantidades; Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos; Relacionar a subtração com o retirar de uma dada quantidade de elementos de um conjunto; Identificar o antes, o durante e o após de cada operação; Compreender mensagens orais sobre o que lhes é pedido; Usar a linguagem oral em contexto.	Jogo de tabuleiro “As azeitonas”.	Questionar; Registrar a informação; Orientar; Auxiliar; Mediar; Promover a reflexão e o pensamento.	60' PG	Tabuleiro; Grelhas de avaliação.	Ouvir e respeitar a opinião do outro; Observação; Empenho; Atenção; Participação; Experimentação; Jogo didáctico.	Grelhas.

Anexo 2: Planificação da segunda intervenção.

Sessão I – Adição (11/01/2017)							
Domínios	Objetivos	Descrição da atividade	Interação (papel do educador)	T. e Org.	Recursos	Avaliação	
						Processo	Produto
Matemática – Números e Operações Comunicação Oral	<p>Descrever acontecimentos e relações;</p> <p>Contar objetos, contar de cor;</p> <p>Associar as palavras-números a uma determinada quantidade;</p> <p>Compreender a noção e os mecanismos da operação de adição;</p> <p>Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos;</p> <p>Juntar elementos de dois conjuntos;</p> <p>Acrescentar elementos a um conjunto;</p> <p>Identificar o antes, o durante e o após de cada operação;</p> <p>Reconhecer a propriedade comutativa;</p> <p>Compreender mensagens orais sobre o que lhes é pedido;</p> <p>Usar a linguagem oral em contexto.</p>	“Vamos Adicionar”.	<p>Questionar;</p> <p>Registrar a informação;</p> <p>Orientar;</p> <p>Auxiliar;</p> <p>Mediar;</p> <p>Promover a reflexão e o pensamento.</p>	90’ PG	<p>Barras</p> <p><i>Cuisenaire</i>;</p> <p>Missangas;</p> <p>Grelha de avaliação.</p>	<p>Ouvir e respeitar a opinião do outro;</p> <p>Observação;</p> <p>Empenho;</p> <p>Atenção;</p> <p>Participação;</p> <p>Experimentação;</p> <p>Jogo didático.</p>	Grelha.

Anexo 3: Planificação da terceira intervenção.

Sessão II – Subtração (19/01/2017)							
Domínios	Objetivos	Descrição da atividade	Interação (papel do educador)	T. e Org.	Recursos	Avaliação	
						Processo	Produto
Matemática – Números e Operações	<p>Descrever acontecimentos e relações;</p> <p>Contar objetos, contar de cor;</p> <p>Associar as palavras-números a uma determinada quantidade;</p> <p>Compreender a noção e os mecanismos da operação de subtração;</p> <p>Relacionar a subtração com o retirar de uma dada quantidade de elementos de um conjunto;</p> <p>Retirar objetos de um conjunto;</p> <p>Completar elementos de um conjunto;</p> <p>Comparar quantidades de dois conjuntos;</p> <p>Identificar o antes, o durante e o após de cada operação;</p>	“Vamos Subtrair”.	<p>Questionar;</p> <p>Registar a informação;</p> <p>Orientar;</p> <p>Auxiliar;</p> <p>Mediar;</p> <p>Promover a reflexão e o pensamento.</p>	90’ PG	<p>Barras</p> <p><i>Cuisenaire</i>;</p> <p>Legos;</p> <p>Cartas numeradas;</p> <p>Grelha de avaliação.</p>	<p>Ouvir e respeitar a opinião do outro;</p> <p>Observação;</p> <p>Empenho;</p> <p>Atenção;</p> <p>Participação;</p> <p>Experimentação;</p> <p>Construção;</p> <p>Jogo didático.</p>	Grelha.
Comunicação Oral	<p>Compreender mensagens orais sobre o que lhes é pedido;</p> <p>Usar a linguagem oral em contexto.</p>						

Anexo 4: Planificação da quarta intervenção.

Sessão III – Adição e Subtração (25/01/2017)							
Domínios	Objetivos	Descrição da atividade	Interação (papel do educador)	T. e Org.	Recursos	Avaliação	
						Processo	Produto
Matemática – Números e Operações Comunicação Oral	<p>Descrever acontecimentos e relações;</p> <p>Contar de cor e oralmente;</p> <p>Associar as palavras-números a uma determinada quantidade;</p> <p>Compreender a noção e os mecanismos das operações de adição e subtração;</p> <p>Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos e a subtração com o retirar de uma dada quantidade de elementos de um conjunto;</p> <p>Saber quando utilizar cada uma das operações;</p> <p>Compreender mensagens orais sobre o que lhes é pedido;</p> <p>Usar a linguagem oral em contexto.</p>	“Qual será a resposta?”.	<p>Questionar;</p> <p>Registar a informação;</p> <p>Orientar;</p> <p>Auxiliar;</p> <p>Mediar;</p> <p>Promover a reflexão e o pensamento.</p>	120’ PG	<p>Cartões,</p> <p>Legos;</p> <p>Grelhas de avaliação.</p>	<p>Ouvir e respeitar a opinião do outro;</p> <p>Observação;</p> <p>Empenho;</p> <p>Atenção;</p> <p>Participação;</p> <p>Experimentação.</p>	Grelha.

Anexo 6: Planificação da sexta intervenção.

Teste Avaliativo (31/01/2017)							
Domínios	Objetivos	Descrição da atividade	Interação (papel do educador)	T. e Org.	Recursos	Avaliação	
						Processo	Produto
Matemática – Números e Operações Comunicação Oral	<p>Descrever acontecimentos e relações;</p> <p>Contar objetos, contar de cor;</p> <p>Compreender a noção e os mecanismos das operações matemáticas básicas: adição e subtração;</p> <p>Identificar quantidades;</p> <p>Relacionar a adição com o combinar de dois conjuntos de elementos;</p> <p>Relacionar a subtração com o retirar de uma dada quantidade de elementos de um conjunto;</p> <p>Identificar o antes, o durante e o após de cada operação;</p> <p>Compreender mensagens orais sobre o que lhes é pedido;</p> <p>Usar a linguagem oral em contexto.</p>	Jogo de tabuleiro “As azeitonas”.	<p>Questionar;</p> <p>Registrar a informação;</p> <p>Orientar;</p> <p>Auxiliar;</p> <p>Mediar;</p> <p>Promover a reflexão e o pensamento.</p>	60’ PG	<p>Tabuleiro 1;</p> <p>Tabuleiro 2;</p> <p>Grelhas de avaliação.</p>	<p>Ouvir e respeitar a opinião do outro;</p> <p>Observação;</p> <p>Empenho;</p> <p>Atenção;</p> <p>Participação;</p> <p>Experimentação;</p> <p>Jogo didático.</p>	Grelhas.

Anexo 7: Conjunto de perguntas da primeira intervenção.

Título:	"As azeitonas"	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização	60min - PG	
Conteúdo matemático:	Contagem Iniciação às operações elementares da adição e da subtração	
Experiência chave:	Descrever acontecimentos e relações; Contar.	
Material:	Tabuleiro	
Descrição:	<p>1. Numa primeira fase é pedido às crianças para comparar o todo a uma das suas partes. Ou seja, na árvore estão azeitonas castanhas e azeitonas verdes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Quantas são as azeitonas que estão no tabuleiro? Consegues reconhecer este número? E este?" <p>2. Posteriormente é pedido às crianças que visualizem e, sem contar, digam quantas azeitonas estão na árvore, ao que a quantidade vai variando entre uma a cinco azeitonas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Olha para as azeitonas que estão na árvore. Sem contar, diz quantas azeitonas são". • "Quantas são as azeitonas verdes? E castanhas?" • "O que podes dizer acerca da quantidade de azeitonas verdes e de azeitonas castanhas?" 	<p>3. Perguntas, às quais as crianças devem acrescentar ou retirar as azeitonas da árvore conforme as indicações. Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Coloca na árvore X azeitonas. Se juntares duas azeitonas, quantas ficam na árvore?" • "Estão X azeitonas na árvore. Para estarem cinco, quantas tens que acrescentar?" • "Coloca na árvore X azeitonas. Se retirares uma azeitona, quantas ficam na árvore?" • "Estão X azeitonas na árvore. Para ficarem quatro, quantas azeitonas tens que retirar?"

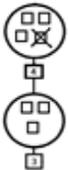
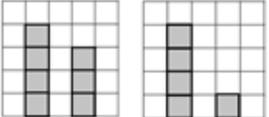
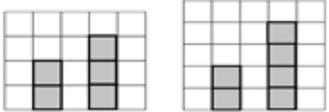
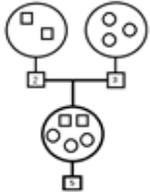
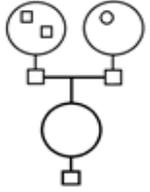
Anexo 8: Conjunto de perguntas da segunda intervenção.

Título:	"Vamos adicionar"	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização:	90min - PG	
Conteúdo matemático:	Iniciação à operação elementar da adição	
Experiência chave:	Contar; Descrever acontecimentos e relações; Compreender a noção de número; Decompor números; Representar quantidades; Relacionar a adição com o combinar de dois grupos de objetos.	
Material:	Barras <i>Cuisenaire</i> ; Missangas.	
Descrição:	<p>1. Numa primeira fase, é dado a conhecer às crianças o material. De seguida, estas devem fazer a correspondência entre o número e a cor. Posteriormente, é perguntado às crianças quanto mede cada barra.</p> <p>2. De modo a compreender que cada cor corresponde a uma quantidade, as barras são colocadas em "escada", e é enunciado as palavras-números de cada uma das barras (da esquerda para a direita e da direita para a esquerda).</p> <p>3. Cada criança pega num determinado número de cubos brancos e coloca-os, uns na mão direita e outros na mão esquerda. De seguida é perguntado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantos cubos tu tens na mão direita? E na mão esquerda? • No total, quantos cubos tu tens? <p>4. Cada criança pega numa barra à escolha (de 1 a 9</p>	<p>unidades), no caso das crianças com quatro anos, usam-se apenas as barras de quantidade 1, e coloca-a à sua frente na posição horizontal. De seguida é acrescentada outra peça, formando um comboio. Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual é o valor da peça amarela? • Qual é o valor da peça verde clara? • Encontra uma peça que faça o tamanho destas duas. • Qual foi a peça que descobriste? (Então $5 + 3 = 8$). <p>5. De modo a aplicarem a propriedade comutativa, é colocado o mesmo comboio, só que com as barras posicionadas de forma diferente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que se pode dizer acerca destes dois comboios? • Têm um valor igual ou diferente? • Consegues construir dois comboios com o mesmo valor? <p>6. Por fim são realizadas atividades de adição por juntamento e acréscimo, utilizando missangas.</p>

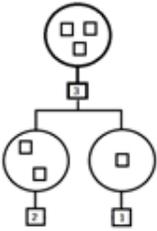
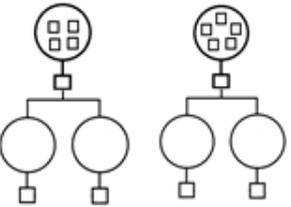
Anexo 9: Conjunto de perguntas da terceira intervenção.

Título:	"Vamos subtrair"	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização:	90min - PG	
Conteúdo matemático:	Iniciação à operação elementar da subtração	
Experiência chave:	Contar; Descrever acontecimentos e relações; Compreender a noção de número; Decompor números; Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de um grupo de objetos.	
Material:	Barras <i>Cuisenaire</i> ; Cartões castanhos (com números entre 4 e 6); Cartões verdes (com números entre 1 e 3); Legos.	
Descrição:	<p>1. Cada criança pega numa barra à escolha (de 2 a 5 unidades) e coloca-a à sua frente na posição horizontal. É pedido que coloquem por baixo tantas peças brancas quantas for possível.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantas barras brancas tu colocaste? • Então, qual é o valor da barra verde clara? • Retira uma barra branca. • Encontra uma barra do tamanho das barras brancas. • Qual foi a barra que descobriste? (Então $3 - 1 = 2$) <p>2. À tua frente estão 3 barras brancas, por exemplo. Quantas barras brancas faltam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para ficarem seis? E sete? <p>3. Utilizando os legos e os cartões, são realizadas as seguintes atividades: Retirar: A criança pega num cartão do baralho castanho e constrói uma torre de legos conforme o número lá</p>	<p>indicado. De seguida, pega num cartão do baralho verde e tem que retirar legos da torre conforme o número lá indicado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com quantos legos a torre ficou? • O que aconteceu à torre? <p>Completar: A criança pega num cartão do baralho castanho e constrói uma torre de legos conforme o número lá indicado. De seguida, pega num cartão do baralho verde e constrói outra torre segundo o número que lá indica. Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantos legos faltam à torre mais pequena, para ficar do mesmo tamanho que a outra? • Como fizeste? <p>4. À criança é dada uma quantidade de legos, por exemplo 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conta quantos legos tu tens. • Eu tenho dois legos. Quantos legos tu tens a mais?

Anexo 10: Conjunto de perguntas da quarta intervenção.

Título:	Qual será a resposta?	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização:	120min - PG	
Conteúdo matemático:	Iniciação ao cálculo mental: soma e subtração	
Experiência chave:	Contar de cor.	
Material:	Cartões; Legos.	
Descrição:	<p>Subtração: 1. Numa primeira fase, é mostrado e explicado às crianças o que têm que fazer, através do seguinte cartão:</p>  <p>É fornecido a cada criança um cartão, na medida em que elas devem resolver a subtração, conforme o que lhes foi explicado anteriormente.</p>  <p>2. As crianças devem desenhar os blocos que faltam, para as torres serem do mesmo tamanho.</p> 	<p>3. As crianças devem rodear os blocos que estão a mais.</p>  <p>Adição: 4. Numa primeira fase, é mostrado e explicado às crianças o que têm que fazer, através do seguinte cartão:</p>  <p>De seguida, é fornecido a cada criança um cartão, na medida em que elas devem resolver a adição, conforme o que lhes foi explicado anteriormente.</p> 

Anexo 11: Conjunto de perguntas da quinta intervenção.

Título:	"Brincando ao faz de conta"	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização:	80min - PG	
Conteúdo matemático:	Iniciação ao cálculo mental: soma e subtração.	
Experiência chave:	Contar de cor; Representar, brincar ao faz de conta; Criar e experimentar o jogo colaborativo; Comparar números e quantidades: mais/menos, mais coisas/menos coisas/, a mesma quantidade; Resolver problemas do cotidiano que envolvam pequenas quantidades, com recurso à adição e subtração.	
Material:	Cartões; Imagens de elefantes.	
Descrição:	<p>1. Numa primeira fase, é mostrado e explicado às crianças o que têm que fazer, através do seguinte cartão:</p>  <p>De seguida, é fornecido a cada criança um cartão, na medida em que elas devem realizar a decomposição do número, conforme o que lhes foi explicado anteriormente.</p> 	<p>2. Brincando ao faz de conta, o adulto, juntamente com as crianças, simulam uma ida à loja de animais. Deste modo, o adulto inicia um diálogo no sentido de desenvolver o cálculo mental. Contudo, se as crianças necessitarem de objetos para ajuda-las a realizar o cálculo, este é fornecido.</p> <p>Em suma, é extremamente importante que o adulto forneça tempo suficiente para que as crianças respondam. Se o grupo apresentar alguma dificuldade em responder às questões, estas não devem ser respondidas pelo adulto.</p>

Anexo 12: Conjunto de perguntas da sexta intervenção.

Título:	"As azeitonas"	
Idade:	Dos 4 aos 6 anos	
Tempo e Organização:	60min – PG	
Conteúdo matemático:	Contagem Iniciação às operações elementares da adição e da subtração	
Experiência chave:	Descrever acontecimentos e relações; Contar.	
Material:	Tabuleiros	
Descrição:	<p>1. É pedido às crianças para comparar o todo a uma das suas partes. Ou seja, na árvore estão azeitonas castanhas e azeitonas verdes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Quantas são as azeitonas que estão no tabuleiro? Consegues reconhecer este número? E este?" <p>2. Posteriormente é pedido às crianças que visualizem e, sem contar, digam quantas azeitonas estão na árvore, ao que a quantidade vai variando entre uma a cinco azeitonas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Olha para as azeitonas que estão na árvore. Sem contar, diz quantas azeitonas são". • "Quantas são as azeitonas verdes? E castanhas?" • "O que podes dizer acerca da quantidade de azeitonas verdes e de azeitonas castanhas?" <p>3. Numa outra fase são realizadas perguntas, às quais as crianças devem acrescentar ou retirar as azeitonas da árvore conforme as indicações. Por exemplo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • "Coloca na árvore X azeitonas. Se juntares X azeitonas, quantas ficam na árvore?" • "Estão X azeitonas na árvore. Para estarem cinco, quantas tens que acrescentar?" • "Coloca na árvore X azeitonas. Se retirares X azeitona, quantas ficam na árvore?" • "Estão X azeitonas na árvore. Para ficarem quatro, quantas azeitonas tens que retirar?" <p>4. Através do uso do segundo tabuleiro, são realizadas questões, de modo a responderem às seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Quantas azeitonas faltam?" • "Quantas azeitonas tem a mais?" • "Tenho X azeitonas. Como posso organiza-las?"

Ensino do 1.º Ciclo**Anexo 13:** Planificação da primeira intervenção.

Teste Diagnóstico (21/04/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<u>Números naturais</u> -Contagens de 10 em 10 e de 100 em 100. <u>Adição e Subtração</u> -Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos; -Adições cuja soma seja inferior a 1000; -Subtrações de números até 1000; -Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar.	-Adicionar mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos; -Subtrair mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos; -Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; -Subtrair dois números naturais até 1000; -Composição e decomposição de números; -Resolver problemas de um passo; -Resolver problemas de dois passos.	Ficha “A Adição e Subtração”.	I 60min	Ficha; Material de escrita.	Trabalho individual: Fichas.

Anexo 14: Planificação da segunda intervenção.

Sessão I (11/05/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<p><u>Adição e Subtração</u></p> <p>-Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos;</p> <p>-Adições cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrações de números até 1000;</p> <p>-Problemas de dois passos envolvendo situações de juntar e retirar.</p> <p><u>Sistema de numeração decimal</u></p> <p>-Ordens decimais: unidade, dezena e centena.</p>	<p>-Adicionar mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos;</p> <p>-Subtrair mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos;</p> <p>-Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrair dois números naturais até 1000;</p> <p>-Composição e decomposição de números;</p> <p>-Resolver problemas de dois passos;</p> <p>-Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem.</p>	<p>Ficha “A Adição e Subtração: Vamos calcular mentalmente”.</p> <p>Correção da ficha.</p>	I 90min	<p>Ficha;</p> <p>Material de escrita;</p> <p>Material de desenho;</p> <p>Quadro;</p> <p>Caderno.</p>	<p>Trabalho individual:</p> <p>Fichas.</p>

Anexo 15: Planificação da terceira intervenção.

Sessão II (16/05/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<p><u>Adição e Subtração</u></p> <p>-Adições cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrações de números até 1000;</p> <p>-Problemas de um e dois passos envolvendo situações de acrescentar, juntar, completar, comparar e retirar.</p> <p><u>Sistema de numeração decimal</u></p> <p>-Ordens decimais: unidade, dezena e centena.</p>	<p>-Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrair dois números naturais até 1000;</p> <p>-Composição e decomposição de números;</p> <p>-Resolver problemas de um passo;</p> <p>-Resolver problemas de dois passos;</p> <p>-Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem;</p> <p>-Identificar a dezena mais próxima;</p> <p>-Identificar a centena mais próxima.</p>	<p>Ficha “A Adição e Subtração: “Vamos pensar”.</p> <p>Correção da ficha.</p>	I 90min	Ficha; Material de escrita; Quadro; Caderno.	Trabalho individual: Fichas.

Anexo 16: Planificação da quarta intervenção.

Sessão III (24/05/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<u>Adição e Subtração</u> -Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar.	-Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; -Subtrair dois números naturais até 1000; -Resolver problemas de um passo; -Resolver problemas de dois passos.	Ficha "A Adição e Subtração: Respostas rápidas". Correção da ficha.	I 90min	Ficha; Material de escrita; Caderno.	Trabalho individual: Fichas.

Anexo 17: Planificação da quinta intervenção.

Sessão IV (26/05/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<u>Adição e Subtração</u> -Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar.	-Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000; -Subtrair dois números naturais até 1000; -Resolver problemas de um passo; -Resolver problemas de dois passos.	Ficha “A Adição e Subtração: Inventamos problemas”. Correção da ficha.	I 60min	Ficha; Material de escrita.	Trabalho individual: Fichas.

Anexo 18: Planificação da sexta intervenção.

Teste Avaliativo (02/06/2017)							
Área	Domínio	Conteúdos	Metas	Descrição da atividade	T. e Org.	Recursos	Avaliação
Matemática	<u>Números e Operações</u>	<p><u>Números naturais</u></p> <p>-Contagens de 10 em 10 e de 100 em 100.</p> <p><u>Adição e Subtração</u></p> <p>-Cálculo mental: adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos;</p> <p>-Adições cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrações de números até 1000;</p> <p>-Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar.</p>	<p>-Adicionar mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos;</p> <p>-Subtrair mentalmente 10 e 100 a um número com três algarismos;</p> <p>-Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000;</p> <p>-Subtrair dois números naturais até 1000;</p> <p>-Composição e decomposição de números;</p> <p>-Resolver problemas de um passo;</p> <p>-Resolver problemas de dois passos.</p>	Ficha "A Adição e Subtração".	I 60min	Ficha; Material de escrita.	Trabalho individual: Fichas.

Anexo 20: Conjunto de perguntas da segunda intervenção.

MATEMÁTICA

A Adição e Subtração: Vamos calcular mentalmente

Nome: _____ Data: ___/___/___

1. Calculando mentalmente, assinala com **X** os resultados corretos para cada uma das operações.

495 + 10 =

 500
 505
 515

450 + 100 =

 550
 460
 500

700 - 10 =

 600
 690
 680

1.1. Explica como calculaste cada uma das operações anteriores.

2. Completa as tabelas obedecendo às indicações.

- 10		+ 10
	150	
	101	

- 100		+ 100
	239	
	113	

3. Pinta da mesma cor os retângulos com o mesmo resultado.

700 - ____ = 550

850 - 450 = ____

300 + 250 = ____

700 + 250 = ____

400 + ____ = 950

700 - ____ = 400

4. Completa a tabela.

245		Duzentas e quarenta e cinco unidades.
	100 + 20 + 4	
	300 + 100 + 50 + 20	

5. Faz a leitura do seguinte número de duas maneiras diferentes.

893: oitocentas e noventa e três unidades.

893: _____

893: _____

6. O Pedro faz coleção de carros e de motos.

No dia do seu aniversário, o pai ofereceu-lhe 6 carros e 8 motos. Agora ele tem 13 carros e 19 motos.

Quantos carros e quantas motos ~~tipa~~ tinha o Pedro no início?

R: _____

Anexo 21: Conjunto de perguntas da terceira intervenção.

MATEMÁTICA

A Adição e subtração: Vamos pensar

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Quantos rebuçados tem cada menino? Explica como pensaste.



Gonçalo

Eu tenho mais 17 rebuçados que a Susana.



Susana

Eu tenho 24 rebuçados.



João

Faltam-me 25 rebuçados para ter tantos como o Gonçalo.

A Susana tem _____ rebuçados.
 O Gonçalo tem _____ rebuçados.
 O João tem _____ rebuçados.
 Os três meninos juntos têm _____ rebuçados.

2. No Centro Escolar do Cávado há 224 alunos. Todos os dias almoçam na cantina 126 alunos e os restantes vão almoçar a casa. Quantos alunos não almoçam na escola diariamente? Explica, por escrito, como pensaste.

R: _____

3. No sábado, o Sandro foi apanhar morangos com o pai e o avô. Ele apanhou 14 morangos, o pai apanhou 29 morangos e o avô apanhou 27 morangos. Quantos mais morangos o avô terá que apanhar de modo a ter tantos morangos como o Sandro e o pai juntos? Explica, oralmente, como pensaste.

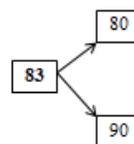
R: _____

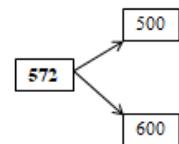
4. No número **726** há:

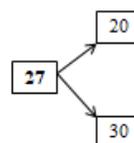
_____ unidades.
 _____ dezenas.
 _____ centenas.

5. Para cada número destacado pinta:

- a dezena mais próxima. - a centena mais próxima.









C

Anexo 22: Conjunto de perguntas da quarta intervenção.

MATEMÁTICA
Adição e Subtração: Respostas rápidas

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. A Clara apanhou do seu pomar 42 maçãs. Na feira vendeu uma dúzia de maçãs e ainda ofereceu 4 a umas crianças que lá brincavam. Quantas maçãs a Clara ainda tem para vender?

34 30 26 15



2. A Carolina colheu 14 flores do seu jardim. Para a Ana ter tantas flores como a Carolina, ainda tem que apanhar mais 6. Quantas flores tem a Ana?

12 9 8 6



3. O Augusto tem 13 rebuçados e o Pedro tem mais 5 rebuçados que o Augusto. Quantos rebuçados têm os dois meninos juntos?

31 26 18 17



4. O Raul faz coleção de carrinhos. Quando fez anos, a sua prima ofereceu-lhe 15 carrinhos. Sabendo que o Raul já tinha 121 carrinhos, com quantos ficou?

145 136 130 126



5. A Luísa e a Maria gostam muito de costurar. No sábado, a Luísa coseu 43 botões e a Maria 27. Quantos botões a Luísa coseu a mais que a Maria?

24 16 14 11



6. Ordena de 1 a 4 as seguintes frases e descobre o problema. De seguida, resolve-o.

15 bolos de caramelo e os restantes foram de ananás.	Na pastelaria da Luísa, todos os dias são feitos 80 bolos de fruta.
Quantos bolos de ananás foram feitos na pastelaria no sábado?	No sábado fizeram-se 28 bolos de banana, 24 bolos de morango.

R: _____

Anexo 23: Conjunto de perguntas da quinta intervenção.

MATEMÁTICA

Adição e Subtração: Inventamos problemas

Nome: _____ Data: ___/___/___

I. Para cada situação, constrói um problema com os números lá indicados e resolve-o.

1.1. 19 8 11

Resolução

1.2. Adição. 24 22 46

Resolução

1.3. Subtração. 18 24 6

Resolução

Anexo 24: Conjunto de perguntas da sexta intervenção

MATEMÁTICA

A Adição e Subtração

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Completa as sequências, seguindo a indicação de cada flor.

250

-10

827

-10

312

+100

730

-100

2. Completa.

250 + _____

550

700 - _____

300 + _____

580 - _____

130 + _____

555 - _____

3. Assinala com **X** a representação do número **753**.

$70 + 50 + 3$
 $700 + 5 + 3$
 $700 + 50 + 3$

4. Na loja de flores da Ana, na altura da primavera, ela vende muitas flores de cor violeta e amarela. No sábado, a Rita e a Teresa foram à loja da Ana para comprar flores para oferecerem às suas amigas. A tabela seguinte mostra as compras das duas meninas.

	Flor amarela	Flor violeta
Rita	1 dúzia	4
Teresa	6	meia dezena

4.1. Utilizando uma estratégia de cálculo a teu gosto, responde às seguintes perguntas:

4.1.1. Quantas flores comprou cada menina? Explica como fizeste.

4.1.2. Quantas mais flores terá de comprar a Teresa, de modo a ter tantas flores como a Rita? Explica como fizeste.

4.1.3. Ao fim de terem oferecido as flores às suas amigas, a Rita ficou com 10 flores e a Teresa com 4 flores. Quantas flores deu cada uma das meninas às suas amigas? Explica como fizeste.

4.1.4. No final da oferta, com quantas flores ficou a Rita a mais que a Teresa? Explica como fizeste.

5. Realiza adições sucessivas de 50, começando no 600 e terminando no 1000.
