



UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**A Resolução de Problemas e o Cálculo Mental
na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico:
uma reflexão em contexto de estágio**

ESPECIALIDADE: Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Rui Filipe Meireles Ferreira

ORIENTAÇÃO CIENTÍFICA

Professor Doutor José Manuel Veiga
Ribeiro Cascalho

Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira

PONTA DELGADA

ABRIL DE 2014



UNIVERSIDADE DOS AÇORES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**A Resolução de Problemas e o Cálculo Mental
na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico:
uma reflexão em contexto de estágio**

ESPECIALIDADE: Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Rui Filipe Meireles Ferreira

Relatório de Estágio apresentado à Universidade dos Açores para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sob orientação científica do Professor Doutor José Manuel Veiga Ribeiro Cascalho e do Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira.

PONTA DELGADA

ABRIL DE 2014

AGRADECIMENTOS

Não foi fácil...

Esta frase surge não como forma de fazer sobressair os obstáculos que tive de ultrapassar ao longo deste percurso de formação, mas como um realce a todos aqueles que me ajudaram a ultrapassar tais obstáculos. Como é sabido, uma caminhada para realizar um percurso de formação não é possível sem a ajuda e colaboração de outrem e esta caminhada inicia-se logo nos primeiros anos de vida. Desde os primeiros passos até saber andar, desde a imaturidade até à maturidade, a educação fez-se e faz-se sentir, em primeiro lugar, por intermédio dos meus pais.

Apesar de adulto, sou ainda jovem e, como tal, nem sempre soube reconhecer o valor nas ações, palavras e sacrifícios dos meus pais, José Manuel Ferreira e Matilde Meireles. No entanto, e terminada esta etapa da minha vida, surge o momento ideal para lhes agradecer aquilo que nunca agradeci: a minha existência. Quero ainda destacar a ajuda e o apoio incondicionais da minha mãe que funcionou como um “Anjo da Guarda” não só nesta fase de formação, mas ao longo de toda a minha vida e educação, pondo-me sempre como principal prioridade da sua vida tanto nos bons como nos maus momentos. Não posso também deixar de agradecer a toda a minha família pelo apoio e ânimo que me deram nos momentos em que me sentia fracassar; à Cristiana Câmara, minha namorada, pela compreensão em relação às minhas longas ausências durante todo este tempo, e pelo carinho e afeto revelados nos momentos em que me sentia menos capaz de continuar por tão cansado. Um especial obrigado à Leonor de Oliveira, à Carolina Cabral e à Raquel Sousa, minhas colegas de estágio, que acompanharam o meu percurso, partilhando esmorecimentos, preocupações, alegrias, êxitos. Por fim, mas não menos importante, fica um agradecimento a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação, com especial destaque para o Professor Doutor José Manuel Veiga Ribeiro Cascelho, e para o Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira pela sua disponibilidade, dedicação, sentido crítico e delicadeza revelados na orientação deste relatório.

Foram muitas as pessoas que me apoiaram nesta longa caminhada, pelas quais sinto enorme respeito e admiração. A todas as que não foram nomeadas, o meu profundo agradecimento.

RESUMO

No presente trabalho, procurou-se perceber de que modo a utilização de uma metodologia baseada na resolução de problemas, com o recurso ao cálculo mental, ao raciocínio e à comunicação matemática, potencia a aprendizagem da Matemática no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

O gosto do mestrando pela Matemática foi o ponto de partida, mas a responsabilidade de um futuro professor pelo ensino desta disciplina aos seus alunos, despertando neles o gosto pelas aprendizagens que ela promove, foi o verdadeiro impulsionador de toda a ação que este trabalho espelha. As práticas aqui analisadas e a reflexão que delas decorre constituem, muito possivelmente, o embrião de uma forma de estar na profissão docente que obriga o professor a um olhar atento à sua ação e a um reajuste constante das suas práticas em proveito do desenvolvimento dos seus alunos.

As práticas realizaram-se em pequenos períodos ao longo do ano de 2013, com crianças do Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A sua análise e reflexão foi sendo feita ao longo desse tempo, tendo amadurecido e tomado forma nos últimos quatro meses. O resultado é o trabalho que aqui se apresenta.

Trata-se, pois, de um documento que seleciona práticas levadas a cabo pelo estagiário com a finalidade de, a partir de uma reflexão aprofundada, construir conhecimento sobre o *ser educador/professor que ensina Matemática*. Essa reflexão deixa transparecer o potencial didático resultante do entrecruzar das tarefas de resolução de problemas com a comunicação e o raciocínio matemáticos, destacando igualmente os benefícios daí decorrentes para o desenvolvimento da autonomia das crianças. Focam-se, ainda, tarefas promotoras do desenvolvimento do cálculo mental e analisam-se as suas potencialidades na resolução de problemas.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar; Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico; Resolução de Problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática; Cálculo mental; Ensino da Matemática.

ABSTRACT

The present study aims at providing a broader understanding of how a problem-solving methodology, using mental arithmetic, mathematical reasoning and communication, promotes mathematics learning in Preschool and Primary school.

The joy and beauty of mathematics was the starting point of this study; however, the real catalyst was without a doubt the responsibility a future teacher has to awaken in his/her students a taste for mathematics. The practice described and analysed in the study and subsequent reflection may be the basis for the development of a reflexive teacher, as it makes him/her be attentive to what goes on in the classroom in order to make the necessary adjustments to promote effective learning.

This study was carried out in 2013 and was performed with children in Preschool and Primary School during short-periods of time. The analysis and reflection on the teaching practice have been done throughout this timeframe, however, only in the last four months have they culminated in the current study, which presents a student teacher's practice, looked at from a distance, with the aim of obtaining a clearer conception of what it means *to be a teacher who teaches Mathematics*.

With this study, it is possible to give a glimpse of the connection between problem-solving tasks, mathematical reasoning and communication, and its potential for developing students' autonomy. The potential of using tasks for promoting mental arithmetic in problem-solving is also highlighted.

Key words: Preschool Education; Primary School Education; Problem Solving; Mathematical reasoning; Mathematical communication; Mental arithmetic; Mathematics education.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Introdução	1
Capítulo I – O educador/professor: da formação ao contexto de ensino	4
1.1. A criança, a escola e o papel do educador/professor	4
1.2. A formação do educador/professor	7
1.3. O educador/professor e a prática educativa	10
Capítulo II – A Matemática no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico	15
2.1. A importância da Matemática nos primeiros anos de ensino	16
2.2. Resolução de Problemas	21
2.2.1. Comunicação matemática: da compreensão à expressão	22
2.2.2. Raciocínio matemático na resolução de problemas	26
2.2.3. Introdução do Cálculo Mental na aula de Matemática	29
2.2.4. Promoção da autonomia das crianças como forma de aprendizagem	31
Capítulo III – Procedimentos Metodológicos	36
3.1. Questões de partida e definição dos objetivos: razões de uma escolha	37
3.2. Opções metodológicas gerais	40
3.3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados	42
Capítulo IV – Intervenção Educativa	43
4.1. Caracterização dos contextos de estágio	44
4.1.1. Caracterização do contexto de estágio no Pré-Escolar	44
4.1.2. Caracterização do contexto de estágio no 1.º Ciclo do Ensino Básico	50
4.2. Estruturação da intervenção educativa	52
4.2.1. Em contexto de estágio no Pré-Escolar	52
4.2.2. Em contexto de estágio no 1.º Ciclo do Ensino Básico	54
4.3. Um olhar reflexivo sobre as atividades desenvolvidas em contexto de estágio no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico	56
4.3.1. O percurso trilhado no decorrer dos estágios	56
4.3.2. Comunicação e Raciocínio Matemáticos na Resolução de Problemas	62
4.3.3. Resolução de Problemas e Leitura como promotores da Autonomia	86

4.3.4. Desenvolvimento do cálculo mental na aula de Matemática	94
4.3.5. Da estratégia de cálculo mental ao algoritmo: um percurso importante	106
Considerações Finais	111
Referências Bibliográficas	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – «Experiência com rodas dentadas».	59
Figura 2 – «Atividade experimental: predisposição dos alunos para a aprendizagem».	61
Figura 3 – «Ajudem a encontrar os láparos».	64
Figura 4 – «Aranha da Matemática»: Ficha do número 9 (parte I).	66
Figura 5 – «Aranha da Matemática»: Ficha do número 9 (parte II).	67
Figura 6 – «Cubos dos Números».	69
Figura 7 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução I.	75
Figura 8 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução II.	76
Figura 9 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução com contagens sucessivas».	78
Figura 10 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução pela descoberta. ..	79
Figura 11 – «O prédio da Avenida Infante D. Henrique»: estratégia de resolução.	81
Figura 12 – «Múltiplos de 2, 5 e 10».	85
Figura 13 – «Compreensão da Leitura».	89
Figura 14 – «Canto da Leitura».	89
Figura 15 – «Cartaz com as quatro fases do método de Pólya (2003)».	91
Figura 16 – «Canto da Matemática».	92
Figura 17 – «Ajudem a encontrar os láparos»: promoção da autonomia.	93
Figura 18 – «Dominó da Multiplicação».	95
Figura 19 – «Math Dice».	97
Figura 20 – «Jogo do Cálculo».	100
Figura 21 – «Jogo do 24».	102
Figura 22 – «Jogo do Saco».	104
Figura 23 – «A idade dos nossos pais»: estratégia de cálculo mental.	106
Figura 24 – «A idade dos nossos pais»: uso do algoritmo ...	107

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das crianças por área.	47
Tabela 2 – Concretização dos objetivos gerais.	117
Tabela 3 – Concretização dos objetivos específicos.	119

INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio, realizado no âmbito da 4.^a edição do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sob a responsabilidade do Departamento de Ciências da Educação, da Universidade dos Açores, resulta das exigências previstas no regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro, e especificadas no Capítulo III, respeitante à formação conducente à qualificação profissional. No ponto 4 do artigo 14.º desse mesmo capítulo, apresentam-se as regras a que as atividades integradas na componente de iniciação à prática profissional devem obedecer, referindo-se na alínea a) deste ponto 4 que tais regras “incluem a observação e colaboração em situações de educação e ensino e a prática de ensino supervisionada na sala de aula e na escola, correspondendo esta última ao estágio de natureza profissional objeto de relatório final a que se refere a alínea b) do n.º 1 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março”.

O documento que agora se apresenta abrange, de acordo com a alínea i) do artigo 2.º do Regulamento dos Mestrados da Universidade dos Açores, “a revisão dos conhecimentos actualizados da especialidade, o plano de trabalhos aplicados a desenvolver, as aplicações concretas num determinado contexto, os resultados esperados e a análise crítica dos resultados obtidos”. Assim, este relatório, para além da apresentação de uma breve reflexão sobre o nosso percurso ao longo desses estágios, pretende analisar pormenorizadamente as atividades desenvolvidas na área da Matemática, concretamente no âmbito do tema que nos propusemos desenvolver: «A Resolução de Problemas e o Cálculo Mental na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico».

À escolha deste tema presidiu a curiosidade profissional de um professor em formação inicial, apreensivo com o insucesso da Matemática no ensino em Portugal e crente de que as práticas docentes contêm o segredo para a mudança desejada.

O nosso espírito investigativo foi guiado por questões que entendemos pertinentes, dado o relevo que têm enquanto aprendizagens importantes para a vida de qualquer cidadão. De facto, a resolução de problemas, um dos tópicos da nossa

investigação, é uma capacidade promotora do desenvolvimento de um conjunto de atitudes fundamentais relativamente à Matemática e à vida em sociedade, que importa desenvolver nos alunos desde o Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico. Constitui-se como impulsionadora da comunicação e do raciocínio matemáticos e contém potencialidades para fomentar a autonomia das crianças, outros aspetos integrantes do nosso trabalho de investigação. A forma como, através da resolução de problemas, o professor pode levar as crianças a alcançarem estes objetivos constitui um desafio para as suas práticas, pelo que se revelou de grande interesse investigativo num momento de formação inicial do professor.

Ainda relacionado com esta questão, surge a curiosidade de analisar reflexivamente práticas de sala de aula, no contexto do ensino da Matemática, que possam desenvolver o cálculo mental, de modo a agilizar o processo de resolução de problemas e a motivar os alunos para a aquisição de destreza de cálculo.

O relatório está organizado em quatro capítulos, que abordam aspetos fundamentais para um percurso de construção de conhecimento necessário à consecução de um trabalho desta natureza. Cada um dos capítulos apresenta-se subdividido em secções, a fim de melhor se identificar e mais rapidamente se localizar os diferentes assuntos que os integram a propósito da temática aí contemplada.

Assim sendo, o capítulo I, intitulado «O educador/professor: da formação ao contexto de ensino», reflete as leituras por nós efetuadas referentes à formação de professores, aborda questões relativas à profissão docente, focando aspetos fulcrais como a sua formação, a intencionalidade educativa e o papel da reflexão na sua carreira como forma de autoformação. Enfatizam-se os contextos formativos promotores de profissionais docentes reflexivos mais preparados para evoluir pessoal e profissionalmente ao longo da profissão, preocupados com o que os seus alunos aprendem e com a forma como estes o fazem. Sobre este assunto, dá-se especial destaque à necessidade de entendimento da aprendizagem como construção de conhecimentos que se integram noutros já dominados pelo aluno, devendo aqueles ser tidos em consideração quando o professor planifica as tarefas.

O capítulo II, «A Matemática no Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico», trata questões referentes à importância que esta área assume na formação integral do ser humano, na medida em que o capacita para o exercício de uma cidadania ativa, dando-se especial destaque ao papel da resolução de problemas, do cálculo mental, da comunicação e do raciocínio matemáticos nessa formação. Também se coloca em

evidência a necessidade de o professor criar tarefas que promovam nos alunos a capacidade de pensar matematicamente, que lhes deem oportunidade de explicitar os seus raciocínios, de encontrar estratégias diversificadas para a resolução de problemas, de desenvolver a capacidade de compreensão e de possibilitar a exploração de estratégias alternativas para o cálculo mental.

O capítulo III clarifica os procedimentos metodológicos adotados na recolha e análise reflexiva dos dados sobre os quais incidiu a investigação por nós realizada, tendo, por isso, como título «Procedimentos metodológicos». Nele se apresentam as questões de partida que orientaram a nossa ação e que tinham a finalidade de promover o nosso desenvolvimento profissional tanto ao nível de conhecimentos na didática da Matemática quanto ao nível de metodologias que permitam ao professor investigar de forma adequada as suas práticas, a fim de melhorar a qualidade do ensino.

O capítulo IV, «Intervenção Educativa», está reservado à descrição de todo o processo relativo à intervenção educativa, bem como a uma reflexão pessoal que pretende dar significado às práticas do professor, mas, essencialmente, à forma como os alunos constroem o seu conhecimento a partir das tarefas preparadas para a sala de aula. Em primeiro lugar, apresenta-se uma caracterização dos contextos onde decorreram os estágios pedagógicos. Em seguida, explica-se a forma como foi estruturada a intervenção educativa, fazendo-se referência aos modelos e métodos que estiveram na base de toda a ação. Faz-se, depois, uma breve reflexão geral sobre o estágio realizado em dois momentos diferentes, um em contexto do Pré-Escolar e o outro em contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Na última secção deste capítulo, apresenta-se uma descrição das atividades realizadas no âmbito do tema foco desta investigação, na qual se incluem as notas de campo mais significativas para as situações em análise. Esta descrição conjuga-se com uma análise reflexiva, cujo objetivo é o de proceder à compreensão dos dados.

O relatório de estágio termina com as «Considerações Finais», onde se pretende sintetizar os conhecimentos por nós adquiridos ao longo do processo de investigação das nossas práticas, neste contexto específico e particular de um professor em formação inicial. Por isso, estas considerações focam aspetos relacionados com a construção, pelos alunos, de conhecimento matemático a partir da resolução de problemas, com a aptidão para comunicar ideias e descobertas matemáticas, com a predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a capacidade de desenvolver processos de resolução, e com a capacidade de usar o cálculo mental.

CAPÍTULO I – O EDUCADOR/PROFESSOR: DA FORMAÇÃO AO CONTEXTO DE ENSINO

Neste capítulo, apresentamos algumas características reflexivas, investigativas e éticas, intrínsecas ao perfil do educador/professor, em estreita ligação com o contexto da sua formação e com uma intencionalidade educativa que deve preconizar.

1.1. A criança, a escola e o papel do educador/professor

A abordagem a qualquer temática na área da Educação exige conhecimento acerca do papel do profissional docente nos dias de hoje, o qual se encontra em ligação íntima com o entendimento que se faz do papel do aluno.

Desde a mais tenra idade, a educação faz-se notar a partir do momento em que os pais começam a ensinar aos filhos o que julgam ser certo, a maneira adequada para se comportar e respeitar as outras pessoas. Porém, num determinado momento da vida, a criança também deve começar a adquirir conhecimentos relacionados com áreas específicas do saber e é a partir daí que a escola desempenha o seu papel na continuidade do processo de desenvolvimento do ser humano.

É consensual que o ser humano não vive sozinho; vive em comunidade, independentemente do local ou da sua situação, o que exige cuidados na sua relação com os outros. Uma das primeiras comunidades em que a criança é inserida é precisamente a escola e é nela que a criança começa a ser cidadã, já que pertence a um espaço organizado com regras, deveres e responsabilidades e nele participa ativamente. Na escola, a criança começa a perceber e a entender que, para sobreviver, necessita de ajudar os outros e por eles ser ajudada, respeitar e ser respeitada, percebendo os seus direitos e deveres, os quais se vão ampliando à medida que ela cresce. A escola torna-se, então, fundamental para que, desde cedo, a criança comece a perceber e, ainda mais essencial, a verificar a importância que cada um tem, de forma individual e coletiva, na sociedade. Assim se começa a definir também o papel da escola: formar cidadãos ativos, críticos e reflexivos, formação essa que deve ser iniciada desde os primeiros anos de vida da criança.

Na verdade, desde sempre, a escola foi considerada um espaço específico de formação, que não deve ser visto apenas como um local de múltiplas aprendizagens, resultantes de uma transmissão de conhecimentos, mas, sim, de uma partilha de saberes

e experiências que deve ser feita em função dos conhecimentos e concepções que as crianças trazem sobre diversas temáticas. Com efeito, e segundo Menino e Correia (2001),

estas concepções alternativas assumem um papel central, porque todo o trabalho realizado na aula deve fazer-se de tal modo que os alunos sejam estimulados a apresentar, questionar e testar as suas ideias e convicções, para que estas, ao invés de constituírem uma barreira à aprendizagem, sejam antes facilitadoras dessa mesma aprendizagem. (p. 98)

De acordo com esta ideia, as instituições educativas não devem ser, para as crianças, meros locais onde passam algum tempo, realizando tarefas que não lhes são significativas, “mas sim um lugar que se apropriam durante os anos que a frequentam, onde permanecem diariamente para atividades múltiplas e não só para a assimilação de conhecimentos – incluindo as actividades lúdicas” (Sérgio, 1984). Esta forma de entender a escola significa que, e segundo Schoenfeld (1996),

fazer sentido, deveria ser a principal actividade na escola. Das artes à Literatura, à Física o que deveria ser aprendido são múltiplos caminhos de ver o mundo, e os variados instrumentos interdisciplinares e perspectivas que nos ajudam a entendê-lo. Isto é, em resumo, a minha esperança para a resolução de problemas. Se nós fizermos o nosso trabalho correctamente, talvez as escolas se tornem lugares onde os alunos realmente aprendam a pensar. (p. 11)

Na verdade, uma aprendizagem só é significativa quando o novo conhecimento é alicerçado ao conhecimento prévio da criança, fazendo com que esta construa o seu próprio significado e estructure o seu conhecimento segundo a sua essência, pois o ser humano, antes de *ser coletivo*, é um *ser individual* e só pode alcançar o coletivo quando se desenvolver enquanto indivíduo com identidade própria e diferente da dos restantes. Se esta aprendizagem não for significativa, a criança não irá refletir sobre o que aprendeu nem produzir novos conhecimentos; apenas estará apta a mecanizar e repetir procedimentos, não se desenvolvendo na sua totalidade como pessoa.

É precisamente aqui, nesta construção e formação pessoal, que entra a importante função do professor, devendo este ser capaz de respeitar a individualidade do aluno e criar condições para que cada um possa *aprender e aprender a ser* de acordo com os seus interesses e valores de uma família, de uma comunidade restrita, de toda uma sociedade. Só assim poderá, mais tarde, interagir com os outros, partilhando as

suas ideias e completando-as com os conhecimentos dos outros de forma a ter uma formação pessoal e social completa, pois só seremos completos se soubermos ser enquanto seres individuais e coletivos. Segundo Medeiros (2009), a escola “é um espaço e um tempo para o crescimento integral, contribuindo, designadamente, para o desenvolvimento pessoal, interpessoal, cultural e social dos educandos e de todos os agentes educativos. Esta é uma tarefa permanente e contínua que exige o empenho de todos” (p. 66).

De facto, é importante que a criança se desenvolva globalmente e de forma harmoniosa. Para tal, o educador/professor necessita de conhecer os seus interesses e capacidades, para lhe poder proporcionar uma formação pessoal, na sua dimensão individual e social, de forma a formar cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática. É bom ter presente que o exercício de uma cidadania plena e consciente só é possível se cada um tiver desenvolvido a capacidade de se compreender a si e aos outros, de se relacionar com os grupos aos quais pertence, de olhar a realidade social em que se insere de forma crítica e informada. Esta ideia é defendida no *Referencial – Área de Formação Pessoal e Social e Área Curricular Não Disciplinar de Cidadania* (ME, 2010):

a pessoa, para ser um cidadão consciente, autónomo, activo e responsável, necessita de ter um desenvolvimento pessoal e social que seja equilibrado, isto é, necessita conhecer-se e estimar-se a si mesmo, interagir com o outro e com o meio, assim como compreender o contexto cultural e axiológico em que vive e que lhe serve de suporte ao seu desenvolvimento intra e interpessoal. (p. 6)

Nesta ordem de ideias, facilmente se compreende a importância de que toda a sociedade saiba aceitar e valorizar a criança, pois “quanto mais o indivíduo se sentir aceite e valorizado tanto mais se torna ele mesmo mais autêntico e verdadeiro, sem receio de ser julgado pelos outros” (Gonçalves & Silva, 1993, p. 49). Tal não significa dizer «sim» a tudo o que ela faz, diz ou quer; significa ter em conta tudo o que ela faz, diz ou quer. E em que reside a diferença? Reside essencialmente na resposta que se dá à criança, no trajeto que se lhe proporciona para que ela decida por si própria a que deve dizer «sim» e a que deve dizer «não», o que deve fazer e o que não deve, o que pode querer e o que não pode. É preciso ensinar os alunos a olharem para dentro de si, a conhecerem-se, a olharem para fora de si e a compreenderem o outro.

De acordo com Medeiros (2009),

um dos principais deveres éticos do professor é promover o pensamento reflexivo, em si e junto dos seus alunos. Promover e respeitar o pensar é uma atitude de cidadania profunda e genuína que dá sempre bons frutos se entendermos o espírito reflexivo e crítico como factor de desenvolvimento e inclusão e não como motivo para excluir. (p. 66)

Se os alunos aprenderem a caminhar pelo seu próprio ser, se aprenderem a arte da reflexão e, simultaneamente, desenvolverem a capacidade de dialogar sem medo sobre as coisas, construir-se-á uma sociedade que aprende e se desenvolve.

1.2. A formação do educador/professor

Sendo, então, o principal dever da escola o de preparar as crianças para a sua futura inserção na sociedade, esta deve investir na sua autoformação de modo a formar futuros cidadãos que possam intervir ativamente numa sociedade cultural em constante mudança. Segundo Sá (2007),

a escola foi a invenção mais bonita da humanidade, e (...) a educação para todos foi a maior (e a mais tranquila) de todas as revoluções. E será ainda mais bonita e mais revolucionária se aos equívocos da educação se promover a diversidade e a criatividade, a reciprocidade e os bons exemplos, a formação humana e as relações que, entre as dúvidas e as perguntas, acarinhos a sabedoria. (p. 144)

Deste modo, sendo a escola um lugar de formação, os professores que dela fazem parte devem estar envolvidos num processo de constante formação de modo a que esta possa fornecer instrumentos capazes de os ajudar não só nas tomadas de decisões mas sobretudo na dinamização do grupo de alunos que têm a seu cargo, pois, e de acordo com Carvalho e Ramoa (2001), a formação “deverá possibilitar aos professores, enquanto actores, uma apropriação de saberes que, não se restringindo a saberes localizados no âmbito científico, possam ser transferíveis do individual para o colectivo e deste para o individual” (p. 7). É seguindo esta linha de pensamento que se espera que os professores (re)interpretem e adequem à realidade das suas escolas e dos seus alunos os instrumentos fornecidos pela formação inicial, pois cada instituição escolar possui uma cultura própria com características específicas resultantes dos membros que a constituem. Pode-se, então, afirmar que

a ação formativa deverá ser entendida como um espaço de experimentação e reavaliação das ações investigativas empreendidas por cada indivíduo singular e devolvidas ao grupo de forma a permitir uma reapropriação dos saberes, mas também uma nova perspectiva exploratória do estudo realizado. (Carvalho & Ramoa, 2001, p. 8)

Tendo em conta o que já foi dito anteriormente, e de acordo com Font (2007), o trabalho do educador/professor é exigente, pois se este pretende que a criança *aprenda a aprender*, não pode interagir pouco com ela, devendo, para isso, fornecer-lhe modelos, exemplos ou explicações de forma a que a criança consiga uma transposição de controlo dos procedimentos. Assim sendo, a intensidade e a qualidade com que o professor/educador realiza a transposição do controlo dos procedimentos de aprendizagem para a criança irá condicionar as suas possibilidades de interiorização e representação da realidade cultural e, conseqüentemente, a sua integração na mesma.

Constata-se, portanto, no âmbito do desempenho do educador/professor, que a intencionalidade educativa e a sistematização metodológica, que caracterizam a prática profissional, têm de estar muito presentes, a fim de que o aluno possa, de facto, ter as condições para construir conhecimento. Reforça-se a ideia de que ensinar não é apenas explicar como se faz nem explicar como nos foi ensinado; é necessário que o professor reflita sobre o modo e o processo de ensino e nessa reflexão tenha em conta as características de cada indivíduo, sendo, para isso, necessário recorrer a estratégias que possibilitem uma aprendizagem ativa.

Esta forma de olhar para o ensino decorre de uma formação inicial de professores que insista na importância de que o professor deve criar condições para que o aluno seja capaz de aprender a aprender, isto é, no ensino, o professor tem de considerar, para além dos conteúdos, formas de promover no aluno a sua aprendizagem, nelas contemplando a necessidade de que o aluno também aprenda a aprender. Ainda na linha de pensamento de Font (2007), para que este perfil de professor se possa ir construindo, é importante uma formação contínua em que ele se veja não só como ensinante mas também como aprendiz. O professor deve ser capaz de aprender estrategicamente os conteúdos curriculares para poder ensinar o estudante a utilizar estrategicamente os seus recursos em situações de aprendizagem. Para o professor conseguir dominar estas estratégias, deve refletir sobre o que deve aprender, como, em que situações e com que finalidade deve utilizar os procedimentos de aprendizagens de

que dispõe pois, só assim, a sua atuação será intencional e o ensino das estratégias resultará.

Para que este perfil de professor seja possível, deverá haver uma formação contínua que sirva de base para o docente poder explicitar, através da realização de tarefas ou da resolução de problemas, o valor e a forma de utilizar os procedimentos de aprendizagem que ensina. Deste modo, o professor está a proporcionar aos seus alunos não a obtenção direta de conhecimentos mas a possibilidade de eles próprios descobrirem quando e por que razão é necessário utilizar um determinado procedimento, e a ajudá-los a perceber como adaptar os procedimentos aprendidos a novas situações do seu quotidiano. Assim, conseguirá fomentar aprendizagens que sejam significativas para os alunos. Isto exige um trabalho prévio do professor, que implica a realização de uma reflexão antes da ação, a fim de poder regular a sua atuação, resolvendo os problemas, interrogando-se e respondendo às suas próprias questões sobre os objetivos a alcançar e o método que vai utilizar para os alcançar.

Constata-se, assim, que uma das características que define o uso estratégico dos procedimentos de aprendizagem é a intencionalidade, isto é, quando o professor aprendiz decide utilizar um determinado procedimento para realizar uma determinada tarefa não o faz de forma aleatória, mas com um objetivo bem determinado.

É, ainda, fortemente recomendado que, enquanto professor ensinante, seja transposta para a prática toda a sua formação de professor estratega. No lugar de transmitir os conteúdos para os seus alunos, o professor deve dotá-los de procedimentos de investigação que os ajudem a construir e mobilizar o seu próprio conhecimento. Para além disso, deve também explicar as relações existentes entre aquilo que foi ensinado e o modo como foi ensinado, apresentando alguns modelos de aprendizagem, e insistir na reflexão sobre os processos de pensamento dos alunos para a resolução de problemas dentro da sala de aula.

Em suma, para se poder funcionar como um professor estratega, é fundamental que se tenha desenvolvido esta competência na formação inicial e que se continue a desenvolvê-la ao longo da formação contínua, numa relação íntima com a ação, de modo a possibilitar aos seus alunos o desenvolvimento consciente de diversas competências que poderão ser transpostas para a sua vida quotidiana. Esta deve ser, então, a grande missão do professor enquanto educador.

1.3. O educador/professor e a prática educativa

A observação para recolha de informação

Não é por acaso que se considera o educador/professor um profissional do ensino. Ele é assim designado porque constrói a sua ação e fá-lo de forma reflexiva. Na verdade, o professor não é um aplicador que apenas põe em prática o que outros concebem. Por ser um profissional, ele sabe o que faz e conhece as razões por que o faz, para além de que está empenhado em fazê-lo da melhor forma possível, tanto mais que tem a consciência de que a sua ação tem implicações diretas na vida dos seus alunos.

É por isso que se torna decisivo para o educador/professor conhecer as crianças com os quais trabalha, já que é para elas que as suas práticas se dirigem. Daí que, em contexto de estágio, seja de extrema importância que o educador/professor em formação inicial comece por recolher dados sobre as crianças com as quais vai trabalhar para, posteriormente, poder fazer opções a variados níveis. O processo utilizado para recolha dessa informação é, habitualmente, o da observação. De acordo com Dias e Moraes (2004),

no âmbito da pedagogia, na dimensão das ciências sociais e humanas, o observador/investigador necessita de estabelecer um critério de observação que lhe permita organizar e dirigir a sua observação sobre o objecto ou situação pretendidos; desta forma, a observação de classes constitui, naturalmente, uma importante e necessária etapa no processo de intervenção pedagógica fundamentada na prática do quotidiano. (p. 50)

Em primeiro lugar, importa que o educador/professor defina os objetivos da sua observação, os quais deverão responder à pergunta “observar *para quê?*” (Estrela, 1994, p. 29), a fim de que se saiba de antemão os aspetos sobre os quais a observação irá incidir.

Em segundo lugar, e ainda tendo em conta as recomendações de Estrela (1994), importa que se esclareça a estratégia a seguir nesta observação, o que irá responder à questão “como observar?”, cuja resposta inclui quatro importantes etapas:

- formas e meios de observação;
- critérios e unidades de registo dos dados;
- métodos e técnicas de análise e tratamento dos dados;
- preparação do observador.

O modelo de estágio por nós realizado privilegiou a observação participada, a qual “corresponde a uma observação em que o observador poderá participar, de algum modo, na actividade do observado, mas sem deixar de representar o seu papel de observador” (Estrela, 1994, p. 35). Nestas circunstâncias, o esquema de observação passa por duas fases, na primeira das quais se faz uma observação naturalista¹, direta e distanciada, da qual resulta uma descrição coerente de comportamentos; na segunda,

o observador intervém no trabalho que o aluno está a realizar, ajudando-o ocasionalmente ou limitando-se a pedir-lhe alguns esclarecimentos acerca do que ele está a fazer – modos, razões, fins imediatos (o “como”, o “porquê”, o “para quê”). Visa-se, assim, o esclarecimento de pistas levantadas por observação directa (ou por outros processos) e o levantamento de novas pistas explicativas. (p. 35)

Os dados foram recolhidos através de grelhas de registo da observação e, posteriormente, tratados com o objetivo de se proceder à caracterização do grupo/turma, sendo salientados os aspetos que melhor nos ajudariam a tomar decisões em relação às estratégias a definir, às atividades a criar e aos materiais a construir, a fim de se organizar uma prática que tivesse em consideração aqueles grupos específicos de alunos.

A planificação como forma de organizar as práticas do educador/professor

As práticas de sala de aula não têm o seu início no momento em que educador/professor e crianças realizam tarefas, comunicam e interagem. Muito antes desta concretização houve momentos de antevisão e preparação dessas mesmas práticas, durante os quais foram mobilizados pelo educador/professor conhecimentos de natureza diversa: de si, dos alunos, dos conteúdos, de métodos de ensino e de aprendizagem.

Estamos, naturalmente, a referir-nos à planificação das práticas pelo educador/professor, etapa essencial da ação de qualquer profissional do ensino. A sua importância é tão notória que aparece consignada nos documentos legislativos respeitantes à profissão docente, como é o caso do Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, no qual se declara que

na educação pré-escolar, o educador de infância concebe e desenvolve o respectivo currículo, através da planificação, organização e avaliação do ambiente educativo,

¹ O mesmo autor define a observação naturalista como uma “observação do comportamento dos indivíduos nas circunstâncias da sua vida quotidiana” (Estrela, 1994, p. 45).

bem como das actividades e projectos curriculares, com vista à construção de aprendizagens integradas.

Por aqui se verifica que a planificação se constitui como um instrumento auxiliar da ação do educador/professor, devendo respeitar os normativos legais em vigor, os Programas e integrar os documentos orientadores da escola onde o educador/professor exerce a sua profissão, tais como Projeto Educativo de Escola e o Projeto Curricular de Turma/Grupo. O papel da planificação como instrumento auxiliar só poderá ser cumprido se a planificação for entendida como o tempo e o espaço para o educador/professor organizar a sua ação, tomando decisões acerca dos conteúdos programáticos a abordar e da forma como os irá transformar em aprendizagens para os alunos, e criando atividades propiciadoras de novos conhecimentos de uma forma integrada com os que os alunos já possuem.

Segundo Vilar (1998), o educador/professor deve planificar experiências de aprendizagem, tendo por base as características da turma, nomeadamente, as capacidades e limitações, quer individuais, quer coletivas dos alunos, adaptando, deste modo, a sua ação educativa. Neste sentido, a planificação é importante, porque funciona como um fio condutor para o educador/professor; porém, não deve ser rígida, mas flexível, pois é uma previsão do que se pretende fazer, tendo em conta as atividades, os recursos didáticos e, essencialmente, as competências que se pretende que os alunos desenvolvam.

Para a planificação de uma ação prática, o educador/professor deve, então, ter em consideração as características da turma, o ritmo de trabalho dos seus alunos e outras informações “recolhidas das suas intervenções, a fim de orientar a sua acção” (Cró, 1998, p. 37). Isto é, deve, de algum modo, ter consciência dos resultados da sua ação enquanto educador/professor para se autoquestionar, para refletir sobre os progressos dos seus alunos e equacioná-los com as aprendizagens seguintes, para avaliar a eficácia dos métodos utilizados e tomar decisões para a prática futura.

No estágio por nós realizado, a planificação materializou-se na construção de sequências didáticas, cujo formato ficou ao nosso critério, mas que refletia a preocupação de se fazer a integração de saberes e de se explicitar o que seria trabalhado com os alunos em termos de: competências a desenvolver; atitudes a promover; conteúdos programáticos a abordar e os descritores de desempenho que os clarificavam; tarefas e atividades que os pudessem promover; tempos a elas destinados; e tipo de avaliação a que se recorreria. Um texto escrito, explicativo e fundamentador de todas as

opções tomadas, integrava esta planificação, revelando a consciência que tínhamos acerca do que fazíamos.

Em síntese, a planificação, num contexto de formação inicial de educadores/professores, é o momento da reflexão para a ação, essencial à construção de práticas que se interligam, fazendo das aulas um todo com sentido para si e para os seus alunos. Por ocasião da planificação mobilizam-se conhecimentos que se reconstróem, pois a formação não se faz por acumulação de conhecimentos, mas através de um trabalho de reflexão sobre as práticas com o objetivo de se proceder a uma necessária adequação às novas circunstâncias em que se desenrola o processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação e suas implicações na ação do educador/professor

A avaliação é um imperativo das práticas do educador/professor, pois é a partir dela que este regulariza a sua ação, quer enquanto ela decorre no contexto de sala de aula, quer num momento posterior.

Com efeito, mesmo em termos legislativos, uma das funções intrínsecas atribuídas ao profissional de educação é a avaliação, a qual é considerada como “um elemento integrante e regulador da prática educativa” (ponto 2., Despacho Normativo, n.º 30/2001), aspeto melhor clarificado no Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, que aprova os perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º ciclo do ensino básico, onde se refere que o educador de infância “avalia, numa perspectiva formativa, a sua intervenção, o ambiente e os processos educativos adoptados, bem como o desenvolvimento e as aprendizagens de cada criança e do grupo” (alínea e) do ponto 3. da secção II do Anexo n.º 1). Em relação ao professor do 1.º ciclo, o mesmo decreto-lei, no que diz respeito à avaliação, declara que aquele professor “avalia, com instrumentos adequados, as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino, de forma a garantir a sua monitorização, e desenvolve nos alunos hábitos de auto-regulação da aprendizagem (alínea h) do ponto 2. da secção II do Anexo n.º 2).

A estes dois perfis é comum a vontade de que a avaliação das aprendizagens, realizadas em contexto de práticas de sala de aula, sirva também para que o educador/professor regule o processo de ensino, tornando-se evidente a circularidade da sua ação e a importância do conhecimento de si e dos alunos para um bom desempenho:

planifica para refletir sobre as práticas a realizar, reflete durante as práticas para as ir ajustando às circunstâncias, e reflete após a sua ação para adequar práticas futuras.

Neste sentido, devemos considerar que “a avaliação envolve interpretação, reflexão, informação e decisão sobre os processos de ensino e aprendizagem, tendo como principal função ajudar a promover ou melhorar a formação dos alunos” (Abrantes, 2002, p. 10).

A avaliação é, então, fulcral para a compreensão e melhoria das práticas pedagógicas, pois, e de acordo Hadji (2003), citando Stufflebeam, “a avaliação em educação é o processo pelo qual se delimitam, se obtêm e se fornecem informações úteis que permitem julgar decisões possíveis” (p. 37). Também de acordo com o Currículo Regional de Educação Básica (CREB, SREF, 2011), a “avaliação constitui um elemento e um processo fundamental no desenvolvimento curricular, sendo uma componente intrínseca do mesmo. Por isto, deve ser coerente com as concepções e opções educativas que sustentam o processo curricular como um todo” (p. 37).

A avaliação é, assim, entendida como inerente à profissão docente e obriga o educador/professor a verificar a qualidade das aprendizagens realizadas pelos alunos de modo a melhorar a qualidade educativa. Para tal, socorre-se dos conhecimentos de práticas de observação e registo que usa em relação a si próprio (por nós referidos no ponto respeitante à observação para recolha de informação) e de instrumentos que lhe facilitem o exercício desta observação.

No caso concreto do estágio por nós realizado, é muito frequente o recurso à observação das aprendizagens dos alunos, orientada por grelhas de registo de observação que focam os desempenhos dos alunos e integram as atitudes por eles manifestadas. Também se promove nos alunos a autoavaliação, norteadas por instrumentos adequados a cada uma das situações de aprendizagem, a partir da qual o educador/professor retira informação para a regulação de práticas futuras. Os instrumentos acima referidos são constantemente adaptados à realidade de ensino do educador/professor, não existindo, por isso, um modelo único mesmo dentro da variedade de registos.

De acordo com Veríssimo (2000), a necessidade de produzir registos de observação que objetivem informação acerca do que o aluno aprende e do modo como o faz resulta da importância de imprimir uma maior objetividade a esta tarefa do professor/educador, dadas as implicações que os dados recolhidos terão na forma como se planificam as práticas. Este autor afirma que

não pode, por isso, ser indiferente ao professor a forma como o aluno reage emocionalmente em determinadas situações ou como se relaciona com os outros. Do mesmo modo, não é fortuita a maneira como o aluno participa na aula, nem os seus hábitos de trabalho ou as iniciativas que toma são aspectos a ignorar. Por outras palavras: não só do domínio de competências essenciais de cada disciplina vive a avaliação, mas de tudo o que faz a aula acontecer. (p. 30)

Pelo que foi dito neste ponto do nosso relatório, a ação do professor, desde o momento de uma determinada planificação até ao momento da seguinte, aí incluindo a sua ação e a reflexão que sobre ela faz, bem como os instrumentos a que recorre para a devida operacionalização, constitui um percurso fundamental na sua formação e é o motor do desenvolvimento profissional.

CAPÍTULO II – A MATEMÁTICA NO PRÉ-ESCOLAR E NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

No presente capítulo, pretende-se explicitar a importância que a Matemática tem nos dias de hoje, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. Na formação da criança, é fundamental desenvolver todos os esforços para que esta se torne num futuro cidadão matematicamente competente e capaz de, em sociedade, resolver os problemas com os quais se depara constantemente.

Assim, far-se-á, inicialmente, referência à importância da aprendizagem da Matemática desde tenra idade. Em seguida, apresentam-se as principais capacidades transversais do ensino da Matemática (o raciocínio matemático, a comunicação matemática e a resolução de problemas), que devem ser desenvolvidas desde o Pré-Escolar e ao longo de todo o Ensino Básico, constituindo-se como presença obrigatória na abordagem aos diferentes temas matemáticos. O capítulo termina com uma menção à importância da realização de atividades que permitam, à criança, desenvolver o cálculo mental.

2.1. A importância da Matemática nos primeiros anos de ensino

A Matemática, como qualquer outra área/domínio de formação, é fundamental para o desenvolvimento social e pessoal das crianças; daí que esta disciplina não possa ser ensinada com o objetivo de proporcionar aos alunos uma mera aquisição de conhecimentos isolados ou o domínio simples de técnicas e de regras. Ela terá de ser entendida como uma disciplina que tem a potencialidade de incentivar os alunos a resolver problemas e a explicitar os seus processos de raciocínio, numa articulação clara e explícita com a vida do dia a dia. Pode-se, então, perceber que, ao ensinar Matemática, o professor terá, obrigatoriamente, de encarar o aluno como um sujeito ativo, implicado na sua aprendizagem, a quem terá de ser dada a possibilidade de explicar e justificar as suas ideias e resoluções a propósito de experiências diversificadas de aprendizagem propostas pelo professor.

É para esta realidade que alerta o *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* (ME, 2001):

a matemática é usada na sociedade, de forma crescente, em ligação com as mais diversas áreas de atividade humana mas, ao mesmo tempo, a sua presença é frequentemente mais implícita do que explícita. A educação matemática tem o objectivo de ajudar a *desocultar* a matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a matemática. (p. 58)

Também Baroody (2002) defende que a Matemática é uma forma de pensar o mundo e organizar as experiências vividas por cada um, o que realça a importância de apostar no desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de resolução de problemas. Para este autor, “é importante que as crianças pequenas aprendam não apenas conteúdos matemáticos, mas que se envolvam nos *processos* matemáticos: procurando padrões, raciocinando acerca de dados, resolvendo problemas e comunicando as suas ideias e resultados” (p. 334).

A importância da Matemática vista nesta vertente é ainda corroborada por Migueis e Azevedo (2007), que consideram que ela “é fundamental na formação global do aluno e, conseqüentemente, na do cidadão, assim como no desenvolvimento de quase todos os sectores da sociedade” (p. 11). Com efeito, a Matemática contribui para que os cidadãos resolvam a grande maioria dos problemas que surgem na sociedade e ao longo da vida (Ponte & Serrazina, 2000).

Sabe-se que a criança, ao entrar na escola, já traz consigo conhecimentos matemáticos, pois já tem uma percepção do mundo que a rodeia e, apesar de ainda não conhecer as expressões formais, ela é capaz de lidar com problemas com que se depara e de os resolver. Segundo as *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (NCTM, 1991), “as crianças entram na pré-primária com uma considerável experiência matemática, com uma compreensão global de muitos conceitos e com algumas destrezas importantes, incluindo a contagem” (p. 20). Daí que se torne imperioso que a escola desenvolva junto destas crianças um trabalho que as faça evoluir nos conhecimentos matemáticos, que as ajude a serem competentes e a terem autoconfiança nas situações da sua vida em que têm de recorrer à Matemática para as resolver. No entanto, tem-se vindo a verificar que a Matemática é uma disciplina da qual os alunos pouco gostam, regra geral, e, talvez conseqüentemente, aquela onde se têm verificado resultados mais negativos na avaliação externa. A fim de contrariar esta situação, será, então, importante que o professor promova, em contexto de sala de aula, o envolvimento dos alunos num processo de reflexão sobre as atividades que ele lhes propõe, pois

quando um aluno realiza uma tarefa matemática de forma mecânica e sem lhe atribuir qualquer sentido, é muito provável que ele seja incapaz de reconstituir aquilo que parecia saber fazer perante uma situação que apresenta alguma diferença (mesmo que ligeira) ou que esteja colocada num contexto diferente (ainda que familiar). (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999, p. 22)

Porém, para que a Matemática continue a assumir o papel de relevo que efetivamente tem na formação de um cidadão ativo e na vida do ser humano, é preciso garantir que o professor não tem uma estratégia meramente expositiva, não dando aos alunos a oportunidade de viver experiências concretas que atribuam sentido aos conceitos apresentados em ambiente de sala de aula. Na verdade, verifica-se que, muitas vezes, se associa ao ensino da Matemática essa tendência negativa para a exposição, facto para o qual já Ponte e Serrazina (2000) chamam a atenção e que precisa de ser alterado: “a Matemática tende a ser vista como conhecimento acabado, perfeito, situado num plano completamente abstracto” (p. 30). Na verdade, esta tendência leva a que a Matemática possa ser vista como algo estático e irrefutável, sendo o professor o detentor do conhecimento que transmite aos seus alunos de uma forma única e rígida que deve ser aprendida tal e qual como é transmitida, o que dá ao ensino desta disciplina um

sentido único e transmissivo. Contudo, a realidade não pode ser esta. Os mesmos autores defendem que “a essa visão [se] contrapõe uma outra, mais consentânea com a história da sociedade e de cada indivíduo, que considera a Matemática como um conhecimento em permanente construção” (p. 30).

É também por esta via que o professor poderá fazer nascer nos alunos (ou manter neles) o gosto pela Matemática, aspeto claramente referido no Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (PMCMEB), homologado a 17 de junho de 2013: “O gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos – que muitas vezes é apresentada como uma finalidade isolada – constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas” (p. 2).

Pelo que foi dito anteriormente, fica clara a importância do papel da Matemática para formar cidadãos, pelo que o professor deve promover atitudes positivas face a esta disciplina, o que implica obviamente que o próprio professor goste e entenda a importância de se saber Matemática, pois, e de acordo com Moreira e Oliveira (2003), a Matemática tem “um papel significativo e insubstituível, ao ajudar os alunos a tornarem-se em indivíduos competentes, críticos e confiantes nas participações sociais que se relacionem com a Matemática” (p. 20). Com esta afirmação de Moreira e Oliveira percebe-se a importância da Matemática para a construção e formação do cidadão ativo, que deverá ser capaz de resolver os problemas e situações com as quais se depara em sociedade, ao mesmo tempo que nos remete para a importância do professor em fazer passar aos seus alunos a compreensão da utilidade da Matemática ao longo de toda a vida.

Ainda sobre a formação inicial de professores e a importância de o educador/professor ser um promotor de atitudes positivas face à Matemática, destaca-se o estudo recente desenvolvido por Eva Vitória (2013) nos Açores, em que se tentou caracterizar as representações e práticas de estagiários e supervisores no domínio da Matemática no Pré-Escolar. Relativamente às conclusões deste estudo, embora todos os entrevistados (estagiários e supervisores) tenham reconhecido a relevância da presença da Matemática na vida quotidiana, mais de metade “demonstram ter uma relação afetiva negativa com a Matemática, atribuída, na maioria dos casos, não tanto a aspetos relativos à natureza do conhecimento matemático, mas sobretudo às práticas de ensino-aprendizagem da Matemática nos níveis educativos básico e secundário” (p. 165). Perante isto, a autora considera que

cabe às instituições de ensino mudar este cenário, começando desde cedo, no pré-escolar, com práticas de educação matemática capazes de corresponder a expectativas e necessidades dos alunos, situando a matemática nas múltiplas dimensões da vida dos alunos e implicando-os em processos de raciocínio matemático e resolução de problemas, de modo a evidenciar a importância do conhecimento matemático, a relacioná-lo com as vivências dos alunos e da comunidade mais próxima e mais alargada em que se inscrevem e a desenvolver competências fundamentais à aprendizagem da própria matemática. (p. 165)

O relevo dado à importância da Matemática desde o jardim de infância também é notório nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, ME, 1997). Na verdade, mesmo neste nível de ensino se reconhece a importância da Matemática na vida do ser humano, salientado que o seu papel “na estruturação do pensamento, as suas funções na vida corrente e a sua importância para aprendizagens futuras, determina a atenção que lhe deve ser dada na educação pré-escolar, cujo quotidiano oferece múltiplas possibilidades de aprendizagens matemáticas” (p. 73).

Também neste documento se chama a atenção para o facto de que “a resolução de problemas constitui uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios em que a criança será confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que a levam a refletir no como e no porquê” (p. 78).

Por sua vez, o PMCMEB (MEC, 2013) destaca a necessidade de os alunos dominarem factos e procedimentos padronizados, na medida em que esta é uma atitude que agiliza a gestão de “recursos cognitivos que poderão ser direcionados para a execução de tarefas mais complexas” (p. 4). O mesmo documento enfatiza a importância de se olhar para a Matemática como um todo coerente e perceber as relações existentes entre os vários conteúdos, a fim de que se clarifique que a Matemática “é constituída por uma complexa rede de relações que lhe confere uma unidade muito particular” (p. 5).

Relativamente às três capacidades transversais (resolução de problemas, comunicação matemática e raciocínio matemático), à semelhança do programa anterior, homologado em 2007, este documento considera-as também fundamentais para o desenvolvimento dos jovens; no entanto, este novo programa apela à introdução do algoritmo, nos primeiros anos de ensino, na resolução de problemas, considerando que, “embora os alunos possam começar por apresentar estratégias de resolução mais informais, recorrendo a esquemas, diagramas, tabelas ou outras representações, devem

ser incentivados a recorrer progressivamente a métodos mais sistemáticos e formalizados” (p. 5). Esta forma mais abrangente de olhar para o algoritmo resulta do destaque que o novo programa dá à aquisição de factos e conhecimentos, como acima referimos, explicitando a complementaridade existente entre a memorização e a compreensão. Também o cálculo mental surge no PMCMEB (MEC, 2013) como um dos meios para atingir o objetivo de aquisição de destreza na aplicação do algoritmo, quando se refere que é

fundamental que os alunos adquiram durante estes anos [os do primeiro ciclo do ensino básico] 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. (p.6)

Por aqui se percebe que o programa de 2013 coloca o cálculo mental e as restantes capacidades transversais ao serviço do algoritmo; no entanto, tanto este programa como o anterior, o de 2007, consideram o cálculo mental e as três capacidades transversais (resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática) como elementos fundamentais para o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas, cabendo ao professor encontrar as formas mais adequadas para promover o seu desenvolvimento nas aulas que concebe.

Neste sentido, Pólya (2003)² chama a atenção para a importância de, em sala de aula, o professor concretizar o problema que apresenta para os alunos resolverem, levando-os a olhar à sua volta e a identificar realidades semelhantes àquela que o problema expõe. Também recomenda que haja um diálogo entre professor e alunos e destes entre si, de modo a que se verifique se está a ser feita uma correta interpretação do problema e a que se levantem questões que permitam caminhar para a sua resolução de forma esclarecida. Esta prática deverá ser realizada também com a preocupação de ir dando ao aluno a percepção de que ele é capaz de fazer as tarefas sozinho, devendo o professor disponibilizar-lhe várias oportunidades de praticar, com gosto, a resolução de problemas. Tornando-se autónomo, o aluno desenvolve em si o prazer de aprender e de resolver problemas com graus de complexidade cada vez maiores.

² Tradução de parte do livro *How to solve it: A new aspect of the mathematical method*, publicado originalmente em Princeton, pela Princeton University Press, em 1945. Existe também uma edição brasileira, intitulada *A arte de resolver problemas*, da Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1977.

Em síntese, e tendo em conta o papel fulcral da Matemática no desenvolvimento e formação das crianças, é importante acentuar que o ensino da Matemática aliado à resolução de problemas deve ser implementado logo desde os primeiros anos, tendo início no Pré-Escolar e continuando ao longo de todo o 1º Ciclo do Ensino Básico.

2.2. Resolução de problemas

Como já foi referido anteriormente, a Matemática caracteriza-se não só por lidar com certos tipos de objetos, mas também por envolver determinados processos de raciocínio, de comunicação e de trabalho.

É neste sentido que a resolução de problemas surgiu no antigo Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB, ME, 2007) como uma capacidade fundamental, cujo objetivo passa por preparar os alunos para que estes consigam adquirir capacidade de resolução e autonomia nessa resolução quando deparados com problemas não só relativos aos diferentes domínios do saber, mas também resultantes da sua vida quotidiana. É inegável que, desde há muito, mas com maior incidência nos últimos tempos, se tem vindo a reconhecer que “a resolução de problemas é afinal o motor do desenvolvimento da Matemática e da actividade matemática” (Abrantes, 1989, s. p.). O mesmo autor refere que “proporcionar oportunidades aos alunos para resolverem, explorarem, investigarem e discutirem problemas, numa larga variedade de situações, é uma ideia-chave para que a aprendizagem da Matemática constitua uma experiência positiva significativa” (s. p.).

Assim, torna-se importante saber o que é um problema, a fim de se começar a proporcionar esta experiência aos alunos. Segundo Baroody (1993), uma das grandes dificuldades com que o professor se confronta é a referente à distinção entre exercícios, enigmas e problemas. Na sequência de Charles, Lester (1992) e Shoenfeld (1985), Baroody (1993) diz-nos que “o que é um problema para uma determinada criança pode ser apenas um exercício para outra criança, e um enigma para uma terceira” (p. 13). Kantowski, citado por Abrantes (1989), estabelece a diferença entre problema e exercício, entendendo este último como algo que levará certamente o aluno a uma solução por via do recurso a um procedimento ou algoritmo, o que levanta a questão: Quando é que uma tarefa constitui um problema genuíno?

Baroody (1993) esclarece que o facto de uma tarefa constituir um problema genuíno depende de: “(a) o ritmo de desenvolvimento e aprendizagem da criança (a

criança estar em condições para), (b) a tarefa poder ou não ser atractiva para a criança” (p.13). Para além disso, com o decorrer do tempo e com a aquisição de novos conhecimentos, aquilo que a criança considerava como um problema pode passar a ser visto pela mesma como um mero exercício, concluindo-se que um problema genuíno é aquele “em que não existe um processo óbvio para determinar a solução” (Baroody, 1993, p.14).

Quando o professor compreender a diferença entre os três conceitos referidos anteriormente, estará apto a desenvolver tarefas que constituam problemas genuínos, cabendo-lhe, então, orientar os seus alunos de modo a que estes se tornem capazes de resolver problemas, pois, e segundo Duarte e Gaio (s. d.),

se o professor não tiver, ele próprio, desenvolvidas competências matemáticas significativas não poderá contribuir para o seu desenvolvimento pelos alunos e não terão expressão no seu ensino quaisquer inovações a que possa ter acesso, como novos currículos ou novos materiais de apoio. (s. p.)

Para Schoenfeld (1996), o professor, ao desenvolver a resolução de problemas com os seus alunos, deve pretender “ajudá-los a aprender a pensar matematicamente” (p. 68). Na perspectiva deste autor, pensar matematicamente significa: “(a) ver o mundo de um ponto de vista matemático (tendo predilecção por matematizar: modelar, simbolizar, abstrair, e aplicar ideias matemáticas a uma larga gama de situações), e (b) ter as ferramentas do ofício para matematizar com sucesso” (p. 68). Por aqui se vê a urgência e a necessidade de se desenvolver a resolução de problemas desde os primeiros anos de escolaridade.

2.2.1. Comunicação matemática: da compreensão à expressão

Nos primeiros anos de aprendizagem da Matemática, privilegiar a resolução de problemas promove, junto dos alunos, o desenvolvimento e a aplicação de estratégias para resolver uma grande variedade de problemas, a verificação e interpretação de resultados, a aquisição de confiança para usar ferramentas matemáticas de forma significativa e a investigação e compreensão de conteúdos matemáticos.

No contexto de sala de aula, no âmbito da resolução de problemas, é usual a apresentação de problemas com enunciado, conhecidos por “word problems”, tornando fundamental a compreensão desses enunciados. De facto, uma das principais dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de problemas está intimamente

relacionada com a compreensão do que se está a ler, pois é importante que se perceba o que se lê, uma vez que a compreensão do texto, neste caso, pelos alunos, é fundamental para estes poderem resolver o que lhes é solicitado. Na verdade, ler não é apenas descodificar um vasto conjunto de grafemas, mas retirar informação do que se lê de forma a construir conhecimento. Como nos diz Sim-Sim (2009),

ler é compreender o que está escrito. A leitura é acima de tudo um processo de compreensão que mobiliza simultaneamente um sistema articulado de capacidades e de conhecimentos. É uma competência linguística que tem por base o registo gráfico de uma mensagem verbal, o que significa que tudo o que pode ser dito pode ser escrito e tudo o que for escrito pode ser dito. (p.9)

Nesta citação de Sim-Sim torna-se evidente que, na resolução de problemas, a primeira preocupação do professor deve estar orientada para a compreensão do problema apresentado às crianças, sendo esta a primeira etapa a concretizar de modo a levar os alunos a resolverem um problema. Na verdade, e de acordo com Rangel e Machado (2012),

a leitura e a escrita são práticas que requerem que o aluno adquira competências específicas para que possa se apropriar do conteúdo lido de forma a significá-lo e ressignificá-lo no seu dia a dia. Nesse sentido, a escola, considerada como um dos importantes *locus* de construção e apropriação de conhecimentos ora reproduzidos, ora criados, tem o compromisso de implementar e desenvolver atividades que coloquem o aluno diante de desafios impostos pela leitura e interpretação de um mundo letrado no qual está inserido. Os professores são os principais articuladores e promotores dessas práticas organizadas e planejadas de conhecimento e reconhecimento de um mundo letrado. (p. 2)

Seguindo a linha de pensamento destes autores, percebe-se que, associada à leitura, surge a comunicação escrita na qual, e de acordo com Sá e Zenhas (2004), “os alunos são obrigados a fazer um esforço maior de clarificação de ideias, pois a mensagem não pode ficar com ideias subentendidas. É fundamental explicitar as ideias para que a comunicação entre o emissor e o receptor seja conseguida” (p. 9). Por aqui se compreende que a Matemática não surge dissociada do Português e que a primeira deve também ser vista como um meio através do qual “alunos e professores confrontam a língua materna e a linguagem matemática no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem” (Sá & Zenhas, 2004, p. 8).). Lopes (2007) defende

a importância da conexão das disciplinas de português e de matemática para que se alicercessem as capacidades humanas de comunicação – rendibilizando a comunicação matemática. [...] Aquela aliança entre português e matemática é natural. Trata-se de linguagens complementares, já que ambas vivem uma da outra: a língua materna, apoiada na gramática do português, empresta à comunicação matemática as palavras e as regras, através das quais as ideias matemáticas são transmitidas e verbalmente compreendidas, e apoia a aprendizagem da matemática; a linguagem matemática, enquanto língua racional e suportada por uma gramática própria – métodos de pensamento e signos –, apoia a tradução verbal do raciocínio e fornece instrumentos de compreensão e comunicação universais. (p. 99)

Ainda relativamente à comunicação escrita, e de acordo com Niza, Segura e Mota (2009),

numerosos estudos têm demonstrado que o trabalho de escrita, quer informal, quer formal, aumenta a aprendizagem, porque implica que os alunos reflitam, consolidem, elaborem, formulem hipóteses, interpretem, sintetizem, convençam. Estas operações aceleram o crescimento conceptual e facilitam o reconhecimento do saber como um processo construído social e culturalmente. (p. 18)

Mas, para além da comunicação escrita na aula de Matemática, o professor também deve desenvolver a comunicação oral. No Programa de Português do Ensino Básico (ME, 2009), pode-se ler nas anotações que, para aprender a escrever, é necessário “mobilizar os conhecimentos e ferramentas adquiridas na compreensão e expressão oral e na leitura” (p. 41), o que nos leva a concluir que os alunos, para poderem escrever e, deste modo, construir e expressar conhecimentos, devem, primeiramente, desenvolver a comunicação oral. Daqui se poderá inferir que, nas aulas de Matemática, a comunicação oral pode e deve ser desenvolvida como uma das estratégias para o sucesso na resolução de problemas, o que nem sempre acontece com a frequência desejada. A oralidade poderá, então, começar por ser um dos caminhos para levar os alunos, num diálogo mais ou menos espontâneo com o professor, a verbalizarem o seu raciocínio e, deste modo, a clarificarem-no para si e para os outros.

É, então, fundamental que se comece a trazer a oralidade para a sala de aula como uma estratégia que pode facilitar o desenvolvimento da competência matemática dos alunos, até porque, contrariamente ao que acontecia há uns anos atrás, a oralidade é, agora, considerada, pelos Programas de Português, um domínio a ensinar aos alunos, com o mesmo valor do da escrita, por exemplo, e no qual se clarificam os desempenhos

esperados, sendo este, no caso da expressão oral, o de “Falar para aprender (aprender a falar; construir e expressar conhecimento)” (Programa de Português do Ensino Básico, 2009, p. 31).

De acordo com Lladó e Jorba (s. d.), verifica-se que é importante que o professor coloque os seus alunos a falar sobre a atividade matemática desenvolvida, colmatando a urgente necessidade de associar a língua materna à linguagem matemática, como forma de se promover o desenvolvimento do raciocínio matemático. Esta não é, todavia, uma prática comum, nos nossos dias, no ensino da Matemática, em particular no 1.º ciclo.

De facto, segundo aqueles dois autores, as atividades mais frequentes propostas nas aulas de Matemática estão relacionadas com a aplicação direta daquilo que se aprendeu, pois

na maior parte das vezes, o aluno tem de demonstrar que «possui conhecimentos matemáticos», mas quase nunca se lhe pede que apresente as razões daquilo que faz, que justifique a opção que tomou para resolver determinado problema ou que interprete os resultados numéricos num determinado contexto. (p. 221)

Estes pedidos que o professor deverá fazer ao aluno estão na base de uma mudança do entendimento da Matemática, tanto pelo aluno como pelo professor. Se um aluno começa a perceber que o professor espera que ele explique o que fez aquando da resolução de um problema, vai, a pouco e pouco, abandonando a ideia de que a tarefa que o professor lhe propôs tem o objetivo de o levar a acertar no resultado. Começa, então, a criar a perceção de que pode correr o risco de errar, pois isto não será problemático, antes pelo contrário, permitir-lhe-á aprender e, desta forma, melhorar o seu desempenho. Assim, a sua atitude em sala de aula será muito diferente: procurará compreender a tarefa, em vez de, simplesmente, pretender obter o resultado ‘certo’, e não receará errar ou dizer as coisas de modo imperfeito ou incompleto porque está ciente de que isto faz parte do caminho a percorrer para chegar a uma nova aprendizagem (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). A comunicação é, então, entendida como um meio para se aprender.

Tal ideia é corroborada por Ponte e Serrazina (2000) ao afirmarem que “compreendemos mais facilmente as nossas ideias e argumentos matemáticos quando as articulamos oralmente ou por escrito” (p.60).

Apesar de a grande maioria dos autores referidos centrar a sua atenção na importância da comunicação matemática a nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, ela é também de extrema relevância na Educação Pré-Escolar, “porque as crianças desde o seu nascimento começam a adquirir competências linguísticas ao nível da compreensão e expressão oral” (Belém, Cascalho & Teixeira, 2013, p. 30).

Sendo as crianças capazes de comunicar oralmente, tanto no Pré-Escolar como no 1.º Ciclo do Ensino Básico, torna-se necessário que, para as suas aulas, o professor/educador planifique momentos que permitam o diálogo e a partilha de ideias a propósito de questões relacionadas com a Matemática, pois

a discussão envolve vários intervenientes e consiste na partilha coletiva de ideias e na formulação de questões entre todos os envolvidos. Pode ser um espaço para o professor clarificar as ideias dos alunos, com a contribuição dos outros, e para introduzir linguagem matemática mais formal. (Fonseca, s. d., p. 3)

Também Martinho e Ponte (s. d.) referem que não basta haver na sala de aula momentos em que o professor coloca perguntas e os alunos dão respostas concretas e exatas; é necessário que tais questões conduzam ao desenvolvimento da comunicação e do raciocínio matemáticos. Esta afirmação leva-nos a abordar uma outra capacidade transversal da Matemática, que surge aliada à resolução de problemas: o raciocínio matemático.

2.2.2. Raciocínio matemático na resolução de problemas

De acordo com Henriques (s. d.), “é difícil definir raciocínio matemático uma vez que este termo é usado por professores e investigadores com uma variedade de significados que estão associados a práticas e abordagens teóricas distintas” (p. 140). No entanto, é sabido que os três tipos de raciocínio, o intuitivo, o indutivo e o dedutivo, desempenham um papel importante no desenvolvimento e aprendizagem da Matemática.

Sendo estes três tipos de raciocínio fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem, torna-se importante que o professor tenha deles conhecimento. De um modo geral, e segundo Baroody (1993), “o raciocínio intuitivo envolve o surgimento de uma ideia repentina ou de avançar uma suposição” (p. 72), enquanto que “o raciocínio indutivo envolve a percepção de regularidades” (p. 72). Ainda e de acordo com o mesmo autor, o raciocínio dedutivo “trata-se simplesmente de formar uma conclusão

que necessariamente se baseia naquilo que conhecemos” (p. 72). Isto permite-nos entender que o desenvolvimento do raciocínio nas crianças é fundamental para que a Matemática não seja apenas uma memorização de regras, procedimentos e factos (Baroody, 1993). Este autor diz-nos ainda que “as crianças desenvolvem um sentido de poder matemático *fazendo* Matemática – resolvendo problemas realmente por eles próprios” (p. 73); daí ser importante que o professor, ao trabalhar com os seus alunos a resolução de problemas, lhes dê liberdade para raciocinarem e arranjam estratégias de resolução por eles próprios.

Seguindo esta perspectiva de desenvolvimento do raciocínio matemático, Van den Heuvel-Panhuizen (2000) diz-nos que “lessons should give students the ‘guided’ opportunity to ‘re-invent’ mathematics by doing it”, o que vem afirmar a necessidade de colocar os alunos no centro da aprendizagem, de modo a que sejam estes a construir o seu próprio conhecimento. Ao ser dada aos alunos a oportunidade de demonstrarem e partilharem o seu raciocínio, oralmente ou por escrito, o conhecimento de diferentes estratégias e formas de raciocínio, por parte do grupo/turma, vai aumentando, o que permitirá a cada aluno, em situações futuras, escolher a estratégia que achar mais adequada para resolver o problema com o qual se depara, sem ter que passar por outros procedimentos. De facto, o relato das experimentações dos colegas funciona como aprendizagem para os que o estão a ouvir. Este conhecimento será ativado noutras situações de resolução de problemas, permitindo ao aluno selecionar a forma mais adequada para cada situação. Isto mesmo é afirmado por Mendes, Brocardo e Oliveira, (2011): “a apresentação de vários procedimentos num mesmo problema vai rareando ao longo da experiência de ensino, pois os alunos compreendem que o que se pretende é resolver cada um da maneira que considerem mais adequada” (pp. 12-13).

Torna-se, então, importante trabalhar o desenvolvimento do raciocínio na resolução de problemas, pois “os alunos não desenvolvem a capacidade de raciocínio matemático por simples memorização de conceitos e procedimentos rotineiros, é necessário trabalhar em tarefas que, simultaneamente, requerem e estimulam o raciocínio” (Henriques, s.d., p. 140).

Assim sendo, uma das formas de os alunos demonstrarem o seu raciocínio na resolução de problemas é através do registo de representações, as quais mudam de acordo com o raciocínio feito, pois, e de acordo com Henriques (s. d.), seguindo a linha de pensamento de Duval (2006), “a característica que sobressai da actividade

matemática é a mobilização simultânea de vários registos de representação ou a possibilidade de mudar, em qualquer momento, de um registo para outro” (p. 143).

Por aqui se vê que a partilha de raciocínios matemáticos e de diferentes registos de representação dos mesmos possibilita ao aluno tomar mais rapidamente conhecimento de estratégias mais adequadas para a resolução do problema com que se depara, pois, e de acordo com Comenius, citado por Lopes e Silva (2009), “os alunos beneficiariam muito não só por ensinarem os outros, mas também por serem ensinados pelos colegas de estudo” (p. 8). De facto, esta partilha de experiências em sala de aula permite, para cada aluno em particular, o aparecimento de novas ideias e a reorganização das ideias que já possui, construindo-se, assim, conhecimento (Ponte & Serrazina, 2000).

Os problemas constituem contextos privilegiados para o desenvolvimento do raciocínio. Para tal, o professor deverá colocar à disposição dos alunos situações problemáticas retiradas de experiências vividas quer na escola quer fora dela, pois “quando a matemática resulta, naturalmente, de situações problemáticas que têm sentido para o aluno, a matemática torna-se relevante e as crianças associam facilmente o seu conhecimento a muitos tipos de situações.” (Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar, NCTM, 1991, p. 29). Dar aos alunos oportunidade para explicitar o seu raciocínio, em Matemática, é, sem dúvida, criar condições para que estes se desenvolvam enquanto cidadãos interventivos, capazes de contribuir para a sociedade onde se inserem. Na verdade, ao raciocínio matemático

estão associadas diversas formas de pensamento igualmente importantes para todos aqueles que fazem Matemática, como seja: prever resultados, muitas vezes essencial para a formulação de conjeturas; questionar soluções, mesmo as correctas; procurar padrões; fazer recurso a representações alternativas; analisar; sintetizar. (Semana & Santos, s. d., s. p.)

Trata-se, com efeito, de operações mentais fundamentais para a vida em sociedade de qualquer ser humano.

2.2.3. Introdução do Cálculo Mental na aula de Matemática

Os processos matemáticos até agora referidos (resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática) devem acompanhar o desenvolvimento do sentido do número e do cálculo mental, promovendo-se mutuamente, facto que se aprofunda de seguida.

Na verdade, Ribeiro, Valério e Gomes (2009) demonstram a importância crucial do cálculo mental nos nossos dias, destacando o facto de ele ser frequentemente usado por qualquer pessoa nas mais diversas situações do quotidiano, pois, com efeito, ele está presente quando se trata de calcular dinheiro, tempo, distâncias e em muitas outras situações concretas de resolução de problemas. Quando um aluno tem desenvolvidas as competências de cálculo, consegue manter uma relação diferente com os números, mais informada e esclarecida, que lhe permite jogar com eles do modo que melhor se adequa ao problema que pretende resolver. Assim sendo, torna-se claro que “o cálculo mental é um elemento crucial da numeracia, o qual a criança deve ser capaz de usar com confiança” (Ribeiro, Valério & Gomes, 2009, p. 4).

Todavia, o cálculo mental nem sempre teve a importância que tem hoje. De acordo com os mesmos autores, na primeira metade do séc. XIX, o cálculo mental praticamente estava ausente dos programas, sendo, naquela altura, dado especial destaque aos algoritmos. Importante era que os alunos aprendessem os algoritmos, o que implicava saber de cor as tabuadas e realizar exercícios de forma praticamente mecânica e rotineira, não sendo sequer colocada a hipótese de se pôr em prática o raciocínio, nem tão pouco a comunicação com recurso à linguagem matemática. De acordo com Rocha e Menino (2009), seguindo a linha de pensamento de Carpenter, Fennema, Franke, Levi e Empson, (1999) e de McIntosh, (1998),

o professor pode encorajar os alunos a reflectir sobre as ideias matemáticas e sobre os processos usados na resolução de problemas e evitar assim uma introdução prematura dos algoritmos formais, garantindo a aquisição de conhecimentos sobre os números e sobre as operações, necessários para operar a nível da abstracção. (p.104)

Também a constatação de que, hoje em dia, as crianças, antes de entrarem para o primeiro ciclo do ensino básico, são frequentemente confrontadas com situações problemáticas envolvendo números, sendo capazes de as solucionar apesar de, ainda, não compreenderem as respetivas expressões formais, veio demonstrar a urgência de se

alterar a situação atrás apontada. Para além disso, verifica-se que as crianças que aprendem a utilizar os algoritmos, quando os usam na resolução de problemas, muitas vezes não só fazem interpretações erradas do problema como também utilizam o algoritmo cometendo erros. É nesta linha de pensamento que se posicionam Kamii e Dominick (2010) quando afirmam que “los investigadores concluyeron que los ninos que usan sus propios procedimientos muy probablemente produzcan mas respuestas correctas que aquellos que tratan de usar los algoritmos. Asi comenzaron a pensar que los algortimos eran mas una interferencia en vez de aligerar el proceso” (p.61). Talvez seja por isso que, no presente, o cálculo mental começa a ganhar importância no ensino da Matemática, intimamente associado às estratégias de resolução a que cada aluno recorre quando habituado a fazê-lo com conhecimento de causa.

Convém também sublinhar que o desenvolvimento do cálculo mental está intimamente ligado ao desenvolvimento do sentido de número por parte das crianças, uma vez que, para haver um desenvolvimento mental do indivíduo em relação às operações, é fundamental que este compreenda simultaneamente as relações que os números estabelecem entre si, bem como as regularidades numéricas existentes. Para que isto aconteça, é necessária uma realização sistemática de tarefas que envolvam o cálculo mental, pois estas ajudam as crianças a memorizar factos numéricos básicos que são ferramentas essenciais no desenvolvimento do cálculo. O sentido de número é, então, e de acordo com Castro e Rodrigues (2008), a “compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um usar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão activo” (p. 11).

Nas crianças em idade pré-escolar, ainda segundo as mesmas autoras, o sentido do número deve ser entendido como um processo no qual as crianças se vão familiarizando com os números, compreendendo os diferentes significados e utilizações que estes podem ter até perceberem de que forma eles se encontram interligados, permitindo o estabelecimento de uma relação entre os números. Assim, já no Pré-Escolar, o cálculo mental, aliado ao sentido do número, pode fomentar nas crianças o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico, os quais serão fundamentais para que a criança possa, desde logo, iniciar um processo de resolução de problemas. De acordo com Martins (2011), “têm sido apontados três aspectos fundamentais na aquisição do sentido do número: conhecimento e destreza com os números, conhecimento e destreza com as operações e aplicação dos conhecimentos e destreza

com os números e operações em situações de cálculo” (p.46), entendendo-se que uma parte da compreensão do conhecimento e da aplicação da Matemática se deve, maioritariamente, à aquisição do sentido do número, o qual é indissociável do cálculo mental.

2.2.4. Promoção da autonomia das crianças como forma de aprendizagem

Durante muito tempo, o ensino foi visto como algo diretivo onde alguém, o professor, era considerado o possuidor do conhecimento e o aluno não aparecia enquanto agente do processo educativo, sendo visto como um recetor passivo, uma “tábua rasa”, um “vaso a encher”. No entanto, Gil (2002) dá-nos conta da necessidade de que, na escola, se passe da “simple transmisión de conocimientos ya elaborados – que ha mostrado reiteradamente su ineficacia – a plantear el aprendizaje como construcción de conocimientos a través del tratamiento de situaciones problemáticas que los estudiantes puedan considerar de interés” (p. 21).

Assim, hoje em dia, sabemos que a realidade é já bastante diferente. Antes de chegar à escola, o aluno já contactou com o mundo do conhecimento quer através do contacto direto com os outros quer através dos meios de comunicação que as novas tecnologias colocam ao seu dispor a cada momento e nas mais diversas circunstâncias. Se este dado não for tido em conta pelo professor, na sala de aula, está instalado o caminho para a desmotivação do aluno pela escola e por tudo aquilo que nela se faz, pois, fora dela, as crianças encontram mais respostas às suas dúvidas reais e mais pessoas que se interessam por elas. E o mais curioso é que, grande parte das vezes, essas dúvidas constituiriam um bom ponto de partida para aprender mais e aprender conteúdos que os currículos escolares contemplam.

Deste modo, o professor de hoje em dia, orientado, na sua formação, para esta realidade, tem a obrigação de implementar uma prática que permita a integração do aluno no processo de ensino, podendo fazê-lo ao desenvolver nos seus alunos o sentido da autonomia.

A palavra autonomia decompõe-se em *auto* (por si mesmo) e *nomos* (lei, norma), podendo-se afirmar que abrange o “direito da pessoa se reger pelas próprias leis, ou seja, leis de origem interna” (Palha, s. d., pp. 1-2). Assim sendo, compreende-se que a autonomia pode e deve ser aplicada num contexto de ensino como forma de o professor/educador proporcionar aos alunos uma aprendizagem ativa, pois, e de acordo

com Palha (s. d.), um “sistema de ensino que valoriza a autonomia intelectual e social dos alunos pressupõe que os alunos participem de forma activa nas aulas e na sua aprendizagem, que sejam capazes de fazer e fundamentar escolhas e decisões” (p. 5).

É por estas razões e pelo facto de a autonomia permitir o desenvolvimento de atitudes de responsabilidade, que o professor a deve promover na aula de Matemática. Uma das formas de o fazer passa pela resolução de problemas, dando-se espaço aos alunos para que estes testem as suas estratégias e expressem livremente o seu raciocínio através da comunicação, criando paulatinamente condições para que os alunos se responsabilizem pela sua aprendizagem.

Na verdade, criar alunos autónomos não significa deixá-los desde logo sozinhos a fazer uma determinada tarefa, sem, antes, lhes ter fornecido os mecanismos para que eles se possam sentir aptos a trabalhar por si. É neste sentido que, por exemplo, na disciplina de Português, desde o 1.º ano, no 1.º Ciclo, as metas de aprendizagem que acompanham o programa contemplam, no domínio da Leitura e da Escrita, o objetivo de «monitorizar a compreensão», com o qual se pretende ir fornecendo aos alunos estratégias de compreensão da leitura que os tornem, passo a passo, leitores autónomos e, conseqüentemente, responsáveis, pois “todos reconhecemos que *saber ler* é uma condição indispensável para o sucesso individual, quer na vida escolar, quer na vida profissional” (Sim-Sim, 2007, p. 7).

A referência à disciplina de Português surge, neste contexto em que o foco é a Matemática, por uma razão óbvia: a leitura é o meio por excelência de aquisição de conhecimento e, em Matemática, a grande maioria das solicitações dos professores aos alunos é feita pela escrita, o que exige do aluno que leia. E “ler é compreender, obter informação, aceder ao significado do texto” (Sim-Sim, 2007, p. 9). Para além disso, no 1.º Ciclo, o regime da monodocência oferece a possibilidade de o professor trabalhar com o mesmo grupo as várias disciplinas, entre elas o Português e a Matemática, podendo e devendo fazer um trabalho que vise entender o aluno como um todo para quem os conhecimentos não podem ser apresentados de uma forma compartimentada.

Assim, importa criar leitores competentes, isto é, muni-los das “ferramentas de que precisam para estratégica e eficazmente abordarem os textos, compreenderem o que está escrito e assim se tornarem leitores fluentes” (Sim-Sim, 2007, p. 8). Neste sentido, as Metas Curriculares de Português do Ensino Básico (MEC, 2012) espelham esta preocupação de criar leitores autónomos ao contemplarem o objetivo «Monitorizar a compreensão». No 1.º ano, o descritor de desempenho a ser trabalhado com os alunos é

o seguinte: “Sublinhar no texto as frases não compreendidas e as palavras desconhecidas e pedir esclarecimento e informação aos professores e aos colegas” (p. 10). Por aqui se vê que a aquisição da autonomia não é algo inato, mas que requer a intervenção do professor e necessita, da parte deste, de uma intenção deliberada de ensinar esta capacidade. É também digno de realce, neste descritor, o contributo que se espera dos alunos, num propósito claro de que a aprendizagem se faz muito pela partilha de saberes e pela explicitação de raciocínios. Chame-se, todavia a atenção para o facto de este ser um desempenho que se espera que o aluno adquira ao longo de um ano letivo, o que terá de dar ao professor a consciência de que desenvolver a autonomia não é um processo rápido nem tão pouco se compadece com práticas esporádicas e tarefas avulso. Fazendo este objetivo parte dos domínios da Leitura e da Escrita, entende-se que ele deve ser alvo de ensino praticamente todas as vezes que o professor trabalhar a leitura.

O professor terá, então, de adquirir uma maior consciência da responsabilidade de ensinar o aluno a ser autónomo, pois verifica-se que este objetivo volta a surgir no 2.º ano, acompanhado do seguinte descritor de desempenho, o qual contém uma parte comum ao do 1.º ano e uma parte nova, que aqui se destaca a negrito: “Sublinhar no texto as frases não compreendidas e as palavras desconhecidas e pedir informações e esclarecimentos ao professor, **procurando avançar hipóteses**” (Metas Curriculares de Português do Ensino Básico, MEC, 2012, p. 16). Isto significa que, neste momento do desenvolvimento do aluno, o professor terá já de o conduzir na procura de conhecimentos que eventualmente o aluno já possua, a fim de lhe ir explicitamente dando consciência de que ele já é detentor de informações que o poderão ajudar a ultrapassar dificuldades de compreensão. Trata-se de ensinar o aluno a ativar conhecimentos e mobilizá-los para a compreensão de outros contextos. E, uma vez mais, se pretende que este desempenho do aluno seja adquirido ao longo de todo o ano letivo.

Já no 3.º ano, avança-se com o descritor que agora se apresenta: “Sublinhar as palavras desconhecidas, inferir o significado a partir de dados textuais e confirmá-lo no dicionário” (Metas Curriculares de Português do Ensino Básico, MEC, 2012, p. 22). Novamente se nota, aqui, uma progressão em relação ao ano anterior, tendo, agora, o professor a responsabilidade de ensinar o aluno a fazer inferências do significado das palavras, tendo em conta o contexto onde elas surgem, para, depois, fazer a sua confirmação no dicionário. Com efeito, trata-se de ensinar aos alunos mecanismos que

os possam ir tornando autónomos na sua aprendizagem, de forma segura e confiante, pois, na realidade, o aluno pode continuar a sua aprendizagem de forma independente, tomando consciência das estratégias pessoais através das quais melhor chega aos objetivos.

Por sua vez, no 4.º ano, são dois os descritores de desempenho cujo objetivo é o de monitorizar a compreensão: “1. Identificar segmentos de texto que não compreendeu. 2. Verificar a perda da compreensão e ser capaz de verbalizá-la” (Metas Curriculares de Português do Ensino Básico, MEC, 2012, p. 29). Está-se aqui perante uma situação que demonstra a progressão na aquisição da autonomia, uma vez que agora se espera que o aluno aprenda a conhecer-se enquanto leitor, sabendo identificar exatamente o momento do texto a partir do qual deixou de compreender e sabendo explicitar essa falta de compreensão. De facto, não se trata de levar o aluno a dizer «não compreendi esta passagem do texto», mas de lhe possibilitar que diga as razões, ou seja, que explicita o seu raciocínio, identificando o que está a impedi-lo de compreender. Poderá, então, servir-se de estratégias já suas conhecidas para abrir caminho ao desconhecido e ter sucesso nesta tarefa. Deste modo, ao mesmo tempo que se vai tornando um leitor mais competente, o aluno vai também criando o gosto pela leitura que, numa aceção mais generalizada, significará o gosto pela aprendizagem, visto que esta se consegue grandemente pela leitura.

O aluno que é autónomo na leitura tem já uma boa formação de base para se tornar autónomo na aula de Matemática, na Resolução de Problemas, por exemplo. Com efeito, se a aprendizagem da Matemática for baseada num ensino que fornece ao aluno os meios para pensar por si, que o habitua a clarificar para os outros o seu raciocínio, está-se a criar, em sala de aula, as condições para que cada aluno se torne responsável por aquilo que aprende, isto é, que se torne autónomo. Um aluno que se habitua a monitorizar a sua aprendizagem terá uma maior independência na resolução das tarefas, não ficando à espera que o professor lhe diga como fazer, pois ele é já capaz de encontrar as estratégias para aceder à realização da tarefa.

A este propósito, em contexto de sala de aula de Matemática, o professor poderá valorizar o papel do erro na aprendizagem do aluno, contribuindo com esta estratégia para a autonomia das crianças, visto que, a este nível, os erros dos alunos podem ser tão importantes quanto as respostas corretas que eles dão. Com efeito, quando um aluno erra e o professor transforma este erro num instrumento de trabalho para análise e reflexão do aluno, devidamente orientadas e acompanhadas pelo professor, está a criar

condições de excelência para que o aluno encontre outras estratégias de forma a dar resposta ao problema. Ponte e Serrazina (2000) afirmam que

os erros do aluno podem e devem ser tidos em conta de um modo positivo no processo de aprendizagem; para que ele progrida, é preciso que perceba que a sua resposta está errada; a resposta correcta não pode simplesmente substituir a resposta errada – deve construir-se a partir da resposta errada. (p. 103)

Aproveitar o erro significa não só não o negar nem o evitar, mas também e sobretudo agarrá-lo e explorá-lo de modo a poder erradicá-lo e este é um processo moroso, que precisa de acontecer de forma sistemática. Para tal, torna-se urgente que, em contexto de sala de aula, o professor peça ao aluno que lhe explique a forma como pensou para resolver o problema, a fim de poder encontrar um modo de alterar a conceção errada que conduziu ao resultado em questão. Levando o aluno a explicar-se, o professor está a possibilitar-lhe que construa conhecimento acerca do seu próprio conhecimento, está a dar-lhe ferramentas para que ele aprenda a aprender, enfim, está a encaminhá-lo na construção da sua autonomia.

Esta atitude exige do professor: respeito pelo aluno, atenção às conceções que ele traz para a escola ou que, por qualquer motivo, erradamente construiu ao longo de uma aprendizagem escolarizada; perspicácia para perceber o pensamento do aluno, mesmo quando este não tem ainda capacidade suficiente para o clarificar; conhecimentos matemáticos abrangentes e suficientemente sólidos para estabelecer conexões.

Constata-se, deste modo, que as tarefas que o professor planifica para as aulas de Matemática para que, depois, os seus alunos as concretizem, terão de assegurar que qualquer aluno saiba explicar as suas ideias e possa confrontá-las com as dos colegas, seja capaz de justificar as suas opiniões e de descrever processos utilizados na realização de atividades. No PMEB (ME, 2007), estas orientações são reforçadas: aí se aponta a importância de “fazer Matemática de modo autónomo” (p. 6) como um dos objetivos gerais para o ensino desta disciplina, dando-se como orientação metodológica para a sua aprendizagem “o fazer, o argumentar e o discutir” (p. 9). No PMCMEB (MEC, 2013), programa de Matemática em vigor, embora não haja uma referência explícita à necessidade de promoção da autonomia nos alunos, a sua importância está subentendida, pois a verdade é que o programa, no respeito pelos princípios subjacentes à última Revisão da Estrutura Curricular, legitimada no Despacho n.º 5306/2012 de 18

de abril, procura garantir “aos professores a liberdade de usar os seus conhecimentos, experiência e profissionalismo para ajudar os alunos a atingirem o seu melhor desempenho”. De forma mais explícita, encontra-se no mesmo documento, no ponto respeitante às finalidades do ensino da Matemática, a clarificação de que tais “finalidades só podem ser atingidas se os alunos forem apreendendo adequadamente os métodos próprios da Matemática”, acrescentando-se, quase a seguir, que “as Metas Curriculares, articuladas com o presente Programa, apontam para uma construção consistente e coerente do conhecimento” (p. 2).

No entanto, e no que se refere ao ensino da Matemática nos primeiros anos, diversos estudos revelam que são ainda em grande número as práticas de ensino tradicional, que não valorizam o desenvolvimento de hábitos de pensamento, de discussão e de processamento matemáticos (Baroody, 1993; Ponte, Matos & Abrantes, 1998). A realização de experiências, a demonstração de processos e a justificação de resultados são alguns exemplos de práticas que deverão ser correntes na realização de atividades matemáticas, logo no 1.º Ciclo do Ensino Básico, dado o papel que poderão desempenhar na construção da autonomia dos alunos.

Para tal, é de extrema importância que o professor valorize uma aprendizagem baseada no respeito pela experiência do aluno, na sua participação ativa no processo de ensino e aprendizagem, numa abertura para que o aluno fundamente de forma explícita as suas escolhas e decisões e compreenda a importância de, eventualmente, optar por outras formas de raciocinar. Tudo isto contribuirá para que o aluno sinta segurança, assuma responsabilidades, se concentre e preste atenção, desenvolva a sua capacidade para pensar e atuar com lógica, exercite a sua força de vontade e adquira disciplina interna, enfim, se torne um aluno autónomo.

CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No presente capítulo, pretende-se dar uma visão global dos procedimentos metodológicos utilizados para a concretização do trabalho de reflexão que aqui se apresenta, o qual se focaliza em práticas do mestrando, realizadas em contexto de estágio com crianças do Pré-Escolar e alunos do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

As práticas que se constituíram como objeto de análise e de reflexão são as que foram concebidas com o propósito de dar resposta às questões de partida formuladas durante a realização do projeto de relatório de estágio e que se encontram abaixo descritas. Estas questões, surgidas num contexto específico (o do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico), iriam impulsionar práticas pedagógicas, cuja análise posterior deveria contribuir para o enriquecimento profissional, não só em termos de metodologias e estratégias mais adequadas ao ensino e aprendizagem de determinados conhecimentos matemáticos, mas também no que diz respeito à apropriação de procedimentos de análise da prática docente.

Juntamente com as questões de partida, estabelecemos objetivos gerais e específicos, apresentados no primeiro tópico deste capítulo. Segue-se uma clarificação das opções metodológicas tomadas. Por fim, fazemos referência às técnicas e aos instrumentos utilizados para a recolha e análise dos dados.

3.1. Questões de partida e definição dos objetivos: razões de uma escolha

Como parte integrante do processo de investigação, torna-se indispensável formular questões de partida, pois, através delas, procede-se à clarificação das inquietações que movem a investigação, explicitando-se o que se pretende compreender melhor.

No caso concreto do presente trabalho, as questões de partida resultaram do nosso interesse pelo ensino da Matemática, no Pré-Escolar e, essencialmente, no 1.º Ciclo do Ensino Básico, por partirmos do princípio de que, na faixa etária das crianças que integram estes dois níveis de ensino, é essencial estimular nelas o gosto natural pela aprendizagem, em geral, e pela Matemática, em particular.

Na realidade dos nossos dias, verifica-se que a Matemática é uma das disciplinas de insucesso em Portugal, o que nos deixa bastante apreensivos, tanto mais que se reconhece que “aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas – em particular, de todas as crianças e jovens – e uma resposta a necessidades individuais e sociais” (Abrantes *et al.*, 1999, p. 15). Para além disso, ouve-se com frequência, nos mais diversos meios de comunicação social, e lê-se em vários estudos, que os alunos do 2.º e 3.º ciclos têm insucesso nesta disciplina, em grande parte porque trazem lacunas decorrentes de uma formação menos adequada no Pré-Escolar e, essencialmente, no 1.º Ciclo. Por conseguinte, sentimos a necessidade de nos questionarmos e de encontrarmos

meios para sermos capazes de analisar o que fazemos a fim de percebermos o que pode ser melhorado com vista a uma alteração desta situação.

Com o trabalho exigido no contexto deste mestrado, surgiu a oportunidade de experimentar práticas de ensino que promovessem o desenvolvimento matemático das crianças, e de ensaiar uma metodologia de autoanálise da nossa ação que nos permitisse desenvolver alguma competência a esses dois níveis.

Foi, pois, das circunstâncias acima descritas, e a fim de delimitar uma área de interesse mais específica no campo tão vasto do ensino da Matemática, que surgiram as seguintes questões de partida:

- De que forma a resolução de problemas, a par da comunicação e do raciocínio matemáticos, promove as diferentes vertentes da aprendizagem da Matemática?
- De que forma o cálculo mental facilita o processo de resolução de problemas e como é que a resolução de problemas promove o uso do cálculo mental?
- Como realizar uma prática pedagógica que promova a autonomia das crianças?

O facto de serem três as questões tem a ver com a íntima relação que se estabelece, no ensino da Matemática, entre as capacidades, competências e atitudes que estas questões envolvem, sendo, por isso, inadequado que a nossa procura de conhecimento se centrasse em apenas uma delas. Esta ideia é avançada por Abrantes *et al.* (1999):

Poder-se-ia, talvez, pensar que o treino intensivo em procedimentos de cálculo deveria constituir uma prioridade para os primeiros anos de escolaridade, funcionando como um pré-requisito para uma aprendizagem posterior de competências de “ordem superior” ligadas ao pensamento e à resolução de problemas. No entanto, a experiência e a investigação educacional vêm questionando, cada vez mais, esta hierarquização de competências. Ser-se matematicamente competente na realização de uma determinada tarefa implica ter não só os conhecimentos necessários como a capacidade de os identificar e mobilizar na situação concreta e ainda a disposição para fazê-lo efectivamente. (p. 19).

Encontradas, então, as questões de partida, impunha-se definir objetivos para as práticas de sala de aula, de modo a que a nossa ação convergisse para os propósitos investigativos atrás delineados. Nesta ordem de ideias, seria fundamental que, em

termos gerais, tais objetivos incidissem na promoção de uma atitude positiva face à matemática e à aprendizagem, por isso definimos os seguintes objetivos gerais:

- Incentivar o gosto pela Matemática;
- Promover a capacidade de resolução de problemas;
- Incentivar o uso e desenvolvimento do cálculo mental;
- Promover aprendizagens ativas e significativas, em articulação com as diferentes áreas e domínios;
- Reconhecer a importância da utilização da Matemática em situações do quotidiano das crianças;
 - Proporcionar o desenvolvimento da autonomia através de situações de aprendizagem.

Embora ainda não conhecêssemos os grupos de alunos com quem iríamos trabalhar nem tão pouco as suas necessidades e interesses próprios, impôs-se a delimitação de objetivos mais específicos, ainda num momento prévio à prática pedagógica, com o intuito de que o plano de ação que traçaríamos quando já estivéssemos em estágio partisse de uma base esclarecida no que diz respeito aos pontos de chegada. Neste sentido, definimos os seguintes objetivos específicos:

- Promover a aprendizagem da Matemática num contexto de resolução de problemas apoiado em diferentes estratégias de resolução;
- Valorizar, no contexto da prática pedagógica, o papel do cálculo mental na resolução de problemas;
- Promover o estabelecimento de conexões entre as restantes áreas e domínios de conteúdo e a Matemática através da resolução de problemas, valorizando a comunicação e o raciocínio matemáticos;
- Procurar estratégias que promovam a autonomia no contexto de sala de aula, tendo como mote o desenvolvimento do cálculo mental e da capacidade de resolução de problemas.

Tínhamos, todavia, a consciência de que a nossa prática pedagógica teria de se conciliar com decisões já tomadas pelo educador/professor titular, com rotinas instituídas no grupo/turma e com opções de gestão do programa já feitas. Esperávamos, porém, que qualquer reajuste que se mostrasse necessário não fosse contra os princípios orientadores da nossa ação enquanto educadores/professores.

3.2. Opções metodológicas gerais

Com este relatório, pretende-se refletir sobre as práticas desenvolvidas no âmbito das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I*, em contexto de Pré-Escolar, e *Prática Educativa Supervisionada II*, no contexto do 1º Ciclo do Ensino Básico. Assim, pretende-se fazer uma análise reflexiva das atividades desenvolvidas em estágio de forma a dar resposta às questões de partida elaboradas inicialmente, ao mesmo tempo que se faz um juízo de valor acerca do grau de concretização dos objetivos gerais e específicos.

No que diz respeito à metodologia, optou-se por seguir uma investigação de natureza qualitativa, já que esta é a que se afigura mais consentânea com as questões da educação, em particular num contexto de estágio. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a investigação deste tipo é assim nomeada porque “os dados recolhidos são designados por *qualitativos*, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (p. 16).

Ainda segundo os mesmos autores, um outro aspeto que caracteriza a investigação qualitativa é o facto de as questões que a orientam visarem uma compreensão da realidade através da sua observação em contexto natural, não sendo primordial o teste de hipóteses.

Das características da investigação qualitativa, enunciadas por Bogdan e Biklen (1994), consideramos que a investigação por nós realizada espelha, de forma mais significativa, quatro delas: “*a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*” (p. 47); é descritiva; “*os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva*” (p. 50); “*o significado é de importância vital na abordagem qualitativa*” (p. 50).

Esclarecendo cada uma das características acima enunciadas, explica-se, em relação à primeira, que a recolha de dados é feita em situação, através de uma tomada de notas de campo (podendo também haver o recurso a equipamento vídeo ou áudio), e complementada por informações resultantes de um contacto direto. Para Bogdan e Biklen (1994), “os materiais registados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise” (p. 48).

No que diz respeito à segunda característica por nós registada, que se articula com alguns aspetos já referidos, os autores chamam a atenção para o facto de os dados não serem de natureza quantitativa, esclarecendo que “os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação” (p. 48), e acrescentando que deles fazem parte fotografias, notas de campo, documentos pessoais, entre outros.

Quanto à característica por nós apresentada em terceiro lugar (a análise de dados é feita de forma indutiva), os autores clarificam que a recolha de dados não é feita “com o objectivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstracções são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (p. 50).

A última característica por nós indicada tem a ver com a preocupação do investigador em compreender a forma como os diferentes intervenientes no processo dão sentido àquilo que fazem. No dizer de Bogdan e Biklen (1994), que também se socorrem das palavras de Psatas (1973)³, “os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objectivo de perceber ‘aquilo que *eles* experimentam, o modo como *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo social em que vivem” (p. 51).

Bogdan e Biklen (1994) referem, ainda, que, por tradição, a investigação qualitativa é categorizada em dois tipos: fundamental e aplicada. Explicam que com a primeira se pretende aumentar o conhecimento geral, enquanto que, com a segunda, se pretende extrair conhecimento a utilizar diretamente na melhoria das práticas. Esta investigação qualitativa aplicada pode, no entender dos mesmos autores, assumir contornos diferentes e, por isso, apresentar-se dividida em três tipos. Um deles é a investigação avaliativa e decisória, na qual o investigador, regra geral contratado para tal, tem “o objectivo de proceder à descrição e avaliação de um determinado programa de mudança, com o intuito de o melhorar ou eliminar” (p. 266). Um outro tipo é a investigação-ação, tendo o investigador o papel de promotor da mudança social na educação. O último dos três tipos de investigação qualitativa aplicada é a investigação pedagógica, na qual o investigador é um praticante “que pretende utilizar a abordagem qualitativa para otimizar aquilo que faz. (...) deseja tornar-se mais eficaz no trabalho

³ Psathas, G. (ed.) (1973). *Phenomenological sociology*. New York: Wiley.

pedagógico ou clínico, sendo determinados aspetos da abordagem qualitativa um contributo para a reflexão sobre a eficácia pessoal e sua optimização” (p. 266). Neste caso, a utilização dos dados pode resultar numa mudança de práticas ou na criação de programas de formação.

A metodologia por que optámos insere-se neste último tipo.

A uma investigação desta natureza adequa-se uma observação participante, isto é, aquela em que o observador, de alguma forma “participa no grupo por ele estudado” (Estrela, 1994, p. 31). Pelo facto de a investigação ter decorrido em contexto de estágio, era também este o tipo de observação que se impunha e o nosso papel ficou, à partida, definido, pois, assumindo o papel de educador/professor e não apenas a de um mero observador.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados

Sendo, então, este um trabalho de investigação que decorreu em contexto de estágio, foi, pois, previsível que uma estratégia de eleição tivesse sido a observação participante, visto que o pesquisador se encontrou inserido no seio do grupo, interagindo diretamente com os sujeitos que do mesmo fizeram parte, desempenhando, assim, um papel ativo em todas as atividades que foram desenvolvidas no grupo, pois, e segundo Aires (2011), “a observação consiste na recolha de informação, de modo sistemático, através do contacto directo com situações específicas” (pp. 24-25).

Com efeito, a palavra *investigação* associa-se, regra geral, a uma recolha e análise sistemáticas dos resultados, o que não é propriamente uma característica da metodologia por nós posta em prática. Todavia, Bogdan e Biklen (1994) atrevem-se a alargar o uso do conceito, cientes de que, ao fazerem-no, estão de algum modo a promover uma maior disciplina e exatidão na recolha de informação pelos investigadores nos seus contextos naturais, ao mesmo tempo que enfatizam a investigação qualitativa como uma forma eficaz de o professor se desenvolver profissionalmente. Se bem que aqueles autores aceitem e compreendam que os professores, enquanto dinamizam as suas aulas, não têm as condições ideais para tomar notas de tudo o que veem e ouvem, defendem, contudo, que eles podem

integrar uma atitude de investigação no seu papel. Apesar de nunca tomarem notas de campo detalhadas, podem ser mais sistemáticos na escrita das suas experiências. Escrever as anotações num bloco de notas específico ajuda a recolher os materiais. (...) Incorporar a perspectiva qualitativa não significa mais do que tornar-se

autoconsciente, pensar activamente e agir de maneira semelhante a um investigador qualitativo (p. 285).

Foi, com efeito, esta a nossa atitude neste trabalho de investigação. Tendo em conta as técnicas de recolha de dados seleccionadas, um dos instrumentos utilizados foi o diário de campo ou diário do investigador, onde se anotou todos os aspetos relevantes que foram surgindo no decurso das intervenções, assim como as ideias e as preocupações que se manifestaram ao longo desta caminhada. A este propósito, é importante clarificar que num trabalho desta natureza o processo é de extrema importância, bem maior até que os produtos, pelo que se revelou fundamental proceder ao registo pormenorizado da ação do mestrando/estagiário e da participação das crianças, já que se acredita que a formação profissional do futuro professor/educador assentará nas aprendizagens que for realizando.

Recorreu-se, assim, à análise documental que, segundo Esteves (2006), “é a expressão genérica utilizada para designar um conjunto de técnicas possíveis para tratamento de informação previamente recolhida” (p. 107).

Estes dados são, neste relatório, objeto de uma análise e reflexão, a partir das quais se retiram as conclusões mais importantes relacionadas com o objetivo fundamental do trabalho de investigação.

CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO EDUCATIVA

Neste capítulo pretende-se dar a conhecer a intervenção educativa que decorreu no âmbito da formação inicial em contexto de Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Em primeiro lugar, apresenta-se uma breve caracterização dos contextos onde decorreu o estágio, evidenciando aspetos importantes sobre a caracterização do meio envolvente e do grupo de crianças, no caso do Pré-Escolar, e da turma de alunos, no 1º Ciclo. Segue-se uma breve referência à estruturação da intervenção educativa, onde serão apresentados e explorados os modelos e métodos de ensino que estiveram na base de toda a ação. O ponto três do presente capítulo está destinado à reflexão das atividades desenvolvidas. Com esta reflexão pretende-se, essencialmente, encontrar respostas para

as questões de partida que foram formuladas no início deste processo e que estão relacionadas com o tema de aprofundamento escolhido para análise.

4.1. Caracterização dos contextos de estágio

Nesta secção caracterizam-se os contextos de estágio, quer do Pré-Escolar que decorreu na Escola Básica 1 com Jardim de Infância de São Roque (EB1/JI São Roque), quer do 1º Ciclo do Ensino Básico, que decorreu numa turma do 3º ano da escola EB/JI1 de S. Pedro, fazendo-se uma breve referência tanto ao grupo/turma com que se trabalhou quanto ao meio em que estavam inseridos os dois estabelecimentos de ensino.

4.1.1. Caracterização do contexto de estágio no Pré-Escolar

O meio envolvente

Durante a Prática Educativa Supervisionada I (PES I) trabalhou-se com um grupo de crianças do Pré-Escolar pertencente à EB1/JI de São Roque.

A freguesia da qual a escola adotou o nome, São Roque, fica situada na costa sul da Ilha de S. Miguel, confrontando diretamente com o mar e com as freguesias de São Pedro, Fajã de Baixo, Livramento, Pico da Pedra e Rabo de Peixe. Dado o seu posicionamento geográfico, atualmente a grande maioria da população ativa desta localidade desloca-se diariamente a Ponta Delgada, seu local de trabalho. É uma freguesia que, em termos económicos, aloja a Fábrica de Conservas “Corretora”, construída em 1956 e situada na 2ª Rua do Terreiro, a qual, na atualidade, se destina apenas às conservas de frutos. Foi esta freguesia que viu nascer uma das maiores indústrias açorianas de artes gráficas, a Nova Gráfica, que ainda tem aí a sua sede. É uma empresa em grande expansão, detentora de vários prémios, e conta, neste momento, com um processo inovador de impressão digital. Existe também uma farmácia, um pequeno posto de correios (C.T.T.), situado nas antigas instalações do Cabo Telegráfico Submarino entre Portugal Continental e os Açores, um talho, uma peixaria, alguns estabelecimentos de venda de eletrodomésticos, mobiliário, ferragens e material para construção. A freguesia possui também alguns restaurantes, pequenas casas de pasto, cafés, um supermercado e ainda um Apart-Hotel, estruturas que contribuem, também, para o desenvolvimento económico da freguesia.

São Roque, que ficou conhecida pelas tradicionais danças carnavalescas, conta hoje em dia com o Grupo Desportivo de São Roque, fundado em 1960, cujas cores de equipamento são o azul e o amarelo, pelo que, vulgarmente, o grupo é conhecido pelo nome “Os Amarelos de São Roque”. Este Grupo Desportivo disfruta ainda de um Estádio Municipal. Construído em zona pertencente à freguesia de São Roque, é considerado um dos melhores campos da região para a prática de futebol, pois possui pistas para a prática de outras modalidades desportivas e tem uma capacidade para dois mil espectadores.

Desta freguesia faz também parte uma banda de música, a Lira de São Roque, que embora não esteja em atividade mantém a sua direção. É ainda de salientar o grupo de escoteiros que possibilita aos jovens um maior desenvolvimento pessoal e social. Nesta localidade, existem magníficas praias que permitem momentos de lazer a todos quanto as visitam e aos que lá vivem.

São Roque tem a sua Junta de Freguesia própria, sendo Gilberto Araújo Rodrigues o Presidente, e um Centro Social Paroquial com Creche, Jardim de Infância e Lar de Idosos.

Relativamente a Festas Religiosas, realiza-se, no penúltimo domingo do mês de agosto, a festa do Santo Padroeiro (São Roque). Para além disso, as festividades em honra do Divino Espírito Santo são, também, muito apreciadas e vividas pelo povo da freguesia. No âmbito do património, há a salientar a Igreja Paroquial, várias ermidas, fontenários e o conhecido miradouro situado no Ilhéu de São Roque.

Por fim, acresce dizer que, nesta freguesia, nasceram e residiram personalidades ilustres, tais como o Doutor Ernesto do Canto, o Doutor Eduardo de Andrade Pacheco, o Doutor José de Almeida Pavão e o conhecidíssimo jogador de futebol “Pauleta”.

Estas são, em traços gerais, as características do meio ao qual pertence o grupo das dezasseis crianças do Pré-Escolar, com idades compreendidas entre os cinco e os seis anos, com as quais foi possível desenvolver o nosso estágio.

O grupo de crianças

Logo no início do estágio, fizemos uma observação direta das crianças em ação no contexto escolar, com a finalidade de as conhecer, de perceber o nível de desenvolvimento em que se encontravam, identificando os seus interesses e descobrindo as suas motivações. Verificámos que a grande maioria, se não a totalidade, revelava

lacunas ao nível da linguagem oral, embora, no geral, todas gostassem de conversar umas com as outras e o fizessem com bastante à-vontade.

Aliando essa realidade, perfeitamente aceitável nesta faixa etária e até consentânea com o meio social das crianças em questão, a um dos objetivos fundamentais da Educação Pré-escolar, de acordo com as *Orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar* (OCEPE, 1997) – “A aquisição de um maior domínio da linguagem oral” (p. 66) – encontramos aquela que decidimos ser a intenção da nossa ação naquele contexto de formação: criar situações didáticas que levassem as crianças daquele grupo a alargarem o seu vocabulário, construindo frases mais corretas e paulatinamente mais complexas, de modo a adquirirem um maior domínio da expressão e comunicação.

A restante caracterização do grupo de crianças foi feita com base em informação recolhida a partir de uma ficha de recolha de dados elaborada pelo núcleo de estágio, constituído pelos mestrandos Carolina Cabral, Raquel Sousa e pelo autor deste relatório, e em documentos facultados pela educadora cooperante, bem como no Projeto Curricular de Grupo.

Do grupo de crianças orientadas pela educadora titular, dez do sexo masculino e seis do feminino, nenhuma possuía necessidades educativas especiais, apesar de duas apresentarem algumas dificuldades de aprendizagem. Relativamente às diferentes áreas de formação e, de um modo geral, na área de Formação Pessoal e Social, as crianças apresentavam autonomia, uma vez que iam sozinhas à casa de banho, comunicavam e relacionavam-se entre si e com a educadora, solicitando ajuda em situações devidamente compreensíveis para aquela faixa etária. Quanto à área de Conhecimento do Mundo, as crianças apresentavam desconhecimento e algum desinteresse por algumas questões com ela relacionada, cabendo ao educador questioná-las de forma lúdica para as cativar e, ao mesmo tempo, incentivar. No domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, a maior parte das crianças revelava um vocabulário pobre e reduzido, apesar de gostar de participar em registos escritos e reproduzir o seu nome, à exceção de um aluno.

No domínio da Matemática, as crianças contavam e identificavam alguns números, distinguiam bem o que tem mais do que tem menos (noção de quantidade); a maioria diferenciava o grande do pequeno e do médio (noção de tamanho), identificavam objetos iguais e diferentes, apesar de um aluno demonstrar dificuldades em reconhecer algumas cores secundárias.

Quanto à área das Expressões, as crianças demonstravam interesse em todas elas: na Expressão Motora, gostavam de praticar todo o tipo de atividades e desenvolviam-nas com entusiasmo; na Expressão Dramática, todas gostavam do “faz de conta” e de brincar na Casinha das Bonecas, acolhendo com muito entusiasmo jogos de expressão dramática; manifestavam também gosto pela Expressão Musical, pois apresentavam facilidade na concentração e memorização das letras das canções, apreciando o manuseamento de instrumentos musicais bem como valorizando a escuta e o canto de canções acompanhadas de mímica; em Expressão Plástica, demonstravam interesse em desenhar, apesar de apresentarem um desenho pouco elaborado, em fazer colagens e pinturas, e a maioria apresentava cuidado em respeitar os limites quer ao nível de pinturas quer de colagens, embora algumas apresentassem dificuldades de concentração.

Quanto aos pais/encarregados de educação, estes manifestavam interesse em participar nas atividades da escola, fazendo-o sempre que era solicitada a sua presença. Para além disso, procuravam saber dos progressos e dificuldades dos seus educandos e estavam sempre abertos a sugestões para que o processo de ensino e aprendizagem fosse enriquecido e completado.

Por sua vez, a sala de atividades encontrava-se organizada por áreas de interesse bem definidas, permitindo uma variedade de ações muito diferenciadas, o que refletia um modelo educativo muito centrado na riqueza dos estímulos e na autonomia da criança. Apresentava, por isso, um mobiliário proporcional ao tamanho das crianças, tornando-se-lhes acessível, e todas as áreas possuíam materiais específicos para que mais do que uma criança trabalhasse em simultâneo, como se pode verificar pela distribuição apresentada na Tabela 1 seguinte:

Áreas	Número de crianças
Biblioteca	2
Casinha das bonecas	3
Mercearia	1
Jogos de Mesa	3
Jogos de Tapete/Manta	2
Garagem	2
Carpintaria	1
Desenho livre	3
Plasticina	3

Tabela 1 – Distribuição das crianças por área.

Cada uma das áreas anteriormente referidas tinha como objetivo desenvolver, nas crianças, variadas competências importantes para a sua formação pessoal e social. Tendo em vista tais objetivos, a área da Biblioteca possuía uma estante repleta de livros infantis, suportados por imagens, e pretendia-se desenvolver na criança não só o gosto pelos livros mas também a concentração, a imaginação, a socialização e a comunicação, pelo que esta área se revelava fulcral no desenvolvimento da linguagem e na associação de ideias. As áreas da Casinha das Bonecas e da Merceria eram compostas por inúmeros materiais, desde uma pequena cama e um guarda-fato, até uma cozinha com panelas, frigideiras e um fogão. Na área da Merceria, uma criança ficava responsável por vender os alimentos aos habitantes da casinha. Aqui, as crianças brincavam ao “faz de conta”, desenvolvendo a linguagem, as capacidades psicomotoras e a independência. Era também durante estas brincadeiras do “faz de conta” que as crianças, ao imitarem os adultos na suas ações diárias, iam adquirindo e compreendendo determinadas regras sociais úteis na sua vida futura.

Uma outra área, também ligada à socialização e à motricidade, era, precisamente, a dos Jogos. Aqui se encontravam diversos jogos que podiam ser desenvolvidos no tapete, como os legos, ou na mesa, como os *puzzles*. Com a exploração destes materiais, pretendia-se desenvolver nas crianças a linguagem, o raciocínio lógico-matemático, a atenção, a memória e a capacidade de inverter e construir.

Relativamente às áreas da Garagem e da Carpintaria, estas tinham como principais objetivos o desenvolvimento da motricidade e da socialização. Quanto à área das Expressões, que englobava o desenho livre e a modelagem, a criança, para além da imaginação, desenvolvia ainda a destreza manipulativa, a coordenação óculo-manual e a educação no sentido estético. Ainda importa fazer referência à área a Manta, pois este era o local destinado ao acolhimento matinal, no qual a educadora dava a conhecer às suas crianças a planificação do dia e onde se realizavam as atividades em grande grupo como o canto, o conto de histórias e os jogos. Era também na Manta que as crianças eram convidadas a falar sobre o seu dia, cabendo à educadora incentivar o seu espírito crítico e criativo, bem como promover o desenvolvimento da linguagem expressiva e compreensiva.

No que diz respeito à organização do grupo de crianças, e depois de todas terem chegado e se terem sentado na Manta, a educadora cantava juntamente com elas a música do “Bom dia”. Finalizada a música, seguiam-se as rotinas diárias que eram

realizadas pelo “chefe do dia” (selecionado por ordem alfabética, de acordo com o quadro das presenças que estava afixado numa das paredes junto à Manta). O “chefe” procedia à marcação das presenças dos colegas, chamando-os um a um e entregando-lhes uma caneta de acetato para que cada criança pudesse marcar a sua presença à medida que era chamada. Esta marcação era feita num quadro que se encontrava afixado junto à Manta. De seguida, após ter efetuado a contagem do número de meninos presentes na sessão, o “chefe” ia buscar o numeral correspondente a essa contagem. Esse numeral estava em cima da secretária da educadora juntamente com outros numerais, obrigando a criança a relacionar o numeral com um total de objetos, neste caso, e mais concretamente, com o total de meninos. Quando o número era superior a dez, as crianças não o sabiam identificar, necessitando da ajuda da educadora que, para auxiliar a criança, dizia quais os numerais que juntos formavam os algarismos do número procurado pela criança. Posteriormente esse numeral era colocado num cartaz. O mesmo procedimento era feito em relação ao número total de meninas, terminando-se, então, com a contagem do número total de crianças presentes na sessão, através da adição dos dois valores. O objetivo da utilização do cartaz passava, portanto, por familiarizar as crianças com o conceito de adição de modo a que estas conseguissem concluir qual o número total de crianças presentes na sala de atividades. Curioso como nas rotinas diárias se podem explorar tarefas no âmbito do desenvolvimento de competências matemáticas.

Em seguida, a educadora perguntava como estava o tempo e o “chefe” deslocava-se até à janela e observava para depois retirar de um cartaz a imagem que representava as condições meteorológicas do dia e colocá-la de acordo com o dia da semana em que se encontrava.

Após ter terminado esta etapa da rotina, o “chefe” dizia o dia da semana em que estava, nomeando, em seguida, todos os dias da semana para que pudesse, em conjunto com as restantes crianças, recapitular os dias da semana. Para concluir esta sequência de rotinas, o “chefe” marcava no calendário o dia da semana, o mês, o ano e a estação do ano em que se encontravam. Enquanto tal marcação era feita, a educadora escrevia, a giz, a data no quadro.

Terminado este momento, e caso fosse segunda-feira, a educadora pedia às crianças que partilhassem entre si o que tinham feito no fim de semana. Nos restantes dias, e neste momento da rotina, a educadora pedia às crianças que lhe relembressem o que tinham aprendido no dia anterior.

4.1.2. Caracterização do contexto de estágio no 1º Ciclo do Ensino Básico

O meio envolvente

No âmbito da Prática Educativa Supervisionada II (PES II), desenvolvemos o nosso estágio com uma turma do terceiro ano constituída por vinte alunos (doze do sexo feminino e nove do sexo masculino), com idades compreendidas entre os sete e os nove anos (sendo, no início do ano, três de sete anos, dezasseis de oito, uma de nove e uma de doze anos de idade), e pertencentes à Escola Básica 1 com Jardim de Infância de São Pedro (EB1/JI de São Pedro).

Esta instituição educativa onde decorreu a prática pedagógica pertence à Unidade Orgânica EBI de Roberto Ivens, situada na Rua da Mãe de Deus, freguesia de São Pedro, concelho de Ponta Delgada. Esta instituição encontra-se próxima de muitos espaços com história, passíveis de serem visitados, o que poderá favorecer a aprendizagem dos alunos e enriquecê-los culturalmente.

Na verdade, muitas são as instituições, e outros serviços públicos que prestam apoio social e cultural, existentes na área, como, por exemplo, a Universidade dos Açores, a Biblioteca Pública e Arquivo Regional de Ponta Delgada, o Museu Carlos Machado, o Teatro Micaelense e os Bombeiros Voluntários de Ponta Delgada. Para além disso, pode-se também usufruir da proximidade da escola ao centro da cidade de Ponta Delgada, e tudo isto constitui uma possibilidade de enriquecimento de estratégias de ensino, essencialmente no que diz respeito ao conhecimento do meio envolvente por parte do aluno. Assim sendo, e de acordo com o Programa de Estudo do Meio (ME, 2004), “o meio local, espaço vivido, deverá ser o objeto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática da criança já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta” (p.101). Percebe-se, desta forma, a importância de o professor valorizar os recursos existentes no seu meio envolvente e integrá-los nas suas práticas ao serviço da formação das crianças.

A Turma

Da Turma 3G do 3º ano da EB1/JI de São Pedro, dezanove alunos frequentavam pela primeira vez o 3.º ano e três tinham retenções no ciclo, sendo estas no segundo e terceiro anos. Quatro destas crianças já tinham pertencido a outras turmas da mesma Unidade Orgânica, tendo apenas uma criança vindo da ilha Terceira e outra da EB1/JI

de São Roque. Era uma turma, regra geral, assídua, pois os alunos apenas faltavam por motivos de doença. No entanto, uma das alunas inscritas na turma nunca compareceu às aulas, sendo esta uma situação que já tinha acontecido em anos anteriores.

A turma tinha dois alunos com Currículo Especial Individualizado (CEI), os quais se encontravam a nível do primeiro ano de escolaridade, possuindo um currículo adaptado a nível de Matemática e de Português. Em Estudo do Meio, acompanhavam e participavam nas atividades realizadas em grande grupo. Por vezes, ocorria o mesmo com a área de Português e de Matemática, nomeadamente nos momentos de leitura de textos e na participação em atividades de grupo. Na compreensão e interpretação de textos, estes alunos precisavam do apoio da professora ou da técnica para lhes ler as perguntas relacionadas com os textos ou os exercícios de Matemática, para assim conseguirem pensar nas respostas a dar e nas estratégias a aplicar na resolução de problemas. Assim, quer na área de Português quer na de Estudo do Meio, o conteúdo era o mesmo do abordado na turma, havendo, porém, a necessidade de adaptar as estratégias ou atividades para estes dois alunos. A turma possuía ainda um aluno com Adaptações Curriculares (AC) e dois alunos que recebiam Apoio Educativo (AE) fora do contexto de sala de aula.

De um modo geral, a turma tinha um bom nível de interesse e participação em praticamente todas as atividades desenvolvidas e, nos momentos de diálogo, os alunos eram muito participativos. No que diz respeito à aprendizagem de novos conteúdos, os alunos, na sua maioria, mostravam-se interessados, havendo um grande número que gostava de participar sem que fosse solicitado para o fazer.

No que respeita a atividades extraletivas, apenas cinco alunos as frequentavam, sendo tais atividades a dança, a música, a patinagem, a natação e outros desportos. É de salientar ainda que destes cinco alunos inscritos nas atividades extraletivas, três frequentavam o programa de Atividades dos Tempos Livres (ATL), havendo mais oito que também o faziam; os restantes ficavam com familiares após a conclusão das aulas.

Os encarregados de educação manifestavam interesse pela vida escolar dos seus filhos e, regra geral, mostravam-se disponíveis para colaborar em todas as atividades para que eram solicitados.

A sala de aula, situada no rés do chão da escola, tinha capacidade para vinte e seis secretárias (vinte ocupadas pelos alunos), das quais seis estavam dispostas aos pares e as restantes em filas de quatro e uma de cinco. Este espaço de lecionação possuía três janelas com cortinas brancas que deixavam entrar bastante luz, o que, por vezes,

dificultava a visualização de vídeos ou a projeção de documentos em *PowerPoint*, sendo necessário fazer algumas alterações na sala em tais circunstâncias. Para além disso, a sala tinha um quadro branco, que substituíra a tela, mas cuja localização não era a adequada para uma boa visualização, por parte dos alunos, do material projetado.

Na parede lateral direita existia uma zona revestida com placards de cortiça, para afixar os trabalhos e aí se encontrava em destaque um cartaz da tabuada. Ao fundo da sala, havia dois quadros verdes de giz e, ao lado, um quadro branco, junto do qual se encontrava uma mesa redonda que servia de apoio ao material didático. A parede onde estava situada a porta de entrada tinha um armário com um lavatório. No canto direito da sala, junto da parede com os armários, ficava a secretária da professora titular à qual estava encostada uma outra com dois computadores.

No espaço ocupado pela mesa redonda, o núcleo de estágio criou um cantinho para a leitura e para a realização de jogos didáticos e de fichas de trabalho autónomo. Esta alteração do espaço decorreu da necessidade de se implementar algumas medidas que tinham em vista contribuir para minimizar dificuldades detetadas pelo núcleo de estágio na grande maioria dos alunos.

Na verdade, após uma observação direta dos alunos em ação, em contexto escolar, e de algum diálogo com a professora cooperante, com o objetivo de melhor caracterizar a turma, verificou-se que a grande maioria revelava lacunas na disciplina de Matemática, mais especificamente ao nível do cálculo mental e da resolução de problemas, e, em Português, dificuldades bem evidentes na expressão escrita. Nesta última, muitos alunos mostravam não ter a noção da estrutura do texto, cometendo erros associados à pontuação e/ou à falta dela, e sendo pouco consistente para eles o conceito de parágrafo.

4.2. Estruturação da intervenção educativa

4.2.1. Em contexto de estágio no Pré-Escolar

Para as intervenções realizadas em contexto do Pré-Escolar, e tendo em conta que as crianças, nesta idade, têm grande propensão para aprender através da ação, optou-se por sustentar a prática educativa numa pedagogia de descoberta seguindo, principalmente, o modelo High-Scope e introduzindo também alguns elementos do modelo Reggio Emilia. De acordo com o modelo High-Scope, o educador deve

orientar a sua acção partindo das experiências das crianças, pois, “através da aprendizagem pela acção – viver experiências diretas e imediatas e retirar delas o significado através da reflexão – as crianças pequenas constroem o conhecimento que as ajuda a dar sentido ao mundo” (Hohmann & Weikart, 2009, p. 5). Por isso mesmo, considerou-se que seria de interesse realizar visitas de estudo que exigissem não só a observação, mas principalmente uma participação ativa das crianças, conseguida pelo desempenho de papéis variados durante essas visitas.

Quanto ao modelo Reggio Emilia, pode-se afirmar que este distingue as expressões com recurso às várias linguagens da criança, tendo-se procurado desenvolver atividades que permitissem às crianças expressarem-se livremente e de diferentes formas, havendo uma colaboração entre educador e crianças. De acordo com Formosinho *et al.* (2007), “a colaboração é a ‘chave’ do sucesso da pedagogia das relações, é o elemento que marca a diferença no processo educativo” (p.102).

Assim sendo, uma das macroestratégias utilizadas no Pré-Escolar passou pela utilização de canções, visto que, e segundo Raposo (2009), as crianças reagem a vários estímulos, entre os quais, os musicais, fazendo da música e da melodia instrumentos cruciais, não só para o desenvolvimento da autoexpressão e do prazer criativo estético, mas também para o desenvolvimento vocal e da linguagem promovendo, ao mesmo tempo, competências sociais e de grupo. Segundo a mesma autora, um dos instrumentos ao dispor da criança, desde o início da sua vida, é a voz. Com esta, a criança pode cantar e, ao fazê-lo, está-se a conhecer ao mesmo tempo que comunica e se relaciona com os outros e com o meio que a envolve.

Para além disso, e como já foi referido anteriormente, recorreu-se também às visitas de estudo, uma vez que estas, ao permitirem o contacto com o meio ambiente, fomentam a vivência de experiências fora do contexto habitual, o que dá a oportunidade às crianças de agirem de modo mais autónomo e de complementarem o trabalho desenvolvido na sala do jardim de infância (Oliveira, 2008), dando-lhe um sentido mais autêntico e vivencial. De acordo com Manzanal *et al.* (1999), as visitas de estudo são atividades essenciais no processo de ensino e aprendizagem, pelo facto de permitirem desenvolver a prática de uma consciência de cidadania, estimulada através da combinação e efetivação de atividades que têm por base o envolvimento ativo das crianças na procura de informação e na utilização de recursos exteriores à escola.

Desta forma, durante a prática, foram considerados aspetos descritos nos modelos acima apresentados de modo a desenvolver não só competências de âmbito

social mas também a valorizar o papel da aprendizagem da criança, procurando colocá-la no centro desta mesma aprendizagem, de modo a torná-la um agente ativo na construção do seu conhecimento.

4.2.2. Em contexto de estágio no 1º Ciclo do Ensino Básico

Para as intervenções realizadas no 1º Ciclo, optou-se também por seguir uma perspetiva que centrasse as tarefas apresentadas no aluno, fazendo com que este desempenhasse um papel ativo na construção das suas aprendizagens.

Assim, na nossa ação pedagógica valorizámos princípios construtivistas, ao procurar nas tarefas propostas, promover uma atitude ativa por parte dos alunos, vistos por nós como bastante interventivos na construção do seu próprio conhecimento.

O construtivismo é, segundo Fosnot (1996), uma teoria sobre o conhecimento e a aprendizagem, que se ocupa tanto daquilo que é o “conhecer” como do modo como se “chega a conhecer”. Para além disso, a conceção construtivista salienta não só a importância da aprendizagem ativa, mas também dos processos de reflexão e da interação com o mundo e com os outros. Deste modo, numa prática assente no construtivismo, o professor deve entender a aprendizagem como processo ativo de construção de significados e não como uma mera acumulação de saberes transmitidos pelo professor. Por outro lado, só através de tarefas que façam sentido para o aluno se poderá fomentar a motivação intrínseca das crianças para a aprendizagem.

Nesta ordem de ideais, as atividades propostas abrangeram várias áreas curriculares, que surgiram, sempre que possível, interligadas, promovendo-se, assim, a integração curricular.

Segundo Alonso (2002), “a integração curricular permite aos professores assumirem-se como construtores críticos de currículo em colaboração com os seus alunos, não se limitando a cumprir o Programa, mas antes recriando-o e contextualizando-o na experiência da criança, ao mesmo tempo que se vão incluindo temas e problemas próximos do seu mundo” (p. 76). Sendo o conhecimento um instrumento dinâmico deve ser compreendido e utilizado “não em termos de compartimentos diferenciados com que é rotulado na escola, mas antes como está ‘integrado’ no contexto dos problemas e questões reais” (Beane, 2002, p. 18), pois, quando as áreas do conhecimento não forem abordadas de forma integrada, mas o forem

em compartimentos separados, “os seus usos e os seus poderes são confinados pelas respectivas fronteiras e, desta forma, diminuídos” (Beane, 2002, p. 19).

De acordo com as temáticas propostas, recorreu-se a diferentes macroestratégias desde a elaboração de ficheiros em *Powerpoint*, projeções de vídeos/imagens, construção de recursos didáticos e concretização de visitas de estudo.

Relativamente à última macroestratégia apresentada, Oliveira (2008) refere que “as Visitas de Estudo são consideradas, tanto pela investigação como pelo Currículo Nacional do Ensino Básico, como recursos dotados de inúmeras potencialidades educativas. Por outro lado, diversos estudos sugerem que os alunos de um modo geral gostam de Visitas de Estudo e aprendem através delas” (p. V).

Com efeito, uma visita de estudo permite o contacto com o meio ambiente, fomenta a vivência de experiências fora do contexto do habitual, o que dá oportunidade às crianças de agirem de modo mais autónomo e de complementarem o trabalho desenvolvido na sala de aula (Oliveira, 2008).

Por outro lado, o professor pode utilizá-la como uma oportunidade para promover o desenvolvimento da destreza no âmbito do manuseamento de equipamento específico (como, por exemplo, o uso da máquina fotográfica), a discussão sobre a aplicação de regras de segurança, a interação entre pares, atitudes de responsabilização pelo meio ambiente, etc.

Relativamente ao uso de materiais didáticos, e segundo Nérici (s. d.) “o material didático é, no ensino, uma ligação entre a palavra e a realidade. (...) o material didático tem por fim substituir a realidade, representando-a da melhor forma possível, de maneira a facilitar a sua intuição por parte do aluno” (p. 385). Assim sendo, quando se fala em materiais didáticos é importante realçar que estes têm a finalidade de: aproximar o aluno da realidade que se pretende ensinar, suscitar o gosto por aprender, facilitar a compreensão dos conceitos, concretizar e ilustrar aquilo que está a ser transmitido oralmente, economizar esforços para levar os alunos àquilo que se pretende, auxiliar na consolidação da aprendizagem e dar oportunidade, aos alunos, de demonstrarem aptidões e de desenvolverem habilidades específicas. Para além disso, o material didático, para auxiliar eficazmente o ensino, tem de estar sempre adequado ao assunto abordado na aula, ser de fácil apreensão e manuseamento e estar a funcionar corretamente.

Para se poder pôr em prática as estratégias acima referidas, é importante ter-se em conta os métodos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Lacanallo *et al.*

(s. d.), método “significa caminho para chegar a um fim; conjunto de procedimentos técnicos e científicos; (...) caminho para se chegar ao objectivo proposto. No caso específico da educação escolarizada, o fim último seria a aprendizagem do aluno de maneira eficaz” (p. 2).

Pacheco (1999) distingue os seguintes métodos de ensino: centrado no professor, centrado no aluno, interativo e baseado na experiência. No nosso entender e de acordo com esta categorização, recorreremos aos três últimos métodos, ao longo do estágio. Em relação ao método centrado no aluno, este baseia-se no processo de autodescoberta que requer a participação ativa dos alunos e a orientação do professor no processo de aprendizagem; apresenta-se muito estruturado e cada aluno segue o seu próprio ritmo de aprendizagem. Por sua vez, o método interativo pressupõe a discussão e o debate em grupo, trabalhando-se de preferência com grupos pequenos, em que se tenta promover um intercâmbio de ideias e opiniões. Por fim, o método baseado na experiência caracteriza-se pelo contacto direto dos alunos com o objeto de estudo, pelo que a aprendizagem ocorre num ambiente de experiência e num contexto natural (Pacheco, 1999).

De registar que também ocorreram momentos da nossa prática em que tivemos de recorrer ao método expositivo, tentando introduzir, sempre que possível, cartazes interativos e meios audiovisuais como forma de motivar os alunos a participarem na aula e de tornar mais apelativa a aprendizagem dos conteúdos.

4.3. Um olhar reflexivo sobre as atividades desenvolvidas em contexto de estágio no Pré-Escolar e no 1.º Ciclo

4.3.1 O percurso trilhado no decorrer dos estágios

Quando iniciámos o mestrado, sabendo já que o curso incluía momentos de estágio, adotámos uma atitude que guiaria as nossas práticas: a preocupação de um educador/professor, mesmo quando está a ser avaliado e a aprender, deve ser, em primeiro lugar, com as crianças/alunos e nunca consigo próprio.

Por isso mesmo, todas as opções metodológicas e estratégicas que tomámos tiveram como principal objetivo proporcionar aos alunos aprendizagens que promovessem o desenvolvimento das suas capacidades e competências. Ao mesmo

tempo, era também nossa intenção fazer com que as crianças gostassem de estar na escola e aumentassem o seu gosto por aprender.

Foi por isso que não virámos costas a tarefas de implementação mais difícil, nomeadamente as que exigiam maior esforço de raciocínio por parte das crianças. A exploração deste tipo de tarefas acarretou alguns riscos, uma vez que as crianças poderiam errar e não conseguir desenvolver a atividade pretendida à primeira tentativa, podendo criar a falsa ilusão de que o estagiário tinha feito uma má escolha ou, então, não tinha conduzido bem os trabalhos. Mesmo assim optámos por tarefas com algum grau de dificuldade, pois entendemos que estas iriam possibilitar que as crianças aprendessem mais e se desenvolvessem de verdade.

Foi por isso, também, que fizemos questão de trabalhar todas as áreas, tentando sempre que nenhuma delas fosse “esvaziada de conteúdo”, ou seja, que não servisse apenas para “ocupar tempo”, mas que, ao invés disso, contribuísse para o objetivo de fomentar o desenvolvimento integral das crianças, dando a todas elas a possibilidade de mostrar o que cada uma tem de melhor. Se uma dada criança não se desembaraçasse bem a realizar uma ficha de trabalho, poderia sempre mostrar o seu valor, por exemplo, na Expressão Motora; se não tivesse desenvoltura para recontar uma história, poderia mostrar a sua capacidade de expressar ideias através do seu corpo e da Expressão Dramática; se tivesse dificuldade em criar, inventar ou imaginar novas situações, poderia representá-las através de um desenho; e assim por diante. Deste modo, todas as crianças teriam oportunidade de aprender melhor o que ainda não dominavam bem, ao mesmo tempo que poderiam otimizar competências já adquiridas.

Daí que tenhamos procurado construir materiais apelativos, diversificados e com o propósito, não de tornar “bonitas” as nossas práticas, mas de motivar as crianças para a procura do saber e de lhes proporcionar aprendizagens significativas.

O facto é que, fazendo um balanço, considerámos que contribuímos para que as crianças: aprendessem novo vocabulário (quando foi abordada a temática dos *Animais Domésticos*); contactassem com a realidade subjacente a um determinado conteúdo, tornando-o parte das suas vivências e experiências e não um mero conjunto de conhecimentos; conhecessem de um modo mais concreto a sua realidade geográfica, a mais próxima (a sua freguesia) e a mais abrangente (o arquipélago ao qual pertencem); contactassem com textos literários entendendo o conceito de lenda e criando a sua própria lenda; se informassem sobre os seus direitos enquanto crianças; e tivessem, assim, condições para valorizarem a sua posição na sociedade.

Com o estágio no 1.º Ciclo, a nossa atitude foi a mesma que já havíamos adotado no Pré-Escolar, pois sentimo-nos orientados pelos mesmos princípios: proporcionar aos alunos que nos eram confiados durante os dias das nossas intervenções aprendizagens significativas, ajudando-os a evoluir nos seus conhecimentos e a desenvolverem-se enquanto seres humanos. Pretendíamos que as aprendizagens se tornassem parte das suas vivências e experiências e não um mero conjunto de conhecimentos, soltos e desintegrados.

Assim, na área de Estudo do Meio, apostámos na realização de experiências, pois, tradicionalmente, o ensino das ciências tem sido realizado à base da memorização de determinados conceitos e conhecimentos, sem que haja a preocupação de levar os alunos a questionar, a experimentar, a analisar e a concluir; isto é, tem-se privilegiado um método expositivo, em que o professor apresenta o conhecimento e o aluno ouve, estuda e memoriza. Por isso, preparámos atividades experimentais que levaram os alunos a questionar, a experimentar e a analisar os resultados das suas experiências, tornando-os membros ativos na construção do seu próprio conhecimento.

Estas atividades experimentais incidiram em diferentes conteúdos do programa de Estudo do Meio e traduziram-se na realização de experiências de mecânica simples, experiências com a luz e com ímanes. Tratou-se de um trabalho que respeitava as fases do método experimental e que promovia nos alunos a capacidade de resolução de problemas: levantavam hipóteses, que serviam para o professor perceber as conceções alternativas dos alunos; experimentavam-nas, recorrendo aos materiais concretos e palpáveis, devidamente preparados pelo professor e em número suficiente para que todos os alunos pudessem experimentar e não fossem apenas meros observadores; e tiravam conclusões oralmente e em grande grupo. Esta discussão dos resultados funcionava como o momento em que os alunos reajustavam os seus conhecimentos em relação ao mundo que os rodeia, adquirindo conhecimento científico. O trabalho era ainda enriquecido com o preenchimento de uma ficha de registo da atividade (Figura 1), onde o aluno dava conta do trabalho prático e registava a nova informação. Todos os alunos efetuaram as atividades experimentais sempre com muito empenho, mostrando-se concentrados na sua realização e curiosos em relação aos resultados, uma das condições para que as aprendizagens sejam significativas.

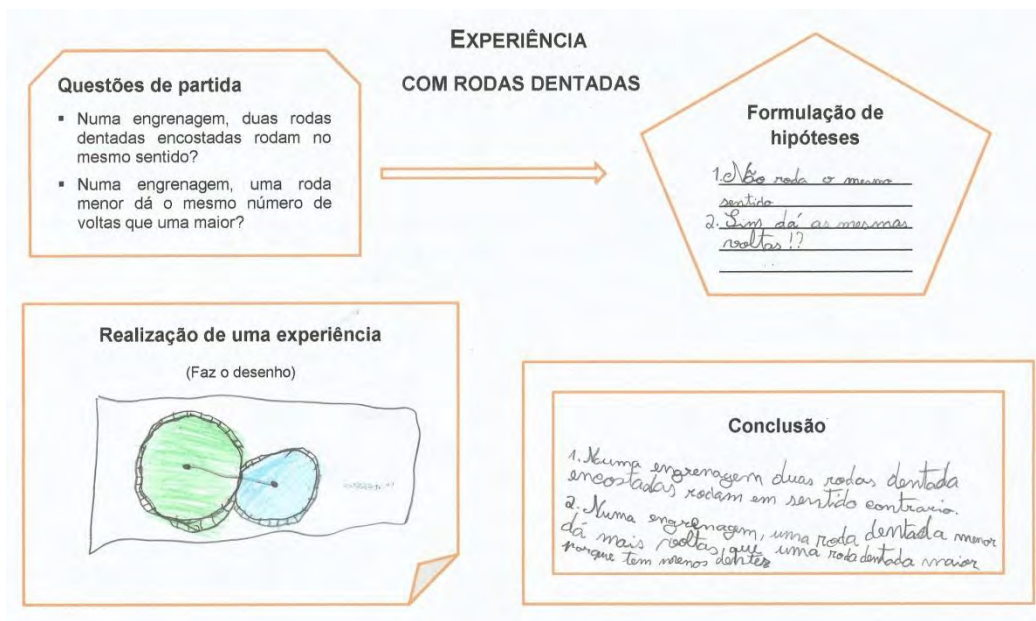


Figura 1 – «Experiência com rodas dentadas».

Quanto à área de Português, fizemos com que os alunos contactassem com uma quantidade diversificada de textos literários de autores de renome, que os analisassem e que construíssem os seus próprios textos, sobretudo narrativos, com uma ordem lógica, obedecendo às fases de planificação, textualização e revisão. Esta última fase foi feita com o auxílio de listas de verificação da tipologia textual que os alunos estavam a trabalhar. A nossa atitude de constante vigilância em relação ao que se ensinava e ao que os alunos aprendiam levou-nos a detetar algumas lacunas mais urgentes de colmatar, pelo que trabalhámos de forma assertiva o texto instrucional, numa perspetiva prática e nas disciplinas onde ele era mais visível, como foi o caso de Estudo do Meio. A nossa certeza de que era relevante que os alunos percebessem a importância do texto instrucional levou-nos “à cozinha” com os alunos, tendo eles confeccionado um bolo seguindo o texto instrucional, neste caso, a receita. Ou seja, a leitura do texto permitiu que os alunos fizessem o bolo, pelo que se viu, em termos práticos, que quem percebe o que lê está mais apto a viver sem constrangimentos.

Para além disso, em todas as áreas, promovemos o desenvolvimento da expressão oral, construindo aulas em que os alunos faziam a apresentação dos trabalhos realizados, regra geral, em grupo, o que permitiu que eles desenvolvessem não só a oralidade mas o modo de estar perante um público. Aqui, uma vez mais, estendemos esta competência a contextos diferentes do da aula de Português, tendo sido bastante visível a sua prática em Estudo do Meio, onde os alunos explicavam também oralmente as experiências que faziam.

Estas situações estiveram presentes, também, na Matemática, disciplina onde a comunicação é muito importante, pois não basta que os alunos saibam fazer; é fundamental que eles saibam explicar o que fizeram e como raciocinaram para o fazer. Nesta disciplina também desenvolvemos atividades e jogos que não se basearam na simples aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de técnicas ou de regras, mas, sim, na resolução de problemas, no desenvolvimento do raciocínio, no cálculo mental e na comunicação, aspetos fundamentais para o desenvolvimento social e pessoal dos alunos.

Salientamos, ainda, o trabalho desenvolvido com os alunos com currículo especial individualizado, pois eles acabaram por revelar grandes melhorias nas diversas áreas, melhorias essas que se tornaram visíveis na sua forma de estar dentro da sala de aula e na sua nova atitude de disponibilidade para a aprendizagem. Foram alunos tratados por nós com todo o respeito pela diferença, mas também com a convicção de que eram capazes de ir mais além com as ferramentas adequadas. Foi por isso que os materiais que preparámos para eles tinham um grau de exigência que lhes permitiria avançar nos seus conhecimentos e competências e evidenciavam a preocupação de os levar a acompanhar a turma em termos de conteúdos, com as devidas adaptações. Sempre que possível, colaboravam diretamente nas atividades propostas para os restantes alunos, trabalhando com eles em grupo.

A este nível, foi necessário adotar uma atitude de firmeza e persistência, pois nem sempre os referidos alunos eram bem acolhidos pelo grupo e eles próprios pareciam acreditar que o seu papel no grupo de trabalho era nulo, pelo que chamavam a atenção pela negativa, desestabilizando e evitando uma colaboração positiva. Mas, mesmo neste aspeto, verificou-se uma mudança de atitude significativa, pois os alunos começaram a perceber que poderiam ser uma mais-valia para os grupos onde se inseriam e passaram a adotar uma atitude colaborativa.

Certamente que a mudança de atitude destes alunos não se deu de um dia para o outro, nem resultou milagrosamente da descoberta de uma atividade pela qual eles se interessassem repentinamente. Foi necessário que o professor, numa atitude concertada com a sua colega de estágio, concebesse atividades diferenciadas para esses alunos, sempre que considerasse necessário, mas que também promovesse tarefas de grupo em que eles participassem de forma ativa, sendo as atividades experimentais aquelas que, desde logo, revelaram potencial para essa integração dos alunos.

Aquando da realização de experiências, integradas na disciplina de Estudo do Meio, os alunos em análise conseguiram realizar os mesmos procedimentos que a restante turma, numa atitude colaborativa com os elementos do grupo ao qual pertenciam, e faziam também o seu registo individual. O seu entusiasmo na realização das experiências e a sua vontade de querer partilhar os resultados com a turma em nada diferia do dos colegas (Figura 2).

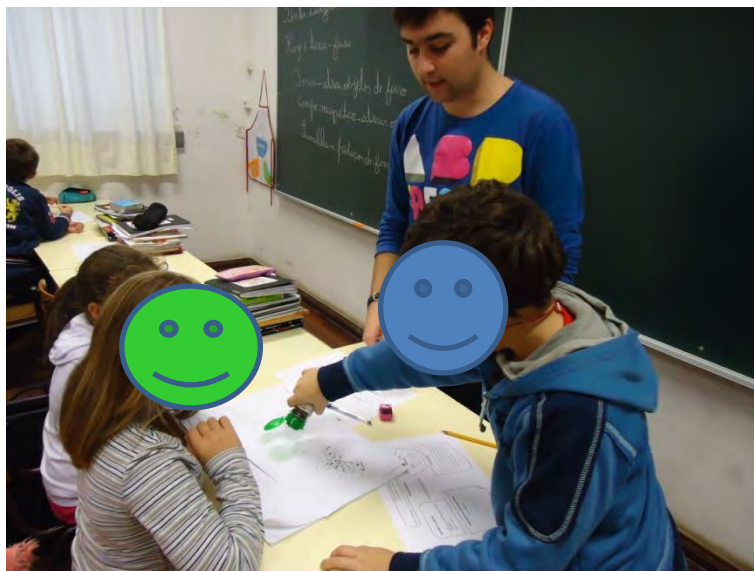


Figura 2 – «Atividade experimental: predisposição dos alunos para a aprendizagem».

Em relação ao «Jogo do Mil», realizado no contexto de uma aula de Matemática, os alunos com currículo especial individualizado também o jogaram, de forma interessada, sentindo dificuldades, naturalmente, mas contando com a ajuda do professor e dos colegas para as ultrapassar. Relativamente ao material para este jogo, o professor procedeu às necessárias adaptações, transformando-o para aqueles alunos no «Jogo do Cem», mas tendo tido o cuidado de criar um material com um formato idêntico ao jogo das outras crianças. Isto porque entendemos que se uma criança sente que, quando inserida num grupo, é tratada do mesmo modo que as outras, pode mais facilmente perceber que se acredita que ela é capaz de realizar a tarefa. Criar condições que levem à construção de uma maior autoconfiança pode também ajudar as crianças a esforçar-se para ultrapassar as suas dificuldades.

Os outros jogos dinamizados com a turma não foram realizados por aqueles alunos, porque coincidiram com momentos em que eles trabalhavam com uma técnica fora da sala de aula.

A evolução observada nestes alunos, em termos de gosto pela aprendizagem, autoconfiança e construção de conhecimento, foi também assinalada pela professora supervisora que nos acompanhou no estágio, o que poderemos considerar uma confirmação de tal evolução.

A aprendizagem do estagiário é constante nesta etapa de formação. Lida-se com a necessidade de se ter de fazer opções, tendo clara consciência de que era importante saber escolher as opções melhores para os alunos que estavam sob a nossa responsabilidade; foi nossa preocupação construir materiais e utilizar estratégias que pudessem favorecer todos os alunos e fazer com que cada um tivesse a oportunidade de mostrar aquilo de que é capaz; usámos muito do nosso tempo para refletir sobre os resultados das opções tomadas; demos “voltas à cabeça” à procura de estratégias que permitissem verdadeiras aprendizagens que pudessem perdurar no tempo; e tentámos manter o gosto pela escola que verificámos que alguns dos alunos tinham, mas outros não.

Vimos os alunos entusiasmados a realizar as tarefas; verificámos que a grande maioria das aprendizagens tinha sido realmente efetuada; e constatámos que os alunos se sentiam orgulhosos das suas conquistas e descobertas.

Também verificámos que a atividade extraletiva dinamizada por nós e pela colega de estágio, Leonor de Oliveira, despertou em muitos o gosto pela leitura (que consideramos de extrema importância) e percebemos que os alunos se sentiam felizes connosco e que nos respeitavam enquanto professores, confiando em nós e nos nossos ensinamentos. Com isso, percebemos que as nossas práticas não só tinham cativado o interesse das crianças como também as tinham levado a ver-nos como alguém em quem podiam confiar a sua aprendizagem.

E por tudo isto, concluímos com prazer que é na forma como os alunos valorizam as experiências que lhes proporcionamos que está a nossa recompensa.

4.3.2 Comunicação e Raciocínio Matemáticos na Resolução de Problemas

Para as nossas intervenções em contexto de estágio, tanto no Pré-Escolar como no 1.º Ciclo, preparámos deliberadamente algumas tarefas que nos pudessem facultar dados para, posteriormente, poder analisá-los e daí extrair informação que nos permitisse responder às questões de partida formuladas no capítulo III.

Deste modo, tendo centrado o foco da nossa investigação na área de Matemática, pretendemos perceber, entre outros aspetos, quais os benefícios que os alunos podem obter ao resolver problemas fazendo uso do raciocínio, do cálculo mental e da comunicação.

Em seguida, apresenta-se uma análise crítica de algumas tarefas realizadas pelos alunos, pretendendo daí retirar conclusões pertinentes para práticas futuras. Para concretizar esta demanda, tornou-se fundamental olhar criticamente para cada tarefa no momento da sua realização prática, a fim de perceber, essencialmente, o modo como os alunos interagem com o que era solicitado e as aprendizagens que, a partir daí, construíam. Por imperativos de análise, foi necessário olhar para a mesma tarefa segundo diferentes perspetivas. Na verdade, em termos práticos, as tarefas implementadas promovem nos alunos um leque de aprendizagens, que convém, aqui, destringir, a fim de se averiguar a sua riqueza em termos formativos.

«Ajudem a encontrar os láparos»

Uma dessas tarefas, realizada com as crianças do Pré-Escolar, teve como título «Ajudem a encontrar os láparos». Surgiu numa altura em que o tema abordado na área do Conhecimento do Mundo se relacionava com os «Animais Domésticos». Assim, as crianças foram confrontadas com um problema que resultara da exploração de uma história, na qual os láparos tinham desaparecido da quinta. Para a resolução do problema (encontrar os oito láparos desaparecidos), foram entregues às crianças cartões com a imagem de diferentes números de láparos e uma cartolina com várias adições com parcelas por preencher e cujo número de parcelas variava, devendo, todavia, cada sequência de operações ter como resultado o número oito. As crianças tinham, portanto, de tomar várias decisões relativamente aos cartões a escolher, de modo a que pudessem utilizar todos os cartões disponíveis (Figura 3).

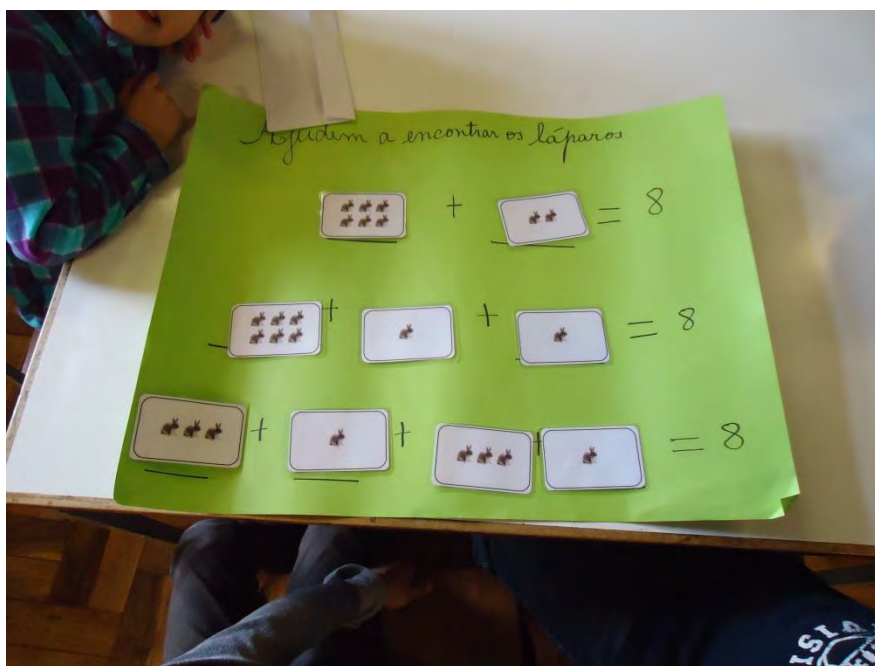


Figura 3 – «Ajudem a encontrar os láparos».

A Figura 3 ilustra como este grupo de crianças resolveu o problema, estabelecendo uma relação entre os números, baseando-se no número de parcelas disponíveis para efetuar cada sequência de operações de adição e no total que era preciso encontrar (a soma deveria ser oito). A comunicação que promovemos com os grupos permitiu-nos identificar os diferentes raciocínios matemáticos que tinham sido empregues pelas crianças. Um dos grupos explicou, da seguinte forma, como tinha conseguido resolver o problema dos láparos:

Aqui só tinha dois espaços por isso não podíamos pôr um número pequenino, porque o aluno J já tinha posto 3+3 e não deu; por isso, fui procurar um número maior e encontrei o 6, que é maior.

Ao analisar estas palavras, percebe-se que a criança revela ter a noção de como se estabelecem as partições de um número, tendo aplicado as noções de maior e menor. Naturalmente que este raciocínio surgiu no contexto da tarefa apresentada, a qual, por permitir uma exploração no espaço de soluções, conjugava a versatilidade de situações à necessidade de as comunicar, justificando-as.

Optámos, no contexto do trabalhado, por garantir que as crianças dispunham dos números de que necessitavam, sem haver números intrusos que viessem dificultar a tarefa, por considerarmos importante criar em cada criança autoconfiança nas estratégias implementadas pelo grupo. Com efeito, se, neste caso, houvesse um outro «número maior», mas que invalidasse a soma, isto poderia, nesta fase em que se

pretendia inculcar o gosto por este tipo de desafios, levar as crianças a desistir, perdendo-se a oportunidade de estimular o gosto por situações problemáticas.

A partir da explicação acima transcrita, verifica-se também que aquela tarefa obrigou as crianças a mobilizarem os conhecimentos que já tinham e a aplicá-los ao serviço de uma nova situação problemática. Torna-se para nós claro que as características do material que o professor decide usar são de extrema importância para o desenvolvimento do raciocínio das crianças, pois a diversidade dos desafios que se lança pode provocar uma variedade de aprendizagens que a criança pode construir.

Deste mesmo grupo, uma outra criança continuou a verbalizar o raciocínio por detrás da atividade realizada, afirmando:

Depois teve de ser o dois, porque era o único que dava 8, mas já vi o grupo do aluno F e eles fizeram foi $4+4$, que também deu 8. Este aqui [última etapa da imagem] foi mais difícil, mas o aluno R disse para irmos procurar os cartões com menos láparos.

Ao ouvir esta explicação, lançámos a seguinte questão:

Por que foram buscar os números mais pequenos?

O aluno R respondeu:

Porque aqui tem mais espaços e se formos procurar números grandes vai passar do 8.

Esta afirmação do aluno R permitiu confirmar que os alunos tinham adquirido o conceito de partição de um número e que, no nível do Pré-Escolar, as crianças possuíam o sentido do número, mesmo que rudimentar, pois conseguiram fazer um juízo matemático ao repararem no número de parcelas, deduzindo que um maior número de parcelas se traduz em parcelas tendencialmente mais pequenas. Além disso, as crianças encontraram uma estratégia para resolver a situação: procurar os cartões com um menor número de láparos.

Note-se que o aluno A referiu ainda o seguinte:

Neste outro aqui [etapa apresentada no meio da imagem], fizemos $6+1+1$ e deu 8. Se juntássemos os cartões num só dava $6+2$ que também dá 8.

Com este raciocínio, o professor pode concluir que a criança começa a estabelecer diferentes relações entre os números, tendo sido a tarefa proposta o motor do desenvolvimento desta competência.

Devemos ainda enfatizar o papel fundamental da comunicação matemática que se estabelece, cumprindo-se, assim um dos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 1991): “o estudo da Matemática deverá incluir oportunidades de comunicação de forma que os alunos [...] reflitam e clarifiquem o seu próprio pensamento acerca de ideias e situações matemáticas” (p. 93).

«Aranha da Matemática»

Uma outra atividade por nós desenvolvida no Pré-Escolar teve como denominação a «Aranha da Matemática» e consistiu na elaboração de uma ficha, em formato A3, na qual as crianças tiveram de, numa primeira fase, e como estava a ser introduzido o número nove, contornar o respetivo numeral, que já se encontrava na ficha, seguindo, com o lápis, o movimento das setas introduzidas no seu interior. O objetivo era o de que as crianças começassem a escrever o numeral 9 de forma correta, como se pode observar na Figura 4.

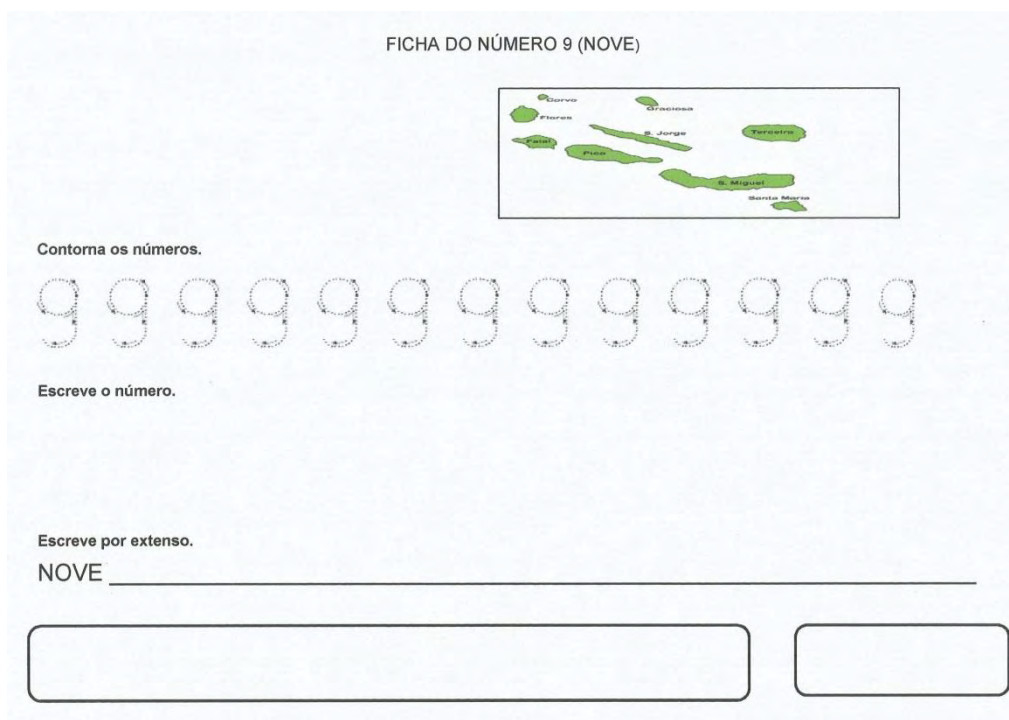


Figura 4 – «Aranha da Matemática»: Ficha do número 9 (parte I).

Na segunda parte da ficha, apresentou-se uma situação problemática para ser explorada e resolvida. Como as crianças estavam a trabalhar a operação de adição, foi nossa intenção continuar a promover o desenvolvimento de competências relacionadas com esse conceito, contemplando especificamente o 9, número que as crianças tinham acabado de aprender. Assim, a situação problemática era a de descobrir os vulcões que

faltavam em cada uma das partes da teia de modo a que a aranha ficasse com o mesmo número de vulcões em cada uma delas, tendo esse número de ser o nove. À semelhança da tarefa anterior («Ajudem a encontrar os láparos»), as sequências de adições nem sempre continham o mesmo número de parcelas, estando todas elas em branco. Cabia à criança, em primeiro lugar, registar, nas parcelas acompanhadas de imagens, o número de vulcões aí existentes. Em segundo lugar, a criança teria de calcular o número a colocar na outra parcela, de modo a que o resultado da adição fosse nove (Figura 5).

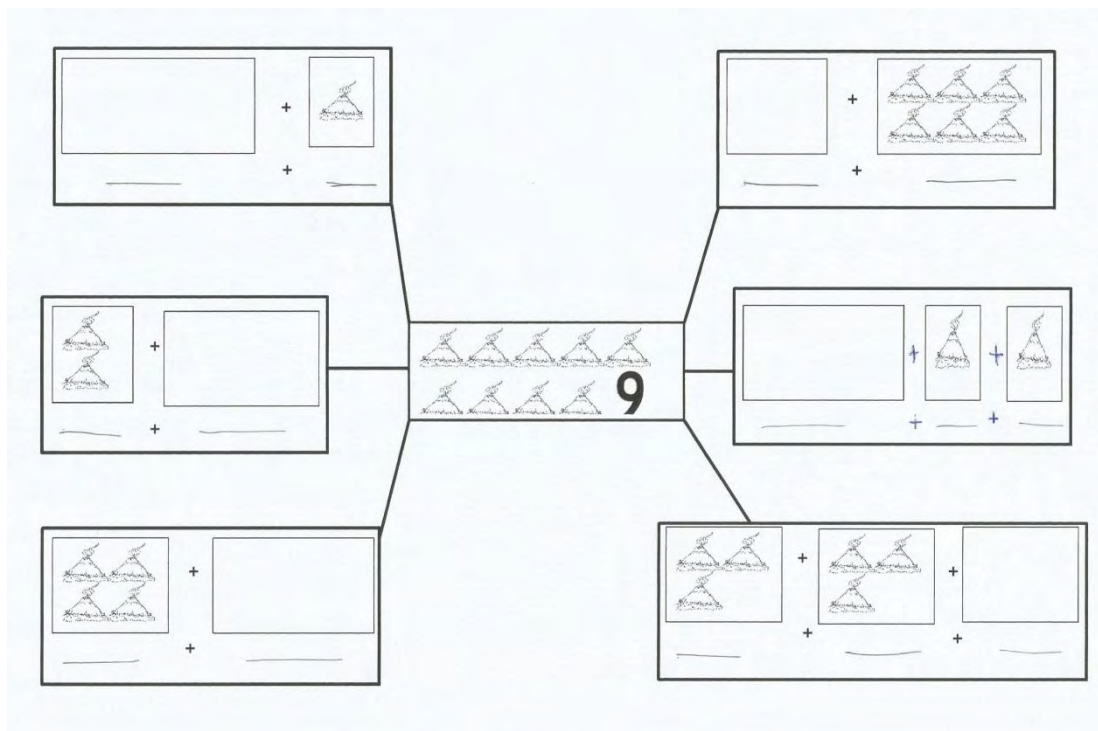


Figura 5 –«Aranha da Matemática»: Ficha do número 9 – (parte II).

Tratava-se, portanto, de uma ficha com algumas semelhanças com a anteriormente apresentada, embora aqui tenha havido a pretensão de conduzir as crianças a dar mais um passo na construção dos seus conhecimentos matemáticos, pois não lhes eram fornecidos os cartões com as figuras dos objetos. Havia, sim, um cartão em branco e a criança teria de encontrar uma estratégia que a levasse a descobrir o número de objetos/vulcões necessários para completar a parte da teia da «Aranha da Matemática». Por exemplo, se numa parcela se encontrava uma imagem de um vulcão, a criança teria de, por debaixo da imagem, escrever o numeral 1 e, no retângulo, desenhar o número de vulcões que faltavam para formar um total de 9 vulcões, escrevendo por debaixo dos desenhos dos vulcões o numeral correspondente.

Nesta tarefa, as crianças revelaram uma dificuldade maior do que aquela que estávamos à espera. Na verdade, tendo em conta a experiência anterior, estávamos convictos de que estas resolveriam com alguma facilidade a tarefa proposta. Contudo, não contámos com um fator importante: as crianças podem demorar algum tempo a adaptar-se a uma nova atividade e isto acontece mais frequentemente se, regra geral, lhes forem dadas tarefas dentro do mesmo modelo. Esta dificuldade acrescida das crianças levou-nos a ponderar sobre a efetiva necessidade de qualquer educador, que queira promover o gosto pela Matemática, ter que ajudar o seu grupo de crianças a enfrentar novos desafios, pois o recurso constante a procedimentos memorizados em nada contribui para aumentar a compreensão acerca da Matemática.

Assim sendo, é evidente que o educador/professor tem de diversificar o material a implementar, a fim de que as crianças, perante a pluralidade de propostas, possam mais naturalmente familiarizar-se com a necessidade de encontrar estratégias adequadas a cada situação, evitando a ideia de que se deve memorizar formas de resolução de problemas. O facto é que algumas crianças conseguiram resolver o problema com êxito e as explicações interessantes que deram ao grupo deverão, certamente, ter ajudado os colegas a encontrar caminhos para pensar. De facto, “a capacidade de (...) ouvir, pensar de forma criativa, e comunicar acerca de situações problemáticas, e a validação de soluções ajudarão os alunos a desenvolver com mais profundidade a sua compreensão acerca da matemática” (NCTM, 1991, p. 96).

Uma dessas explicações, que consideramos particularmente interessante, foi a seguinte:

Aqui [retângulo do lado inferior direito da imagem] já tinha o desenho de 3 vulcões, por isso escrevi o número 3 por baixo e fiz igual ao lado porque também eram 3 vulcões. Depois contei pelos dedos. Primeiro estiquei 3 dedos, depois mais 3 e depois vi que faltava esticar mais 3 para dar 9.

Com a explicação apresentada por esta criança, percebe-se que, na sua forma de pensar, ou seja, no seu raciocínio, ela recorre a uma iniciação da contagem sucessiva de três em três. Este dado constitui uma informação importante para o educador/professor, visto que, na preparação de práticas futuras, poderá ter isto em conta, a fim de criar tarefas que possam servir-se deste tipo de raciocínio. Para além disso, convém também realçar que esta explicitação do raciocínio por parte desta criança funcionou para os outros que estavam com dificuldades em resolver a ficha, pois mostrou-lhes uma

estratégia que, pelo facto de ser divulgada por um colega e validada pelo professor, foi facilmente aceite pelos colegas, porque também eles a compreenderam. Por aqui se vê que a comunicação matemática é uma forma de socialização das aprendizagens, para além de que “interagir com os colegas da turma ajuda as crianças a construir o conhecimento, a aprender outras formas de pensar sobre as ideias e a clarificar o seu próprio pensamento” (NCTM, 1991, p. 33).

As realidades de prática de sala de aula até agora apresentadas mostram que, através da resolução de problemas, que apela ao raciocínio matemático e à comunicação, as crianças podem começar a acreditar no seu próprio pensamento matemático, aspeto muito válido para a criação de uma autoconfiança nas suas capacidades.

«Cubos dos Números»

Outras práticas foram, ainda, realizadas no Pré-Escolar, como forma de desenvolver o raciocínio e a comunicação matemática na resolução de problemas. Destaca-se uma atividade que foi desenvolvida, sob a forma de jogo, denominada de «Cubos dos Números» (Figura 6).

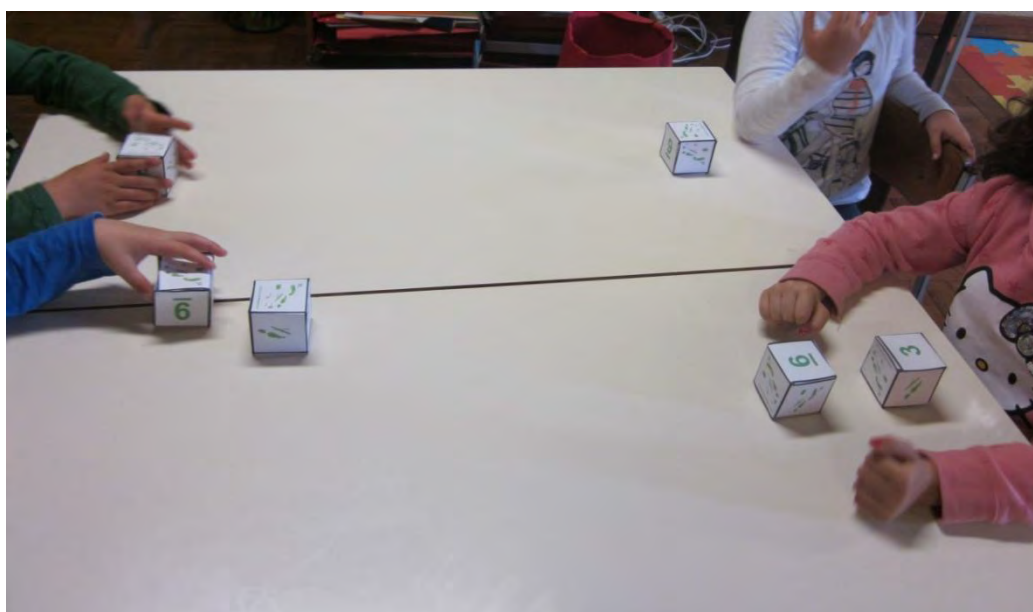


Figura 6 – «Cubos dos Números».

Fornecemos às crianças a planificação de um cubo, a fim de que elas construíssem este sólido geométrico que iria servir para realizarem o jogo matemático, juntamente com outros cubos já construídos. O «Cubo dos Números» tinha como

principais objetivos trabalhar não só a partição do número nove, mas também a contagem de dois em dois e de três em três. Numa primeira fase, em pares, as crianças teriam de escolher, de entre os vários cubos que tinham (os cubos apresentavam nas suas faces os numerais um, três, cinco, seis, sete e nove), aqueles cuja adição dos números representados nas faces viradas para cima desse como resultado o nove. Um dos grupos apresentou a sua solução, que passamos a transcrever:

Nós escolhemos os números um, três e cinco, porque cinco mais três são oito e oito mais um dá nove.

Nós perguntámos:

E como é que contaste?

O aluno respondeu:

Foi pelos dedos.

Neste mesmo instante, um aluno de outro grupo disse:

Nós também conseguimos, mas foi com números diferentes!

Nós retorquimos:

Como fizeram?

Um deles respondeu:

Fiz sete mais um mais um que também dá nove.

Decidimos prosseguir com o diálogo:

Muito bem. Como é que descobriram que sete mais um, mais um dava nove?

Um outro aluno respondeu:

Contámos pelo desenho das ilhas que está nos cubos.

Novamente se verifica que a interação na sala de aula permite que os alunos mostrem ao grande grupo uma diversidade de soluções para o mesmo problema ($1 + 3 + 5 = 9$; $7 + 1 + 1 = 9$), bem como estratégias diferentes para aí chegarem (contar pelos dedos, servir-se das imagens). Essa partilha de saberes tem-se mostrado de extrema importância, pois vários são os autores que a referem e aqui a reforçamos nas palavras de Ponte e Serrazina (2000):

Mais do que aprender regras avulsas para resolver problemas o ensino da Matemática deve promover hábitos de pensamento, de forma que, perante um

problema, os alunos sejam capazes de organizar os respectivos dados, perceber qual a estratégia a utilizar, aplicá-la, questionar o resultado obtido e argumentar sobre o método seguido (p. 77).

A argumentação sobre os métodos aplicados não chegou a ser lançada junto do grupo de crianças, tendo em conta que se tratava do Pré-Escolar, pelo que entendemos promover uma aprendizagem por etapas, deixando a possibilidade de análise aprofundada dos métodos para uma próxima oportunidade, quando estes já estivessem convenientemente interiorizados.

Com o intuito de alcançar os outros objetivos delineados para a tarefa dos «Cubos dos Números» (contagem de dois em dois e de três em três), perguntámos às crianças se, ao contarem de dois em dois, começando no zero, era ou não possível obter o número nove. Como algumas disseram que sim e outras que não, pedimos que nos exemplificassem, usando os cubos construídos. Este revelou-se também um momento muito rico de troca de ideias entre pares e de experimentação de hipóteses diversificadas (uma vez mais devido à qualidade do material que permitia a manipulação para a verificação de hipóteses formuladas), todas as crianças acabaram por concordar que, nestas circunstâncias, não se conseguia obter o número nove.

Aproveitámos, então, para lançar o desafio de, com os dados que tinham à sua disposição, encontrarem um número pelo qual pudessem iniciar uma contagem de dois em dois de modo a que chegassem ao número nove. Como algumas crianças revelaram dificuldades na compreensão/realização do que lhes era solicitado, explicámos melhor o que era pretendido, socorrendo-nos de um questionamento que os orientasse:

Na contagem anterior, por que número começámos?

As crianças responderam quase em coro:

O zero!

Lançámos nova pergunta:

E chegámos ao nove?

As crianças responderam:

Não, porque fizemos zero, dois, quatro, seis, oito, dez!

Então, decidimos dar uma pequena pista:

E se contarmos de dois em dois, mas começando noutra número, por exemplo o número um? Experimentem lá.

Com este novo desafio, mais orientado, após um questionamento que pretendeu conduzir as crianças a pensar sobre as estratégias a implementar, estas chegaram ao número nove e, com ar triunfal, uma disse mesmo:

Já está, professor, consegui! Fiz um mais dois, três; três mais dois, cinco; cinco mais dois, sete; sete mais dois, nove!

Ficámos, então, satisfeitos com o facto de termos percebido que era importante clarificar para as crianças a tarefa, dando-lhes uma pista que se revelou fundamental para resolver o problema que tinham em mãos. Para além disso, as crianças utilizaram o raciocínio e não objectos, o que constituiu um passo em direção à capacidade de argumentar de forma abstracta. Provavelmente, no início, estava a faltar construir com as crianças uma etapatransitória, que pensávamos ser óbvia, ao pedir-lhes que verificassem se era possível obter nove, contando de dois em dois e começando no zero. O certo é que foi necessário que avançássemos com outro desafio, para que a situação problemática começasse a fazer sentido para as crianças, lhes suscitasse o prazer de continuar “à descoberta da Matemática” e as levasse a refletir. Segundo Ponte e Serrazina (2000), «refletir», para além de ser um processo utilizado em muitas situações do dia a dia, é também visível “no uso das ideias matemáticas em situações diversas. (...) Reflectir é considerar uma ideia, um processo, um resultado como um objecto em si mesmo e encará-lo de diversos pontos de vista” (p. 65).

Prosseguimos com as crianças nesta reflexão, desafiando-as, pois a motivação é, certamente, um fator importante para a descoberta:

Será que conseguimos obter o número nove, contando de dois em dois começando a contagem com outro número para além do número um?

Uma das crianças respondeu:

Não sei! Vou experimentar agora começar no dois, depois no três, depois no quatro, sempre assim, e vou ver se consigo!

Esta criança, ao verbalizar a ação que ia realizar, mostrou ter encontrado uma estratégia válida (estratégia de tentativa e erro) para atingir o objetivo que se pretendia. Para além disso, se bem que de modo intuitivo, a criança estava a aplicar de forma

rudimentar o método de Pólya, pois, primeiro, compreendeu o problema, depois definiu um plano para resolver o problema e, a seguir, executou esse mesmo plano.

Por sua vez, ao ouvirem o que disse o colega, todos os grupos optaram por seguir aquela estratégia, conseguindo resolver o desafio lançado.

No final da atividade, a mesma criança que delineara a estratégia disse, entusiasmada:

Oh! Bastava tirar o cubo de baixo (a criança empilhou os cubos, colocando, de baixo para cima, 1 – 3 – 5 – 7 – 9) e assim já sabíamos o número para começar!

Pedimos-lhe, então, que ela nos explicasse melhor o que estava a tentar dizer, e ela afirmou o seguinte:

Nós fizemos um mais dois, que dava três; mais dois, dava cinco; com mais dois, dava sete e mais dois, deu nove. Se tivéssemos tirado o cubo com o número um tínhamos começado no três com mais dois, dá cinco, com mais dois dá sete, com mais dois dá nove. Depois, se tirássemos o cubo com o número três, começávamos no cinco com mais dois dá sete, com mais dois dá nove. Assim não tinha sido preciso experimentarmos todos os números!

Esta explicação dada pela criança fez-nos constatar que ela tinha estabelecido um raciocínio e retirado daquele desafio uma conclusão que, no início, lhe era desconhecida. Para além disso, a criança acabou por realizar intuitivamente a quarta e última etapa do método de Pólya, pois interpretou o resultado obtido e ainda se aproximou de uma generalização, embora não a tenha verbalizado de forma clara: retirando à sequência de números o primeiro, obtém-se o próximo número que pode iniciar a sequência.

Ainda em relação à tarefa «Cubos dos Números», o mesmo desafio foi lançado, mas, desta vez, pedimos que as crianças fizessem a contagem de três em três. Nesta atividade as crianças revelaram maior facilidade, pois já tinham uma estratégia que poderia conduzir à resolução do problema e, ao utilizá-la, verificaram que continuava a ser válida. Uma das crianças, após ter resolvido o problema, disse:

Já está professor! Comecei com o número um e não deu, e depois tentei com o dois e também não deu, mas com o três já deu, porque três mais três é igual a seis e seis mais três dá nove. Depois tirei o três e comecei no seis, porque já sabia que seis mais três dava nove.

A análise feita às tarefas realizadas com crianças do Pré-Escolar, focada na comunicação e raciocínio matemáticos na resolução de problemas, e as reflexões que tal análise suscitou, levam-nos a concluir, num primeiro momento, que a resolução de problemas, associada à comunicação e ao raciocínio matemáticos, tem todas as condições para facilitar o desenvolvimento de estratégias de pensamento e para promover nas crianças o gosto pela Matemática, mesmo naquele nível de ensino.

Fundamental será o papel do educador e as potencialidades dos materiais que cria com esta finalidade. Aqui, faz todo o sentido sublinhar as palavras de Ponte e Serrazina (2000): “Sem tentar novos métodos, novos tipos de tarefas e novos modos de trabalho na aula, o professor acaba por usar um conjunto limitado de rotinas. Estagna em vez de se desenvolver profissionalmente. E, desse modo, acaba por não proporcionar aos seus alunos o ensino de qualidade que dele se espera” (p. 16). Mas também não é alheia a esta finalidade uma atitude de constante vigilância sobre o momento da realização das suas práticas, de modo a que a sua ação se reajuste às necessidades de cada situação.

«O problema dos balões»

Em relação ao trabalho desenvolvido no 1.º Ciclo com os alunos do 3.º ano de escolaridade, criámos situações problemáticas relacionadas com locais históricos da cidade de Ponta Delgada, por uma necessidade de ligação com a área de Estudo do Meio, na qual se abordava o tema “A sua Naturalidade e Nacionalidade”, inserido no Programa de Estudo do Meio, no “Bloco 1 – À Descoberta de Si Mesmo”.

No momento da realização dos problemas, cuja análise apresentaremos de seguida, os alunos já estavam familiarizados com o método de Pólya (2003), que tinha sido introduzido como forma de lhes fornecer algumas ferramentas que os ajudassem a desenvolver uma certa autonomia na Resolução de Problemas.

Para a resolução destes problemas, os alunos perguntaram-nos se podiam resolvê-los utilizando o cartaz do método de Pólya (Figura 15), mas sem escrever, passo a passo, as diferentes fases, pois demorariam mais tempo. Eu aceitei a sua proposta com a curiosidade de perceber como estariam eles a pensar fazer. No entanto, e tendo em conta as estratégias e os passos utilizados pelos alunos, verificámos que o método de Pólya tinha sido, de facto, utilizado, demonstrando que estes se tinham já apropriado do método em causa de tal modo que já conseguiam acelerar o processo de resolução de

problemas. Na resolução do primeiro problema que se colocava, duas das alunas optaram por estratégias diferentes para chegar ao mesmo resultado. A Aluna M resolveu do modo que se pode ver na Figura 7.

1. Lê o problema atentamente.

No Dia Mundial da Criança, a Junta de Freguesia de S. Pedro organizou uma festa na sua sede. Compareceram 20 meninos e 12 meninas. No momento de distribuir os balões, cada menino ficou com 3 balões e cada menina com 2.



1.1 Quantos balões tiveram as crianças no total?

Explica o teu raciocínio.

meninas
 contagem de 2 em 2
 $2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2=24$
 R. No total as crianças tiveram 84 balões.

meninos
 $3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3=60$
 contagem de 3 em 3

$24+60=$
 $24=000+20+4$
 $60=300+60+0$
 $000+80+4=84$

Figura 7 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução I.

A aluna em causa, para resolver o problema, optou por, inicialmente, fazer uma contagem de dois em dois, de modo a saber quantos balões tinham sido distribuídos aos meninos. Como é importante que o professor dê atenção aos raciocínios dos alunos e procure que eles os explicitem com clareza, solicitámos à aluna que o fizesse, tendo ela explicado o seu raciocínio da seguinte forma:

Cada traço representa uma menina, por isso desenhei 12, porque no problema diz que são 12 meninas. Depois, fiz uma contagem de 2 em 2 por cada traço, porque cada uma delas teve 2 balões. Somando tudo, deu 24 balões para as meninas. Para os meninos fiz igual, só que, em vez de contar de dois em dois, contei de três em três, porque cada menino teve três balões. Para saber o total de balões, somei os balões dos meninos com os das meninas e deu 84.

A comunicação matemática que a aluna apresenta revela o raciocínio por ela elaborado, no qual recorre a representações alternativas dos dados do problema como

forma de encontrar um caminho para a sua resolução, mostrando que ao raciocínio matemático “estão associadas diversas formas de pensamento igualmente importantes para todos aqueles que fazem Matemática, como seja: prever resultados, muitas vezes essencial para a formulação de conjecturas; questionar soluções, mesmo as correctas; procurar padrões; fazer recurso a representações alternativas; analisar; sintetizar.” (Semana & Santos, s. d., s. p.).

A riqueza subjacente à resolução de problemas associada à comunicação e raciocínio matemáticos pode ser confirmada com esta outra forma de resolução do mesmo problema apresentada por uma outra aluna (Figura 8).

1. Lê o problema atentamente.

No *Dia Mundial da Criança*, a Junta de Freguesia de S. Pedro organizou uma festa na sua sede. Compareceram 20 meninos e 12 meninas

No momento de distribuir os balões, cada menino ficou com 3 balões e cada menina com 2.

1.1 Quantos balões tiveram as crianças no total?

Explica o teu raciocínio.

$20 \times 3 = 60$ balões para os meninos.
 $12 \times 2 = 24$ balões para as meninas.

Os meninos tiveram 60 balões
 As meninas tiveram 24 balões
 $60 + 24 = 84$ Os meninos tiveram 84 balões.



Figura 8 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução II.

Esta aluna seguiu um raciocínio talvez mais simplificado, mostrando que compreendeu que as adições sucessivas podem ser representadas através da multiplicação, revelando um nível formal na resolução deste problema. Todavia, na resolução do problema não explica o seu raciocínio, apesar de lhe ter sido solicitado por escrito. De facto, os alunos desta turma revelavam grande dificuldade a este nível, possivelmente por não haver uma prática neste sentido. Daí que, no pouco tempo que o estagiário passou com os alunos, tenha havido a preocupação de os encorajar, de forma sistemática, a explicitar o seu raciocínio oralmente.

Esta estratégia apresentou várias vantagens. Por um lado, conseguíamos, em menos tempo, que um maior número de alunos praticasse a comunicação matemática, por outro, íamos, de algum modo, familiarizando cada um deles com uma forma de falar de matemática, proporcionando-lhes que pusessem o seu pensamento em palavras e, deste modo, o fossem consolidando. Além disso, os colegas de turma também aprendiam com a partilha oral das estratégias utilizadas, levando-os, eventualmente, a modificar ideias menos corretas que tinham (Ponte & Serrazina, 2000). Foi bastante reveladora da importância desta partilha, a atitude observada dos alunos face ao colega que estava no quadro a apresentar o seu raciocínio e a explicá-lo: ouviam-no com atenção, acompanhando as explicações com interesse e, por vezes, tirando conclusões, referindo que, daquela forma, era muito mais fácil.

Retomando a descrição da tarefa de exploração da situação problemática, solicitámos à aluna que nos dissesse como tinha feito para chegar àqueles dados (Figura 8). A menina dispôs-se de imediato a explicar o seu raciocínio:

Como cada menino recebeu 3 balões, eu fiz 20×3 para saber com quantos balões tinham ficado todos os meninos, e como cada menina só recebeu 2, eu fiz 12×2 para saber com quantos balões tinham ficado as meninas. No final, eu fiz $60 + 24$ e fiquei a saber o número de balões que todos tiveram.

Verifica-se, assim, que, a propósito de um mesmo problema, ao terem sido utilizadas estratégias diferentes conducentes à sua resolução, partilhadas na turma, foram dadas aos alunos várias possibilidades de desenvolvimento em termos matemáticos, contempladas pelo NCTM (1998, citado por Ponte & Serrazina, 2000):

O programa de Matemática deve usar a comunicação para promover a compreensão da Matemática, de modo que todos os alunos:

- Organizem e consolidem o seu pensamento matemático para comunicar com outros;
- expressem as suas ideias matemáticas de modo coerente e claro para os colegas, os professores e outras pessoas;
- alarguem o seu conhecimento matemático, considerando o pensamento e as estratégias dos outros;
- usem a linguagem matemática como um meio de expressão matemática precisa (p. 60).

O problema anterior tinha uma outra etapa que também foi resolvida de forma diferente pelos alunos, destacando-se, aqui, dois exemplos. Começando pelo da

Figura 9, verifica-se que o aluno fez a compreensão do problema, estabelecendo a ligação com os dados obtidos anteriormente, tendo, depois, recorrido ao desenho e às adições sucessivas como estratégia.

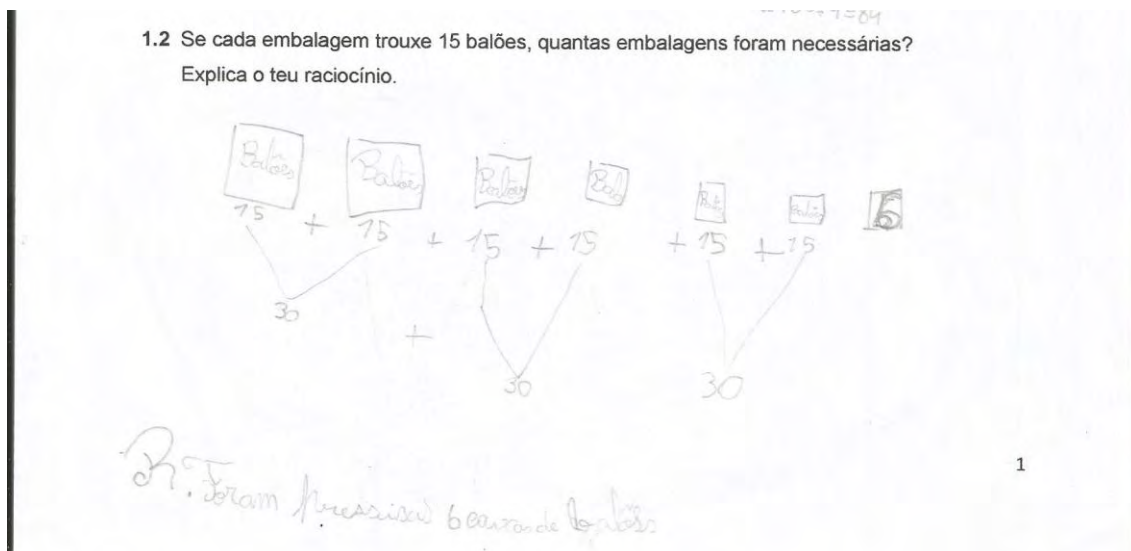


Figura 9 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução com contagens sucessivas.

Ao tentar explicitar o que tinha feito, o aluno apresentou o seguinte raciocínio:

Como eu já sei que foram utilizados 84 balões, desenhei as embalagens dos balões e, como sabia que cada uma tinha 15, fui sempre somando até dar 84, mas nunca dava, porque, se formos sempre contando de 15 em 15, nunca dá 84. Então, eu fui somando até dar mais do que 84 e deu 90. Quando deu 90, parei e contei as embalagens e deu 6.

Lançámos nova questão:

Mas por que paraste quando deu mais do que 84?

O aluno respondeu:

Porque não precisava de mais balões. Já tinha os que queria.

Perguntámos, então, a um outro aluno:

O que pensas da forma como o S resolveu o problema?

O aluno respondeu:

“Foi muito boa. Não me tinha lembrado de fazer assim, mas para a próxima vejo se também dá certo fazer desta maneira.”

Na verdade, se um grupo de alunos ouve tal explicação com esta simplicidade de linguagem, mais facilmente terá oportunidade de compreender os processos de pensamento que intervieram na resolução do problema e de (re)construir a sua aprendizagem, integrando estes novos processos na sua forma de pensar. Certamente que não estamos a defender que o aluno substitui o professor, retirando-lhe o seu papel, pois não é disso que se trata. Mas importa que o professor promova uma participação ativa dos alunos na construção dos conhecimentos que se quer difundir em sala de aula.

Por isso mesmo, aproveitámos também o trabalho de um outro aluno para divulgação na turma, pelo facto de este ter chegado a conclusões a que mais nenhum aluno na turma havia conseguido, embora tenha utilizado uma estratégia muito semelhante à anteriormente analisada (Figura 10).

1.2 Se cada embalagem trouxe 15 balões, quantas embalagens foram necessárias?

Explica o teu raciocínio.

$$15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 90$$

$$6 \times 15 = 90$$

$$90 - 84 = 6$$

R: Foram necessárias 6 embalagens, restando 6 balões.

Figura 10 – «O problema dos balões»: estratégia de resolução pela descoberta.

Quando convidado a explicar o seu raciocínio, o aluno afirmou o seguinte:

Como diz no problema que cada embalagem tem 15 balões, eu fui sempre somando até dar 84, mas nunca deu. Por isso, parei quando deu 90, porque já era mais que 84. Quando olhei, vi que $15+15+15+15+15+15$ era o mesmo que 15×6 , por isso também quis pôr aqui, e também reparei que restaram 6 balões por que os meninos só tiveram 84, mas compraram 90, por isso, se fizermos $90-84$ ficamos a saber que restaram 6 balões.

Ao analisar esta explicação, verifica-se que o aluno, empenhado na tarefa, olha para aquilo que faz, relaciona conhecimentos matemáticos, pois compreende que as adições sucessivas podem ser transformadas em multiplicações, e até revela gosto por mostrá-los. Este é ainda um bom exemplo de como, através de uma situação problemática, o aluno aprofunda o raciocínio para além daquilo que lhe é solicitado e retira as suas próprias conclusões. Percebe-se que a resolução de problemas tem

potencialidades para envolver o aluno matematicamente, isto é, olhar para o problema não apenas como quem está preocupado em saber a solução, mas como quem vê nele outros aspetos desafiantes que lhe dá prazer solucionar. Com efeito, quando um aluno está intrinsecamente motivado para realizar uma tarefa, porque realmente a valoriza, mais facilmente aceitará correr riscos para melhorar o seu trabalho e muito provavelmente irá envolver-se na exploração da situação e na compreensão daquilo que ela envolve.

Uma outra conclusão que se retira destas situações problemáticas é o facto de não bastar colocar na ficha de trabalho uma frase a pedir ao aluno que explique o seu raciocínio, pois, durante a escrita, e como se pode verificar, muitas vezes o raciocínio é omitido apesar de estar lá, tornando-se necessário pedir aos alunos que expliquem verbalmente e para todos os colegas como pensaram e como resolveram tal problema. Assim, enquanto o hábito e os mecanismos de apresentar por escrito o seu raciocínio não estiverem assimilados, a oralidade é um bom meio para ir familiarizando o aluno com este processo.

Quando o professor dá oportunidade aos seus alunos de pensar no problema, de serem os próprios a encontrar estratégias para os resolver e de divulgar estas mesmas estratégias, os alunos sentem-se motivados e procuram explorar o problema ao máximo, retirando, como neste caso em concreto, conclusões que não lhes eram explicitamente pedidas.

Aproveitámos, ainda, a exploração desta situação problemática para chamar a atenção de toda a turma para a necessidade de, ao falar-se de Matemática, se utilizar uma maior correção de linguagem.

Depois de se agradecer a explicação do aluno e de lhe ter sido dito que ele estava a pensar muito bem, escreveu-se no quadro “ 2×7 ” e pediu-se a um aluno que dissesse como é que se podia transformar aquela multiplicação numa adição. Ele respondeu prontamente: “ $7+7$ ”. Pediu-se, então, que explicasse por que tinha feito daquele modo. Ele respondeu que tinha feito duas vezes o número sete. De seguida, escreveu-se no quadro “ 7×2 ” e perguntou-se a outro aluno como é que se podia transformar aquela multiplicação numa adição. Esse aluno veio ao quadro e escreveu: “ $2+2+2+2+2+2+2$ ”. Novamente, solicitou-se que este explicasse o que tinha feito e ele respondeu que tinha feito sete vezes o número dois.

Então, lançou-se o seguinte desafio, à medida que se ia escrevendo no quadro:

Vamos, agora, pensar no problema. O aluno X disse, há pouco, que viu que $15+15+15+15+15+15 = 15 \times 6$ (quinze vezes o número seis). Depois, explicou que tinha $15+15+15+15+15+15 = 6 \times 15$ (seis vezes o número quinze). Neste problema que estamos a resolver, qual é a situação que temos?

O próprio aluno respondeu logo: “ $6 \times 15!$ ”. Ao que retorquimos:

Mas não podia ser 15×6 ?

Vários alunos levantaram o braço, querendo responder. Demos a palavra ao aluno que tinha apresentado o problema.

Não podia ser, porque eu, afinal, não tinha 15 vezes o 6; no problema, está 6 vezes o 15.

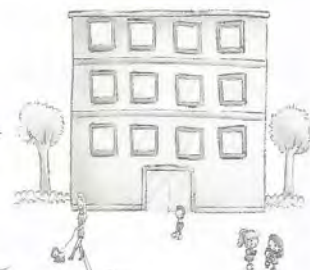
Verifica-se, uma vez mais, que, ao recorrer à comunicação matemática no decurso da resolução de um problema, permitindo a explicitação dos raciocínios empregues, o professor estará a fomentar a possibilidade de o aluno “clarificar, refinar e consolidar o seu pensamento matemático” (NCTM, 1991, p. 7).

«O prédio da Avenida Infante D. Henrique»

O problema que se apresenta, de seguida, provocou grande espanto na turma e a grande maioria não o conseguiu resolver, com a exceção de uma aluna que o resolveu como está ilustrado na Figura 11:

3. Lê atentamente o enunciado do problema.

Na Avenida Infante D. Henrique construíram um novo prédio.
Este prédio tem 3 andares e cada andar tem 4 apartamentos.
Todos os apartamentos têm 3 quartos. *Em cada apartamento moram 2 pessoas.*
Quantas pessoas moram nesse prédio?
Explica o teu raciocínio.



3 andares
4 apartamentos
2 pessoas

$3 \times 4 = 12$ apartamentos
 12 apartamentos \times 2 pessoas
 $12 \times 2 = 24$

R.: moram naquele prédio 24 pessoas.

Figura 11 – «O prédio da Avenida Infante D. Henrique»: estratégia de resolução.

Na resolução deste problema, a aluna mostra que o soube interpretar, pois, para além de perceber o que se pretendia, conseguiu distinguir a informação essencial da acessória, o que a grande maioria da turma não foi capaz de fazer. Este problema exemplifica, de facto, a importância que a compreensão da leitura tem na resolução de um problema, mas também revela que é fundamental que os alunos estejam familiarizados com situações problemáticas para perceberem, num determinado contexto, quais os dados relevantes para se elaborar uma estratégia. A verdade é que, quando os alunos estão habituados a resolver problemas que contêm sempre e só os dados que interessam, eles criam a ideia de que toda a informação dada tem de integrar a(s) estratégia(s) de resolução. Uma vez mais, torna-se evidente a necessidade de o professor ter um papel de promotor de situações diversificadas de aprendizagem e de facilitador da clarificação dos raciocínios dos alunos para que eles se tornem cada vez mais competentes em situações que envolvam a aplicação de ferramentas matemáticas.

Solicitámos, então, à aluna que se dirigisse ao quadro e explicasse à turma como tinha pensado, ao que ela disse:

O problema é fácil! Tem é uma rasteira, mas eu não vou dizer ainda, para vocês descobrirem! Eu, primeiro, copiei as palavras mais importantes do problema, que foram: 3 andares, 4 apartamentos e 2 pessoas. O problema diz que o prédio tem 3 andares e cada andar tem 4 apartamentos, por isso fiz 4×3 e fiquei a saber que tem 12 apartamentos. E, como cada apartamento tem duas pessoas, fiz 12×2 e deu 24, por isso moram 24 pessoas no prédio! Aquela parte que todos os apartamentos têm 3 quartos foi uma rasteira do professor, não foi?

Pela explicação da aluna, percebe-se que seguiu deliberadamente o método de Pólya (2003) para resolver o problema, tendo começado pela importante fase da compreensão daquilo que era, de facto, o problema. Felisberto e Lopes (s. d.), seguindo a posição de Smole e Diniz, referem que a Resolução de Problemas é de grande importância porque

o aluno aprende matemática, desenvolve procedimentos, modos de pensar, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos (...). Isso indica que a resolução de problemas deve ser vista como uma metodologia de ensino, e que o professor de matemática ao utilizar-se dela estará contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de comunicação e das habilidades leitoras (s. p.).

Conscientes desta realidade, proporcionámos outras situações problemáticas aos alunos.

«Pedras e aquários»

Numa das minhas intervenções que se seguiram, ficámos responsáveis por abordar o algoritmo da divisão. Contudo, e para que os alunos pudessem compreender o sentido da divisão, optámos por utilizar a seguinte estratégia: organizámos a turma em pares e dissemos que queríamos comprar alguns aquários, obedecendo a um critério específico. Concretamente, precisaríamos de um determinado número de aquários de forma a ter o mesmo número de pedrinhas em cada aquário, sendo que existiam apenas doze pedrinhas para dividir pelos aquários.

Lançado este desafio, distribuámos doze pedrinhas por cada par e perguntámos se tivéssemos um aquário quantas pedrinhas poderíamos colocar e todos responderam que deveríamos pôr as 12 pedras. De seguida, perguntámos se tivéssemos dois aquários como se poderia proceder. Cada par de alunos foi dividindo as pedras pelos dois aquários, tendo chegado à conclusão de que cada aquário ficaria com 6 pedrinhas. Estas perguntas foram feitas até se alcançar os 12 aquários e os alunos concluíram que, se quiséssemos comprar aquários e colocar o mesmo número de pedras em cada um, poderíamos comprar 1, 2, 3, 4, 6 ou 12 aquários, porque eram os únicos valores que nos permitiam ter o mesmo número de pedras em cada. Note-se que, com esta situação problemática, explorou-se o conceito de divisor de um número, concretamente exploraram-se os divisores de 12.

A conclusão pretendida foi alcançada mediante uma discussão na turma que permitiu que os alunos experimentassem a divisão ao mesmo tempo que percebiam os divisores de um número. Damas *et al.* (2010) referem que “antes da fase de abstracção as crianças devem passar por situações concretas que lhes permitam, não só a construção de certos conceitos como, também, uma melhor estruturação dos mesmos” (p. 5).

Durante a discussão, um aluno avançou com a seguinte possibilidade:

Se o professor comprar 5, 7, 8, 9, 10, ou 11 aquários não vai conseguir ter o mesmo número de pedras; só se partirmos em pedaços mais pequenos.

Ao ouvir tal sugestão, perguntámos-lhe:

Então o que é que isto significa?

E ele respondeu-me de imediato:

Significa que 5, 7, 8, 9, 10, e 11 não são divisores de 12.

Uma vez mais constata-se que a resolução de problemas leva a que sejam os alunos a desenvolver as suas próprias estratégias, tornando-se capazes de resolver os problemas e chegando ao conceito de divisor, a partir de uma situação problemática concreta que mobilizou uma estratégia envolvendo a manipulação de objetos. A comunicação que o professor fomenta na exploração de conceitos matemáticos permite o acompanhamento do raciocínio do aluno e funciona como um incentivo à formulação de conclusões.

«Múltiplos de 2, 5 e 10»

Na mesma semana de intervenção, tivemos também de trabalhar com os alunos os múltiplos de 2, de 5 e de 10. Optámos por elaborar uma tabela com os números de 1 a 50, fazendo algumas solicitações aos alunos. Na Figura 12, apresenta-se o trabalho que uma aluna desenvolveu e as conclusões a que chegou.

Terminada a resolução da questão número um, a aluna exclamou:

Oh... Eu pintei o mesmo número de várias cores!

Os restantes colegas concordaram com a menina. Aproveitámos, de imediato, esta observação da turma:

E está certo. Sabes o que isso significa?

A aluna respondeu:

Que existem números que são múltiplos de 2 de 5 e de 10 ao mesmo tempo!

Nesta altura, outro aluno interrompeu e disse:

Eu também descobri uma coisa!

Nós perguntámos:

O quê?

O aluno respondeu:

Os múltiplos de 2 são números pares, os múltiplos de 5 acabam em zero e cinco e os múltiplos de 10 acabam sempre em 0!

1. Repara na tabela seguinte.

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

- 1.1. Pinta de verde todos os números que são múltiplos de 2.
- 1.2. Pinta de azul todos os números que são múltiplos de 5.
- 1.3. Pinta de vermelho todos os números que são múltiplos de 10.
- 1.4. Observa os resultados e apresenta à turma o que descobriste sobre os múltiplos de 2, de 5 e de 10.

2. Indica um número maior que 50 e que seja múltiplo de 2 e de 5.

60

3. Indica um número maior que 50 e que seja múltiplo de 2 e não de 5.

54

4. Indica um número maior que 50 e que seja múltiplo de 5 e não de 10.

105

5. A ~~soma~~ ^{adição} de dois múltiplos de 10 é sempre um múltiplo de 10? Justifica.

$$20 + 10 = 30$$

$$50 + 60 = 110$$

R: Sim, porque quando adicionamos dois múltiplos de 10 temos sempre um número que acaba em zero.

Figura 12 – «Múltiplos de 2, 5 e 10».

Aproveitando a descoberta de alguns padrões numéricos feita por esse aluno, escrevemos no quadro as principais conclusões e todos os alunos copiaram para os seus cadernos. Após esta descoberta, as questões apresentadas na ficha foram resolvidas com

grande sucesso. Contudo, algumas respostas divergiram. A propósito da última questão, a aluna da ficha ilustrada na Figura 12 explicou o seguinte:

Eu experimentei somar dois múltiplos de 10 ($20+30$) que estavam na tabela e deu 40 que também é um múltiplo de 10 e depois experimentei somar dois números maiores ($50+60$) e deu 110 que também é um múltiplo de 10. A Y também experimentou mas com outros números e também deu sempre múltiplos de 10, porque acabam sempre em zero.

As afirmações destes alunos levam-nos a concluir que esta tarefa permitiu que se estabelecessem relações entre os diferentes números, que conduziram à identificação e compreensão do conceito de múltiplo de um número natural; possibilitou que eles inferissem regras que resultaram da observação e análise de regularidades, e fizeram-no por iniciativa própria, sem receio de as divulgar a toda a turma. A forma como foi desenvolvida a tarefa permitiu que a aprendizagem se fizesse de forma ativa. A verdade é que o ambiente que se foi criando na sala de aula, ao longo do estágio, se tornou propício a esta forma de aprender, uma vez que foi sempre nossa preocupação criar tarefas que envolvessem os alunos no trabalho e estabelecer com eles uma relação que preservasse o papel de cada um sem impedir que houvesse à-vontade suficiente por parte dos alunos para participar de forma descontraída e ordeira.

Ao implementar nas aulas de Matemática uma metodologia baseada na Resolução de Problemas, pretendeu-se que os alunos desenvolvessem o seu raciocínio juntamente com a comunicação matemática. As tarefas aqui apresentadas deixam claro que o educador/professor pode planificar as suas aulas no sentido de desenvolver estas três capacidades em simultâneo, o que enriquece não só a aula de Matemática mas, fundamentalmente, a aprendizagem das crianças.

4.3.3 Resolução de Problemas e Leitura como promotores da autonomia

Como foi referido anteriormente, e para que as crianças trabalhassem ativamente de modo a que as aprendizagens pudessem ser significativas, tornou-se necessário, ao longo das nossas intervenções, tanto no Pré-Escolar como no 1.º Ciclo do Ensino Básico, valorizar tarefas que permitissem que os alunos fossem confrontados com desafios que os obrigassem a pensar.

Na verdade, é de grande interesse que, nas aulas de Matemática, os alunos não sejam orientados apenas para procurarem soluções, mas para valorizarem o modo como

chegam a elas e para compreenderem que a partilha das suas estratégias, observações e conclusões com os colegas e com o professor, apresentando os resultados do seu pensamento, também se constitui como um meio eficaz de aprendizagem.

A opção por aulas desta natureza exige uma seleção rigorosa de estratégias para a sala de aula, as quais levam também à promoção da autonomia das crianças. Como afirma o educador Paulo Freire (2010), “ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (p. 22). De facto, é de crucial importância que o professor, na preparação das suas aulas, tenha em conta a experiência dos seus alunos, a fim de que possa apelar a que as crianças se sirvam dela e construam a sua aprendizagem a partir daí, a fim de que essa mesma aprendizagem seja significativa.

Por este motivo, no decorrer dos estágios, foi nossa preocupação apresentar situações que permitissem que as crianças desenvolvessem um trabalho que as levasse, a pouco e pouco, a desenvolver a capacidade de gerir a sua aprendizagem, isto é, que se tornassem mais autónomas.

Nas nossas intervenções iniciais ao nível do 1º. Ciclo do Ensino Básico, ao pormos em prática, nas aulas de Matemática, uma metodologia baseada na resolução de problemas, os alunos colocaram-nos a seguinte questão:

Aqui é para adicionar ou para subtrair? Não estou a perceber a pergunta.

Esta questão era muito frequente na fase inicial, o que conduziu ao levantamento de duas hipóteses: os alunos tinham criado a ideia de que, para resolver um problema, era apenas necessário “adivinhar” a operação que teriam de fazer; e os alunos revelavam, certamente, dificuldades na compreensão da leitura da situação problemática apresentada.

Era, então, necessário, agir enquanto professor, de modo a facultar aos alunos ferramentas que lhes proporcionassem a aquisição de uma atitude diferente face à resolução de problemas, o que teria de passar por uma aferição correta do conceito de problema, por um lado. Por outro, era fundamental proporcionar aos alunos a aprendizagem da leitura, no sentido de os fazer evoluir na compreensão daquilo que se lê, de forma a aprender a retirar informações dos textos analisados. Quer um quer outro propósito, para terem maior possibilidade de sucesso, implicavam a preparação de atividades que envolvessem diretamente os alunos e lhes fizessem sentir a necessidade

de se irem responsabilizando cada vez mais pela sua própria aprendizagem, o que decorre de uma visão construtivista do ato de aprender.

O desenvolvimento de um trabalho desta natureza tornou-se mais fácil pelo facto de um professor do 1.º Ciclo ser tanto professor de Matemática quanto de Português. Assim, no que diz respeito à necessidade de desenvolver a competência da compreensão da leitura, no tempo destinado às aulas de Português, procurámos trabalhar a compreensão de textos, variando a tipologia textual dos textos a trabalhar e seleccionando-os de acordo com temas do interesse dos alunos, pois, e de acordo com Giasson (1993),

os conhecimentos que a criança desenvolveu sobre o mundo que a rodeia constituem um elemento crucial na compreensão dos textos que terá de ler. Com efeito, a compreensão na leitura não pode dar-se, se não houver nada com que o leitor possa relacionar a nova informação fornecida pelo texto. Para compreender, o leitor deve estabelecer relações entre o novo (o texto) e o conhecido (os seus conhecimentos anteriores). (p. 27)

Foi, portanto, com esta dupla responsabilidade (variar as tipologias textuais e ir ao encontro de temáticas do interesse dos alunos) que introduzimos, numa das nossas intervenções, um texto informativo retirado da *Revista Visão Júnior*, a fim de que os alunos fizessem a sua leitura e interpretação.

«Compreensão da Leitura»

Com o intuito de lembrar alguns acontecimentos relacionados com o assunto do texto, numa fase de pré-leitura, os alunos falaram das suas brincadeiras, referiram-se aos seus brinquedos preferidos. Assim, pretendeu-se criar, à partida, condições para um envolvimento afetivo com a leitura e, ao mesmo tempo, encaminhar os alunos para a construção de um quadro mental que pudesse vir a facilitar essa mesma leitura. Em seguida, foi, então, lido o texto e apresentada uma ficha de leitura (Figura 13) que orientaria os alunos na extração de informações do que tinham lido.

1. Lê o texto abaixo apresentado.

Brincar em Cabo Verde

Chama-se ilha de Santo Antão e fica em Cabo Verde, nas ilhas africanas. Ai, no sétimo dia de vida de uma criança, toda a família, amigos e vizinhos juntam-se à sua volta para festejar o nascimento e os músicos tocam canções de embalar toda a noite! Mais tarde, quando crescem, as crianças têm de dividir o seu tempo entre a escola, a brincadeira e as tarefas.


5 Nesta terra, os mais novos têm uma grande facilidade em andar sozinhos e passam longas horas longe de casa. O que fazem? Saltam para o mar do alto das rochas, deslizam nas ondas com o próprio corpo ou com uma tábua de madeira velha, brincam à bola nas praias de areia negra e correm **descalços**. Quando os pescadores **regressam** do mar vão a correr ajudar a empurrar os barcos para terra e tentam apanhar um peixe. Quem vive nas montanhas diverte-se a **subir** às árvores, a apanhar mangas, a fingir que as pedras são bonecas ou animais para brincar e a jogar ao "aizuz", um jogo difícil com pedrinhas. À noite as pessoas juntam-se na casa do vizinho para ouvir contar histórias, contos de bruxas, feitiços, animais, aventuras e aprender com os mais velhos.

15 Ninguém tem videogajos ou computadores. Nos tempos livres gostam de explorar a natureza, de estar com os animais, de jogar uns com os outros e ainda de fazer algo muito especial: imaginar e construir os seus próprios brinquedos.

Um dos meninos deu o seu testemunho: «Uma bola de futebol é fácil de fazer. Enroiam-se umas meias velhas e **embrulham-se** num saco de plástico. Fecha-se bem o saco com um cordel e já está. Jogo à bola quase todos os dias na rua com os meus amigos. Em Cabo Verde toda a gente gosta de futebol. Às vezes jogamos com a bola de futebol dos crescidos.»

20 Outro menino explicou o seguinte: «Fiz este brinquedo na escola. Para as rodinhas do carro, juntei tampas de garrafa com um arame. Depois a professora colocou-as a rodar numa embalagem de margarina. Este é o meu primeiro carrinho.»

25



Revista Visão Júnior, n.º 87, agosto 2011

1

2. Assinala com X a única opção que completa cada frase de acordo com o sentido do texto.

2.1. Na ilha de Santo Antão, o nascimento das crianças
 ____ acontece no sétimo dia do mês.
 ____ é presenciado por toda a família.
 ____ é assinalado com alegria e festa.
 ____ traz sete dias de grandes festas.

2.2. Na ilha de Santo Antão, as crianças sentem-se
 ____ abandonadas.
 ____ inseguras.
 ____ prisioneiras.
 ____ seguras.

2.3. Na ilha de Santo Antão, as crianças brincam
 ____ dentro de casa com a família.
 ____ na escola com os amigos.
 ____ em recintos fechados com adultos.
 ____ em contacto com a natureza.

3. As crianças que vivem em Santo Antão desempenham tarefas na comunidade.
 Transcreve do texto a frase que refere uma dessas tarefas.

4. Os mais velhos da ilha desempenham um papel importante na vida das crianças.
 Justifica a afirmação.

5. As crianças da ilha de Santo Antão imaginam e fazem os seus próprios brinquedos.
 Identifica os dois brinquedos exemplificados nas linhas 18 a 25.

Figura 13 – «Compreensão da Leitura».

Este princípio foi respeitado em praticamente todas as nossas práticas, variando os tipos de texto, com o objetivo de ajudar os alunos a tornarem-se competentes na leitura. De acordo com Sim-Sim (2007), “o ensino explícito da compreensão de textos tem por objetivo o desenvolvimento de capacidades metacognitivas que permitam ao aluno transferir informação e estratégias aprendidas para novas situações de leitura e facultem automonitorização da compreensão à medida que se lê um texto” (p. 25).

Para além disso, juntamente com a nossa colega de estágio, criámos uma biblioteca na sala de aula (Figura 14).



Figura 14 – «Canto da Leitura».

Começámos por angariar livros infanto-juvenis, de entre os quais alguns dos aconselhados pelo Plano Nacional de Leitura. Todas as semanas, um dos alunos ficava responsável por ser bibliotecário e fazer o levantamento e entrega dos livros bem como a recolha das fichas de verificação da leitura. Com esta atividade pretendemos possibilitar o desenvolvimento dos alunos enquanto leitores autónomos, que se responsabilizam pelo seu desenvolvimento, fazendo escolhas e sabendo justificá-las, percebendo a razão de ser daquilo que fazem: “a motivação para querer aprender a ler e para desenvolver as competências pessoais de leitura aumenta se o aluno perceber a funcionalidade da leitura” (Silva *et al.*, 2011, p. 24).

É importante salientar que, no início, nem todos os alunos sentiam interesse em requisitar livros, mas, com o nosso incentivo e com o dos colegas que tinham aderido, acabaram também por participar nas atividades de leitura. O impacto desta atividade nas crianças foi-se fazendo notar ao longo do estágio, pois, a partir de certa altura, deixou de ser preciso lembrar aos alunos que era dia de requisitar livros; eles faziam-no livre e responsabilmente.

«As pistas do detetive»

No que diz respeito à disciplina de Matemática, o desenvolvimento deste sentido de responsabilidade e de compromisso para com a sua aprendizagem foi também promovido junto dos alunos. Optou-se por lhes dar a conhecer o método de Pólya (2003), por ser constituído por um conjunto de etapas que ajudam a estruturar o caminho a trilhar na resolução de um determinado problema. Compete ao professor o papel de apoiar os alunos com vista à construção da competência de resolução de problemas, o que permite o desenvolvimento progressivo da sua autonomia. Pólya apresenta um método baseado em quatro fases, que se recordam aqui: compreender o problema; delinear um plano; desenvolver esse plano; e avaliar os resultados.

Assim, numa aula de Matemática, e depois do intervalo, explicou-se aos alunos que a sala tinha sido visitada por um detetive que era muito bom a Matemática, porque conhecia um método que o ajudava a resolver problemas, e tinha deixado à turma uma carta. Ao lerem essa carta, os alunos foram encontrando pistas para procurar informação sobre o método, que estava escondida em envelopes espalhados pela sala. Dentro desses envelopes estavam as frases que definem as quatro fases do método de Pólya. À medida que os alunos foram encontrando os envelopes, afixaram cada um dos passos do método

de Pólya, o que resultou na construção de um cartaz com o título «Resolução de Problemas» (Figura 15).



Figura 15 – «Cartaz com as quatro fases do método de Pólya» (2003).

Optou-se pela construção de um cartaz, porque assim a descrição das fases do método de Pólya ficaria afixado de forma permanente na sala e cada aluno poderia decidir quando utilizar o cartaz, depois de se ter, em grupo, explorado o seu funcionamento.

A apresentação deste método decorreu de uma atividade realizada no dia anterior: os alunos tinham estado a organizar, em tabelas, os dados relativos às idades e datas de nascimento dos seus familiares, informações recolhidas por eles, procedendo à construção de gráficos de barras. Durante a construção desses gráficos, surgiu uma pergunta muito interessante:

Na nossa sala temos 7 meninos com pais que nasceram em 1965. Quantos anos eles terão agora?

Foi a partir desta questão que iniciámos a exploração do método de Pólya. Tratava-se de uma situação problemática que tinha nascido da curiosidade dos alunos e que fazia todo o sentido aproveitá-la para ajudar a retirar a ideia que os alunos tinham de que *fazer matemática* é apenas fazer contas e “adivinhar” a operação a aplicar. Foi importante, em conjunto, identificar as informações necessárias para resolver o problema, perceber a relação entre elas, definir uma estratégia, compreendê-la na sua

relação com aquele contexto, pô-la em prática, ir verificando a correção de cada passo e, por fim, refletir sobre o resultado.

Ao percorrer com os alunos todos estes passos e ao explicitá-los, foi sendo construído um percurso que os ajudou a dar sentido à atividade matemática, a confiar nos seus conhecimentos e a sentir-se mais autónomos na realização das tarefas. Isto porque é de todo recomendável que haja um diálogo entre professor e alunos e destes entre si, de modo a que se verifique se está a ser feita uma correta interpretação do problema e se levantem questões que permitam caminhar para a sua resolução de forma esclarecida, o que proporciona uma maior autoconfiança.

Esta prática foi, assim, realizada também com a preocupação de ir dando aos alunos a perceção de que eles eram capazes de ir fazendo as tarefas sozinhos, devendo dar-lhes várias oportunidades de praticar, com gosto, a Resolução de Problemas. Tornando-se autónomos, os alunos desenvolvem o prazer de aprender e de resolver problemas com graus de complexidade cada vez maiores.

Ainda no 1.º Ciclo do Ensino Básico, e com o objetivo de ir promovendo a autonomia dos alunos, criou-se um local que foi denominado de «Canto da Matemática» (Figura 16), e que funcionou como um local de trabalho autónomo, no qual havia ao dispor dos alunos, para além de fichas com situações problemáticas, todos os jogos por nós propostos ao longo das cinco intervenções.



Figura 16 – «Canto da Matemática».

No «Canto da Matemática», cada aluno decidia por si próprio a tarefa que iria fazer, de acordo com o seu interesse, pois a “autonomia é definida com respeito à participação dos alunos nas práticas da comunidade de sala de aula” (Yackel & Cobb,

1996, pp. 20 e 21). No entanto, a autonomia não está presente apenas em locais “privados” criados pelo professor, ela está também presente nas atividades que o professor dinamiza com a turma.

Mesmo no Pré-Escolar é importante possibilitar que os alunos possam ir construindo a sua autonomia e várias são as situações matemáticas que se proporcionam para tal.

«Ajudem a encontrar os láparos»

Orientada para a resolução de uma situação problemática integrada no seu contexto de vivência, a criança é capaz de resolver situações matemáticas por si, na partilha do grupo (Figura 17).



Figura 17 – «Ajudem a encontrar os láparos»: promoção da autonomia.

Voltemos à análise da tarefa «Ajudem a encontrar os láparos», explorada na secção anterior. Um dos grupos explicou como tinha conseguido resolver o problema dos láparos da seguinte forma:

Aqui só tinha dois espaços, por isso não podíamos pôr um número pequenino, porque o X já tinha posto $3+3$ e não deu; por isso fui procurar um número maior e encontrei o 6, que é o maior.

Através desta explicação, verifica-se que a gestão da aprendizagem, nesta tarefa, se desenvolveu num contexto de interação em grupo, e daí resultou a resolução do problema, ao mesmo tempo que se proporcionou às crianças o desenvolvimento da sua autonomia. Na verdade, nas palavras de Vieira (1998), “se ser autónomo é ser capaz de gerir a própria aprendizagem, e se esta se desenvolve em contextos eminentemente interativos, diremos (...) que *uma pedagogia para a autonomia privilegia o indivíduo e as suas relações com outros indivíduos*” (p. 110). Mais à frente, a mesma ideia é reiterada: “uma pedagogia para a autonomia, embora privilegiando o indivíduo, valoriza igualmente a dimensão *social, interpessoal* da aprendizagem e, como tal, a modalidade *colaborativa* de trabalho, onde a conjugação de esforços se dirige para a consecução de objectivos comuns” (p. 112).

Importa, pois, ao educador/professor proporcionar atividades que respeitem esta “cooperação intelectual para a resolução de problemas” (Vieira, 1998, p. 112), visto que, ao aperceber-se das capacidades que possui em fazer coisas por si mesma, a criança começa, naturalmente, a exigir para si o domínio nessas áreas e é aqui que começa a estabelecer a sua autonomia.

4.3.4 Desenvolvimento do cálculo mental na aula de Matemática

Para haver um progresso mental do aluno em relação às operações aritméticas, é essencial que este compreenda, simultaneamente, as relações que os números estabelecem entre si, bem como as regularidades numéricas existentes. Para que este desenvolvimento mental se torne possível nas aulas de Matemática, é necessária uma realização sistemática de tarefas que envolvam o cálculo mental, uma vez que estas ajudam as crianças a memorizar factos numéricos básicos que são ferramentas essenciais no desenvolvimento do cálculo.

Assim sendo, recorreremos, maioritariamente, ao jogo como forma de desenvolver o cálculo mental, pois Sá (1997) diz-nos que “os jogos são referidos como necessários ao aprofundamento dos conhecimentos e como atividades em que os alunos possam brincar e explorar, fazendo descobertas, caminhar no sentido da abstracção, desenvolver a imaginação e o raciocínio e discutir e comunicar as suas decisões” (p. 10).

Como nas intervenções iniciais verificámos que a turma, na sua grande generalidade, apresentava muitas dificuldades na memorização dos factos básicos

relativamente à multiplicação, incluindo os resultados da tabuada, optámos por, numas das intervenções, introduzir o «Dominó da Multiplicação».

«Dominó da Multiplicação»

Este jogo permitiu trabalhar não só a multiplicação, mas também o cálculo mental, visto que, como os alunos já conheciam o jogo do Dominó, apenas tiveram de se adaptar às novas condições do jogo que, em vez de imagens, apresentava a multiplicação de números. Apesar de a aplicação de algoritmos relativos à multiplicação ser uma dificuldade geral da turma, e da tabuada não ser muito bem acolhida pela grande maioria dos alunos, todos se entusiasmaram e jogaram com grande motivação.

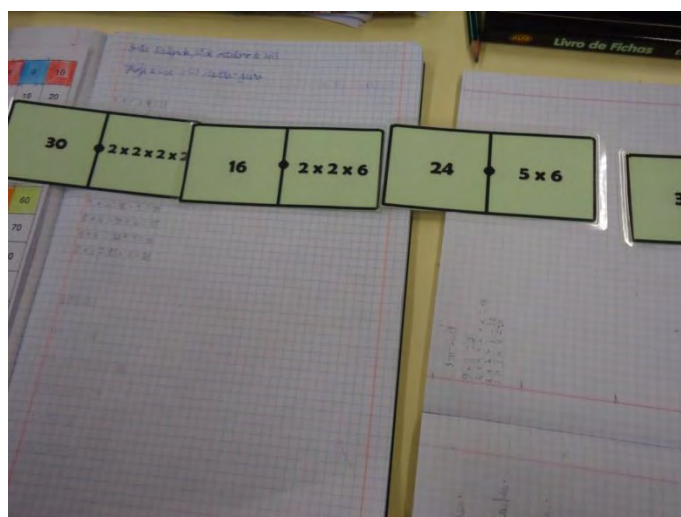


Figura 18 – «Dominó da Multiplicação».

A imagem acima mostra uma sequência feita por um grupo de alunos. A propósito desta sequência, pediu-se ao grupo de alunos que a tinha elaborado que explicasse como se tinha chegado a essa sequência.

Um aluno respondeu:

Foi um bocado difícil, porque aqui diz para fazermos $2 \times 2 \times 2 \times 2$ e, quando olhamos para o quadro da tabuada, lá só tem 2×2 ; tem sempre só dois números, nunca tem 4, por isso foi difícil.

Aharoni (2008) coloca a seguinte questão, fazendo-a acompanhar de uma explicação:

Como se ensina a uma criança o que é um «cão»? Não explicando, mas, claro, exemplificando. No entanto, quando apontamos para um cão e dizemos a uma

criança «cão», como saberá ela que não se refere apenas àquele cão em particular? A um certo tipo de cães? É necessário mais de um exemplo e mais de um tipo de exemplo para ensinar um conceito geral. (...). Por outras palavras, é preciso diversidade (p. 76).

Esta questão de Aharoni conduz o professor a perceber que o material que disponibiliza na sala de aula deve ser diversificado, pois a mecanização das atividades dificulta o desenvolvimento do raciocínio. É também esta a conclusão que pode ser retirada da explicação dada pelo aluno. Por ela se vê que os alunos estão bastante habituados a aplicar a multiplicação apenas a dois números, identificando este procedimento com a tabuada, afixada num cartaz da sala de aula.

No caso do exemplo da sequência em análise, voltámos a pedir que nos explicassem como tinham feito. Um dos elementos do grupo respondeu:

Eu sei a tabuada do dois, é a mais fácil, por isso sabia que 2×2 são 4. Depois tapei com os dedos e como sabia que dava 4 fiz 4×2 , que dá 8, e tapei o terceiro dois com o dedo, e como já tinha dado 8 e faltava só fazer mais uma vez vezes dois, eu fiz 2×8 e deu 16, e fui procurar uma peça com o número 16 e pus lá.

Este aluno, apesar de estar habituado a ver multiplicações entre apenas dois números, arranjou uma estratégia que lhe permitiu multiplicar 4 algarismos entre si, não necessitando de recorrer ao cartaz da tabuada afixado na sala de aula. Com os conhecimentos que já possuía em relação à multiplicação, encontrou uma estratégia, na qual confiou, que o levou à resolução de uma tarefa que, inicialmente, ele achava impossível de resolver. O mesmo aluno continuou a sua explicação, afirmando:

Na peça que encontrei com o 16 fiz parecido. Primeiro fiz 2×2 que já sabia que dava 4 e depois 4×6 que deu 24, mas para saber isso fui ver ao cartaz da tabuada, porque a tabuada é difícil!

Apesar de ter encontrado uma estratégia para resolver a operação de multiplicação presente na primeira peça, sem o apoio do cartaz da tabuada, este aluno necessitou de recorrer ao referido cartaz para calcular a segunda multiplicação. O certo é que, tendo os alunos dificuldades na operação de multiplicação, resultantes do desconhecimento de grande parte da tabuada, este jogo permitiu que se fossem familiarizando mais com ela, pois se, por um lado, é condenável não entender a multiplicação, visto que ela precisa de ser construída e aprendida pelo aluno, por outro é aceitável que, depois de compreendida, os alunos memorizem a tabuada, e o jogo é um

bom caminho para conseguir tal memorização, na medida em que os alunos encaram a atividade de uma forma mais desafiadora e motivadora.

O facto é que, no final da aula, um dos grupos perguntou se podia levar para o intervalo o «Dominó da Matemática» para jogar com uns colegas, pois era bem mais divertido do que escrever a tabuada no caderno. Por aqui se vê que, muitas vezes, a motivação para a aprendizagem parte das estratégias do professor; neste caso, uma simples transformação da tabuada num jogo fez com que os alunos encarassem a atividade não como algo aborrecido, porque lhes causa dificuldades, mas como um desafio que querem superar e resolver.

«Math Dice»

Tendo o jogo um efeito positivo na motivação e aprendizagem dos alunos, o «Math Dice» (Figura 19), conhecido jogo de origem norte-americana, foi outra das estratégias por nós encontradas para desenvolver o cálculo mental. Para a realização deste jogo, organizámos a turma em grupos e distribuámos o tabuleiro do jogo e os respetivos dados.

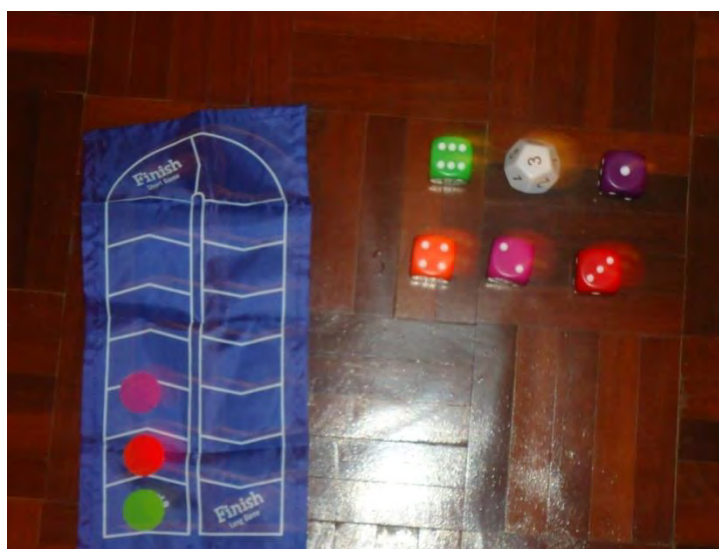


Figura 19 – «Math Dice».

Cada grupo escolheu se queria jogar pelo percurso mais longo ou pelo percurso mais curto. Curiosamente, talvez por se tratar de um jogo, os grupos optaram pelo percurso mais longo. Cada jogador teve à sua disposição 5 dados, com 6 faces (cubos), e um dado com 12 faces (dodecaedro). O primeiro jogador atirava cada um dos dados em forma de cubo, três numerados de 1 a 6 e dois numerados de 1 a 3 (nesses dados, cada valor repete-se em duas faces do cubo) e, de seguida, atirava o dado com 12 faces

numeradas de 1 a 12. Este último dado ditaria o resultado que teria de ser obtido através de adições e/ou subtrações dos algarismos saídos no lançamento dos dados com 6 faces. O jogador, no tabuleiro, avançava o número de casas correspondente ao número de dados que conseguira mobilizar nas suas operações, vencendo aquele que primeiramente alcançasse a meta.

Ao circular pelos grupos, observámos várias jogadas, das quais destacamos uma. Um aluno tinha lançado os cinco dados em forma de cubo e tinha obtido os números 1, 2, 3, 4 e 6; em relação ao dodecaedro, tinha-lhe saído o número 12, cabendo ao aluno socorrer-se de adições e/ou subtrações com os números que lhe tinham saído nos dados em forma de cubo, de modo a obter como resultado o número 12. Depois de pensar um pouco, o aluno disse em voz alta:

Consegui! $6+1$ dá 7; $7+3$ dá 10; $10+4$ dá 14 e $14-2$ dá 12! O professor que veja!
Consegui usar os cinco dados vou avançar cinco casas! Vou ganhar o jogo!

Outro aluno, um dos seus adversários no jogo, declarou:

Tiveste sorte. Este era fácil. Eu sei mais uma forma de dar 12 e usar os cinco dados.

Perguntámos-lhe como é que ele faria, ao que o aluno respondeu:

Eu fazia $6+4$, que dá 10; depois fazia $10+3$, que dá 13; depois $13-2$, que dá 11 e, como só falta o 1, somava $11+1$ e dava o 12!

Por estas explicações, constata-se o recurso ao cálculo mental na forma como estes alunos exploram e abordam os números saídos nos dados, pois, e apesar de os números serem os mesmos, o modo como são utilizados para chegar ao resultado pretendido varia de acordo com as estratégias individuais de partição e decomposição dos números. Em ambos os casos, os alunos preocuparam-se em arranjar uma forma de obter o número 10 com os números que tinham saído. No primeiro caso, o aluno optou por adicionar primeiramente o 6 ao 1, o que tem como resultado 7, e só depois adicionou o 3 ao 7, mas, nesta jogada, já mobilizou dados (um dos objetivos do jogo passa por utilizar o maior número possível de dados), enquanto que o segundo aluno apenas movimentou dois para obter o mesmo número.

Daqui podem retirar-se duas conclusões: ou o aluno tem mais presente no seu raciocínio a partição do número 10 como $7+3$ e não como $6+4$, o que fez com que procurasse, com os números saídos, uma forma de obter o número 7, ou quis, desde o

início, movimentar o maior número possível de dados de modo a poder avançar um maior número de casas. Isto porque este jogador começa por usar três números (três dados) para obter o número 10. Estas observações que acabámos de tecer deixam transparecer que é fundamental que o professor promova o desenvolvimento do cálculo mental através de atividades que façam sentido para o aluno, pois, no caso em análise, pode ter sido o facto de o aluno ter como objetivo avançar tantas casas quantas o número de dados que movimentava, que o fez recorrer a outras estratégias de cálculo mental, estratégias essas mais ricas. A verdade é que ambas as estratégias permitiram que cada aluno chegasse ao mesmo resultado e movimentasse o mesmo número de dados na realização das operações, mas, como havia um objetivo, cada aluno mobilizou conhecimentos diferentes, o que proporciona, certamente, o desenvolvimento do cálculo mental.

Um outro momento que também achámos interessante passou-se num outro grupo, com o mesmo jogo. Ao circular pela sala, verificámos, pela expressão de um aluno, que ele tinha descoberto alguma coisa, mas que não queria dizer, pois não pretendia ajudar o seu adversário a ganhar terreno. Então, aproximámo-nos da mesa e, nesse mesmo instante, esse aluno alertou-nos logo:

Não vale ajudar, professor! O professor não pode dizer nada!

Ao ouvir tal afirmação, olhámos para o jogo e reparámos que o seu adversário tinha lançado os dados e obtido os números 2, 2, 3, 4, 5 e tinha de utilizar adições e/ou subtrações de modo a obter o número 4. Fê-lo, utilizando apenas 4 dados. Perguntámos-lhe como ele tinha feito e ele respondeu-nos:

Primeiro fiz $4+2$ que deu 6 depois fiz $6-5$ que deu 1 e depois fiz $1+3$ que deu 4 e sobrou ainda um dado com o número 2.

Após esta explicação, o aluno que nos tinha *proibido* de ajudar o seu adversário disse rapidamente:

Eu conseguia usar os cinco dados; era fácil! Fazias $5+3$, que dava 8, depois fazias $8-4$, que dava 4, depois $4-2$, que dava 2 e, no final, como só te faltava o dado com o número dois, somavas $2+2$ e dava quatro e andavas cinco casas! Foi por isso que disse ao professor para não ajudar. Agora posso passar-te à frente!

Este é mais um dos exemplos que, para além de mostrar ao professor que o aluno percebeu o funcionamento do jogo, transparece o pensamento e a estratégia utilizada na resolução do problema. O facto de ser um jogo, e ter um carácter

competitivo, faz com que os alunos procurem ao máximo diversas estratégias para resolver as situações com as quais se deparam. O entusiasmo de um aluno, ao ver a jogada do seu adversário fracassada, faz com que ele diga ao seu colega como deveria ter procedido de modo a ganhar mais pontos. O importante é que este aluno não arranjou apenas uma estratégia; ele também mostrou o seu raciocínio, partilhando o seu conhecimento com o colega, indicando-lhe como deveria ter procedido. A este propósito, as *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar* (1991) referem que “o ensino também deve realçar a variedade de formas de calcular, a importância de validar os resultados, e a necessidade de tomar decisões apropriadas sobre como calcular face a uma dada situação problemática” (p. 55).

«Jogo do Cálculo»

O «Jogo do Cálculo» foi outro jogo desenvolvido, cujo principal objetivo foi também o de proporcionar aos alunos o desenvolvimento do cálculo mental. Este jogo exigia que os alunos realizassem, com alguma rapidez, várias operações para atingir um resultado. Para a implementação deste jogo, organizou-se a turma em pares e distribuiu-se por cada par alguns cartões que continham, no centro, um determinado número e à volta estavam mais três algarismos. Os alunos teriam de obter o número que estava no centro do cartão, recorrendo a adições e/ou a subtrações, à semelhança do jogo anteriormente referido, utilizando os três algarismos localizados na periferia dos cartões. Este jogo serviu de introdução ao jogo do 24, desenvolvido posteriormente.

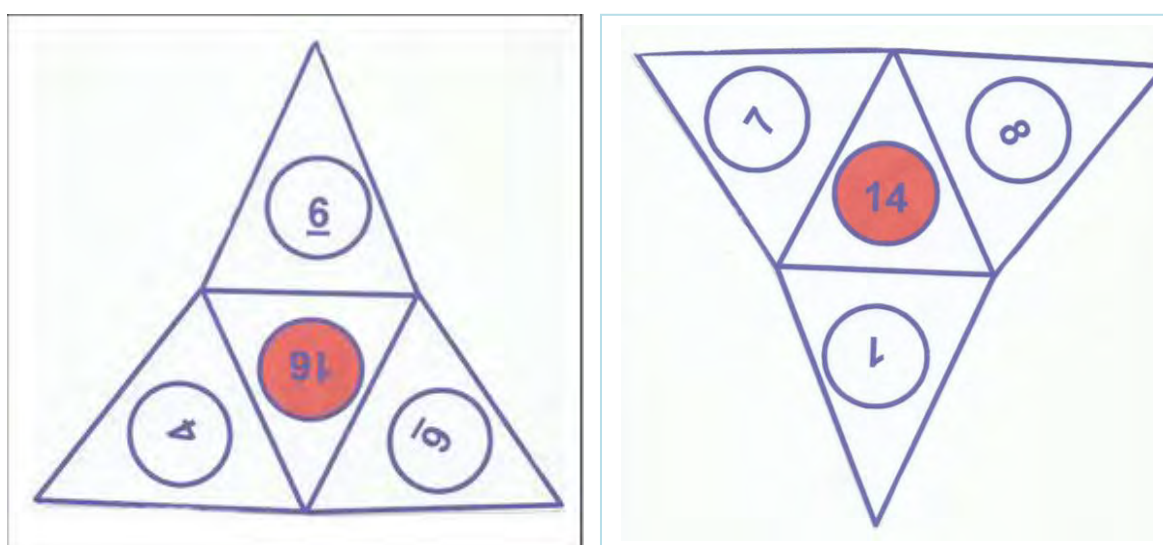


Figura 20 – «Jogo do Cálculo».

Na Figura 20, apresenta-se duas das peças pertencentes ao jogo do cálculo, trabalhadas por uma aluna que concluiu o seguinte:

Este jogo é difícil, professor, mas já arranjei uma forma de resolver! Nesta peça [a que tem o número 16], eu somei todos os números e consegui chegar ao 16. Esse aqui [imagem com o número 14 ao centro] foi mais difícil; eu fiz primeiro $8+7$ que deu 15 e depois fiz $15-1$ e deu 14. Agora para os próximos, primeiro somo todos os números e se não der o resultado que quero, somo os maiores e tiro os mais pequenos.

Esta aluna, após analisar a situação problemática com a qual se deparou, desenvolveu duas estratégias diferentes que lhe permitiram solucionar o problema. Ao analisar cada uma das estratégias, concluiu que ou adicionava todos os números ou então adicionava, primeiro, os números maiores, subtraindo, depois, os mais pequenos. Esta conclusão foi retirada após a aluna ter analisado o resultado das suas estratégias, recorrendo à tentativa e erro. Neste exemplo, o cálculo mental está presente no modo como esta aluna articula os números, relacionando-os com as operações de subtração e adição.

«Jogo do 24»

O «Jogo do 24» foi outro dos jogos desenvolvidos pelos alunos com o mesmo objetivo dos jogos que se apresentaram nesta secção: o de desenvolver o cálculo mental. Este foi dos jogos em que os alunos maiores dificuldades sentiram, o que já era esperado, pois, apesar de o processo ser o mesmo do dos jogos anteriores, o grau de dificuldade era muito maior, visto que os alunos, neste jogo, manipulavam quatro algarismos, ao invés de três, e utilizavam as quatro operações matemáticas, no lugar de duas, de modo a obter como resultado o número 24. À medida que os alunos conseguiam com algum à-vontade responder aos desafios de cada cartão, passavam para uma nova versão do jogo, com uma componente diferente, sendo esta a introdução de números com dois algarismos.

Como este jogo exigia um cálculo mental mais desenvolvido, nem todos os alunos foram capazes de arranjar estratégias que os levassem a atingir o seu objetivo. Ao circular pelos grupos, verificámos que, após algumas tentativas fracassadas, vários alunos desistiam, esperando que fossem os seus colegas a encontrar a solução. Foi,

então, que apresentámos, a um dos grupos que revelava maior dificuldade, outra peça do jogo (Figura 21) que já tinha sido resolvida por um dos outros grupos.



Figura 21 – «Jogo do 24».

Ao apresentar a peça, pedimos a um aluno que explicasse como estava a pensar aplicar uma estratégia para obter o número 24, ao que ele perguntou:

Posso fazer o mesmo que fiz no outro jogo?

Retorquimos:

O que fizeste no outro jogo?

Ele respondeu:

Primeiro, somei tudo para ver se dava, e se não dava somava os maiores e tirava os mais pequenos.

Dissemos que tentasse. Após pensar um bocado, o aluno disse:

O professor já viu? Nunca dá 24! Este jogo está mal!

Perguntámos como era que ele tinha feito, ao que o aluno respondeu:

Primeiro fiz $9+1$, porque era mais fácil e deu 10. Depois, fiz $10+6+6$ que deu 22, por isso não pode ser, e se fizer $9+6+6-1$ dá só 20, por isso também não pode ser!

Então, explicámos que ele não precisava apenas de subtrair ou adicionar, poderia também multiplicar ou dividir, ao que o aluno afirmou:

Mas eu não queria usar essas, porque são difíceis e assim são muitas.

Este exemplo demonstra que alguns alunos tendem a acomodar-se, preferindo, inicialmente, resolver tarefas que dominem e sentindo alguma desmotivação por aquelas que lhes colocam maiores dificuldades. A função do professor será, então, a de contrariar esta tendência, levando para a sala de aula materiais variados e encontrando

formas de cativar os alunos para a sua manipulação, consoante vai percebendo a natureza das suas dificuldades. Neste sentido, dissemos ao aluno que ele não se preocupasse por ainda não ter resolvido o problema. Insistimos na dificuldade do problema e chamámos um aluno que tinha conseguido resolvê-lo, pedindo-lhe que explicasse ao colega o seu raciocínio:

Eu também pensava que se somasse todos os números ia dar 24, mas não deu e eu já sabia que o professor ia trazer uma coisa mais difícil para fazermos! Este foi muito difícil, porque tive de fazer uma conta de mais outra de menos e uma de vezes. Primeiro, fiz $9-6$ que deu 3, depois fiz $3+1$ que deu 4 e depois, como só faltava o 6, tive de fazer 4×6 que deu 24, porque se fizesse outra conta nunca ia dar!

Embora não tenhamos tido a oportunidade de analisar a reação do primeiro aluno a outras situações que envolvessem maior complexidade do cálculo (por nos encontrarmos na última semana de intervenção), o certo é que o professor não se deve coibir de desafiar os alunos a aceitar situações matemáticas mais difíceis de resolver. Pode, sim, facilitar-lhes o processo, proporcionando-lhes uma demonstração para que se apercebam da exequibilidade da tarefa. A motivação para a ela voltarem dependerá das propostas futuras de tarefas que o professor vier a fazer. O importante será que tais propostas promovam o uso refletido das operações e das relações entre os números.

Na verdade, este tipo de atividade apela muito ao raciocínio matemático e obriga os alunos a mobilizarem os seus conhecimentos de forma a resolverem os problemas. Verificou-se que a grande maioria dos alunos tentava utilizar estratégias que não envolvessem a multiplicação nem a divisão, uma vez que manifestavam dificuldades na apropriação da tabuada, procurando constantemente apoio no cartaz da tabuada afixado na sala. Por um lado, esta situação comprova a importância de que as crianças se apropriem da tabuada elementar, pois ela é uma componente essencial da fluência do cálculo mental. Por outro lado, ela comprova que esta apropriação não se realiza de forma rápida para os alunos (os que realizaram o jogo estavam já no 3.º ano). A conjugação destes dois fatores deixa clara a urgência de que o professor considere que “a aprendizagem da multiplicação deve ser um processo de desenvolvimento concetual fortemente ancorado na exploração de contextos adequados” (Brocardo et al, 2009, p. 9). Mais à frente, as mesmas autoras afirmam que “na aprendizagem das tabuadas são percorridas diferentes etapas que passam pela construção do conceito, o cálculo inteligente e flexível e a memorização completa das tabuadas mais importantes” (p. 14).

«O Jogo do Saco»

Outro jogo utilizado em sala de aula foi o «Jogo do Saco». Apesar de não proporcionar diretamente o desenvolvido do cálculo mental, este jogo permitiu a utilização de alguns factos base da Matemática, trabalhando sobretudo o valor posicional dos números, o qual surge intimamente relacionado com o sentido do número. Por sua vez, este é indissociável do cálculo mental.

Para a exploração deste jogo, cada aluno recebeu uma folha com três tabelas divididas por ordens (unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades). Cada tabela tinha uma designação, sendo uma a do “Meu número”, outra a do “Maior número”, outra ainda a do “Menor número” e outra a do “Maior número par”. Cada aluno retirou aleatoriamente de um saco quatro algarismos de 0 a 9 e, com eles, formou o maior e o menor número possível, bem como o maior número par. Depois, cada aluno apresentou à turma os números formados, procedendo à sua representação no ábaco e à sua leitura.

Na Figura 22, apresenta-se um exemplo do trabalho de um aluno que encontrou estratégias interessantes para completar a tabela e fez algumas descobertas que também partilhou com os seus colegas.

O meu número				O maior número				O menor número				O maior número par			
UM	C	D	U	UM	C	D	U	UM	C	D	U	UM	C	D	U
3	1	6	4	6	4	3	1	1	3	4	6	6	3	1	4

Fig. 22 – «Jogo do Saco».

Ao retirar aleatoriamente quatro algarismos do saco, o aluno colocou-os nas casas correspondentes, formando o número 3164 como se pode ver na figura. Ao lado, pedia-se que, com aqueles mesmos algarismos, se formasse o maior número possível. A este propósito, o aluno explicou-nos o seguinte:

Foi fácil, professor. Para ser o maior número tive de pôr nas unidades de milhar o maior que é o 6 e depois fui pondo os restantes do maior para o mais pequeno.

Perguntámos-lhe:

Por que puseste por ordem decrescente?

Ele respondeu:

Porque tinha de ser. Se trocasse o 3 com o 4 ficava com 6341 que é mais pequeno do que 6431 e assim não tinha o maior número.

Também o questionámos acerca do modo como ele tinha pensado para fazer o menor número. Ele respondeu:

Fiz ao contrário. Comecei da direita para a esquerda e troquei as unidades com as unidades de milhar e as dezenas com as centenas. Para o maior número par tive primeiro de ver os números pares que me saíram.

Quisemos saber quais eram os números pares, ao que ele respondeu:

O 4 e o 6, mas escolhi o 4 para as unidades...

Interrompemos o aluno, questionando-o:

E por que fizeste isso?

Ele respondeu:

Porque tinha de escolher um dos dois, porque são os únicos pares e o 6 é o maior número que tirei do saco, por isso tem de ficar nas unidades de milhar e o quatro fica nas unidades para o número ser par.

Este raciocínio do aluno demonstra que, para além de ter sido trabalhado o que se pretendia – as ordens e classes dos números –, os alunos trabalharam de forma implícita o sentido do número, pois eles eram obrigados a pensar nas propriedades do número de modo a perceber que a simples mudança de um algarismo daria características diferentes àquele número, tornando-o par, ímpar ou mesmo menor ou maior. Recorda-se que a procura do sentido do número se apresenta ligada ao cálculo mental. Na realidade, para haver um desenvolvimento mental da criança em relação às operações é fundamental que ela compreenda simultaneamente as relações que os números estabelecem entre si e as regularidades numéricas existentes. Para que isto aconteça é necessária uma realização sistemática de tarefas que envolvam o cálculo mental, visto que ajuda as crianças a memorizar factos numéricos básicos que são ferramentas essenciais no desenvolvimento do cálculo. Estes jogos têm, à partida, uma enorme potencialidade.

Revelou-se também benéfico, uma vez mais, colocar os alunos a dialogar sobre as diferentes estratégias encontradas para resolver um determinado problema, o que conduz ao desenvolvimento da comunicação matemática. Este tipo de estratégia


permitiu-nos perceber o raciocínio completo de cada aluno, dando-lhes ainda oportunidade de explicar a toda a turma as estratégias por eles encontradas.

4.3.5 Da estratégia de cálculo mental ao algoritmo: um percurso importante

«A idade dos nossos pais»

Numa atividade relacionada com a organização e tratamento de dados, em que os alunos tinham de resolver uma situação problemática, recorrendo à estratégia que considerassem mais adequada, dois alunos apresentaram estratégias diferentes a propósito do mesmo problema.

Matemática – 3.º ano
Ficha de Trabalho



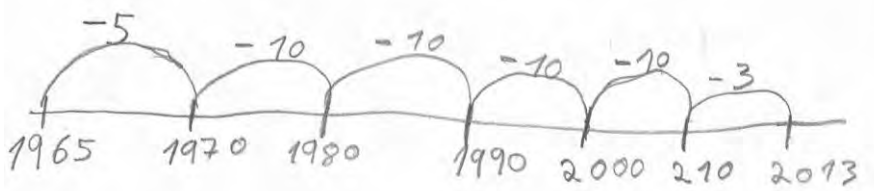
Aqui está a situação problemática que o detetive Promat deixou para a turma resolver.
Segue o método dele e resolve problemas!

1. Repara no gráfico que se encontra na sala de aula e que representa a data de nascimento dos pais de alunos da turma.
 - a) Descobre a idade dos pais que nasceram em 1965.
Apresenta o teu raciocínio, clarificando os passos que seguiste.

Compreender o problema:
- descobrir a idade dos que nasceram em 1965.

Definir um plano:
- fazer uma subtração
 $2013 - 1965 = ?$

Executar o plano:



$10 + 10 + 10 + 10 + 5 + 3 = 40 + 8 = 48$

Res.: Os pais que nasceram em 1965 têm 48 anos.

Figura 23 – «A idade dos nossos pais»: estratégia de cálculo mental.

No exemplo apresentado, o aluno A orientou-se pelo método de Pólya (2003) e recorreu à reta numérica como forma de resolver o problema. Quando foi solicitado a explicar o que tinha feito, referiu:

Fui tirando números a 2013 até chegar a 1965 e depois somei todos os números que tinha tirado a 2013 para saber a idade dos pais.

A sua explicação, juntamente com o registo de resolução do problema, permitiu-nos ter acesso ao seu modo de pensar e de interpretar os números com os quais trabalhou. Para além disso, com o uso desta estratégia, pode-se concluir que o aluno apresenta algum conhecimento daquilo que é o sentido do número, pois procurou subtrair a 2013 números, não de uma forma aleatória, mas de uma forma pensada e estruturada, o que lhe facilitou o raciocínio. Numa fase mais evoluída de cálculo poderia fazer $2013 - 13$, poupando um passo no processo de raciocínio. O mesmo se passa com as subtrações sucessivas de 10 em 10 que, numa fase mais evoluída da aquisição do sentido do número, aumentarão de acordo com aquilo que o aluno pretende obter.

O recurso à reta numérica com subtrações sucessivas foi utilizado pelo aluno, ao contrário da grande maioria da turma que optou pela utilização do algoritmo.

Já o aluno B optou, como a grande maioria da turma, pelo uso do algoritmo da subtração (Figura 24).

1. Repara no gráfico que se encontra na sala de aula e que representa a data de nascimento dos pais de alunos da turma.

a) Descobre a idade dos pais que nasceram em 1965.

Apresenta o teu raciocínio, clarificando os passos que seguiste.

Compreender o problema:

- descobrir a idade dos pais que nasceram em 1965

Definir um plano:

- fazer uma subtração

$$2013 - 1965 = ?$$

Escrever o plano:

$$\begin{array}{r} 2013 \\ - 1965 \\ \hline 0048 \end{array}$$

Resposta: Os pais que nasceram em 1965 têm 48 anos.

Figura 24 – «A idade dos nossos pais»: uso do algoritmo.

Este aluno recorreu, à semelhança do aluno A, ao método de Pólya como forma de estruturar as diferentes fases de resolução do problema. No entanto, a diferença está na estratégia utilizada para resolvê-lo, o algoritmo. Quando questionado sobre o modo como resolveu o problema, o aluno A explicou o seguinte:

Como o 5 é maior que o 3, eu contei de 5 até 13 e vi que faltavam 8, por isso pus lá o 8 e depois vai um e ficou 7; para 11 faltam 4, por isso vai um e ficou 10 e para chegar a 10 não falta nada e a nossa professora diz que quando é assim pomos o zero e vai um e ficou no 2, que para 2 não falta nada.

Quando perguntámos por que razão «vai um», o aluno respondeu:

Porque foi assim que a professora ensinou.

Apesar de este aluno demonstrar que entendeu o modo de funcionamento do algoritmo da subtração, ele admite que procedeu dessa forma porque foi assim que lhe ensinaram. Aliás, e contrariamente ao aluno A, o modo como explica o seu raciocínio não mostra a compreensão do número, pois ele não trabalha com o número percebendo-o na globalidade do seu sentido, mas com algarismos de forma isolada, o que nos leva à hipótese de que este aluno tem um raciocínio mecanizado, baseado na repetição sistemática de processos. Brocardo *et al.* (2003) explicam que, neste tipo de exercício,

o que usamos é um conjunto de regras não pensadas que adquirimos à custa de uma grande prática. Usamos, também, um procedimento expedito – o “e vai um” – que nos ajuda a mecanizar o processo. No entanto, ele não pode ser fundamentado do ponto de vista matemático – de facto “não vai nada” – e, por isso, o seu uso não envolve nenhuma compreensão. (pp. 6-7)

Ainda em relação à tarefa em análise, resta acrescentar que a grande maioria da turma, que usou o algoritmo, não conseguiu resolver o problema, pois os alunos enganavam-se no processo de resolução do algoritmo tendo, muitas vezes, como resultado final, números superiores a 3000, pois, durante a realização do algoritmo, e apesar de colocarem o sinal de subtração, muitos alunos eram induzidos a realizar inconscientemente uma adição, o que revelava dificuldades a nível das regras definidas para o algoritmo. De acordo com Brocardo *et al.* (2003), esta dificuldade surge porque os alunos “usam um procedimento que apenas faz apelo a um percurso mecanizado não pensam nos números e na operação e dão, uma resposta ‘cega’ e que corresponde ao resultado da ‘conta’ que fizeram” (p. 2).

No entanto, e tendo por base as orientações do novo PMEB (MEC, 2103) torna-se importante desenvolver com os alunos, nos primeiros anos de escolaridade, métodos de cálculo mais formais, estando aí contemplado o algoritmo. A este propósito, talvez interesse ao professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico seguir as indicações dadas por Ponte e Serrazina (2000) que alertam para a necessidade de se ter a noção de que

o estudo de cada operação se processa em três etapas:

- compreensão do sentido da operação, começando pelo modelo de ação (manipulação de materiais), passando pelo modelo iconográfico, para chegar à representação simbólica;
- desenvolvimento do sentido operatório, desenvolvimento do cálculo mental e estudo das propriedades das operações;
- construção do algoritmo. (pp. 144 e 145)

«Jogo do Mil»

O «Jogo do Mil» foi outra tarefa introduzida na sala de aula com a finalidade de desenvolver o cálculo mental. Organizados em pequenos grupos, os alunos receberam sacos com algarismos para cada uma das classes (milhares e unidades). No saco das unidades de milhar, estavam os algarismos 0 e 1 e nos das centenas, das dezenas e das unidades estavam os algarismos de 0 a 9. Cada grupo estabeleceu, previamente, um número máximo de jogadas e foi retirando, aleatoriamente, de cada saco, um algarismo, para formar um número que se aproximasse o mais possível de mil.

Os números que estavam a mais, ou a menos, ou seja aqueles que estavam impedindo que os alunos formassem exatamente o número mil, eram registados numa folha e adicionados após cada jogada. Venceria o aluno que obtivesse menos pontos, sendo, portanto aquele que mais se aproximara do número mil. Esta contagem foi feita através de adições sucessivas. A opção por um jogo, e por este em concreto, deveu-se à capacidade de motivação que o aspeto lúdico sempre tem para as crianças associada ao facto de os alunos terem demonstrado alguma dificuldade nos processos de adição e subtração.

Com efeito, os alunos facilmente se sentem motivados e atraídos pelo jogo, o qual constitui um importante fator de motivação. Smole *et al.* (2007) salientam que, quando o jogo é bem orientado e planeado, “auxilia o desenvolvimento de habilidades

como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização” (p. 11).

Apesar de os alunos sentirem dificuldades na realização dos algoritmos quer da adição quer da subtração, o que os levava a uma desmotivação e falta de vontade para a sua aprendizagem, através do jogo voltaram a manifestar alguma motivação, pois empenhavam-se, tentando resolver os algoritmos não como uma tarefa obrigatória e vazia de conteúdo, mas como uma estratégia para verificar a sua pontuação naquele jogo. Esta motivação manifestou-se nas conclusões que os participantes retiravam, das quais seleccionei uma:

Tirei o número 1033! Não está mau, mas se fosse ao contrário, 1023, ganhava 10 pontos!

Esta reflexão mostra não só a sua compreensão das regras do jogo mas também o sentido do número que este aluno possui, percebendo que se o algarismo pertencente à classe das unidades trocasse com o das centenas, ele teria obtido um número diferente, o que, neste contexto do jogo, lhe teria dado um ganho de 10 pontos.

O conjunto de atividades aqui apresentadas e a análise e reflexão que foi sendo feita acaba por ir ao encontro do que referem Ponte e Serrazina (2000), ao tecerem algumas considerações sobre o modo mais eficaz de ensinar Matemática, isto é, de forma a que os alunos tenham sucesso. Estes autores garantem que

a solução (...) não está na aplicação de métodos de alcance universal, prontos a usar e de sucesso garantido. Está, sim, num trabalho aturado de preparação de aulas, de experimentação cuidadosa de novas tarefas e materiais, de identificação de possíveis problemas na comunicação e no ambiente da aula, de reflexão sobre os resultados obtidos pelos alunos, de modo a ter em conta as suas preferências, interesses, conhecimentos e dificuldades (p. 14).

Na verdade, o sucesso dos alunos depende, em parte, da atitude do professor face à sua profissão, do profissionalismo com que a exerce, da ação crítica que exerce sobre aquilo que faz, das aprendizagens que dela retira e, não esquecer, do seu conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado neste documento passou por várias fases, cada uma delas de natureza diferente e com uma importância diferenciada, mas com um aspeto que o unifica e até o torna singular: dá conta de um percurso formativo situado num momento crucial da profissão docente, a formação inicial, e tem como autor o sujeito desta mesma caminhada.

Com efeito, a singularidade acima referida constitui-se como um fator ambivalente: se, por um lado, o facto de ser o início da formação traz constrangimentos relacionados com a falta de experiência do professor que investiga as suas próprias práticas em contexto de sala de aula, por outro, abre horizontes, desde o início, para uma formação contínua mais esclarecida e, possivelmente, promissora de um desenvolvimento profissional potenciador da construção de práticas mais adequadas aos contextos de aprendizagem onde se desenvolvem/decorrem.

Os desafios colocados em situação de estágio, presentes nos momentos de planificação da ação, da sua realização e na fase que a sucede, fizeram-nos antever a realidade exigente da profissão docente, dando-nos consciência de que ser professor é um processo continuado, que exige de cada um abertura para uma constante atualização de conhecimentos científicos, pedagógicos e didáticos, que obriga a uma antevisão da ação prática, a um olhar crítico sobre ela, a uma introspeção advertida. O exercício da profissão docente implica ainda que se tenha em grande consideração os alunos, num respeito muito forte pela sua individualidade, mas também numa grande consideração pelo direito que eles têm a um ensino de qualidade e a aprendizagens que contribuam para a sua formação enquanto cidadãos.

As leituras realizadas com o objetivo de melhor compreender os contextos a analisar em situação de estágio possibilitaram um esclarecimento mais aprofundado e com sentido acerca do que é ser professor, ajudaram a apurar conhecimentos didáticos relacionados com as disciplinas a ensinar, com uma maior incidência na Matemática, e levaram a uma melhor estruturação de informações acerca de procedimentos e metodologias de investigação das práticas de sala de aula.

Em relação a estas últimas, a análise reflexiva, apresentada no capítulo IV, das práticas realizadas em contexto de estágio conduz-nos a algumas considerações que

decorrem das questões de partida que orientaram o nosso trabalho. Consideramos, por isso, pertinente voltar a elas neste momento, começando por lembrá-las: “De que forma a resolução de problemas, a par da comunicação e do raciocínio matemáticos, promove as diferentes vertentes da aprendizagem da Matemática?” “De que forma o cálculo mental facilita o processo de resolução de problemas e como é que a resolução de problemas promove o uso do cálculo mental?” e “Como realizar uma prática pedagógica que promova a autonomia das crianças?”

Em termos de organização das práticas de sala de aula, as tarefas por nós propostas envolveram, na maioria das vezes, a mobilização das três capacidades nelas implicadas, a saber, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática, constatação de que só ficámos cientes quando começámos a experienciar a prática pedagógica.

Na verdade, antes de tentarmos operacionalizar uma metodologia centrada na resolução de problemas, pensávamos que seria complicado desenvolver com os alunos esta capacidade a par da comunicação e do raciocínio matemáticos, pois receávamos criar confusão nos alunos ao trabalhar as três em simultâneo. Para além disso, não estávamos a antever como planificar tarefas de sala de aula que dessem conta deste propósito, pois as nossas conceções em relação ao tratamento didático a dar àquelas competências pressupunham que só deveríamos trabalhar uma quando a(s) outra(s) já estivesse(m) devidamente estruturada(s) nas aprendizagens dos alunos.

Foi do confronto entre as conceções que possuíamos e os desafios que lançámos a nós próprios, em termos de experimentação de novas práticas, que se desenvolveu em nós conhecimento profissional do ensino da Matemática. Constatámos mesmo que, no contexto de sala de atividades em que nos movemos durante o período de estágio, no Pré-Escolar, só fazia sentido que a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio matemáticos coexistissem nas tarefas a propor às crianças. Para isso, tornou-se fundamental que, por um lado, os problemas apresentados às crianças permitissem uma exploração de soluções e apresentassem uma versatilidade de situações e que, por outro, o educador/professor concebesse materiais de apoio à resolução destes problemas. Como exemplo, veja-se as tarefas analisadas no ponto 4.6. do capítulo IV, para as quais, numa primeira fase, se convida à manipulação dos números, concretizada através de objetos desenhados em cartões, manipulação essa que contribui para o raciocínio e a sua partilha entre pares.

Por sua vez, foi novamente o desafio lançado pela questão de partida que enunciámos em primeiro lugar que nos impeliu para a mobilização da comunicação matemática. Com efeito, tendo sido traçado o objetivo de perceber como poderia a resolução de problemas, a par da comunicação e do raciocínio matemáticos, promover a aprendizagem da Matemática, criámos esta necessidade nas nossas práticas, o que estimulou em nós a procura de uma forma de o fazer junto das crianças.

A decisão de recorrer ao questionamento, solicitando à criança que explicasse como tinha pensado para chegar à sua solução, e estimulando a sua partilha com todo o grupo, surtiu logo um efeito que se estendeu para além do simples diálogo professor/aluno; outras crianças se integraram na conversa e criou-se uma partilha que promoveu um diálogo do educador/professor com as crianças, mas a partir de intervenções de diferentes crianças. Isto é, embora não se tenha chegado à construção de interações do tipo aluno/aluno, conseguiu-se uma comunicação integradora das participações de várias crianças sobre um mesmo assunto, o que, no contexto de análise do qual decorrem estas considerações finais, se pode considerar um avanço significativo nas aprendizagens dos alunos.

Foi-se criando um ambiente favorável à troca de ideias, questionando-se, apontando caminhos (sugestões sem dar as soluções) e, sobretudo, colocando os alunos a dialogar sobre as suas práticas, explicando o que fizeram, como fizeram, e porque o fizeram. Neste contexto emergiu, inevitavelmente, a comunicação matemática.

Por sua vez, da análise reflexiva que fizemos, sobressai a relação entre a resolução de problemas, a comunicação matemática e a promoção da autonomia dos alunos, na medida em que a resolução de problemas estimula a procura de estratégias como forma de se chegar a uma solução, tendo-se manifestado particularmente ricas as trocas verbais realizadas em sala de aula entre os alunos, para darem conta destas diferentes estratégias. De facto, quanto maior for o leque de estratégias conhecido pelo aluno mais capacidade ele terá para avaliar a estratégia mais adequada à resolução de uma determinada situação problemática. O aluno vai, então, aprendendo a pensar e aprendendo a pensar sobre o pensar, pois o confronto com os pensamentos dos outros e a necessidade de explicitação do seu pensamento, que o professor fomenta, para aí o encaminha. Assim, acredita-se que a criação de contextos de aprendizagem promotores do *aprender a aprender* é condição necessária ao desenvolvimento da autonomia.

Sabe-se, porém, que este aprender a aprender não decorre unicamente das situações de comunicação. Por isso mesmo, nas nossas práticas, contemplámos outras

formas de promover a autonomia das crianças. Na verdade, esta promoção da autonomia é da responsabilidade do educador/professor e verifica-se no modo como ele planifica e dinamiza a sua ação pedagógica. Uma metodologia baseada na resolução de problemas levou, de facto, à promoção da autonomia, mas ficou também claro que não bastou introduzir problemas e colocar os alunos a resolvê-los; foi muito importante fornecer-lhes estratégias de compreensão da leitura e dar-lhes instrumentos de apoio à resolução de problemas que os ajudassem a encontrar caminhos de resolução para as situações em que sentiam mais dificuldades, sem que necessitassem constantemente da orientação do professor.

No que diz respeito à Matemática, estes instrumentos consubstanciaram-se no método de Pólya, que lhes dava segurança num percurso a fazer e lhes fornecia um meio de monitorizarem e autorregular o seu próprio raciocínio. Revela-se, pois, importante que o educador/professor esteja consciente de que a promoção da autonomia dos seus alunos depende das possibilidades que ele lhes dá de aprenderem a pensar, pelo que uma das suas responsabilidades neste processo de desenvolvimento da autonomia consiste em ensinar aos alunos métodos para pensar. Este terá de ser um dos objetivos do professor e as suas práticas deverão conter evidências desta intenção.

Também a criação de espaços de trabalho individual (como o canto da Matemática e o canto da Leitura introduzidos no estágio do 1.º Ciclo) funcionou como uma estratégia de promoção da autonomia, permitindo aos alunos gerir as suas escolhas, tornando-os responsáveis pelas suas aprendizagens. As nossas práticas mostraram que aquelas tarefas têm de ser sistematicamente desenvolvidas pelos alunos, pois a autonomia não é algo que se desenvolva num tempo pré-definido.

As práticas reflexivamente analisadas no ponto 4.6. do capítulo IV apresentam exemplos que deixam perceber que os alunos não nascem autónomos, não se tornam autónomos sozinhos e que não basta dizermos-lhes que sejam autónomos. A autonomia dos alunos também resulta de um processo de ensino e é uma conquista demorada por parte daquele que a vai ganhando.

Pela síntese que acima apresentamos, parece-nos que fica, assim, documentado que, e contrariamente àquilo que pensávamos inicialmente, a comunicação e o raciocínio matemáticos surgem, inevitavelmente, interligados às atividades de resolução de problemas, e contêm potencialidades para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Para tal, revelou-se fundamental que o educador/professor criasse o ambiente propício, conseguindo-o não só pela natureza das atividades concebidas, mas também

pela predisposição em integrar a resolução de problemas nas suas práticas. E isso permitiu que promovesse junto dos seus alunos o entendimento da Matemática, não como uma prática orientada para a procura de resultados, mas como uma prática que se preocupa em compreender as estratégias e os raciocínios que estão por detrás de tais resultados.

Até ao momento, neste espaço dedicado às considerações finais, tentámos dar conta de duas das questões de partida da nossa investigação, a saber: “De que forma a resolução de problemas, a par da comunicação e do raciocínio matemáticos, promove as diferentes vertentes da aprendizagem da Matemática?” e “Como realizar uma prática pedagógica que promova a autonomia das crianças?”

Tomemos agora a outra questão de partida: “De que forma o cálculo mental facilita o processo de resolução de problemas e como é que a resolução de problemas promove o uso do cálculo mental?”

Pela análise reflexiva das práticas elaborada no contexto deste relatório, percebe-se que acabámos por tomar a decisão de definir nas nossas práticas momentos exclusivamente dedicados à promoção do cálculo mental. Esta não foi uma decisão leviana, apesar de olhares externos poderem ser de opinião de que não foi a melhor decisão tomada. Porém, tivemos as nossas razões.

O desenvolvimento pouco consistente dos alunos a nível do cálculo mental, bem como a “preguiça” que revelavam em relação ao cálculo, foram os motivos que fundamentaram a nossa opção. Para os contrariar, escolhemos jogos que despertassem o cálculo e demos tempos dedicados à sua realização. Os jogos tinham como objetivo levar os alunos, mais do que a procurar estratégias, a entender o sentido dos números e das operações, com a intenção de promover o cálculo mental. Ao apropriarem-se dos números e ao descobrirem relações entre eles, os alunos desenvolveram o sentido do número, tornando-se visível nas relações que construíram entre os números e as operações. Confiámos que é precisamente nesta diferente relação com os números que os alunos se preparam para a resolução de problemas, pois conseguem ver os números de uma maneira mais esclarecida, o que lhes permite usá-los do modo que melhor se adequa ao problema que pretendam resolver.

Estas relações desenvolvidas a nível dos números e das operações aquando da realização das tarefas de cálculo mental fizeram-se notar nos momentos de comunicação em que os alunos explicavam o modo como tinham resolvido as situações problemáticas colocadas no contexto de cada um dos jogos.

Não tivemos, porém, oportunidade de perceber a influência do treino do cálculo mental, nestes alunos, na resolução de problemas nem vice-versa. Constatámos que foi uma questão de partida que não nos levou à descoberta de conhecimento a esse nível, pois não conseguimos perceber se algumas estratégias de cálculo mental que os alunos utilizavam na resolução de problemas se já pré-existiam ou se resultaram da exploração dos jogos. Mas não foi uma questão em vão, no contexto das nossas práticas; bem pelo contrário. A sua presença nas nossas interrogações revelou-se bastante útil, pois foi graças a ela que procurámos estratégias de promoção do cálculo mental em alunos que não sabiam como fazer uso dele e que acabaram por preferir ficar, no intervalo, a realizar atividades que envolviam o cálculo mental ao invés de irem correr para o recreio.

Em seguida, apresentamos uma breve reflexão sobre a concretização dos objetivos gerais e específicos, patentes no Capítulo III deste relatório. Começamos por apresentar a Tabela 2, relativa aos objetivos gerais.

Objetivos Gerais							
Atividades desenvolvidas		Promover a capacidade de resolução de problemas	Incentivar o uso e o desenvolvimento do cálculo mental	Promover aprendizagens ativas e significativas, em articulação com as diferentes áreas e domínios	Reconhecer a importância da utilização da Matemática em situações do quotidiano das crianças	Proporcionar o desenvolvimento da autonomia através de situações de aprendizagem	Incentivar o gosto pela Matemática
	Ajudem a encontrar os láparos	X		X	X	X	X
	Aranha da Matemática	X		X		X	X
	Cubos dos números	X		X		X	X
	O problema dos balões	X		X		X	X
	O prédio da Avenida Infante D. Henrique	X		X		X	X
	Múltiplos de 2, 5 e 10	X		X		X	X
	As pistas do detetive	X		X		X	X
	Pedras e aquários	X		X		X	X
	Dominó da multiplicação	X	X				X
	Math Dice	X	X				X
	Jogo do cálculo	X	X				X
	Jogo do 24	X	X				X
	Jogo do saco	X					X
	Jogo do Mil	X					X
A idade dos nossos pais	X		X	X	X	X	

Tabela 2 – Concretização dos objetivos gerais.

Analisando a Tabela 2, referente aos objetivos gerais, podemos concluir que todos eles foram atingidos, em pelo menos uma atividade. Para além disso, todas as atividades realizadas permitiram incentivar o gosto pela Matemática, promovido através da resolução de problemas, pois todas elas continham, explícita ou implicitamente, uma situação problemática, cabendo aos alunos resolvê-la. As situações problemáticas estavam relacionadas com os conteúdos trabalhados nas restantes áreas, tendo-se tentado fazer a ligação, na maior parte das vezes, com a área de Estudo do Meio, seguindo as recomendações do próprio Programa (ME, 1998): “o Estudo do Meio está na interseção de todas as outras áreas do programa, podendo ser motivo e motor para a aprendizagem nessas áreas” (p.101).

No entanto, nem sempre se conseguiu articular todas as atividades desenvolvidas na área da Matemática com as restantes áreas, de uma forma significativa suficientemente explícita, principalmente a nível dos jogos, pois estes tinham um objetivo muito centrado na Matemática, mais especificamente no desenvolvimento do cálculo mental. O gosto pela sua prática através do jogo foi observado, como já acima foi referido.

Para além disso, as situações problemáticas permitiram aos alunos perceber que a Matemática não está apenas na sala de aula, mas também no seu dia a dia e em diversas situações do quotidiano. De entre as situações problemáticas desenvolvidas nas tarefas apresentadas, salientamos a presente na atividade «Pedras e aquários», pois, apesar de surgir de uma situação fictícia, querer comprar aquários de modo a que o número de pedras em cada aquário fosse o mesmo, a situação que ela representa parte de um contexto que não era estranho aos alunos.

Em termos globais, podemos afirmar que os objetivos gerais definidos numa fase inicial foram, na sua grande maioria, atingidos ao longo deste percurso.

Objetivos Específicos					
Atividades desenvolvidas		Promover a aprendizagem da Matemática num contexto de resolução de problemas apoiado em diferentes estratégias de resolução	Valorizar, no contexto da prática pedagógica, o papel do cálculo mental na resolução de problemas	Promover o estabelecimento de conexões entre as restantes áreas e domínios de conteúdo e a Matemática através da resolução de problemas, valorizando a comunicação e o raciocínio matemáticos	Procurar estratégias que promovam a autonomia no contexto de sala de aula, tendo como mote o desenvolvimento do cálculo mental e da capacidade de resolução de problemas
	Ajudem a encontrar os láparos	X	X	X	X
	Aranha da Matemática	X	X		X
	Cubos dos números	X	X		X
	O problema dos balões	X	X	X	X
	O prédio da Avenida Infante D. Henrique	X	X	X	X
	Múltiplos de 2, 5 e 10	X	X		X
	As pistas do detetive	X	X		X
	Pedras e aquários	X	X	X	X
	Dominó da multiplicação	X	X		X
	Math Dice	X	X		X
	Jogo do cálculo	X	X		X
	Jogo do 24	X	X		X
	Jogo do saco	X	X		X
	Jogo do mil	X	X		X
A idade dos nosso país	X	X	X	X	

Tabela 3 – Concretização dos objetivos específicos.

Observando a Tabela 3 relativa aos objetivos específicos e fazendo uma leitura na diagonal, podemos perceber que todos eles foram atingidos.

As atividades desenvolvidas na área da Matemática permitiram aprendizagens matemáticas, através de um contexto de resolução de problemas, o qual foi sempre apoiado pela procura e partilha de novas estratégias, recorrendo-se à comunicação matemática, neste caso, a comunicação oral. Para a resolução de problemas, foi pedido aos alunos que encontrassem estratégias e as divulgassem. O cálculo mental surgiu como um facilitador desse processo, sendo utilizado na resolução de problemas originados pela natureza dos jogos implementados para desenvolver o cálculo mental.

O canto da Matemática e o canto da Leitura, embora não constem da tabela de atividades, merecem aqui uma referência, porque foram duas estratégias encontradas para desenvolver em simultâneo a autonomia e o gosto pela aprendizagem e para facilitarem a Resolução de Problemas.

Quanto ao objetivo que se refere à promoção de conexões entre as restantes áreas e domínios de conteúdo e a Matemática tendo por base a Resolução de Problemas, ele foi contemplado apenas em algumas das atividades realizadas por ser de mais difícil operacionalização. No entanto, houve atividades experimentais, no âmbito da área de Estudo do Meio, que foram desenvolvidas tendo por base os processos de resolução de problemas, pois os alunos, partindo de uma questão problemática, tinham de formular hipóteses, comprová-las através da realização da experiência e comparar as suas hipóteses com o resultado da experiência, retirando daí as suas conclusões. Estas atividades também colocaram os alunos a comunicar oralmente e por escrito, no momento da explicação das conclusões a que tinham chegado.

Pela leitura destas considerações finais, percebe-se que não chegámos a respostas, mas adquirimos experiência; não descobrimos “fórmulas”, encontramos caminhos; não nos tornámos “mestres”, vemo-nos aprendizes; não nos sentimos profissionais formados, mas estamos conscientes de que temos de ser profissionais em formação contínua.

Neste sentido, uma das limitações do presente trabalho prende-se com o facto de não ter sido possível desenvolver práticas que pudessem promover, de forma mais sistemática, a interligação entre o Cálculo Mental e a Resolução de Problemas no Pré-Escolar. Uma outra limitação relaciona-se com o desejo de ter existido uma ação do professor que tivesse possibilitado aos seus alunos o desenvolvimento da comunicação escrita na Matemática. Estes poderão ser, eventualmente, pontos de partida para futuros desafios, pois nenhum professor pode ter a veleidade de querer fazer tudo ao mesmo tempo e em pouco tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (1989). “Um (bom) problema (não) é (só)...” In *Educação e Matemática* 8, 7-10 e 35.
- Abrantes, P. (2002). “A avaliação das aprendizagens no ensino básico”. In P. Abrantes & F. Aarújo. *Reorganização curricular do ensino básico. Avaliação das aprendizagens. Das concepções às práticas*. (pp. 7-16). Lisboa: ME.
- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação. Básica. Reflexão participada sobre os currículos do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Aharoni, R. (2008). *Aritmética para Pais*. Lisboa: Gradiva.
- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Educação Investigacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Almeida, L. (1993). *Capacitar a escola para o sucesso: orientações para a prática educativa*. Vila Nova de Gaia: Edipsico.
- Alonso, L. (2002). “Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular. O contributo do projeto PROCUR”. In *Infância e educação - investigação e práticas* (5). pp. 62-88.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating – Helping Children to Think Mathematically (K-8)*. Trad. Cristolinda Costa e Maria de Deus Viegas. Documento fotocopiado.
- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática nas crianças. In Bernard Spodek, *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 333-390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Beane, J. (2002). *Integração Curricular – A concepção do Núcleo da Educação Democrática*. Lisboa: Plátano Editora.
- Belém, V., Cascalho, J.M. & Teixeira, R. C. (2013). *Emergência da comunicação matemática no Jardim de Infância: potencialidades didáticas para a descoberta da matemática*.

- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., Serrazina, L. & Kraemer, J-M. (2003). *Algoritmos e sentido do número*. Artigo publicado na EM. Documento fotocopiado.
- Brocardo, J., Delgado, C. & Mendes, F. (2009). “A multiplicação no contexto do sentido do número”. In *Desenvolvendo o Sentido do Número: Perspetivas e Exigências Curriculares. Materiais para o professor do 1º ciclo*. Vol. II. Equipa do Projeto *Desenvolvendo o sentido do número: perspetivas e exigências curriculares*. Associação de Professores de Matemática.
- Carvalho, A., & Ramoa, M. (2001). *Dinâmicas da Formação: recentrar nos sujeitos, transformar os contextos*. Porto: Edições ASA.
- Castro, J. P.; & Rodrigues, M. (2008). O Sentido de Número no Início da Aprendizagem. In *O Sentido do Número: Reflexões que Entrecruzam Teoria e Prática*. Org. Joana Brocardo, Lurdes Serrazina, Isabel Rocha. Lisboa: Escolar Editora.
- Cró, M. L. (1998). *Formação inicial e contínua de educadores/professores. Estratégias de intervenção*. Porto: Porto Editora.
- Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R. & Silva, L. (2010). *Alicerces da Matemática: guia prático para pais e educadores*. Porto: Areal Editores.
- Dias, C. M. & Morais, J. A. (2004). “Interacção em sala de aula: observação e análise”. In *Revista Referência*, n.º 11, maio de 2004.
- Duarte, T. O. & Gaio, A. (s. d.). *O Conhecimento Matemático do Professor do 1º Ciclo*. Documento fotocopiado.
- Esteves, M. (2006). “Análise de Conteúdo”. In Lima, J. A. & Pacheco, J. A. (Orgs.). *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Pática de Observação de Classes: uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Felisberto, K., & Lopes, C. (s. d.). *Leitura e Escrita na Resolução de Problemas Matemáticos*. Documento fotocopiado.
- Fonseca, L. (s. d.). *Comunicação Matemática na sala de aula – Episódios do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Documento fotocopiado.

- Font, C. M. (2007). *Estratégias de Ensino e Aprendizagem*. Porto: Edições ASA.
- Formosinho, J., Lino, D. & Niza, S. (2007). *Modelos Curriculares para a Educação de Infância. Construindo uma praxis de participação*. Porto: Porto Editora.
- Fosnot, C. (1996). *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Freire, P. (2010). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Editora Paz e Terra.
- Giasson, J. (1993). *A Compreensão na Leitura*. Porto: Edições ASA.
- Gil, D. (2002). “La Situación de la Educación Científica: Problemas, Avances y Nuevas Necesidades”. In *Educação em Ciência – VII Encontro Nacional*. Faro: Escola Superior de Educação – Universidade do Algarve.
- Gonçalves, I. & Silva, D. M. (1993). “Dimensão pessoal e interpessoal na relação humana” (p. 43-62). In José Tavares (Org.). *Dimensão Pessoal e Interpessoal na Formação*. Aveiro: CIDInE.
- Hadji, C. (2003). *A avaliação, regras do jogo. Das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Henriques, A. C. (s. d.) *O raciocínio matemático na exploração de tarefas de investigação: Um estudo com alunos universitários*. Documento fotocopiado.
- Hohmann, M. & Weikart, D. (2009). *Educar a Criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kamii, C. & Dominick, A. (2010). “Los efectos negativos de enseñar algoritmos en grados primarios (primero al cuarto)”. In *Revista Pedagógica Facultad de Educación Eugenio María de Hostos Universidad de Puerto Rico*. Río Piedras (Volumen 43, Número 1).
- Lacanallo, L. F.; Silva, S. S. C., Oliveira, D. E., Gasparin, J. L. & Kazuko, T. (s. d.). *Métodos de Ensino e de Aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didáctico*. Documento fotocopiado.
- Lladó, C. & Jorba, J. (s. d.) “A actividade matemática e as competências cognitivolingüísticas”. In *Falar e escrever para aprender – uso da língua em situação de ensino-aprendizagem das áreas curriculares*. Trad. Júlia Soares. Documento fotocopiado.

- Lopes, C. (2007). “Crianças e professores desvendando as ideias probabilísticas e estatísticas na educação de infância”. In M. Migueis, & M. D. Azevedo, *Educação Matemática na Infância* (pp. 85-94). Vila Nova de Gaia: Gailivro.
- Lopes, J. & Silva, H. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula*. Lisboa: Lidel –Edições Técnicas.
- Manzanal, R. et al. (1999). *Relationship between Ecology Fieldwork and Student Attitudes toward Environmental Protection*. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 431-453.
- Martinho, M. H. & Ponte, J. P. (s. d.). *Comunicação na sala de aula de Matemática - Práticas e reflexão de uma professora de Matemática*. Documento fotocopiado.
- Martins, J. A. (2011). *O Sentido das Operações nos Alunos do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Algarve: Universidade do Algarve.
- Medeiros, E. O. (2009). [coord. E co-autoria]. *Educação, Cultura (s) e Cidadania*. Porto: Edições Afrontamento.
- Mendes, F., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2011). “Os procedimentos usados pelos alunos do 1.º ciclo quando resolvem tarefas de multiplicação e a sua evolução.” In *Desenvolvimento Curricular e Didáctica*. (pp. 6-24).Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Menino, H. & Correia, S. (2001) *Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução*. Leiria: Escola Superior de Educação de Leiria.
- Migueis, M., & Azevedo, M. (2007). *Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios*. Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: ME – Editorial do Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (1998). *1º Ciclo do Ensino Básico: Organização Curricular e Programas*. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: ME – Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME – Direcção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.

- Ministério da Educação. (2009). *Programa de Português do Ensino Básico*. Lisboa: ME – Direcção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (2010). Referencial – Área de Formação Pessoal e Social e Área Curricular Não Disciplinar de Cidadania. Lisboa: ME – DGIDC.
- Ministério da Educação e Ciência. (2012). *Metas Curriculares de Português. Ensino Básico: 1.º, 2.º e 3.º Ciclos*.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Nérici, I. G. (s. d.). *Introdução à didáctica geral*. Rio de Janeiro: Editora Científica.
- Niza, I, Segura, J & Mota, I. (2009). *Escrita: Guião de Implementação do Programa*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. APM.
- Oliveira, M. M. G. T. (2008). *As Visitas de Estudo e o ensino e a aprendizagem das Ciências Físico-Químicas: um estudo sobre concepções e práticas de professores e alunos*. Minho: Instituto de Investigação e Tecnologia.
- Pacheco, A. (1999). *Componentes do Processo de Desenvolvimento do Currículo – estratégias*. Capítulo V.
- Palha, S. (s. d.). *Educar para a autonomia*. Acedido a 07 de abril de 2014, disponível em [http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOA_7NQJ4Z/\\$file/Palha%20educar%20para%20a%20autonomia%20XVEIM.pdf](http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOA_7NQJ4Z/$file/Palha%20educar%20para%20a%20autonomia%20XVEIM.pdf)
- Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em Educação Matemática: implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Eucacional.
- Ponte, J. P & Serrazina, M. L, (2000). *Didáctica da Matemática do 1º. Ciclo*. Universidade Aberta.

- Rangel, M. & Machado, J.C. (2012). *O papel da leitura e da escrita na sala de aula: estratégias de ensino para dinamização dos processos de leitura e escrita*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense.
- Raposo, M. M. (2009). *As canções de embalar nos cancioneiros populares portugueses. Sugestões para a sua aplicação didática no ensino pré-escolar*. Universidade do Minho. Instituto de Estudos da Criança.
- Ribeiro, D.; Valério, N. & Gomes, J.T. (2009). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos: Cálculo Mental*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Rocha, M. I. & Menino, H. A. (2009). “Desenvolvimento do Sentido do Número na Multiplicação. Um estudo de casos com crianças de 7/8 anos”. In *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (pp 103-134).
- Sá, A. C. & Zenhas (2004). *Como abordar... A Comunicação Escrita na aula de Matemática*. Porto: Areal Editores.
- Sá, E. (2007). *Textos com Educação*. Coimbra: Edições Almedina.
- Schoenfeld, A. (1996). “Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas?” In P. Abrantes, L. C. Leal, & J. P. Ponte (Eds.), *Investigar para aprender matemática* (pp. 61-72). Lisboa: APM e Projecto MPT. Acedido a 03 de abril de 2014, disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/schoenfeld%2091.pdf>
- Semana, S. & Santos, L. (s. d.). *A Avaliação e o Raciocínio Matemático*. Projeto AREA.
- Sérgio, A. (1984). *Educação Cívica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Silva, E., Bastos, G., Duarte, R. & Veloso, R. (2011). *Guião de Implementação do Programa de Português do Ensino Básico: Leitura*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Sim-Sim, I. (2009). *O Ensino da Leitura: A Decifração*. 1ª Edição. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Sim-Sim (2007). *O Ensino da Leitura: A Compreensão de Textos*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Smole, K. S., Diniz, M. I. & Cândido, P. (2007). *Cadernos de Mathema – Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: Artmed.
- SREF – DREF (2011). *Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Açores: Editorial da Direcção Regional da Educação e Formação.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9. Utrecht: Utrecht University.
- Veríssimo, A. (2000). *Registos de Observação na avaliação do rendimento escolar dos alunos*. Porto: Areal Editores.
- Vieira, F. (1998). *Autonomia na Aprendizagem de uma Língua Estrangeira: Uma intervenção Pedagógica em Contexto Escolar*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia.
- Vilar, A., (1998). *O professor Planificador*. Porto: Edições Asa.
- Vitória, E. (2013). *Representações e práticas de estagiários e supervisores no domínio da matemática na educação pré-escolar*. Dissertação de Mestrado. Ponta Delgada: Universidade dos Açores – Departamento de Ciências da Educação.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática (tradução). In *Journal for Research in Mathematics Education* 27(4), 458-477.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto.

Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março.

Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro.

Despacho n.º 5306/2012, de 18 de abril.

Despacho Normativo n.º 30/2001, de 19 de julho.

Regulamento dos Mestrados da Universidade dos Açores.