



Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclo do Ensino Básico

**Os Números e as Operações no 1º Ciclo do
Ensino Básico: do diagnóstico a uma proposta
de intervenção para o 1º ano de escolaridade**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Elaborado por Inês Magalhães Fernandes

Sob orientação da Doutora Isabel Cláudia Nogueira

Porto

Junho 2016

RESUMO

É no 1.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico que se iniciam a exploração e a aprendizagem formais dos números e das operações numéricas: de facto, é neste ano de escolaridade que os alunos têm contacto obrigatório não só com conceitos, relações, operações e propriedades, de natureza numérica e operatória, mas também com as suas representações.

Realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, este relatório de estágio tenta dar resposta a algumas questões emergentes da Prática de Ensino Supervisionada realizada no 1º Ciclo do EB relacionadas com a exploração do domínio Números e Operações.

A partir de uma contextualização da aprendizagem e do ensino da Matemática nos primeiros anos, que engloba tanto contributos da psicologia do desenvolvimento e aprendizagem como os aspetos normativos que enformam as atividades a desenvolver em contexto de sala de aula, passando pela identificação e caracterização de perspetivas didáticas relacionadas com a exploração destes conteúdos, procedeu-se a uma auscultação a professores deste ciclo de escolaridade com o intuito de clarificar de que forma acontece o desenvolvimento curricular de conteúdos incluídos neste domínio matemático no 1.º ano de escolaridade.

Os resultados obtidos sugerem alguma disparidade entre indicações teórico-metodológicas e as práticas de sala de aula, pelo que se disponibiliza um conjunto de propostas de intervenção que poderão auxiliar professores e alunos na exploração destes conteúdos matemáticos no início da escolaridade básica.

PALAVRAS-CHAVE: 1.º ciclo do ensino básico, práticas letivas, números, adição, subtração

ABSTRACT

It is in the 1st grade of the 1st Cycle of Primary Education that begin exploration and formal learning of numbers and numerical operations: in fact, it is this school year that students have mandatory contact not only with concepts, relationships, operations and properties of numerical and operative nature, but also with their representations.

Held under the Master in 1st and 2nd Cycles of Primary Education, this internship report attempts to address some emerging issues from the Supervised Teaching Practice on the 1st Cycle related to the Numbers and Operations domain.

From a context of learning and teaching of Mathematics in the early years, which includes both contributions of developmental and learning psychology as the normative aspects that shape the activities developed in the context of the classroom, through the identification and characterization of teaching perspectives related to the holding of such content, we proceeded to a hearing to the teachers of this school cycle in order to clarify how happens curriculum development concerning contents included in this mathematical domain in the 1st grade.

The results suggest some disparity between theoretical and methodological ideas and classroom practices, so it is provided a set of didactic proposals that can assist teachers and students in the exploration of these mathematical contents at the beginning of basic education.

KEYWORDS: 1st Cycle of Primary Education, classroom practices, numbers, addition, subtraction

AGRADECIMENTOS

Num abrir e fechar de olhos passaram-se 5 anos e chegou o momento de fazer o meu agradecimento a todos aqueles que me apoiaram e estiveram ao meu lado ao longo deste percurso.

Aos meus pais quero agradecer-lhe todos estes anos de paciência, de investimento e, acima de tudo, o apoio que me deram sempre que precisei.

À minha irmã, a minha menina, quero agradecer-lhe todas as conversas, todas as brincadeiras e por ter sido a minha primeira “aluna”.

À minha avó Kikas, que apesar de não estar aqui para ver este momento, quero agradecer-lhe por sempre me ter apoiado, ajudado e incentivado a que eu seguisse aquilo que queria e gostava.

Ao meu avô, a pessoa que mais me tem surpreendido ao longo destes anos, quero agradecer-lhe por todo o apoio, a dedicação e o amor que tem demonstrado ao cuidar de quem mais ama.

À minha melhor amiga, quero agradecer-lhe por este 5 anos fenomenais onde o companheirismo, o apoio, a entreatuda, as conversas e a amizade foram as palavras-chave.

Às minhas afilhadas, Mariana e Ana, por terem aparecido na minha vida e mostrarem-me que toda a dedicação acaba por ser retribuída de alguma forma.

Aos professores titulares que me receberam nas suas salas de aula e me deixaram fazer parte do seu dia-a-dia e por partilharem os seus conhecimentos e experiência comigo.

À minha orientadora de estágio, Doutora Ana Luísa Ferreira, pela paciência que teve comigo ao longo deste ano e por todo o apoio que me deu.

À minha orientadora, Doutora Isabel Cláudia Nogueira, pela partilha de saberes e conhecimentos ao longo deste percurso.

ÍNDICE

Resumo	I
Abstract	II
Agradecimentos	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Quadros	VIII
Índice de Gráficos.....	VIII
Siglas e Abreviaturas.....	IX
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
1. A Aprendizagem e o Ensino da Matemática nos Primeiros Anos.....	3
1.1 O Contributo da Psicologia da Aprendizagem.....	3
Perspetiva Comportamentalista ou Behaviorista.....	4
Perspetiva Cognitivista.....	5
Perspetiva Sociocultural.....	11
1.2 As Orientações Normativas.....	12
2. Os Números e as Operações no 1º ciclo do EB.....	15
2.1. As Aprendizagens Pré-numéricas.....	15
2.2 Perspetivas Didáticas sobre o Número	17
2.3 Perspetivas Didáticas sobre a Adição e a Subtração.....	18
A Adição.....	19
A Subtração	23

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	28
1. Definição dos objetivos da investigação.....	28
2. Metodologia adotada.....	28
3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	29
4. Opções de tratamento e análise de dados	31
5. Cronograma do trabalho desenvolvido.....	32
CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	33
1. Caracterização da Amostra	33
2. Descrição e análise dos resultados	35
CAPÍTULO IV – UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	40
Grupo I: Os Números Naturais	40
Grupo II: Sistema de Numeração Decimal	42
Grupo III: Adição.....	46
Grupo IV: Subtração.....	48
CONCLUSÕES	55
1. Respostas aos objetivos de investigação.....	55
2. Limitações da Investigação	56
3. Linhas de Investigação Futuras	56
4. Considerações Finais.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
SITOGRAFIA.....	61
ANEXOS	61
Anexo I – Metas de aprendizagem para a Educação Pré-escolar: domínio Números e Operações	
Anexo II - Inquérito por questionário	
Anexo III – Propostas para a Atividade 3	

Anexo IV – Propostas para a Atividade 9

Anexo V – Desenho para a atividade 15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Adição - Modelo de conjuntos	19
Figura 2. Adição - Modelo da reta numérica.....	20
Figura 3. Adição - algoritmo usual	22
Figura 4. Adição - algoritmo alternativo	22
Figura 5. Adição - algoritmo diagonal	22
Figura 6. Subtração - tirar.....	24
Figura 7. Subtração - completar	24
Figura 8. Subtração - algoritmo sem mudança.....	25
Figura 9. Subtração - método de troca	25
Figura 10. Subtração - método de compensação.....	26
Figura 11. Subtração - algoritmo de decomposição	26
Figura 12. Subtração - algoritmo de compensação	26
Figura 13. Ábaco e Calculador Multibásico	43
Figura 14. MAB.....	44
Figura 15. Analogia dos símbolos “<” e “>” na boca do crocodilo.....	45
Figura 16. Analogia do “<” com a ajuda do crocodilo	45
Figura 17. Analogia do “>” com a ajuda do crocodilo	45
Figura 18. Comboio para a trabalhar a subtração	51
Figura 19. Exemplificação da situação de subtração	52
Figura 20. Continuação da exemplificação da situação do Panda	52
Figura 21. Tabuleiro de Jogo.....	53
Figura 22. Dado da Subtração.....	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Cronograma do processo investigativo.....	32
Quadro 2. Descritores de desempenho para os números naturais (1º ano)	41
Quadro 3. Descritores de desempenho para o sistema de numeração decimal (1º ano).....	43
Quadro 4. Decomposição de números naturais (1º ano).....	44
Quadro 5. Descritores de desempenho para a adição (1º ano).....	46
Quadro 6. Algoritmo da adição para os números naturais (1º ano)	48
Quadro 7. Descritores de desempenho para a subtração (1º ano)	49
Quadro 8. Algoritmo da subtração para os números naturais (1º ano)..	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos inquiridos por idade	33
Gráfico 2 - Habilitações académicas dos inquiridos	34
Gráfico 3 - Distribuição dos inquiridos de acordo o tempo de serviço ...	34
Gráfico 4 - Distribuição dos inquiridos por área geográfica de lecionação	35
Gráfico 5 - Respostas sobre a ordem de realização das atividades pré-numéricas	36
Gráfico 6 - Respostas dos inquiridos sobre a introdução da adição	36
Gráfico 7 - Respostas relativas ao exercício de adição.....	37
Gráfico 8 - Respostas sobre a resolução de subtração através da adição	38
Gráfico 9 - Respostas sobre as dificuldades dos algoritmos de subtração	38

SIGLAS E ABREVIATURAS

EB – Ensino Básico

MAB – Multi-arithmetic blocks

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

INTRODUÇÃO

É no 1º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico que se iniciam a exploração e a aprendizagem formais dos números e das operações numéricas. De facto, é neste ano de escolaridade que os alunos têm contacto obrigatório não só com conceitos, relações, operações e propriedades, de natureza numérica e operatória, mas também com as suas representações, pelo que a adequação das experiências de aprendizagem desenvolvidas com os alunos assume especial importância no desenvolvimento equilibrado da sua competência matemática.

O presente relatório de estágio, desenvolvido no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada I e II do Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico na Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, tem como temática central a exploração dos números e das operações no 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, e emerge precisamente da ação e reflexão da sua autora como estagiária numa sala do 1º ano de escolaridade do Ensino Básico.

Este documento descreve e reflete o trabalho que foi desenvolvido ao longo deste percurso investigativo.

O Capítulo I, onde é realizado um enquadramento teórico do tema em estudo, está dividido em dois subcapítulos. O primeiro subcapítulo é dedicado a aspetos relacionados com a aprendizagem e o ensino da matemática nos primeiros anos e contém também o enquadramento normativo do tema. Assim, após a apresentação de perspetivas psicológicas sobre o ensino e a aprendizagem, elaborou-se uma descrição das orientações definidas para o desenvolvimento curricular da Matemática nos primeiros anos, tanto no âmbito da educação pré-escolar como para o 1º Ciclo de EB. No subcapítulo seguinte são abordados aspetos metodológico-didáticos relacionados com o ensino dos números e das operações numéricas de adição e subtração, incluindo técnicas

que diversos autores referem como sendo facilitadoras dos processos de ensino e aprendizagem deste conteúdos matemáticos.

No Capítulo II são explicitadas as opções metodológicas tomadas e que sustentaram a componente empírica realizada. Como tal, são aqui apresentados os objetivos que presidiram à sua consecução, é caracterizada a sua natureza metodológica, descrevem-se tanto as técnicas e os instrumentos utilizados para a recolha de dados como as opções que presidiram à sua apresentação e análise, constantes no capítulo seguinte. Termina-se esta fase com a inclusão do cronograma que reflete a dinâmica de todo o trabalho desenvolvido.

No Capítulo III são apresentados os resultados obtidos no inquérito por questionário aplicado aos docentes do 1º Ciclo do EB e realiza-se uma sua análise, à luz dos contributos explicitados no enquadramento teórico que foi realizado.

Como consequência dos resultados obtidos e da sua análise, entendemos pertinente elaborar um conjunto de atividades que poderão ser desenvolvidas nas salas de aula do EB relacionadas com a exploração dos números e das operações de adição e subtração no 1º ano de escolaridade: é este conjunto de atividades que é disponibilizado no Capítulo IV.

Com o último capítulo termina-se este documento: aí, é apresentada uma proposta de respostas aos objetivos em investigação, são identificadas limitações do estudo realizado e apontadas linhas de investigação que poderão ser orientadoras de intervenções posteriores, concluindo-se este trabalho com algumas considerações finais emergentes da sua realização.

CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. A Aprendizagem e o Ensino da Matemática nos Primeiros Anos

Ao longo deste capítulo, que se inicia com a apresentação de contributos da psicologia sobre a aprendizagem da Matemática, são explicitadas orientações normativas de referência nacional e internacional para o ensino do número e das operações de adição e subtração no 1º Ciclo do EB.

Posteriormente é disponibilizada uma descrição detalhada de contributos metodológico-didáticos relacionados com a exploração inicial dos números e das operações de adição e subtração a ter em consideração no Ensino Básico.

1.1 O Contributo da Psicologia da Aprendizagem

Na área da psicologia, podemos considerar que existem três escolas de pensamento relativamente à aprendizagem da matemática.

A primeira escola, que defende a aprendizagem por associação, vê a aprendizagem como resultado de conexões ou de associações entre estímulos e respostas: a aprendizagem da matemática é uma consequência da aquisição de conexões apropriadas, que se efetua com base em respostas adequadas a diversos estímulos. Dentro desta escola podemos encontrar uma perspetiva denominada Comportamentalista ou Behaviorista, destacando-se nela figuras como Watson e Thorndike.

Na segunda escola, a da aprendizagem cognitiva, a aprendizagem é vista como uma reorganização de perceções. O aluno para aprender tem antes de compreender o processo. Nesta corrente de pensamento é possível identificar figuras como Köhler, Lewin e Piaget, autores que defendem uma perspetiva Cognitivista.

Por fim, na terceira escola, a aprendizagem sociocultural é encarada como uma aprendizagem influenciada pelo que rodeia o aluno. Isto é, o aluno

aprende não só dentro da sala de aula mas também com os que o rodeiam e com o que o rodeia. O ambiente e as relações interpessoais fazem com que o aluno também aprenda. Nesta corrente de pensamento o autor mais referenciado e com mais influência foi Vygotsky.

Perspetiva Comportamentalista ou Behaviorista

No início do século XX Watson considerava que o que era importante ser estudado eram os comportamentos e não a experiência consciente. Este só tinha em conta os comportamentos que podiam ser observados e mensuráveis. Watson “ (...) rejeitava qualquer referência aos estados mentais internos e aos processos que não pudessem ser observados ou quantificados (...) ” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 85). Para este psicólogo, a aprendizagem é

o resultado de um processo de condicionamento segundo o qual determinadas respostas ou reacções são associadas a determinados estímulos e considera que todas as formas de comportamento podem ser aprendidas (Tavares & Alarcão, 2005, p. 92).

Segundo Thorndike, a aprendizagem desenvolve-se tendo como ponto de partida as associações. Para este autor, a aprendizagem “(...) consistia então em estabelecer uma conexão, a nível do sistema nervoso, entre estímulo e reacção, conseguida após uma série de tentativas e erros.” (Tavares & Alarcão, 2005, p.94). Tendo em conta as diversas experiências que realizou, este psicólogo formulou três leis de aprendizagem:

- a lei do efeito, em que “a conexão entre o estímulo e uma reacção é reforçada ou enfraquecida consoante a satisfação, a ausência de satisfação ou o aborrecimento que acompanha a acção” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 94);
- a lei do exercício ou frequência, considerando que a repetição de um exercício não resultava numa aprendizagem mas, se esta fosse acompanhada por resultados positivos, poderia tornar-se numa aprendizagem (Tavares & Alarcão, 2005, p.95);
- a lei da maturidade específica, segundo a qual

“Se um organismo estiver preparado para estabelecer a conexão entre o estímulo e a reacção, o resultado será agradável e a aprendizagem efectuar-se-á; caso contrário, o resultado não será agradável e a aprendizagem será inibida.” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 95).

Tanto Watson como Thorndike consideram que existem estados mentais internos mas que não estão ao ‘dispor’ do investigador.

Os behavioristas consideram que o Homem responde a estímulos exteriores de forma automática. Como tal, a aprendizagem é

uma forma de condicionamento, resultado de uma associação entre estímulos específicos e reacções específicas, susceptíveis de serem reforçadas até à optimização se estiverem na linha da aprendizagem desejada ou ignoradas até à extinção e eventualmente punidas se afastarem o aluno dessa finalidade.” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 96)

Assim, pode-se afirmar que esta perspetiva valoriza o “saber fazer”, o comportamento exterior observável e que pode ser medido. Relativamente às aprendizagens dos alunos, é importante salientar que não valoriza apenas a meta a atingir mas também as capacidades que este demonstra no início da aprendizagem. Este processo é lento e necessita de atividades programadas a realizar. (Tavares & Alarcão, 2005, pp. 96-97).

Perspetiva Cognitivista

A perspetiva cognitivista considera “ (...) a aprendizagem como uma reorganização de perceções.” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 86).

Segundo Tavares e Alarcão esta perspetiva está dividida em dois subgrupos: a teoria da forma e a teoria de campo.

A teoria da forma tem por base a tese segundo a qual “ (...) o sujeito interpreta e organiza o que se passa `a sua volta em termos de conjuntos e não apenas de elementos isolados.” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 98). Köhler, psicólogo que se dedicou ao estudo da teoria da forma, afirmou que as

relações entre as partes e a estrutura, entre as acções isoladas e o contexto geral, noções que são fundamentais nesta teoria. É a ideia da compreensão, do sentido, do significado, do «porquê», do «para quê» e do «como». E tudo isto alicerçado na noção básica de que o todo é algo mais do que a simples soma das partes (Tavares & Alarcão, 2005, p. 100).

A teoria de campo, defendida por Lewin, considera que a aprendizagem faz parte da atividade psicológica e é condicionada pelos comportamentos de uma pessoa (Tavares & Alarcão, 2005).

Segundo Tavares & Alarcão, é comum agrupar-se as duas teorias numa única designação de teoria de forma e campo. Os psicólogos que defendem esta teoria consideram que

a aprendizagem não se baseia em associações de tipo estímulo-resposta, mas consiste numa mudança na estrutura cognitiva do sujeito ou na maneira como ele percebe, seleciona e organiza os objetos e os acontecimentos e lhes atribui significado.” (Tavares & Alarcão, 2005, pp. 100-101).

Assim, os alunos não são meros recetores de conhecimento e o seu papel é ativo na aprendizagem. Estes são responsáveis pelos conhecimentos que adquirem e pela sua evolução.

Piaget foi um dos principais investigadores desta perspetiva. Considera que a aprendizagem “ (...) é um processo normal, harmónico e progressivo, de exploração, descoberta e reorganização mental, em busca da equilibração da personalidade” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 102). Ao longo de detalhadas e cuidadosas observações de diversas crianças nos seus contextos naturais, Piaget conseguiu agrupar as diferentes idades em estádios de desenvolvimento cognitivo. O desenvolvimento cognitivo é um processo com avanços e recuos em que o meio afeta a pessoa e a pessoa afeta o meio:

Idades	Estádios de desenvolvimento
0-2	Sensório-motor
2-7	Intuitivo ou pré-operatório
7-11	Operações concretas
11-16	Operações formais

Quadro 1. Estádios de desenvolvimento cognitivo de Piaget (Ponte & Serrazina, 2000, p.87)

Para Piaget qualquer indivíduo passa por todos os estádios de desenvolvimento cognitivo seguindo sempre a mesma sequência. Uma criança para aprender necessita de envolver-se nas atividades adequadas à sua faixa etária. (Ponte & Serrazina, 2000, p.87).

No caso concreto da investigação que nos propomos desenvolver, os estádios de desenvolvimento que se enquadram são o estádio pré-operatório e o das operações concretas, visto que os alunos do 1º ano estão normalmente com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos.

A generalidade das crianças que entram para o 1º ano já conhecem os números mas vão aprender a manipular os símbolos da adição e da subtração; já têm noção de quantidade e, por exemplo, quando têm quatro lápis colocados em cima da mesa sabem que o número representativo é o 4. Este reconhecimento corresponde às representações internas que os alunos já têm de conhecimentos anteriores à entrada no 1º Ciclo, que são denominados de esquemas. (idem, p. 88).

As representações internas, denominadas por esquemas, são “constituídas por padrões muito complexos envolvendo reconhecimento, compreensão, acção associada e reacção emocional” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 88). Para existir uma aprendizagem, é necessária a aquisição de novos esquemas e a modificação dos esquemas pré-existentes para que possa ser dada resposta às suas novas necessidades.

Este processo é composto por dois aspetos: a assimilação, definida por Piaget como a forma como uma “ (...) ligação nova se integra num esquema anterior” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 89), momento em que a nova situação permite a utilização de um esquema pré existente; a acomodação, que acontece quando a nova situação modifica um esquema que a criança já possui. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 89).

No que diz respeito ao conhecimento matemático, para ocorrer uma aprendizagem é necessário que o aluno faça uma transformação cognitiva genuína (Ponte & Serrazina, 2000, p. 89). Piaget definiu duas formas para a criação de conhecimento, mas mutuamente interligadas: a abstração simples, onde “a criança abstrai as propriedades observáveis dos objetos, por exemplo a cor, a textura, etc., o que lhe permite construir o conhecimento do mundo físico” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 90) e a abstração reflexiva, em que

“a criança estabelece relações entre objectos ou acontecimentos - por exemplo, conclui que dois objectos têm a mesma cor ou que dois conjuntos têm o

mesmo número de objectos - construindo assim o conhecimento lógico-matemático.” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 90).

Por sua vez, Ausubel conseguiu identificar quatro tipos de aprendizagem:

- A aprendizagem por recepção significativa, em que o docente prepara a matéria que pretende ensinar aos alunos e expõe fazendo ligação com os conhecimentos que os alunos têm previamente. O aluno deve compreender que está a aprender e completar com novos conhecimentos aqueles que já possuía;
- A aprendizagem por recepção mecânica, em que o docente apresenta a matéria e o aluno deve única e exclusivamente memorizá-la. (Tavares & Alarcão, 2005, p.104)
- A aprendizagem pela descoberta significativa, em que “o aluno «descobre» o conhecimento por si próprio, chega à solução de um problema que se lhe põe ou a qualquer outro resultado e relaciona o conhecimento que acaba de adquirir com os conhecimentos que já possuía.” (*ibidem*)
- A aprendizagem pela descoberta mecânica, na qual o aluno “apesar de chegar por si próprio à descoberta da solução de um problema, apenas a memoriza de um modo mecânico sem a integrar na estrutura cognitiva que já possuía.” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 105)

No que respeita à aprendizagem significativa, Ausubel distingue ainda três categorias:

- A aprendizagem representacional, que “refere-se ao significado de palavras ou símbolos unitários” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 92);
- A aprendizagem proposicional, que “diz respeito ao significado de ideias expressas por grupos de palavras combinadas em proposições ou frases. (...) uma nova proposição é incorporada pela estrutura cognitiva para formar uma outra estrutura significativa.” (*ibidem*);

- A aprendizagem de conceitos, pela qual “os atributos essenciais do novo conceito são incorporados pela estrutura cognitiva, resultando num novo significado genérico, mas unitário” (*ibidem*).

Quando a criança aprende um novo conceito, por exemplo o número oito, este deve ser associado ao algarismo 8 como forma de o representar. A aprendizagem de conceitos necessita de uma aprendizagem representacional para que os alunos consigam compreender mais facilmente. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 92).

Para Ausubel

é mais fácil aprender-se se a informação for organizada e sequenciada de uma forma lógica, isso é, de tal maneira que objectivos que pressupõem conhecimentos anteriores não sejam ensinados sem que esses conhecimentos estejam realmente presentes e segundo estratégias que facilitem a organização da matéria a aprender em conjuntos significativos e que visem uma melhor facilitação e retenção da aprendizagem. (Tavares & Alarcão, 2005, p.105)

Bruner, psicólogo que também se dedicou ao ensino relacionando-o com a psicologia de desenvolvimento, defendeu a aprendizagem pela descoberta. Para este psicólogo a aprendizagem acontece “a partir de problemas que se levantam, expectativas que se criam, hipóteses que se formulam e verificam, descobertas que se fazem.” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 93).

Este tipo de aprendizagem

pressupõe actividades de pesquisa, observação e exploração, análise de problemas e resultados, integração de novos dados em conceitos anteriormente adquiridos e princípios mais gerais, explicações de causa e efeitos ou outras que ajudem a estabelecer relações.” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 105).

Segundo Bruner, para que este tipo de aprendizagem aconteça são necessários quatro elementos fundamentais: ‘a motivação’, ‘a estrutura’, ‘a sequência’ e ‘o reforço’. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 93).

Para que o aluno esteja ‘motivado’ e se mantenha motivado ao longo do seu percurso, o docente deve proporcionar-lhe experiências que despertem a curiosidade e disposição para aprender (Ponte & Serrazina, 2000, p. 93). Inicialmente os alunos necessitam de uma motivação extrínseca, da parte do docente, para que se sintam interessados em desenvolver aquilo que lhes é pedido mas, para Bruner, o mais importante é a motivação intrínseca. O

docente deve “ (...) facilitar e regular a exploração de alternativas pelos seus alunos através, por exemplo, da resolução de problemas.” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 94).

No que diz respeito à ‘estrutura’, Bruner entende que

qualquer assunto ou tema, qualquer corpo de conhecimentos, pode ser organizado de forma óptima para poder ser transmitido e compreendido por todos os alunos” e pode ser caracterizada de três formas: a “representação”, a “economia” e o “poder efectivo” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 94).

No ensino da Matemática devem ser utilizadas três formas de ‘representação’: a representação ativa que corresponde a um “conjunto de acções apropriadas para obter determinado resultado” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 94); a representação icónica, utilizando imagens ou gráficos que representem conceitos mas sem os definirem por completo e a representação simbólica, entendida como “um conjunto de proposições, lógicas ou simbólicas, derivado de um sistema simbólico redigido por normas ou leis para formar ou transformar proposições” (*ibidem*).

A ‘economia’ está relacionada com a quantidade de informação que os alunos devem reter e processar para que possam compreender um novo domínio; por fim, o ‘poder efetivo’, entendido como “ uma representação simples que é facilmente compreendida e que permite aos alunos encontrar relações entre factos que à partida parecem sem relação aparente” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 95).

Relativamente à ‘sequência’, Bruner acredita que o processo de ensino passa “da representação activa para a icónica e depois para a simbólica” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 95); no entanto, para este autor existem alunos que já possuem um sistema simbólico bastante desenvolvido, o que possibilita que se passem à frente as duas primeiras fases.

No que concerne ao ‘reforço’, este deve ser fornecido aos alunos na altura certa e de forma adequada porque, em alguns casos, quando o reforço é fornecido ao aluno de forma errada pode ter o efeito inverso, prejudicando todo o processo de aprendizagem. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 95).

Perspetiva Sociocultural

Esta perspetiva revela que a aprendizagem não acontece só dentro da sala de aula com o professor, devendo ter-se em conta que pode também acontecer fora da sala de aula, nomeadamente pela interação com os pais, amigos ou a família: assim, os aspetos culturais dos alunos são igualmente considerados importantes para a aprendizagem da matemática (Ponte & Serrazina, 2000, p. 95).

Vygotsky é um dos representantes desta perspetiva e centrou-a na definição de 'zona do desenvolvimento proximal', considerada

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com colegas mais capazes." (Ponte & Serrazina, 2000, p. 98).

Carl Rogers, tal como Vygotsky, defendia que a aprendizagem não dependia só da escola mas também da sociedade em geral. Cabe à sociedade ajudar a formar os alunos de modo a que estes sejam capazes de: fazerem as suas próprias escolhas, adaptarem-se quando os problemas se alteram, recorrerem as suas experiências, trabalharem em equipa e de serem responsáveis. Este autor defende que a sociedade tem um papel importante na formação dos alunos como pessoas e no processo de ensino dos mesmos.

Os autores que defendem esta perspetiva acreditam que a cognição é desenvolvida através das interações sociais. Desta forma, para que seja possível o desenvolvimento cognitivo é necessário que o processo seja interativo, mediado pela cultura e, sobretudo, pelas interações sociais.

1.2 As Orientações Normativas

Nos Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM existem referências às aprendizagens pré-numéricas efetuadas no pré-escolar. Para os seus autores, os educadores devem aproveitar os diferentes contextos dentro da sala para colocarem perguntas do tipo: ‘Vamos contar quantos passos damos entre a sala e o refeitório?’ ou ‘Quantos marcadores estão em cima da mesa?’, uma vez que ajudam as crianças a praticarem técnicas de contagem e a identificar grupos com uma determinada característica, permitindo-lhes que comecem a desenvolver, ainda que informalmente, o conceito de número (National Council of Teachers of Mathematics, 2008, pp. 91-92).

No que diz respeito aos números e às operações, as Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-escolar definem 14 metas de natureza concetual, relacional ou procedimental a serem alcançadas pelas crianças no final da educação pré-escolar para poderem ser consideradas aptas a frequentarem o 1º Ciclo do EB (disponíveis no Anexo I). Por outro lado, de acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, os alunos quando forem iniciar o 1º ano devem ser capazes de classificar objetos com base em uma ou mais propriedades formando conjuntos e seriando e ordenando conjuntos; com a seriação os alunos vão construindo a noção de número. (Ministério da Educação, 1997, p. 74).

O Currículo Nacional do Ensino Básico, proposto pelo Ministério da Educação em 2001 e tendo como objetivo definir as competências gerais e específicas que os alunos deveriam conseguir desenvolver no fim de cada ciclo de escolaridade, apresenta 10 competências matemáticas gerais para os 3 primeiros ciclos da escolaridade obrigatória:

- A predisposição para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica;

- O gosto e a confiança pessoal em realizar actividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a concepção de que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica, e não com alguma autoridade exterior;
- A aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação;
- A compreensão das noções de conjectura, teorema e demonstração, assim como das consequências do uso de diferentes definições;
- A predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;
- A aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos;
- A tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos;
- A tendência para usar a matemática, em combinação com outros saberes, na compreensão de situações da realidade, bem como o sentido crítico relativamente à utilização de procedimentos e resultados matemáticos. (Ministério da Educação, 2001, p. 57)

Para o 1º Ciclo do EB, estão definidas competências específicas para a exploração dos números e das operações numéricas:

- A compreensão do sistema de numeração de posição e do modo como este se relaciona com os algoritmos das quatro operações;
- O reconhecimento dos números inteiros e decimais e de formas diferentes de os representar e relacionar, bem como a aptidão para usar as propriedades das operações em situações concretas, em

especial quando aquelas facilitam a realização de cálculos.
(Ministério da Educação, 2001, p. 60)

Os Números e as Operações constituem um dos domínios do atual Programa de Matemática do Ensino Básico, que considera

fundamental que os alunos adquiram durante estes anos fluência de cálculo e destreza na aplicação dos quatro algoritmos, próprios do sistema decimal, associados a estas operações. Note-se que esta fluência não pode ser conseguida sem uma sólida proficiência no cálculo mental.” (Bívar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013, p. 6).

Para que seja possível os alunos adquirirem estas competências, é necessário que os professores estejam atentos “ao número de passos necessários às resoluções, aumentando-se a respetiva complexidade ao longo do ciclo” (*ibidem*).

Relativamente ao domínio dos Números e Operações, as Metas Curriculares de Matemática para o 1º ano do Ensino Básico explicitam quatro subdomínios: os números naturais, o sistema de numeração decimal, a adição e a subtração.

No subdomínio dos números naturais estipula-se que o aluno até ao fim do ano, saiba contar até 100; para o subdomínio do sistema de numeração decimal, até ao fim do 1º ano de escolaridade o aluno deve saber descodificar o sistema de numeração decimal; relativamente à adição, os alunos devem saber adicionar números naturais e resolver problemas simples com esses números; por fim, até ao fim do ano letivo, os alunos devem saber subtrair números naturais e resolver subtrações que envolvam esses números (Bívar *et al*, 2013).

2. Os Números e as Operações no 1º ciclo do EB

Quando os alunos iniciam o 1º ano é necessário que os docentes tenham em conta as aprendizagens que foram efetuadas no pré-escolar; no caso da matemática e mais propriamente no que respeita aos números e às operações, é importante o docente realizar atividades de diagnóstico relativamente às aprendizagens de natureza pré-numérica e estabelecer de maneira lógica o trabalho a ser desenvolvido com os seus alunos.

Neste capítulo iremos fazer referência às aprendizagens pré-numéricas, ou seja, aos processos que as crianças passam tendo em vista uma adequada construção do conceito de número; apresentaremos também a perspetiva didática no que diz respeito às formas de trabalhar o número no 1º ano do ensino básico e, por fim, perspetivas didáticas relacionadas com as primeiras abordagens da adição e da subtração, uma vez que é neste ano de escolaridade que os alunos habitualmente têm o primeiro contacto com os algoritmos da adição e da subtração bem como com a resolução de problemas.

2.1. As Aprendizagens Pré-numéricas

Para que a criança construa o conceito de número, o docente do 1º ano de escolaridade deve ter em conta atividades que a criança deve ser capaz de realizar, a saber

- Classificação: a criança deve “ser capaz de abstrair uma propriedade de um objeto e perceber que pertence a um mesmo grupo que outros que têm a mesma propriedade” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 139).
- Ordenação: a criança deve saber ordenar um conjunto de números, por ordem crescente ou decrescente. Para tal é necessário que saibam a ordem correta dos números, percebendo que, por exemplo, o 7 vem depois do 6 e antes do 8.
- Sequência verbal dos números: a criança deve começar a aprender a sequência dos números, formando uma sequência verbal ascendente

onde as palavras estão seguidas e, ao longo do tempo, ser capaz de ir separando as palavras da respetiva sequência.

- Correspondência termo a termo: a criança deve conseguir estabelecer “uma correspondência biunívoca entre o conjunto dos objetos a contar e os elementos da sequência numérica” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 139).
- Inclusão hierárquica: a criança deve compreender que qualquer número inclui os números antecedentes, ou seja, que o número 8 inclui o número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Segundo Henriques, o primeiro contacto das crianças com o raciocínio lógico-matemático acontece a partir de atividades de identificar, classificar e seriar. Para este autor, a criança inicialmente começa a identificar a existência de uma característica ou mais características iguais em dois objetos. De seguida, a criança começa a classificar os objetos, isto é, começa a formar conjuntos de objetos tendo em conta as suas características, partindo da característica onde a maioria dos objetos pode ser incluída e ir afunilando até ter o menor número de objetos. Por fim, a criança começa a seriar, devendo ordenar os objetos que pertencem à mesma classe mas em função das diferenças existentes (2002, pp.23-24).

O sentido de número, segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar, “desenvolve-se à medida que os alunos compreendem a sua ordem de grandeza, desenvolvendo variadas formas de pensar sobre ele e de representá-lo” (NCTM, 2008, p. 92).

Para Moreno, existem dois enfoques do ensino: o ensino clássico e o ensino da matemática moderna. O ensino clássico tem como prática o ensino dos números por ordem crescente, no sentido em que o docente não deve introduzir o número 7 sem antes ter introduzido o número 6, não considerando correto o ensino nos números para além do 9 sem antes ter introduzido a dezena; o ensino da matemática moderna tem como base o ensino dos números a partir de exercícios de classificação e seriação onde deverão ser apresentados aos alunos conjuntos de objetos com diferentes características

mas com, por exemplo, um conjunto de 3 carros, um conjunto de 6 bonecas, um conjunto com 3 bolas e um conjunto com 6 cães, e deverá ser-lhes pedido que façam uma correspondência termo a termo tendo por base o número de objetos (Moreno, 2006, p. 43-45).

2.2 Perspetivas Didáticas sobre o Número

Para que os alunos consigam uma correta construção do conceito de número é aconselhável que manipulem objetos para, desta forma, terem uma melhor noção de quantidade. Cabe ao docente estimular nos seus alunos a capacidade de demonstrarem a relação entre os objetos e os acontecimentos. (Ponte & Serrazina, 2000)

Os números naturais são aqueles que nos permitem contar objetos um a um. Os números são representados por símbolos, que podem ser denominados como algarismos ou dígitos. Estes têm uma ordem onde cada elemento é antecedido por um número inferior a si e precedido por um número superior a si. (Ponte & Serrazina, 2000)

Quando iniciam o 1º ano, os alunos já têm memorizada a ordem de alguns números do sistema de numeração decimal, no sentido em que sabem que o número 2 é antecedido pelo número 1 e precedido pelo número 3.

O sistema de numeração decimal “é um sistema de base 10, que utiliza os dez dígitos ou algarismos já indicados, onde qualquer algarismo pode representar um número de elementos, um número de grupos ou um número de grupos de grupos” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 142).

No sistema de base 10 são utilizados dez algarismos, de 0 a 9, e “qualquer algarismo pode representar um número de elementos, um número de grupos ou um número de grupos de grupos” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 142). A notação posicional é definida pela escrita dos algarismos lado a lado e a sua posição indica quantos elementos existem. Para compreenderem o valor posicional de cada elemento, os alunos devem decompor o número, como por

exemplo: $56 = 5 \times 10 + 6$. Neste caso o 5 representa 50 unidades ou 5 dezenas e o 6 representa 6 unidades.

Segundo Ponte & Serrazina "(...) os conceitos de base, valor de posição e notação posicional estão interligados e são interdependentes." (2000, p.142)

Um material interessante para as crianças entenderem o valor posicional de cada elemento de um número é, por exemplo, o ábaco ou os blocos multibásicos. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 143). Os Princípios e Normas para a Matemática Escolar defendem que a utilização de calculadores ajuda a desenvolver os conceitos relacionados com o valor posicional (NCTM, 2008), salientando que os alunos não precisam de ter desenvolvido por completo os conceitos do valor posicional para que lhes sejam colocados problemas com mais de um algarismo.

Na sua dissertação de mestrado, Vizinho considera

Determinante na construção do sentido do número é a compreensão do significado de ordem numérica que pode ser potenciada com a manipulação de diversos materiais, nomeadamente, ábacos, ou calculadores de suporte às actividades significativas de resolução de problemas." (2002, p. 102).

Para se poder evoluir no ensino da numeração decimal é necessário que os alunos compreendam que podem trocar uma unidade das dezenas por dez das unidades. Assim que os alunos compreendam a lógica nas casas à esquerda da unidade pode-se começar a trabalhar com os alunos as casas à direita da unidade como as décimas, as centésimas, entre outras. (Ponte & Serrazina, 2000, p. 144).

2.3 Perspetivas Didáticas sobre a Adição e a Subtração

Segundo Treffers e Buys (2001) existem três níveis de cálculo adequados para a adição e subtração:

- O cálculo por contagem - o aluno, para efetuar o cálculo, apoia-se em materiais que lhe permitam visualizar a contagem e contam de um em um.

- O cálculo por estruturação - em vez de efetuarem a contagem um a um, os alunos utilizam três estratégias: “os saltos de dez, os saltos através do dez e a decomposição das parcelas.” (Ferreira, 2008, p. 137). Nas duas primeiras estratégias os alunos resolvem as operações com o auxílio da linha numérica, enquanto no último os alunos decompõem os números da forma que eles consideram mais adequada para si.
- O cálculo formal, através do qual os alunos não necessitam de utilizar materiais nem qualquer tipo de visualização formal da contagem, dado que já conseguem efetuar os cálculos mentalmente e só necessitam de registrar os passos intermédios.

Como Palhares afirma, as quatro operações são denominadas por operações binárias na medida em que, quando se realiza uma operação, dois números inteiros dão origem a um novo número.

A Adição

A adição é a primeira operação numérica que os alunos do 1º ano aprendem a efetuar. Segundo Palhares, existem dois modelos que podem ser utilizados, porque são práticos e intuitivos: o modelo de conjuntos e o modelo da reta numérica. (2011, p. 179). O modelo dos conjuntos utiliza uma representação do tipo:

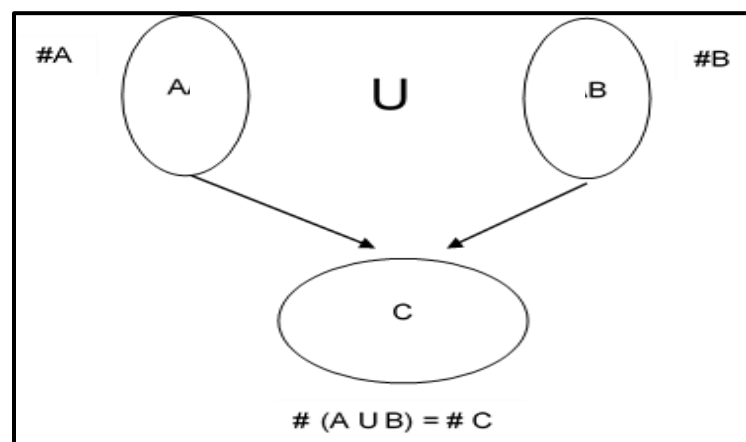


Figura 1. Adição - Modelo de conjuntos (Palhares, 2011, p. 179)

Em linguagem matemática: $a + b = \#(A + B)$: “Os números a e b chamam-se parcelas. O número $(a + b)$ é a soma.” (Palhares, 2011, p.180)

O modelo da reta numérica é apresentado aos alunos sob a forma de uma reta onde os números aparecem por ordem e com a mesma distância entre si. É-lhes pedido que contem e representem o número ‘ a ’ e, de seguida, realizem o mesmo processo para o número ‘ b ’: quando os dois números estão representados na reta, o número onde termina a sua representação corresponde ao resultado da operação. (Palhares, 2011, p. 180)

Por exemplo: $2 + 5 = ?$

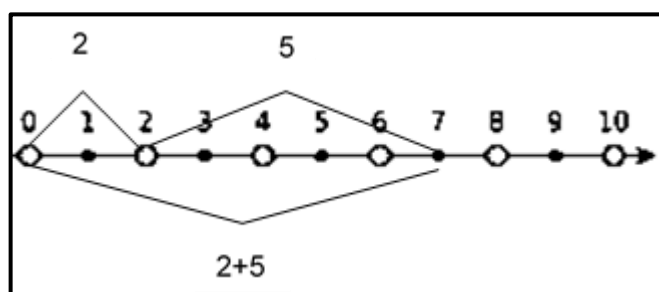


Figura 2. Adição - Modelo da reta numérica (Palhares, 2011, p. 180)

Segundo Ponte & Serrazina, para que seja aplicada a adição é necessário ‘combinar’ ou ‘mudar juntando’ elementos.

‘Combinar’ consiste na situação em que o aluno, sendo confrontado com duas ou mais quantidades, necessita de as transformar numa quantidade simples. Por exemplo: “O Pedro tem 7 rabanadas e a Ana tem 2 rabanadas. Quantas rabanadas têm os dois juntos?” Desta forma o aluno está a calcular o total das quantidades.

‘Mudar juntando’, acontece quando é apresentado a um aluno um exercício onde uma quantidade é aumentada. Um exemplo desta aplicação: “O Afonso tem 6 cromos e deram-lhe mais 4. Com quantos cromos o Afonso ficou?” Desta forma o aluno está a calcular o total, e a operação utilizada é a adição.

Relativamente às propriedades da adição, Palhares refere três: ‘a comutativa’, ‘a associativa’ e ‘a existência do elemento neutro’.

Para Simão Pires, a propriedade comutativa é “passível de ser compreendida depois de o número ser concebido como invariante. Nesta propriedade enuncia-se que a ordem das parcelas não altera o resultado da soma: $a + b = b + a$ ” (2011, p. 26). A ‘propriedade associativa’, só pode ser utilizada quando existem três parcelas: é indiferente associar as duas primeiras parcelas e, de seguida, a terceira ou utilizar o processo inverso, associar as duas últimas parcelas e só adicionar a primeira no fim da operação, sem que o resultado se altere: $(a + b) + c = a + (b + c)$. (Palhares, 2011, p. 181) A ‘propriedade da existência do elemento neutro’ aplica-se quando se adiciona a qualquer número o “0” (zero) obtendo-se o mesmo número; $a + 0 = 0 + a = a$. (Palhares, 2011, p. 181)

A introdução ao algoritmo só deve ser feita depois de os alunos compreenderem o processo de adição através da manipulação de objetos, com recurso às suas próprias formas de resolver os problemas ou através de simples contas. O processo que permite que os alunos consigam compreender a adição e a desenvolvam com alguma destreza é desenvolvido por fases.

Inicialmente a metodologia mais adequada deverá ser a partir de objetos ou imagens que se mostram ao aluno. Por exemplo, colocam-se 2 maçãs em cima de uma mesa e acrescenta-se mais 1 maçã, devendo perguntar-se ‘quantas maçãs temos agora em cima da mesa?’ Desta forma a criança poderá verificar que existem 3 maçãs em cima da mesa. Assim que a criança consiga fazer as adições com os objetos à sua frente, o professor deve começar a passar para a simbologia adequada, isto é, $2+1$ ($N+1$), e lentamente substituir por $1+2$ ($1+N$) mas mantendo os objetos à frente da criança para que esta perceba a equivalência de ter $2+1$ ou $1+2$. Quando por fim as crianças já conseguem realizar sem dificuldade as adições deve-se incluir o $M+N$, como por exemplo $3+2$. Ao utilizar esta metodologia, os alunos vão perceber que a adição é comutativa, $2+1=1+2$, e que corresponde à junção de dois conjuntos distintos entre si.

Segundo Pires, existem três algoritmos para a adição: ‘o usual’, ‘o alternativo’ e o ‘“diagonal”’ (2011, p. 34).

$$\begin{array}{r}
 38 \\
 + 16 \\
 \hline
 54
 \end{array}$$

Figura 3. Adição - algoritmo usual

No ‘algoritmo usual’ os números adicionam-se da direita para a esquerda, em colunas. O cálculo realiza-se dizendo: “6 e 8 são 14 e vai um (que significa uma dezena); 1 e 3 são 4 e mais um que vem de trás são 5.” (Pires, 2011, p. 34).

$$\begin{array}{r}
 678 \\
 + 549 \\
 \hline
 111 \\
 117 \\
 \hline
 1227
 \end{array}$$

Figura 4. Adição - algoritmo alternativo

No ‘algoritmo alternativo’ adiciona-se algarismo a algarismo, colocando o resultado sempre por baixo do anterior. No final adicionam-se os números obtidos, adicionando unidades com unidades, dezenas com dezenas, centenas com centenas e por aí adiante. A vantagem deste método consiste no facto de se trabalhar com números mais pequenos e por isso mais fáceis de somar. (Pires, 2011, p. 34)

$$\begin{array}{r}
 678 \\
 + 549 \\
 \hline
 17 \\
 11 \\
 11 \\
 \hline
 1227
 \end{array}$$

Figura 5. Adição - algoritmo diagonal

O ‘algoritmo de diagonal’, tal como no algoritmo alternativo, é realizado para números maiores e resolve-se na diagonal.

A Subtração

A segunda operação com que os alunos são confrontados no 1º ano de escolaridade é a subtração. A subtração, quando comparada com a adição, é mais exigente ao nível das competências mas, tal como na adição, o processo de ensino da subtração deve ser gradual.

Na expressão $a - b = c$, o número 'a' é denominado por aditivo e o número 'b' por subtrativo. Na subtração em \mathbb{N}_0 , é obrigatório impor uma condição: $b \leq a$. (Palhares, 2011)

Tal como na adição, "As situações subtrativas podem agrupar-se em três: 'Mudar tirando', 'comparar' e 'tornar igual'." (Ponte & Serrazina, 2000, p. 147).

'Mudar tirando' acontece quando os alunos se deparam com um exercício onde devem retirar uma certa quantidade a outro. Por exemplo: "Numa gaveta existem 8 bonecos e a Patrícia retirou 1 boneco. Quantos bonecos ficaram?" Nesta situação os alunos para resolverem os exercícios devem realizar uma subtração para calcular o resultado.

Existe uma 'comparação' quando é apresentado ao aluno um exercício onde ele deve comparar duas quantidades. Por exemplo: O João tem 4 estrelas e a Isabel tem 2 estrelas. Quantas estrelas o João tem a mais que a Isabel? O aluno para resolver este tipo de exercícios deve descobrir a diferença entre os dois, e perceber quanto maior ou menor uma quantidade é em relação à outra.

Para existir uma situação de 'tornar igual', para resolver um exercício o aluno deve determinar o que deve juntar a uma determinada quantidade para obter o valor correto. Este tipo de situação pode ser designado por inverso da adição. É possível verificar-se a aplicação no seguinte exemplo: 'O Tiago tem 1 livros mas pretende ter 9 livros. Quantos livros ainda tem de receber?'. Este tipo de exercícios são encarados pelos alunos como uma adição em vez de subtração mas, ao fim de algum tempo em contacto com a operação,

conseguem compreender que não se trata de uma adição mas sim de uma subtração.

Palhares afirma que “Para a compreensão da natureza e do valor da subtração apresentamos duas interpretações diferentes (...) ‘tirar’ (...) ‘completar” (2011, p. 183).

‘Tirar’ pode ser interpretado como ‘mudar tirando’, isto porque o aluno depara-se com uma situação onde tem um número ‘a’ e deve retirar um número ‘b’ (Palhares, 2011, p. 183). Por exemplo: “Numa tablete de chocolate existem 10 quadrados e o Manuel comeu 4. Quantos quadrados ficaram?”

Representação:

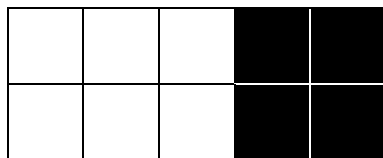


Figura 6. Subtração - tirar

A ação de ‘completar’

baseia-se na relação inversa que existe entre a adição e a subtração. Conhecendo a soma e uma das parcelas, queremos determinar a parcela que falta, ou seja, partimos da primeira parcela e completamo-la até obtermos o total (Palhares, 2011, p. 184).

Um possível exemplo é: ‘A Paula tem 5 rebuçados e pretende ter 9 rebuçados. Quantos rebuçados ainda lhe faltam?’

Representação:

$$5 + ? = 9$$

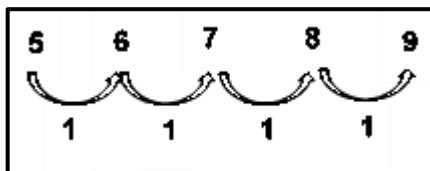
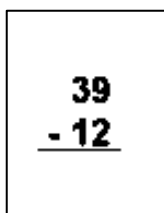


Figura 7. Subtração - completar

Tal como na adição, para desenvolverem a sua capacidade de cálculo os alunos devem, inicialmente, “(...) desenvolver os seus próprios processos para calcularem o resultado da subtração” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 148), com a ajuda de materiais manipuláveis. Só quando este processo estiver devidamente conseguido é que o docente deve passar para o registo simbólico.

Quando os alunos já estão na fase do algoritmo e existe uma troca no algoritmo da subtração, por exemplo, quando um algarismo das unidades é maior que o seu correspondente aparecem as primeiras dificuldades de cálculo subtrativo. Segundo Palhares existem dois algoritmos: o de ‘subtração sem mudanças’ e o de ‘subtração com mudanças’.

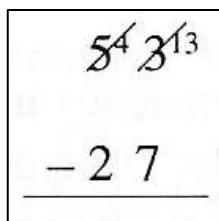


A handwritten subtraction problem showing 39 minus 12. The numbers are written in black ink on a white background. A horizontal line is drawn under the 12. The result is not shown.

O algoritmo de ‘subtração sem mudança’ utiliza-se “quando os algarismos que compõem o aditivo não são menores que os correspondentes no subtrativo” (Palhares, 2011, p. 184).

Figura 8. Subtração - algoritmo sem mudança

Já no algoritmo de ‘subtração com mudança’ quando “algum dos algarismos do aditivo é menor do que o correspondente algarismo do subtrativo, há que recorrer a um artifício” (Palhares, 2011, p. 184). Este autor aponta dois métodos para realizar este tipo de subtração: o ‘método de troca’ e o ‘método de compensação’.



A handwritten subtraction problem showing 54 minus 27. The numbers are written in black ink on a white background. A horizontal line is drawn under the 27. Above the 4 in 54, there is a handwritten '5' with a superscript '4' and a '3' with a superscript '13'. Above the 7 in 27, there is a handwritten '3' with a superscript '13'. The result is not shown.

O ‘método de troca’ ocorre, por exemplo, quando pretendemos retirar 7 unidades de 3. Então, substitui-se no aditivo uma dezena por dez unidades.

Figura 9. Subtração - método de troca

$$\begin{array}{r} 53 \\ -27 \\ \hline \end{array}$$

O ‘método de compensação’ acontece quando pretendemos retirar 7 unidades a 3; adiciona-se 10 unidades ao aditivo e adiciona-se o mesmo número ao subtrativo.

Figura 10. Subtração - método de compensação

Este método baseia-se na propriedade da invariância do resto: “Se adicionarmos o mesmo número ao aditivo e ao subtrativo, a diferença não se altera.” (Palhares, 2011, p. 186). Em linguagem matemática: $a - b = d \Rightarrow (a + c) - (b + c) = d$.

Segundo Ponte & Serrazina (2000), o docente pode introduzir dois algoritmos: de ‘decomposição’ e de ‘compensação’.

No algoritmo de decomposição é utilizado o valor posicional. Para a resolução deste tipo de exercícios a utilização de materiais manipuláveis é preferível e ajuda os alunos a compreenderem o processo.

Por exemplo:

$$\begin{array}{r} 543 \\ -27 \\ \hline \end{array}$$

Figura 11. Subtração - algoritmo de decomposição (Ponte & Serrazina, 2000, p. 149)

A utilização do algoritmo de compensação “implica alterar os dois números e não é fácil de ilustrar com materiais manipuláveis” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 149).

$$\begin{array}{r} 53 \\ -27 \\ \hline \end{array}$$

Figura 12. Subtração - algoritmo de compensação (Ponte & Serrazina, 2000, p. 149)

Inicialmente deve-se começar pela ação de retirar elementos, materiais ou objetos. Os alunos devem representar o total e retirar o subtrativo, contando o número de elementos que restam. À medida que os alunos vão revelando facilidade em utilizar esta estratégia, o docente pode começar a instituir uma nova estratégia que é a de retirar o subtrativo, mas com os alunos a fazerem a contagem decrescente, podendo ser utilizados os dedos para a contagem regressiva.

Quando confrontadas com exercícios de comparar ou de completar, em que lhes é exigida uma resolução com subtração, os alunos encaram-nos como problemas aditivos utilizando as estratégias aditivas para a resolução dos problemas. Como é possível perceber ao longo de um ano letivo, no domínio dos números e operações, os alunos têm um longo processo de aprendizagem sendo o professor o principal responsável para que consigam ter sucesso.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

No presente capítulo iremos proceder à explicitação da metodologia utilizada para a realização da componente empírica deste processo investigativo.

A partir da apresentação dos objetivos que presidiram à sua conceção, caracterizar-se-á a matriz metodológica adotada, discriminando as técnicas e os instrumentos utilizados na recolha de dados e apresentando as opções tomadas para a sua apresentação.

1. Definição dos objetivos da investigação

Para a preparação de uma investigação, é necessário selecionar um tópico, o que se vai investigar, onde e quando se vai investigar. Após esta primeira etapa, é essencial identificar os objetivos que presidem à investigação e de seguida eleger a metodologia de investigação adequada. (Bell, 1997, p.27).

Definida como temática central a exploração dos números e das operações no 1º ano do 1º ciclo do Ensino Básico, para esta investigação estabeleceram-se os seguintes objetivos:

- **Objetivo 1:** Identificar de que forma a exploração do conceito de número é iniciada no 1º ano de escolaridade.
- **Objetivo 2:** Caracterizar as estratégias utilizadas em sala de aula nas explorações iniciais das operações de adição e subtração
- **Objetivo 3:** Detetar que conteúdos do 1º ano de escolaridade são apontados pelos docentes como aqueles em que os alunos manifestam mais dificuldades de aprendizagem.

2. Metodologia adotada

Uma investigação empírica consiste numa investigação em que se realizam diversas observações a fim de entender melhor o fenómeno que se pretende estudar (Hill & Hill, 2005, p.49).

Este estudo apresenta uma natureza mista, uma vez que não apenas tentamos “compreender os mecanismos, o como funcionam certos comportamentos, atitudes e funções” (Sousa, 2009, p.31) – tão característico de abordagens qualitativas – como também apresenta contornos de natureza quantitativa, dado que a informação empírica será obtida mediante a aplicação de inquéritos, passível por isso de “ser transformada em números ou dados quantitativos” (Tuckman, 2000, p.307-308), como veremos nos capítulos seguintes.

3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

De acordo com Grawitz, as técnicas de recolha de dados

são procedimentos operatórios rigorosos, bem definidos, transmissíveis, susceptíveis de serem novamente aplicados nas mesmas condições, adaptados ao tipo de objectivo que se quer atingir, o qual, por sua vez, está ligado ao método de trabalho (Carmo & Ferreira, 1998, p. 175)

Estas técnicas podem ser de carácter documental e não documental. Na realização deste trabalho de investigação optamos por utilizar apenas a de carácter não documental, caracterizada por Greenwood como uma

observação, por meio de perguntas diretas ou indiretas, de populações relativamente vastas de unidades colocadas em situações reais, a fim de obter respostas susceptíveis de serem manejadas mediante uma análise quantitativa (Almeida & Pinto, 1982, p. 87).

Esta técnica, segundo Almeida & Pinto (1982), tem como objeto populações vastas, pelo que habitualmente se suporta na utilização de amostras a quem são realizadas entrevistas e/ou aplicados inquéritos por questionário.

Segundo Morgado, um inquérito por questionário

é uma série ordenada e coerente de perguntas que são colocadas a um conjunto de inquiridos para colher elementos sobre a sua situação social, profissional (...), e, ainda, sobre qualquer temática ou assunto de interesse para o investigador (Morgado, 2012, p. 77).

Para Bell, “O objectivo de um inquérito é obter informação que possa ser analisada, extrair modelos de análise e tecer comparações.” (1997, p. 25); esta autora refere ainda que os inquéritos

constituem uma forma rápida e relativamente barata de recolher determinado tipo de informação, partindo do princípio de que os inquiridos são suficientemente disciplinados, abandonando as questões supérfluas e avançam para a tarefa principal (1997, p. 100).

Quivy & Campenhoudt, por sua vez, apresentam duas vantagens para a utilização de inquéritos por questionário: o facto de ser possível “quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação.” (1998, p. 189) e permitir ao investigador obter uma representatividade no conjunto de respostas fornecidas pelos inquiridos. Por sua vez, Morgado identifica como vantagem o facto de os inquiridos responderem ao questionário na ausência do investigador, o que lhes permite serem totalmente sinceros e não se sentirem pressionados a responder de acordo com o que o investigador pretende; possibilitando também obter mais e variadas respostas para uma mesma questão (Morgado, 2012).

Tal como em qualquer outra técnica, os inquéritos por questionários também apresentam desvantagens. Quivy & Campenhoudt apresentam quatro limitações/problemas: ser um método dispendioso (na maior parte das vezes); as respostas poderem ser superficiais, impedindo o investigador de analisar alguns processos e fazendo com que os resultados apresentados possam ser descrições sem apresentarem elementos de compreensão; o facto de o investigador considerar os inquiridos como indivíduos independentes; e, por fim, o facto de ser pouco credível.

Por estes motivos, estes autores recomendam que

Para que o método seja digno de confiança devem ser preenchidas algumas condições: rigor na escolha da amostra, formulação clara e unívoca das perguntas e o universo de referência do entrevistado, atmosfera de confiança no momento da administração do questionário, honestidade e consciência profissional dos entrevistadores (Quivy & Campenhoudt, 1998, pp. 189-190).

Um inquérito por questionário pode ser constituído por perguntas do tipo abertas e fechadas. Segundo Hill & Hill, as perguntas abertas “Requerem uma

resposta construída e escrita pelo respondente, ou seja, a pessoa responde com as suas próprias palavras.” (2012, p. 93); já nas respostas fechadas, o inquirido deve optar por uma das alternativas apresentadas pelo autor do questionário (*ibidem*).

Dentro das perguntas fechadas podemos encontrar vários tipos, como por exemplo as dicotómicas, as tipificadas para ordenação, as tipificadas para pontuação, as com resposta em escala de níveis de tipo Likert e as escolhas múltiplas; as últimas são caracterizadas por perguntas com várias opções de resposta onde o inquirido deve optar (Morgado, 2012, p. 81).

No momento da conceção do inquérito por questionário procurámos que as questões formuladas não fossem ambíguas e que não levassem a diferentes interpretações. Na elaboração do questionário procuramos que as perguntas fossem apresentadas de forma lógica e organizada para que os inquiridos não tivessem dúvidas no momento do seu preenchimento (Morgado, 2012, p. 82).

Como consequência, o inquérito por questionário utilizado nesta investigação é constituído por duas partes: com a primeira, composta por cinco questões relativas aos dados pessoais e profissionais dos inquiridos, pretende-se obter informações que permitam traçar o perfil pessoal e profissional dos participantes; a segunda parte é composta por oito questões fechadas, de escolha múltipla, centradas na opinião e nas práticas dos docentes sobre a exploração dos números e operações no 1º ano de escolaridade do Ensino Básico (disponível no Anexo III).

4. Opções de tratamento e análise de dados

De acordo com o anteriormente explicitado, a obtenção de dados que permitissem atingir os objetivos definidos determinou a aplicação de um inquérito por questionário.

Para a apresentação e a análise da informação recolhida, que é disponibilizada no Capítulo III deste documento, elegemos a

complementaridade proporcionada pela combinação de especificações de cariz descritivo com representações gráficas.

Numa primeira fase são apresentados elementos caracterizadores da amostra de professores inquiridos, após o que se procede à descrição e análise dos dados recolhidos referentes especificamente à temática em estudo.

5. Cronograma do trabalho desenvolvido

O processo de investigação, tal como os diversos autores defendem, é um processo com avanços e retrocessos que têm como principal causa as hipóteses que se vão levantando ao longo do processo.

É possível verificar-se as diversas etapas deste trabalho investigativo no Quadro nº 1 que se apresenta em seguida:

Tempo	Atividades
Outubro de 2015 a Janeiro de 2016	Revisão bibliográfica sobre a temática em estudo
Dezembro de 2015 a Março de 2016	Revisão bibliográfica sobre aspetos metodológicos
Março de 2016	Elaboração dos instrumentos de recolha de dados.
Abril de 2016	Aplicação dos inquéritos por questionário aos docentes.
Abril e Maio de 2016	Análise dos resultados obtidos nos inquéritos por questionário.
Maio de 2016	Construção de propostas de intervenção
Maio e Junho de 2016	Elaboração de conclusões
Dezembro de 2015 a Junho de 2016	Realização do relatório de estágio

Quadro 1 Cronograma do processo investigativo.

CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo irão ser descritos os resultados obtidos pela auscultação realizada mediante a aplicação dos inquéritos por questionário: proceder-se-á inicialmente à caracterização da amostra dos inquiridos e posteriormente à apresentação e análise dos dados relacionados com os conteúdos e as práticas pedagógicas utilizadas pelos docentes nas salas de 1º ano do Ensino Básico.

1. Caracterização da Amostra

A amostra é constituída por 28 professores, 89,3% do sexo feminino e 10,7% do sexo masculino.

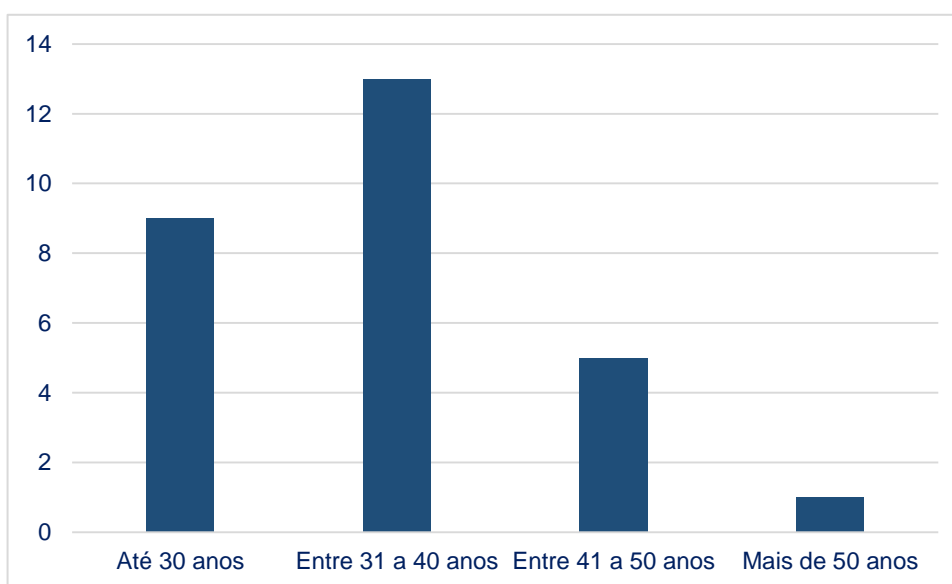


Gráfico 1 - Distribuição dos inquiridos por idade

Como é possível verificar no Gráfico 1, praticamente metade dos inquiridos tem idade situada entre 31 e 40 anos e apenas um docente tem idade superior a 50 anos.

Relativamente às habilitações académicas dos inquiridos, 53,6% possuem licenciatura, 14,3% uma pós-graduação e 32,1% mestrado, conforme a distribuição patente no Gráfico 2.

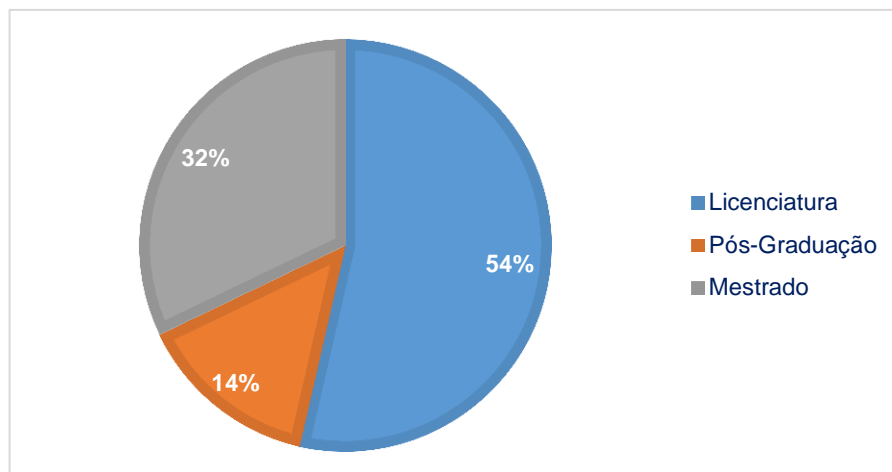


Gráfico 2 - Habilitações académicas dos inquiridos

Com podemos observar no Gráfico 3, quanto ao tempo de serviço existe uma dispersão maior do que nas habilitações: 28,6% têm apenas um ano de serviço, 7,1% entre os 2 e 5 anos de serviço, 17,9% entre os 6 e os 10 anos de serviço e a mesma percentagem de inquiridos têm entre 11 e 15 anos de serviço; um quarto dos respondentes encontra-se entre os 16 e os 20 anos de serviço e apenas uma pessoa tem mais de 25 anos de serviço.

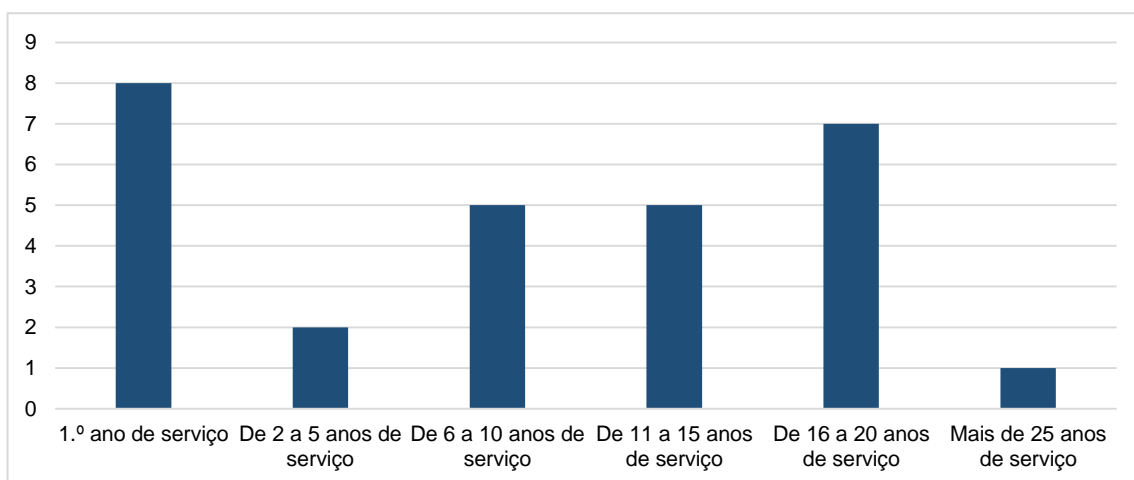


Gráfico 3 - Distribuição dos inquiridos de acordo o tempo de serviço

Quanto à dispersão geográfica da amostra, mais de metade dos inquiridos leciona no Norte (57,1%), 36,7% desempenha as suas atividades letivas no Centro, uma pessoa leciona no Sul e uma outra na região insular, como podemos constatar pela análise do Gráfico 4.

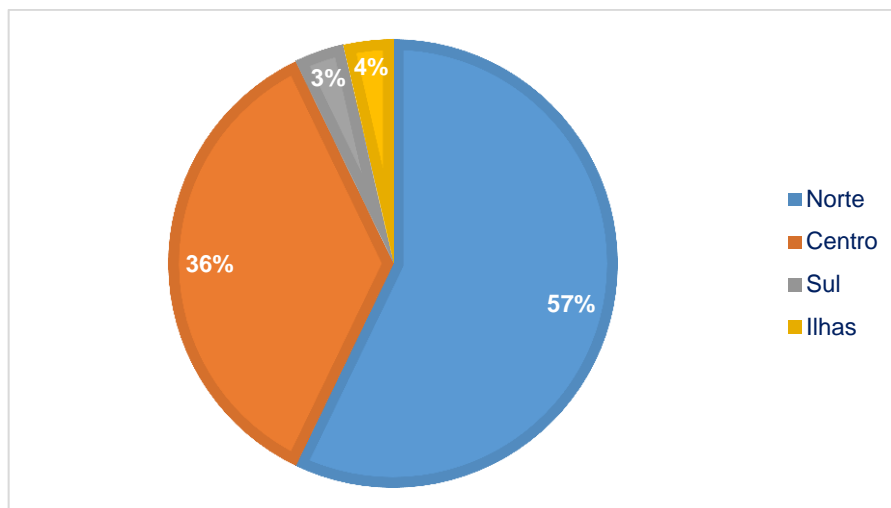


Gráfico 4 - Distribuição dos inquiridos por área geográfica de lecionação

2. Descrição e análise dos resultados

Quando questionados sobre a importância da utilização de objetos na correta construção da noção de quantidade todos os docentes a consideraram importante para um melhor desenvolvimento dos seus alunos, indo de encontro ao que os autores tinham afirmado.

Seguidamente, inquirimos os docentes sobre a ordem que, em seu entender, se deviam realizar as diversas atividades de natureza pré-numérica. As respostas patentes no Gráfico 5 apontam para opiniões distintas:

- só 25% dos docentes foram de encontro ao recomendado (e referido na contextualização teórica deste documento), a saber: Classificação, Ordenação, Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo e Inclusão hierárquica
- A resposta que teve mais incidência (fornecida por 35,7% dos docentes) foi: Sequência verbal dos números, Ordenação Correspondência termo a termo, Classificação, Inclusão hierárquica
- 9 inquiridos (32,1%) responderam como ordem correcta Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo, Classificação, Ordenação e Inclusão hierárquica.

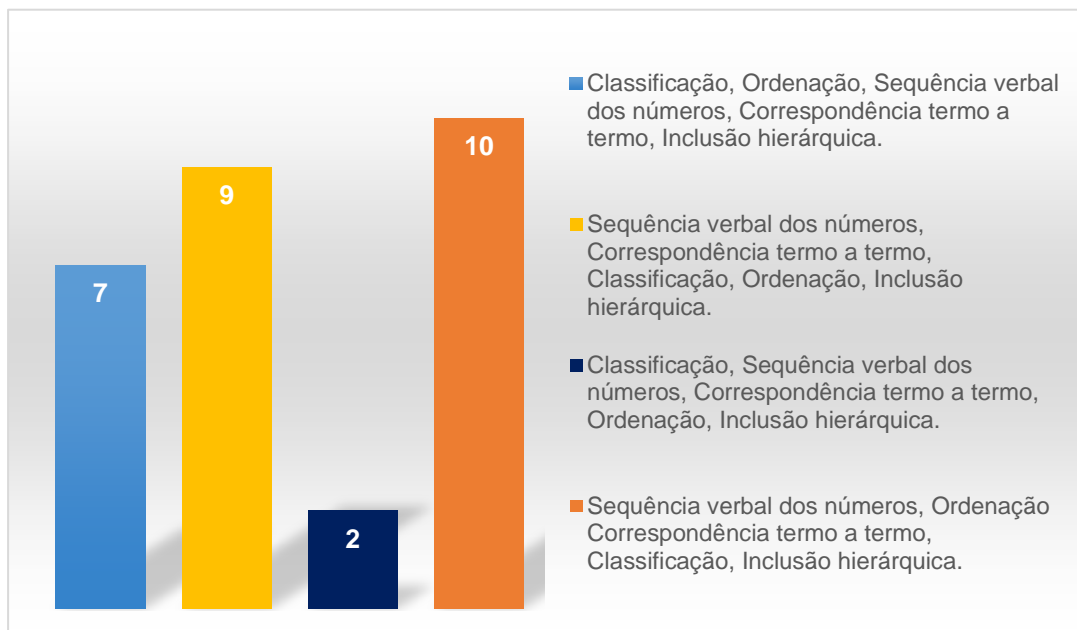


Gráfico 5 - Respostas sobre a ordem de realização das atividades pré-numéricas

Relativamente à introdução da adição, 78,6% dos docentes afirma realizá-la partindo de um exemplo concreto (apontado como adequado no enquadramento teórico); 3 docentes (10,7%) respondem apresentar logo o algoritmos aos alunos e outros 3 docentes (10,7%) iniciam a sua exploração fazendo perguntas do tipo N+1.

A distribuição destas respostas pode consultar-se no Gráfico 6:



Gráfico 6 - Respostas dos inquiridos sobre a introdução da adição

Quando confrontados com a pergunta: 'Quando é confrontado com um exercício do tipo "O Pedro tem 7 rabanadas e a Ana tem 2 rabanadas. Quantas rabanadas têm os dois juntos?"', o aluno deve:', foram distintas as opções dos professores participantes no estudo.

Dentro das opções de escolha existiam duas que não faziam parte da adição: a 'comparar' e 'tornar igual' (de acordo com a fundamentação teórica, quando o aluno é confrontado com um problema deste género devem combinar os dois valores): a opção 'combinar' obteve apenas 35,7% de respostas dos docentes; A opção 'mudar' juntando foi a resposta com mais incidência (39,3% de docentes consideraram-na a opção mais acertada); a opção 'comparar', que não faz parte da adição, recolheu 10,7% de respostas e a opção 'tornar igual', que também não faz parte da adição, obteve 14,3% de escolhas pela parte dos docentes.

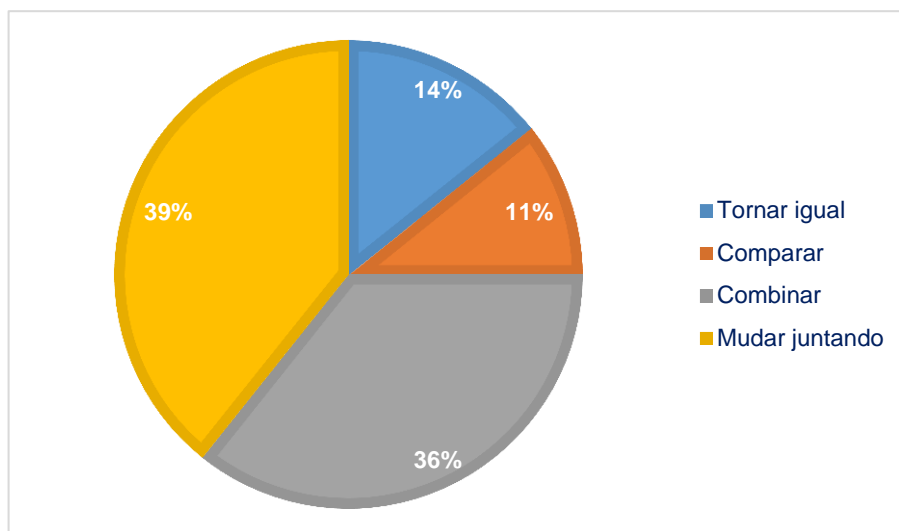


Gráfico 7 - Respostas relativas ao exercício de adição

Relativamente ao conteúdo da subtração, os diversos autores faziam referência que existe uma forma de resolução em que os alunos utilizam a adição em detrimento da subtração, a tornar igual: apenas 17,9% dos inquiridos indicaram esta opção.

A opção que obteve maior ocorrência, com 53,6% de respostas, foi a mudar tirando; a outra opção, comparação, foi eleita por 28,6% dos docentes. A distribuição das respostas a este item é visível no Gráfico 8.

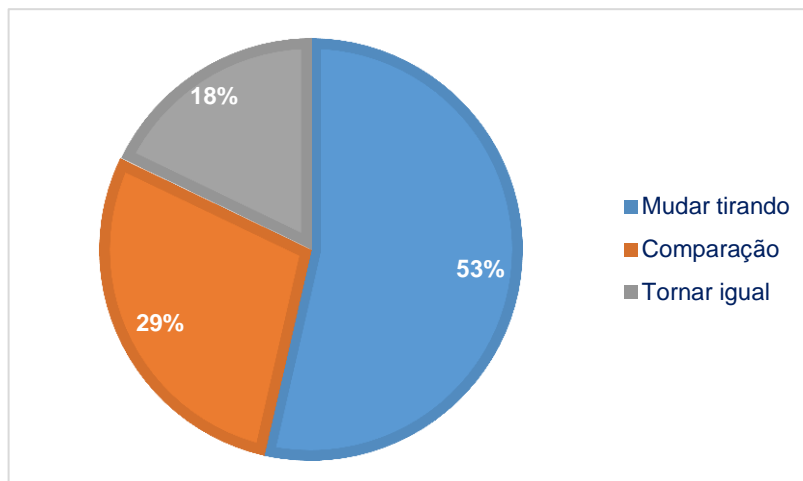


Gráfico 8 - Respostas sobre a resolução de subtração através da adição

No que diz respeito à experiência dos docentes quando introduzem os algoritmos da subtração e as dificuldades que os alunos apresentam 67,9% dos inquiridos afirmou que os seus alunos apresentam mais dificuldade em compreender o algoritmo de compensação, indo de encontro ao que foi referido na fundamentação teórica; 32,1% dos docentes considerou que o algoritmo de decomposição era mais complicado para os seus discentes compreenderem, como podemos constatar por análise do Gráfico 9:

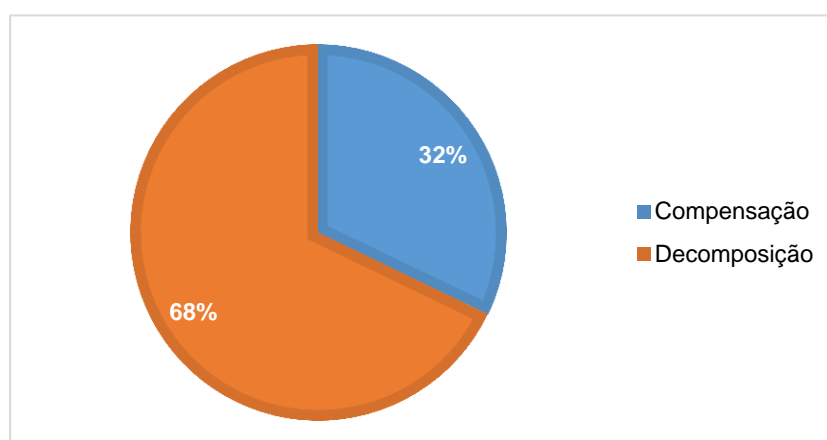


Gráfico 9 - Respostas sobre as dificuldades dos algoritmos de subtração

Todos os docentes afirmaram que valorizam as diversas formas de resolução que os seus alunos possam arranjar para resolver os exercícios, referindo também todos que a subtração é a operação mais complexa para os alunos compreenderem.

CAPÍTULO IV – UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Tendo em conta que um número significativo das respostas dos docentes não foram de encontro às indicações incluídas no enquadramento teórico (porque preconizadas por autores de referência na área) e considerando ainda as dificuldades apontadas pelos docentes na exploração de alguns dos conteúdos, propusemo-nos elaborar um conjunto de propostas de atividades para o ensino e aprendizagem dos números e operações no 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Com a elaboração destas propostas de atividades – que se apresentam de seguida – pretendeu-se tentar colmatar algumas das lacunas reveladas por estes docentes, tornando o processo de ensino mais eficaz e, portanto, promovendo maior sucesso nas aprendizagens dos alunos.

O conjunto de propostas é composto por quatro grupos: o Grupo I é dedicado aos números naturais; no Grupo II encontram-se atividades destinadas à exploração do sistema de numeração decimal; no Grupo III as atividades são relativas à adição; o Grupo IV está centrado em atividades sobre a subtração. Em cada grupo procede-se a uma explicitação prévia dos descritores de desempenho explicitados para cada conteúdo, após o que disponibilizam as descrições das atividades.

Grupo I: Os Números Naturais

Conteúdo	Descritores de Desempenho
Números naturais: <ul style="list-style-type: none">- Correspondências um a um e comparação do número de elementos de dois conjuntos;- Contagens de até vinte objetos;- O conjunto vazio e o número zero;- Números naturais até 100; contagens progressivas e regressivas.	Contar até cem <ul style="list-style-type: none">- Verificar que dois conjuntos têm o mesmo número de elementos ou determinar qual dos dois é mais numeroso utilizando correspondências um a um.- Saber de memória a sequência dos nomes dos números naturais até vinte e utilizar corretamente os numerais do sistema decimal para os representar.- Contar até vinte objetos e reconhecer que o resultado final não depende da ordem de contagem escolhida.

	<p>- Associar pela contagem diferentes conjuntos ao mesmo número natural, o conjunto vazio ao número zero e reconhecer que um conjunto tem menor número de elementos que outro se o resultado da contagem do primeiro for anterior, na ordem natural, ao resultado da contagem do segundo.</p> <p>- Efetuar contagens progressivas e regressivas envolvendo números até cem.</p>
--	--

Quadro 2. Descritores de desempenho para os números naturais (1º ano)

No início do ano letivo o docente deve fazer atividades de diagnóstico com os alunos de forma a conseguir verificar quais os conhecimentos que os seus alunos já adquiriram previamente.

Atividade 1

Material/Recurso tecnológico: Computador / Youtube

Links:

- Maria Vasconcelos: <https://www.youtube.com/watch?v=4dvvoVsu-HQ>
- “Panda e os Caricas”: <https://www.youtube.com/watch?v=OEKfnISvJ80>

Descrição: Uma forma lúdica de introduzir a contagem dos números e a ordem dos números é com a utilização de vídeos do “Panda e os Caricas” ou da “Maria Vasconcelos” onde os alunos, com músicas, ouvem a ordem dos números e conseguem memorizar mais facilmente a sua ordem progressiva.

No que diz respeito à contagem regressiva, os alunos que ainda possam apresentar dificuldades em saber a ordem progressiva irão revelar dificuldades nesta contagem. É fundamental que o docente só a introduza quando os alunos não apresentem qualquer dificuldade.

A introdução dos números deve ser feita de forma progressiva e tendo em conta as características do grupo.

Atividade 2

Material: lápis de cor, lápis de cera, marcadores, copos e quadrados de papel

Descrição: É essencial que os alunos possam manipular os objetos para uma melhor compreensão dos conteúdos e os conjuntos não fogem a regra.

Desta forma o docente pode pedir aos alunos que coloquem os seus marcadores, lápis de cor e lápis de cera em cima da mesa e os misturem. Cada aluno terá 3 copos e 3 pedaços de papel. De seguida, deverá pedir que separem os objetos por tipologia, que os contem e escrevam no papel o número correspondente a cada copo. No fim, o professor deverá perguntar a cada aluno quantos objetos têm em cada copo, qual o copo que tem mais objetos e qual o que tem menos objetos.

Atividade 3

Material: Ficha de trabalho (ver Anexo III)

Descrição: O professor para abordar os conjuntos deve utilizar sempre imagens apelativas e que sejam de fácil contagem. Como tal pode elaborar fichas de trabalho como as do Anexo III onde é fácil o aluno contar os objetos e escrever o número correspondente.

Grupo II: Sistema de Numeração Decimal

Conteúdo	Descritores de Desempenho
Sistema de numeração decimal: - Ordens decimais: unidades e dezenas; - Valor posicional dos algarismos; - Ordem natural; os símbolos «<» e «>»; comparação e ordenação de números até 100.	Descodificar o sistema de numeração decimal: - Designar dez unidades por uma dezena e reconhecer que na representação «10» o algarismo «1» se encontra numa nova posição marcada pela colocação do «0». - Saber que os números naturais entre 11 e 19 são compostos por uma dezena e uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito ou nove unidades. - Ler e representar qualquer número natural até 100, identificando o valor posicional dos

	Algarismos que o compõem. - Comparar números naturais até 100 tirando partido do valor posicional dos algarismos e utilizar corretamente os símbolos «<» e «>».
--	--

Quadro 3. Descritores de desempenho para o sistema de numeração decimal (1º ano)

Após os alunos trabalharem com os números naturais o docente deve passar para a próxima etapa, a do sistema de numeração decimal. Aqui os alunos começam a compreender os conceitos de base, valor posicional e notação posicional, o que para eles pode ser complicado nos primeiros tempos. Assim, o docente deve optar sempre pela utilização de diversos materiais que permitam que os alunos compreendam e observem a representação do número.

Atividade 4

Material: Ábaco ou Calculador Multibásico

Descrição: O docente para iniciar a leção do sistema de numeração decimal deve fazê-lo com o auxílio do ábaco. Para que isso seja possível o docente deve explicar aos alunos como é que o ábaco é constituído, como é que está organizado, e de que forma funciona.



Figura 13. Ábaco e Calculador Multibásico

É importante que o docente dê tempo aos alunos para explorarem o calculador multibásico antes de passar á utilização do mesmo como forma de explicação matemática.

Assim que os alunos tiverem explorado o ábaco o docente pode começar por pedir aos alunos que representem um número até 9 unidades. Quando os alunos tiverem compreendido a representação das unidades pode

passar para as dezenas. Aqui é possível que alguns alunos revelem algumas dificuldades na transposição de 10 unidades (10 argolas) em 1 dezena (1 argola). Mas, com a prática, os alunos vão começar a conseguir representar qualquer número que lhes seja pedido.

Sempre que representem um número no ábaco, os alunos devem escrever a decomposição do número e representá-lo numa grelha do tipo:

Dezenas	Unidades

Quadro 4. Decomposição de números naturais (1º ano)

Atividade 5

Material: MAB

Descrição: Uma alternativa para trabalhar as unidades e as dezenas com os alunos pode ser utilizar apenas os cubinhos e as barras deste material. Os alunos podem representar os números com seu auxílio e desenhar numa folha a decomposição do mesmo.

Como exemplo, o docente pede aos alunos que representem o número 25, de seguida os alunos devem copiar para uma folha a representação e escrever a sua decomposição.

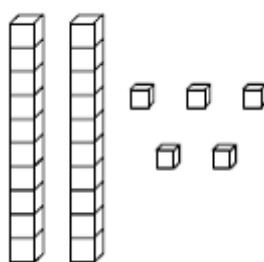


Figura 14. MAB

Atividade 6

Material: Imagem dos crocodilos

Descrição: O docente para introduzir os símbolos “<” e “>” deve fazê-lo de forma lúdica e tendo em conta que os alunos até então não associavam a palavra maior e menor a um sinal.

Como tal uma opção para o fazer é, por exemplo, utilizando um animal como o crocodilo. Se repararmos na boca do crocodilo esta faz-nos lembrar o símbolo menor ou maior, como as imagens demonstram:



Figura 15. Analogia dos símbolos “<” e “>” na boca do crocodilo

Inicialmente deve-se explicar aos alunos que como “o crocodilo tem sempre fome quer comer sempre o número maior” então a boca do crocodilo vai estar virada para o número maior, como as imagens seguintes demonstram:

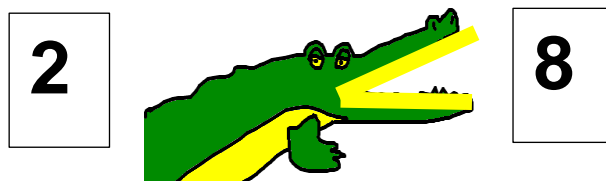


Figura 16. Analogia do “<” com a ajuda do crocodilo



Figura 17. Analogia do “>” com a ajuda do crocodilo

É importante que o docente vá fazendo a leitura conforme trabalha a simbologia. Tendo em conta os exemplos da figura 2, o docente deve dizer “dois é menor que oito”, e a leitura da figura 3 a leitura deve ser feita da seguinte forma, “ sete é maior que três”. Mesmo que no início os alunos revelem dificuldades na leitura da expressão, com o treino e com a ajuda do docente os alunos vão compreendendo e revelando facilidade em fazer a leitura e em identificar os símbolos que devem utilizar.

Grupo III: Adição

Conteúdo	Descritores de Desempenho
<p>Adição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adições cuja soma seja inferior a 100 por cálculo mental, métodos informais e tirando partido do sistema decimal de posição; - Os símbolos «+» e «=» e os termos «parcela» e «soma»; - Decomposição de números até 100 em somas. 	<p>Adicionar números naturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber que o sucessor de um número na ordem natural é igual a esse número mais um. - Efetuar adições envolvendo números naturais até 20, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas. - Utilizar corretamente os símbolos «+» e «=» e os termos «parcela» e «soma». - Reconhecer que a soma de qualquer número com zero é igual a esse número. - Adicionar fluentemente dois números de um algarismo. - Decompor um número natural inferior a 100 na soma das dezenas com as unidades. - Decompor um número natural até 20 em somas de dois ou mais números de um algarismo. - Adicionar mentalmente um número de dois algarismos com um número de um algarismo e um número de dois algarismos com um número de dois algarismos terminado em 0, nos casos em que a soma é inferior a 100. - Adicionar dois quaisquer números naturais cuja soma seja inferior a 100, adicionando dezenas com dezenas, unidades com unidades com composição de dez unidades em uma dezena quando necessário, e privilegiando a representação vertical do cálculo.

Quadro 5. Descritores de desempenho para a adição (1º ano)

Tal como referido na revisão bibliográfica, a adição é a primeira operação com que os alunos têm contacto e, como tal, é necessário que a sua introdução seja efetuada tendo em consideração a faixa etária e a predisposição que os alunos apresentam para aprender nestas idades.

Atividade 7

Material: Material da sala como lápis de cor ou de cera

Descrição: Quando o docente inicia o ensino da adição é importante que permita a utilização de diversos materiais ou até os dedos, quando é possível, para facilitar a perceção das quantidades. É necessário também ter em consideração que as primeiras adições devem ser do tipo $N+1$.

Como tal, o professor deverá começar por pedir aos alunos que peguem, por exemplo, em 5 lápis e de seguida que adicionem 1 lápis.

O processo deve ser do tipo $N+1$ até que o docente verifique que os alunos já têm a capacidade de fazer o processo inverso, ou seja, $1+N$. Neste caso o docente pediria aos alunos que colocassem 1 lápis e, de seguida, adiciassem 5 lápis.

Atividade 8

Material: Ábaco ou Calculador Multibásico

Descrição: Quando os alunos já não apresentam dificuldades em realizar adições do tipo $1+N$ o docente pode passar para o último passo da adição: $M+N$.

Como a representação dos números já se torna complicada de fazer através dos dedos ou de materiais como lápis, o docente deve voltar a utilizar o ábaco ou o calculador multibásico. Para os alunos o material já não será novidade visto que já o tinham utilizado anteriormente e já devem apresentar

facilidade na representação dos números. O docente deve apresentar um algoritmo do género:

	D	U
	1	3
+		8

Quadro 6. Algoritmo da adição para os números naturais (1º ano)

De seguida deverá pedir aos alunos que representem o número 13 no ábaco ou no calculador multibásico. Quando o número 13 já estiver representado irá pedir aos alunos que representem o número 8.

Será perceptível que nas unidades existirão dois elementos a mais, visto que só podem existir 9 elementos no total, o que os irá obrigar a transformar dez unidades em uma dezena e, por consequência ficará apenas um elemento nas dezenas. No passo seguinte poderão existir dúvidas dado que os alunos terão de acrescentar a dezena proveniente das unidades há dezena preexistente. Quando a representação da adição estiver terminada, no ábaco ou no calculador multibásico, os alunos deverão completar a soma no papel.

Atividade 9

Material: Ficha (Anexo IV)

Descrição: Para os alunos trabalharem a decomposição de números naturais o docente poderá realizar exercícios similares aos constantes no Anexo IV.

Grupo IV: Subtração

Conteúdo	Descritores de Desempenho
Subtração: -Subtrações envolvendo números naturais até 20 por métodos informais; - Relação entre a subtração	Subtrair números naturais: - Efetuar subtrações envolvendo números naturais até 20 por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas. - Utilizar corretamente o símbolo «-» e os

<p>e a adição;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subtrações de números até 100 utilizando contagens progressivas e regressivas de, no máximo, nove unidades ou tirando partido do sistema de numeração decimal de posição; - O símbolo «-» e os termos «aditivo», «subtrativo» e «diferença». 	<p>termos «aditivo», «subtrativo» e «diferença».</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar a subtração com a adição, identificando a diferença entre dois números como o número que se deve adicionar ao subtrativo para obter o aditivo. - Efetuar a subtração de dois números por contagens progressivas ou regressivas de, no máximo, nove unidades. - Subtrair de um número natural até 100 um dado número de dezenas. - Efetuar a subtração de dois números naturais até 100, decompondo o subtrativo em dezenas e unidades.
--	---

Quadro 7. Descritores de desempenho para a subtração (1º ano)

Tendo em conta a revisão bibliográfica e as respostas dos inquiridos, docentes do 1º Ciclo do Ensino Básico, esta operação, relativamente à adição, é aquela onde os alunos revelam mais dificuldades em compreender e efetuar.

É importante que os docentes tenham noção das dificuldades que possam vir a existir da parte dos alunos na aprendizagem desta operação e que encontrem diversas formas de explicar e de cativar os alunos, mesmo quando estes sentem que não conseguem perceber/aprender.

Atividade 10

Material: lápis de cor ou lápis de cera ou marcadores e um copo.

Descrição: O docente deverá pedir aos seus alunos que coloquem os lápis de cor, os lápis de cera, ou os marcadores em cima da mesa. De seguida irá pedir aos alunos que, por exemplo, coloquem 10 lápis no copo. Assim que todos os alunos tiverem os lápis no copo deverá pedir que, por exemplo, tirem 3 lápis. Por fim deverá pedir aos alunos que contem os lápis que ficaram dentro do copo.

Esta atividade deve ser realizada várias vezes e com valores diferentes para os alunos começarem a compreender que quando retiram os lápis o número total diminui.

Assim que esta atividade, com os diversos valores que os docentes escolherem, estiver a ser compreendida pela maioria dos alunos o docente poderá começar a representar a operação no quadro e a preencher o total com os alunos.

Atividade 11

Material: Ábaco ou Calculador Multibásico

Descrição: Tal como se utilizou o ábaco ou o calculador multibásico para facilitar a compreensão da adição, a subtração não é diferente.

Se o docente utilizar sempre materiais para introduzir uma operação facilita a assimilação dos conteúdos pela parte dos seus alunos e torna as suas aulas mais dinâmicas. É importante salientar que o docente só deverá começar a realizar esta atividade quando a atividade 10 estiver bem compreendida por parte dos alunos.

O docente deve apresentar um algoritmo do género:

	D	U
	1	5
-		7

Quadro 8. Algoritmo da subtração para os números naturais (1º ano)

De seguida deverá pedir aos alunos que representem o número 15 no ábaco ou no calculador multibásico. Quando o número 15 estiver devidamente representado deverá pedir aos alunos que retirem 7 unidades.

Os alunos irão verificar que no pino das unidades têm apenas 5 argolas e que para que consigam retirar as 7 argolas terão de transformar a dezena em 10 unidades.

Deste modo, os discentes irão retirar primeiro as 5 argolas, de seguida irão transformar a dezena em 10 argolas nas unidades e, por fim, irão retirar as 7 que faltam.

Quando a representação da subtração estiver terminada no ábaco ou no calculador multibásico os alunos deverão completar a soma no papel.

É importante salientar que os alunos irão ter dificuldades em compreender a subtração porque exige um raciocínio maior que na adição mas a prática e o contacto com os materiais irão facilitar a sua compreensão.

Atividade 12

Material: Comboio em cartolina com dez carruagens e um passageiro.

Descrição: Uma forma de cativar as crianças para a aprendizagem da subtração pode ser utilizando materiais que eles possam manipular. Neste caso optamos por um comboio mas poderia ser utilizado outro tipo de transporte.

O docente deverá montar no quadro da sala ou na parede um comboio, inicialmente com dez carruagens, aumentando o número de carruagens no decorrer do ano letivo.

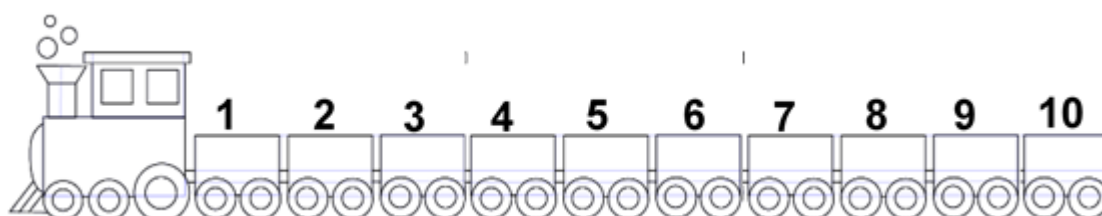


Figura 18. Comboio para a trabalhar a subtração

Assim que o dispositivo estiver preparado o docente deverá escolher uma personagem que os alunos conheçam, neste caso escolhemos o Panda, e deverá apresentá-lo aos alunos.

O docente, como motivação para a atividade, deverá dizer aos alunos que o Panda está com um problema; ele está, por exemplo, na carruagem 10 e quer ir 3 carruagens para trás, devendo por isso descobrir em que carruagem vai ficar.

Desta forma os alunos terão de colocar o Panda na carruagem 10 (como se verifica na figura 19) e recuar 3 carruagens (como se verifica na figura 20) para descobrirem que o Panda vai ficar na carruagem número 7.

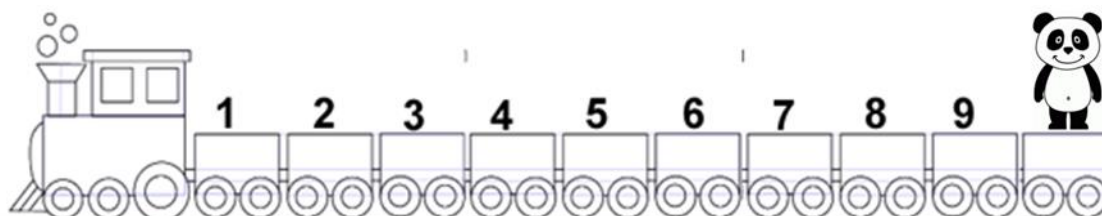


Figura 19. Exemplificação da situação de subtração

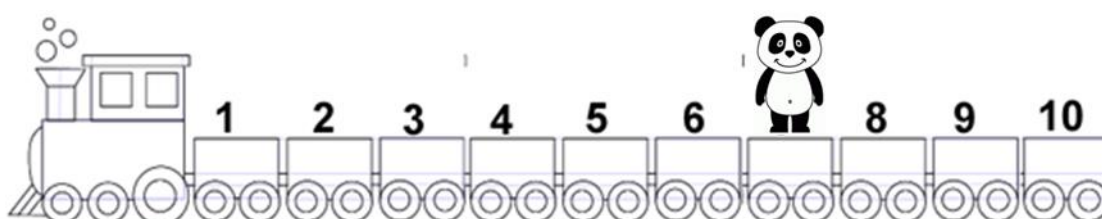


Figura 20. Continuação da exemplificação da situação do Panda

Atividade 13

Material: Tabuleiro de jogo e um dado.

Descrição: Assim que o docente tenha lecionado as subtrações até 20 pode criar um jogo para os alunos praticarem a subtração. Deste modo sempre que os alunos terminarem alguma atividade podem divertir-se a jogar estando dessa forma a trabalhar a subtração.

Os jogadores devem colocar o seu peão na casa de início e lançar o dado. O dado é constituído por números negativos, correspondendo cada dígito ao número que devem retirar.

Por exemplo, o aluno X lança o dado e sai -5. Então o aluno deverá fazer a subtração de $60 - 5 = 55$. Ganha o jogo o aluno que chegar primeiro à casa do Fim.

Início		60	59	58	57	56	55
54	53	52	51	50	49	48	47
46	45	44	43	42	41	40	39
38	37	36	35	34	33	32	31
30	29	28	27	26	25	24	23
22	21	20	19	18	17	16	15
14	13	12	11	10	9	8	7
6	5	4	3	2	1	Fim	

Figura 21. Tabuleiro de Jogo

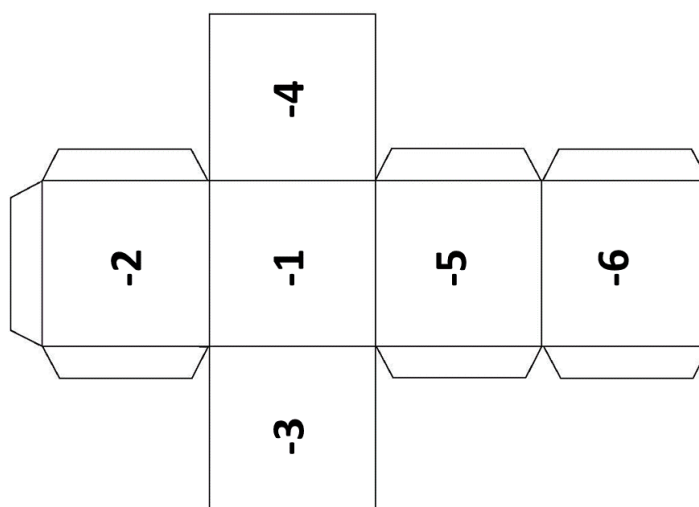


Figura 22. Dado da Subtração

Atividade 14

Material: Desenhos para colorir

Descrição: O docente para treinar a subtração pode utilizar outras opções que não a típica ficha com exercícios.

Desta forma o docente pode dar aos alunos um desenho para colorir onde para cada parte do desenho existe uma conta e uma legenda associada para cada número.

No Anexo V é possível verificar um exemplo deste tipo de atividade.

CONCLUSÕES

Com este capítulo conclui-se o presente relatório de estágio. Assim, apresentaremos respostas aos objetivos que foram estabelecidos para este trabalho de investigação, assim como apontaremos algumas limitações da mesma.

Posteriormente, serão apresentadas algumas linhas de investigação identificadas como pertinentes para trabalho futuro e, por fim, serão apresentadas as considerações finais.

1. Respostas aos objetivos de investigação

No que diz respeito ao primeiro objetivo estabelecido para este trabalho – **Identificar de que forma a exploração do conceito de número é iniciada no 1º ano de escolaridade** –, foi possível constatar que existe uma sequência recomendada para a sua realização: Classificação, Ordenação, Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo e Inclusão hierárquica: quando questionamos os docentes, foi possível constatar que nem todos tinham uma correta noção de qual a forma correta para o fazer.

Relativamente ao segundo objetivo formulado – **Caracterizar as estratégias utilizadas em sala de aula nas explorações iniciais das operações de adição e subtração** –, os resultados obtidos evidenciam que os docentes utilizam matérias didáticos nas suas abordagens, e a maioria dos docentes, para introduzir os conteúdos utiliza um exemplo concreto e, posteriormente, inicia perguntas do tipo $N+1$, no caso da adição.

No que concerne ao terceiro objetivo – **Detetar que conteúdos do 1º ano de escolaridade são apontados pelos docentes como aqueles em que os alunos manifestam mais dificuldades de aprendizagem** –, podemos afirmar que, tal como os docentes revelaram nas suas respostas, a subtração é onde os alunos revelam maior dificuldade de compreensão. No que toca aos algoritmos de decomposição ou de compensação os docentes afirmaram que o algoritmo de compensação é o que coloca mais obstáculos na aprendizagem.

2. Limitações da Investigação

As limitações encontradas no desenvolvimento deste relatório de investigação resultaram, principalmente, da amostra dos questionários ser um pouco reduzida; possibilitou-nos, no entanto, não apenas identificar algumas contradições entre práticas docentes e indicações teórico-metodológicas para essas práticas como também avançar para a disponibilização de algumas situações pedagógicas que poderão contrariar essas contradições.

Uma outra limitação que poderemos apontar resulta do facto de não ter sido possível testar na prática a realização das propostas de atividades desenvolvida, pela não coincidência dos cronogramas definidos para as atividades de Prática de Ensino Supervisionada I (no 1º Ciclo do Ensino Básico) e para a concretização do relatório de estágio.

3. Linhas de Investigação Futuras

Num trabalho futuro e como forma de continuação deste trabalho de investigação seria interessante colocar em prática, em salas do 1º ano do Ensino Básico, a proposta de atividades apresentada no Capítulo IV e verificar se esta facilita o trabalho dos professores e fomenta uma maior compreensão da parte dos alunos.

Também seria interessante ir a salas do 1º ano e assistir a aulas dos professores de forma a perceber, no terreno, quais os materiais que os docentes utilizam para o ensino dos Números e Operações bem como as estratégias utilizadas.

4. Considerações Finais

Atualmente as crianças do 1º ano não iniciam o Ensino Básico como há 10 ou 20 anos atrás; a maioria das crianças frequenta a Educação Pré-escolar, o que poderá facilitar o trabalho dos docentes do 1º Ciclo.

A maioria dos alunos chegam à escola a saberem os números até 20 e, em alguns casos, a saberem realizar cálculos de adicionar e subtrair com a

ajuda de materiais que facilitem a percepção do que está a acontecer; no entanto, o que se vê em algumas escolas são professores a lecionarem as suas aulas baseando o trabalho nas propostas dos manuais escolares, limitando-se a ensinar tudo o que lá é proposto e exatamente da forma como está estruturado.

É importante o docente ter a noção de quais os conhecimentos que os seus alunos já trazem ao iniciar o ano letivo e adaptarem-se às circunstâncias e às realidades que têm à sua frente.

Pode parecer fácil para um docente ou até pouco desafiante ensinar aos seus alunos alguns dos conteúdos que estão previstos pelo Programa e Metas de Aprendizagem do Ensino Básico para o 1º ano, mas estes devem ter em conta que a forma como vão ensinar os seus alunos e a forma como vão trabalhar a Matemática é muito importante não apenas no imediato mas também para o futuro daqueles alunos: se as bases não forem suficientemente sólidas e os alunos não perceberem a importância da Matemática para a sua vida futura será mais complicado progredirem nas suas aprendizagens de forma compreensiva.

O docente tem de se sentir motivado para desenvolver novas práticas pedagógicas que vão de encontro à época em que estamos e que vão de encontro com as suas necessidades e as necessidades dos seus alunos.

Na nossa opinião o docente deve tentar motivar ao máximo os seus alunos para o ensino da Matemática para que no futuro os seus alunos não sintam tantas dificuldades nesta área, como se comprova através das notas das provas de aferição e dos exames nacionais, e deverá sempre que possível inserir nas suas aulas recursos educativos e problemas do dia-a-dia dos alunos para facilitar a compreensão da matemática e fomentar o gosto pela mesma. Só assim poderemos ter uma escola melhor e alunos melhores nesta área.

Com a realização deste trabalho foi possível perceber que existem inúmeras formas de trabalhar os mesmos conteúdos, mas garantidamente

umas são mais apelativas e interessantes que outras, tanto para os alunos como para os profissionais de educação.

Cabe-nos a nós, docentes apaixonados pela nossa profissão, fazer com que as crianças tenham gosto em aprender matemática, que esta disciplina não seja o 'bicho-de-sete-cabeças' que eles pensam que é e que não condicione o seu futuro académico e profissional (nomeadamente, com peso determinante na decisão entre a área das ciências e a área das humanidades).

O gosto dos alunos pela Matemática passa muito pela forma como os docentes a lecionam e, conseqüentemente, pela forma como cativam os alunos para a sua aprendizagem: desta forma, é necessário que o seu ensino e, principalmente, a sua aprendizagem seja dinâmica, lúdica e, acima de tudo, prazerosa para os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Castro, J. P., Rodrigues, M. (2008). O Sentido de Número no Início da Aprendizagem. In Brocardo, J., Serrazina, L., Rocha. *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*, Lisboa: Escolar Editora, pp.117-133.
- Ferreira, E., (2008). A Adição e a Subtracção no Contexto do Sentido de Número. In Brocardo, J, Serrazina, L, Rocha, *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*, Lisboa: Escolar Editora, pp.135-157.
- Henriques, A. (2002). *Jogar e compreender*. Lisboa: Instituto Piaget
- Hill, M., Hill, A. (2012). *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Institut National de Recherche Pedagogique (1995). *À Descoberta dos Números: Contar, Cantar e Calcular*. Porto: Edições ASA
- Maia, S. (2008). *Aprender... Matemática do jardim-de-infância à escola*. Porto: Porto Editora
- Ministério de Educação (2000). *Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.
- Ministério de Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica
- Moreno, B. (2006). O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série, In Panizza, M. *Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais*. Porto Alegre: ARTMED.
- Morgado, J. (2012). *O Estudo de Caso na Investigação em Educação*. Santo Tirso: De Facto.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Palhares, P., Gomes, A., Amaral, E. (2011). *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Pinto, L. (2014). *Desenvolvimento dos Sentidos da Operação Subtração no 1.º CEB*. Tese de Mestrado – Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Pires, S. (2011). *A abordagem da adição e subtração em manuais escolares de Matemática do 2.º ano do 1.º CEB*. Tese de Mestrado – Universidade do Minho, Braga.
- Ponte, P., Serrazina, M. (2000). *Didática da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R., Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rodrigues, M., & Serrazina, L. (2014). Cálculo flexível e o raciocínio quantitativo aditivo em alunos dos 1.º e 2.º anos. In Martinho, M. H., Tomás Ferreira, R. A., Boavida, A. M., & Menezes, L. (Eds.). *Atas do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Braga: APM., pp. 263–279.
- Rodrigues, M., & Serrazina, L. (2015). Raciocínio quantitativo aditivo de alunos de 2.º ano: A importância das representações. *Investigação em Educação Matemática 2015: Representações Matemáticas*, pp. 149-163.
- Silva, M. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica.
- Tavares, J. Alarcão, I. (2005). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Almedina.
- Vizinho, I. (2002): *O processo de ensino e de aprendizagem dos numerais decimais no 1º Ciclo do Ensino Básico e a construção duma (nova) cultura matemática*. Tese de Mestrado – Universidade de Aveiro, Aveiro.

SITOGRAFIA

http://uff.br/pibidmat/index.php?option=com_content&view=article&id=29%3Adicao-e-subtracao-com-abaco-aberto&catid=5&Itemid=29

<http://www.ensinobasico.com/1o-ciclo/matematica-1o-ano>

<http://www.smartkids.com.br/colorir/desenho-calcul-e-pinte-subtracao>

ANEXOS

Anexo I – Metas de aprendizagem para a Educação Pré-escolar: domínio Números e Operações

Números e Operações	
1	No final da educação pré-escolar, a criança classifica objectos, fazendo escolhas e explicando as suas decisões.
2	No final da educação pré-escolar, a criança conta quantos objectos têm uma dada propriedade, utilizando gravuras, desenhos ou números para mostrar os resultados.
3	No final da educação pré-escolar, a criança enumera e utiliza os nomes dos números em contextos familiares.
4	No final da educação pré-escolar, a criança reconhece os números como identificação do número de objectos de um conjunto.
5	No final da educação pré-escolar, a criança reconhece sem contagem o número de objectos de um conjunto (até 6 objectos), verificando por contagem esse número.
6	No final da educação pré-escolar, a criança utiliza a linguagem “mais” ou “menos” para comparar dois números.
7	No final da educação pré-escolar, a criança conta com correcção até 10 objectos do dia-a-dia.
8	No final da educação pré-escolar, a criança utiliza os números ordinais em diferentes contextos (até 5).
9	No final da educação pré-escolar, a criança reconhece os números de 1 a 10.
10	No final da educação pré-escolar, a criança utiliza o 5 como um número de referência
11	No final da educação pré-escolar, a criança estabelece relações numéricas entre números até 10.
12	No final da educação pré-escolar, a criança começa a relacionar a adição com o combinar dois grupos de objectos e a subtracção com o retirar uma dada quantidade de objectos de um grupo de objectos.
13	No final da educação pré-escolar, a criança resolve problemas simples do seu dia-a-dia recorrendo a contagem e/ou representando a situação através de desenhos, esquemas simples ou símbolos conhecidos das crianças, expressando e explicando as suas ideias.
14	No final da educação pré-escolar, a criança exprime as suas ideias sobre como resolver problemas específicos oralmente ou por desenhos.

Anexo II - Inquérito por questionário

Às (aos) Professoras (es):

No âmbito da realização de um Relatório de Estágio do Mestrado em Ensino do 1º e do 2º Ciclos do Ensino Básico, está a ser desenvolvido um trabalho de investigação sobre o processo de ensino dos números e operações no 1º ano do Ensino Básico.

A partir do presente inquérito por questionário, pretende-se perceber a perspetiva dos docentes perante a lecionação das aulas de matemática no domínio dos números e operações no 1º ano do Ensino Básico.

Os dados recolhidos através deste inquérito por questionário serão confidenciais, bem como será salvaguardada a sua identificação.

1. Género
 - a) Feminino
 - b) Masculino
2. Idade
 - a) Até 30 anos
 - b) Entre 31 a 40 anos
 - c) Entre 41 a 50 anos
 - d) Mais de 50 anos
3. Habilitações
 - a) Bacharelato
 - b) Licenciatura
 - c) Pós-Graduação
 - d) Mestrado
 - e) Doutoramento
4. Tempo de serviço
 - a) 1.º ano de serviço
 - b) De 2 a 5 anos de serviço

- c) De 6 a 10 anos de serviço
- d) De 11 a 15 anos de serviço
- e) De 16 a 20 anos de serviço
- f) De 21 a 25 anos de serviço
- g) Mais de 25 anos de serviço

5. Área onde leciona

- a) Norte
- b) Centro
- c) Sul
- d) Ilhas

6. Considera importante que as crianças manipulem objetos para puderem ter uma melhor noção de quantidade?

- a) Sim
- b) Não

7. Para que a criança construa o conceito de número o docente deve ter em conta as aquisições a ser feitas pela criança. Selecione a ordem correta:

- a) Classificação, Ordenação, Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo, Inclusão hierárquica.
- b) Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo, Classificação, Ordenação, Inclusão hierárquica.
- c) Classificação, Sequência verbal dos números, Correspondência termo a termo, Ordenação, Inclusão hierárquica.
- d) Sequência verbal dos números, Ordenação Correspondência termo a termo, Classificação, Inclusão hierárquica.

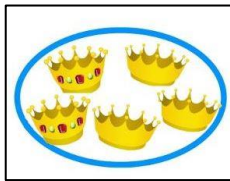
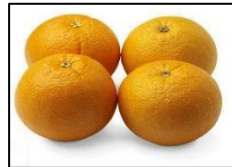
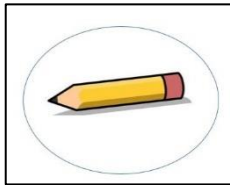
8. Quando inicia a adição fá-lo:

- a) Apresentando o algoritmo aos alunos
- b) Partindo de um exemplo concreto
- c) Fazendo perguntas do tipo $N+1$
- d) Fazendo perguntas do tipo $N+M$

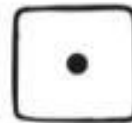
9. Quando confrontado com um exercício do tipo: “O Pedro tem 7 rabanadas e a Ana tem 2 rabanadas. Quantas rabanadas têm os dois juntos?”, o aluno deve:
- a) Tornar igual
 - b) Comparar
 - c) Combinar
 - d) Mudar juntando
10. Na sua sala de aula valoriza as diversas formas que os alunos possam arranjar resolver os exercícios?
- a) Sim
 - b) Não
11. Os alunos quando resolvem exercícios de subtração há uma situação que eles resolvem como se fosse uma adição. Qual é?
- a) Mudar tirando
 - b) Comparação
 - c) Tornar igual
12. Na sua opinião, quando introduz os algoritmos da subtração qual deles é que os alunos mostram mais dificuldade em compreender?
- a) Decomposição
 - b) Compensação
13. Enquanto docente, qual das operações é mais complexa para os alunos?
- a) Adição
 - b) Subtração

Anexo III – Propostas para a Atividade 3

1- Quantos elementos estão representados nas imagens? Descobre o número e completa a linha.



2- Liga cada cartão ao número que representa os seus pontos.



4

2

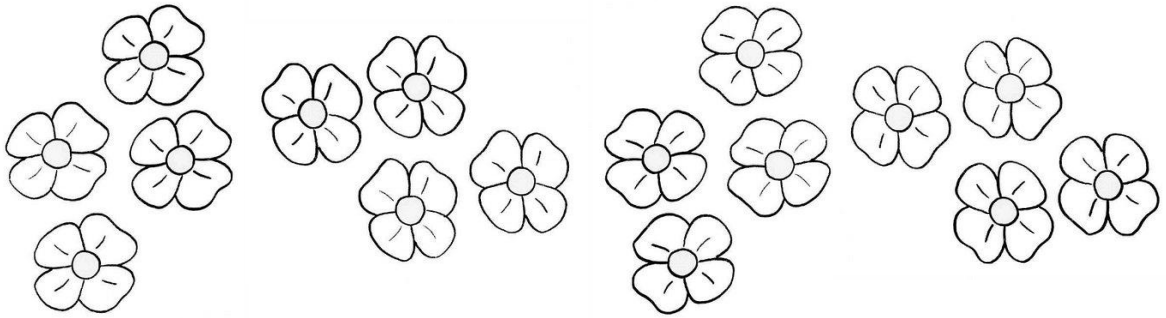
1

3

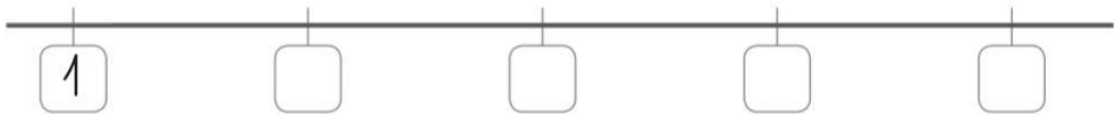
5



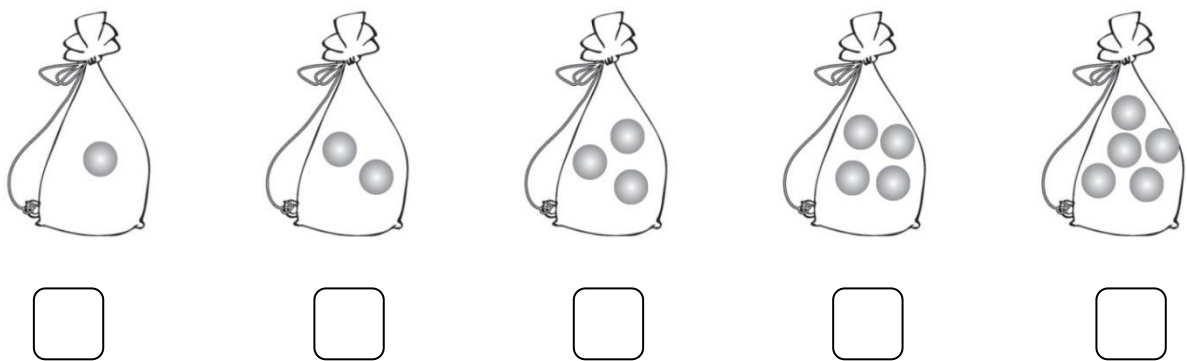
3- Faz grupos de 4 elementos. Pinta as flores.



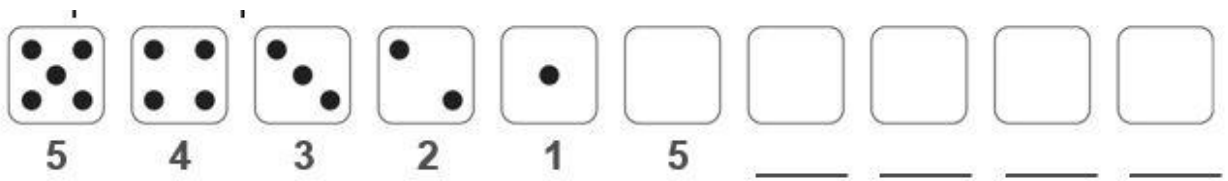
4- Completa a reta numérica.



5- Conta e regista nas etiquetas o número correspondente a cada conjunto de bolas.



6- Completa a sequência.



7- Ordena os números do menor para o maior (**ordem crescente**) e do maior para o menor (**ordem decrescente**).

5 3 2 1 4










< < < <

> > > >

8- Completa com o número **anterior** e o **seguinte**.

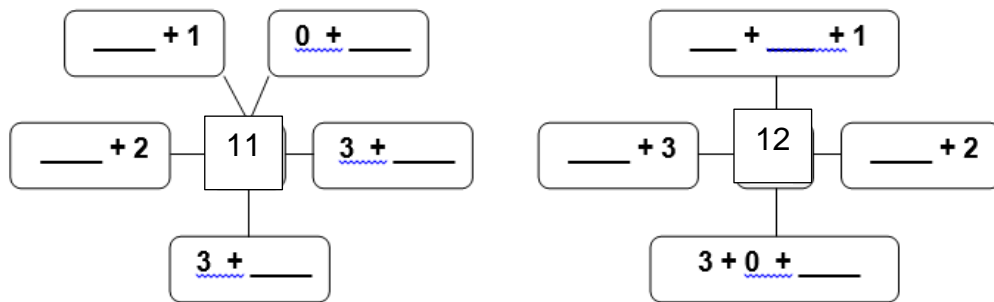
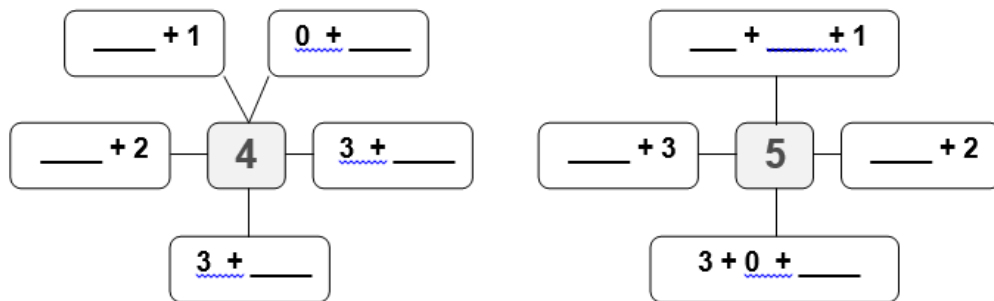
▶ 4 ▶ ▶ 2 ▶ ▶ 3 ▶

9.2- Preenche a tabela de acordo com os dados anteriores, escrevendo o número de vezes que vês representada cada imagem.

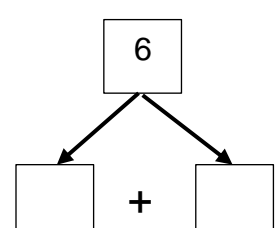
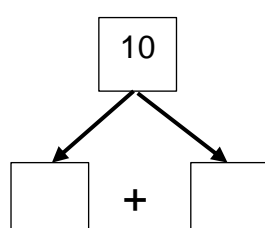
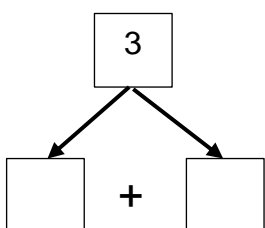
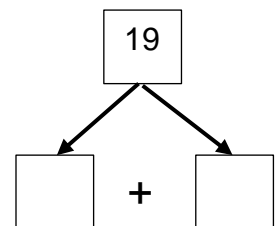
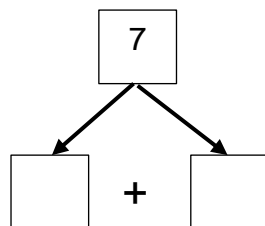
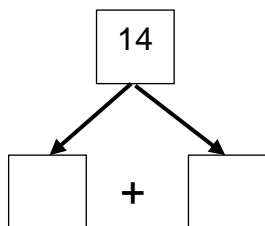
			
			
			
			
			

Anexo IV – Propostas para a Atividade 9

1. Completa os esquemas



2. Preenche os espaços em branco com o número correspondente.



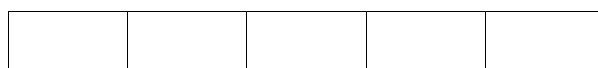
3. Utiliza cores à tua escolha para representar cada uma das parcelas nas adições. Descobre os resultados.



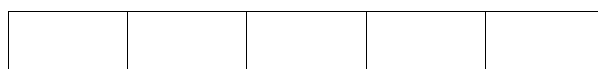
$2+3=$



$2+1+2=$



$1+4=$



$3+1+1=$

Anexo V – Desenho para a atividade 15



LEGENDA:

0 = AMARELO
2 = MARROM

3 = VERMELHO
4 = AZUL

5 = PRETO
6 = VERDE