

A Resolução de Problemas como um Processo Matemático Integrador de Aprendizagens na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Uma Reflexão em contexto de Estágio

Relatório de Estágio

Raquel Santos Mendonça

Mestrado em

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



A Resolução de Problemas como um Processo Matemático Integrador de Aprendizagens na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Uma Reflexão em Contexto de Estágio

Relatório de Estágio

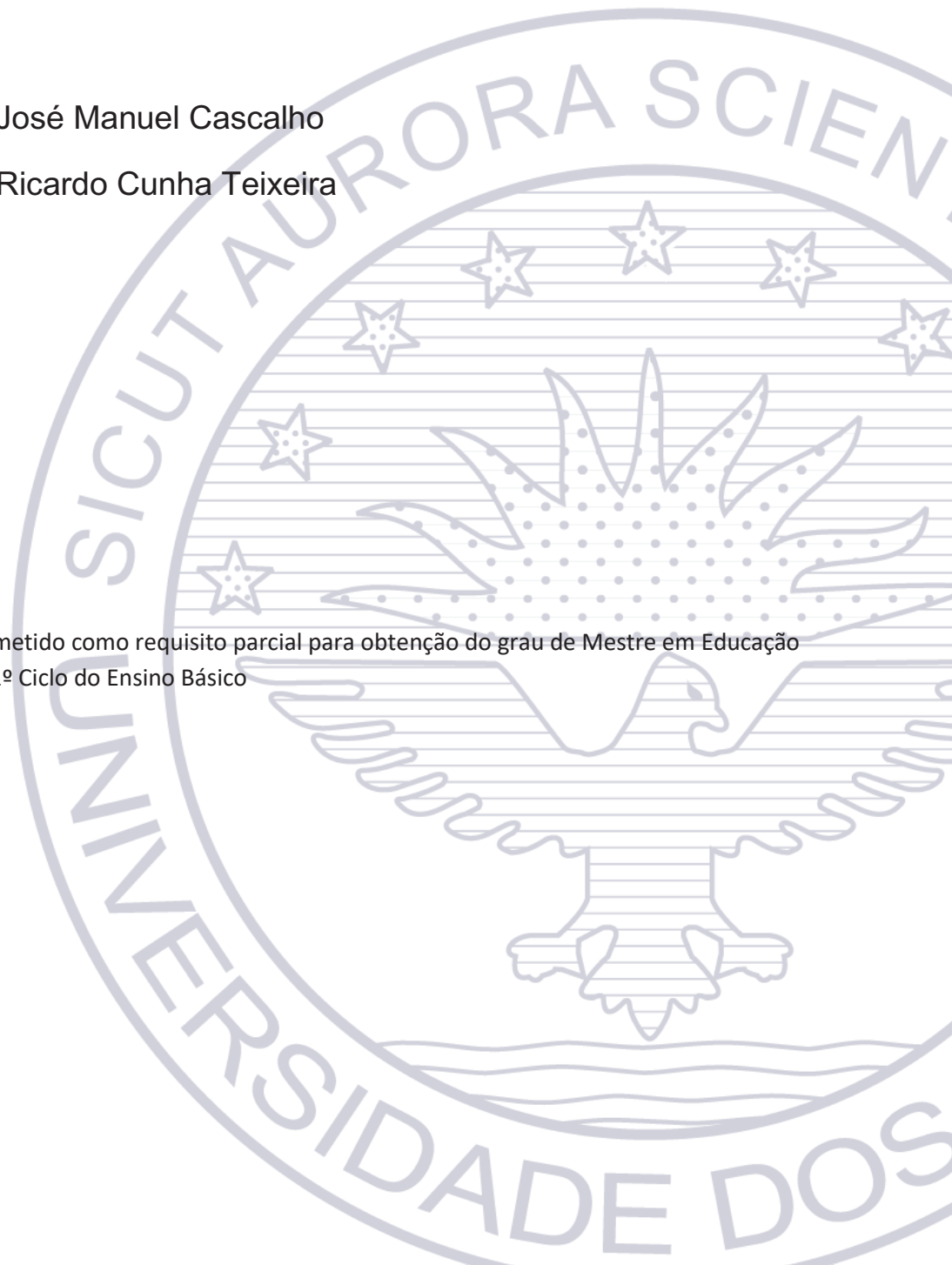
Raquel Santos Mendonça

Orientadores

Professor Doutor José Manuel Cascalho

Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira

Relatório de Estágio submetido como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico



Science is facts; just as houses are made of stones,
so is science made of facts; but a pile of stones is
not a house and a collection of facts is not
necessarily science.

Jules Henri Poincaré

AGRADECIMENTOS

Cada vez mais me convenço que só somos alguém, quando nos doamos ao próximo. Esta página é dedicada a agradecer a todos e a todas que doaram um pouco de si, para que eu pudesse terminar esta caminhada.

À minha mãe e ao meu pai, com os quais partilhei lágrimas e sorrisos, sempre prontos a oferecerem-me forças para continuar.

À minha colega e amiga de estágio, Susana Sousa, com a qual muito partilhei e aprendi, durante cinco anos.

Às crianças e aos alunos que se cruzaram comigo e que me ensinaram tanto ou mais do eu tive oportunidade de lhes ensinar.

À educadora e à professora cooperantes, pela oportunidade de trabalhar com as mesmas e por contribuírem com a sua experiência.

À Professora Doutora Graça Castanho e ao Professor Doutor Adolfo Fialho, que me orientaram durante os Estágios Pedagógicos. Muito obrigada pelos seus saberes e juízos de valor que, para mim, constituíram-se de enorme valor, não só enquanto profissional de educação, mas como ser humano.

Por último, mas não menos importante, aos meus Orientadores de Relatório de Estágio, o Professor Doutor José Cascalho e o Professor Doutor Ricardo Teixeira. Muito obrigada pela paciência, por todo o tempo dispensado, pelos conselhos e ensinamentos e pelo depósito de confiança em mim.

Muito grata pela presença de todos vós!

RESUMO

Este Relatório de Estágio visa, em termos gerais, servir como expressão de uma reflexão que se tem como fundamentada em pressupostos teóricos e práticos e crítica em relação a práticas interventivas desenvolvidas em contexto de Estágios Pedagógicos na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico e especificamente centradas na procura pelo entendimento de estratégias capazes de desenvolver a Resolução de Problemas como um processo matemático integrador de aprendizagens. É um documento que se faz acompanhar por um estudo de natureza qualitativa, seguindo uma perspectiva de investigação-ação, não possibilitando a generalização de dados ou de resultados.

Em ambos níveis de ensino, revelam-se indícios que podem apontar um maior sucesso na Resolução de Problemas quando se faz uso de dados da realidade, com vista a responder a um desafio sentido no quotidiano das turmas, constatando a transversalidade deste processo aos diferentes domínios da Matemática, bem como às restantes áreas de conteúdo.

Porque estes níveis de ensino requerem primeiramente um trabalho à base do concreto, os recursos e as alterações ao espaço das salas constituem-se como estratégias que permitem, até em contextos mais informais de jogos faz-de-conta, uma maior aproximação à área da Matemática, como em contextos mais específicos, auxiliar na Resolução de Problemas.

No que diz respeito à abordagem do ensino promovido em Singapura, as estratégias foram adequadas aos diferentes níveis de ensino. No grupo de Educação Pré-Escolar, desenvolveu-se os oito temas, verificando a importância da aprendizagem faseada, servindo a oralidade como um complemento. No grupo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, embora se tenha registado que o Modelo de Barras não tenha sido uma das estratégias de resolução mais utilizadas, também se constituiu um contexto de incentivo a um maior bem-estar em relação à área da Matemática e especificamente à Resolução de Problemas, uma vez que este processo é inicialmente visto como um *bicho de sete cabeças* pela mesma turma.

Este Relatório constitui-se também como um documento que carrega uma conotação de desenvolvimento da minha aprendizagem, tendo por base toda a avaliação refletida a práticas elaboradas por mim, permitindo um crescimento enquanto futura profissional de educação.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Integração; Educação Pré-Escolar; 1.º Ciclo do Ensino Básico

ABSTRACT

This Internship Report aims, in general terms, to serve as an expression of a reflection that is based on theoretical and practical and critical assumptions regarding the intervention practices developed in the context of Pedagogical Stages in Pre-School Education and in the Elementary Education and specifically focused on the search for the understanding of strategies able to develop Problem Solving as a mathematical process integrating learning. It is a document that is accompanied by a study of a qualitative nature, following a research-action perspective, not allowing the generalization of data or results.

At both teaching levels, there are indications that may lead a greater success in Problem Solving when using reality data, in order to respond to a problem that is felt in the daily life of the classes, noting the transversality of this mathematical process to the different fields of mathematics, as well as to the other content areas.

Because these education levels primarily require concrete-based work, resources and alterations to the classrooms space constitute strategies that allow, even in a more informal contexts of make-believe activities or drama games, a closer approximation to the Mathematics, as in a more specific context, assist in Problem Solving.

With regard to the approach to teaching promoted in Singapore, the strategies were appropriate to the different education levels. In the Pre-school Education group, the eight themes were developed, verifying the importance of phased learning and orality as a complement. In the Elementary School group, although it was noted that the Bar Model was not one of the most used strategies, a context was also created to encourage greater well-being in the area of Mathematics and specifically to Problem Solving, since this process is initially seen as a *seven headed monster* by the same class.

This Report is also a document that carries a connotation of development of my learning, based on all the evaluation reflected to practices developed by me, allowing growth as a future education professional.

Keywords: Problem Solving; Integration; Pre-school Education; Elementary School

ÍNDICE

RESUMO	3
ABSTRACT	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	8
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I – CRUZAR A TEORIA COM A PRÁTICA	
1. Da formação às expectativas sobre o Educador de Infância e o Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico	13
2. Ação preconizada para o Educador de Infância no desenvolvimento do Domínio da Matemática	16
3. Ação preconizada para Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico no desenvolvimento da Área da Matemática	17
CAPÍTULO II – A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UM PROCESSO INTEGRADOR DE APRENDIZAGENS	
1. A aprendizagem da Matemática	20
1.1 A Matemática nos primeiros anos de aprendizagem	21
1.2 Diferentes perspetivas da aprendizagem da Matemática	22
2. O papel da Resolução de Problemas	27
2.1 A Resolução de Problemas como processo integrador de aprendizagens	31
2.2 A Resolução de Problemas na perspetiva do Método de Singapura	36
2.3 A potencialidade dos materiais e áreas especializadas	39
CAPÍTULO III – O CONTEXTO DO ESTUDO	
1. Opções Metodológicas	42
2. Caracterização do Contexto	46
2.1 das crianças da Educação Pré-Escolar	46

2.2 dos alunos no 1.º Ciclo do Ensino Básico	52
CAPÍTULO IV – UMA VISÃO REFLEXIVA DAS PRÁTICAS INTERVENTIVAS	
1. O processo de Resolução de Problemas num contexto alargado a outros domínios e áreas	60
2. A abordagem do Método de Singapura no contexto de Resolução de Problemas	77
3. Recursos promotores da aprendizagem da Matemática	85
4. A aprendizagem das crianças e dos alunos	95
CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105a
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática em Singapura	26
Figura 2 – <i>Rede esquemática para a integração</i>	33
Figura 3 – <i>Rede esquemática de abordagem multidisciplinar</i>	33
Figura 4 – Ilustração da aplicação do modelo de barras para resolver um problema	35
Figura 5 – Planta da sala de Educação Pré-Escolar	44
Figura 6 – Planta da sala do 1.º Ciclo do Ensino Básico	50
Figura 7 – Representação das bolachas por desenho	58
Figura 8 – Representação formal do número das bolachas	58
Figura 9 – Divisão das bolachas pelas personagens	59
Figura 10 – Entrega da resposta à Bruxa	59
Figura 11 – Representação dramática	59
Figura 12 – Resolução de desafio de combinação	66
Figuras 13 e 14 – Resolução de problemas lógicos	67
Figuras 15 e 16 – Problemas lógicos rotativos	68
Figuras 17 e 18 – Orientação espacial	69
Figura 19 – Construção do <i>tally chart</i>	70

Figura 20 – Tabela de registo de queixas	72
Figura 21 – Seleção do título do Jornal de Turma	73
Figura 22 – Problemas sobre o jornal de turma	76
Figura 23 – Organização de dados recolhidos da realidade	76
Figura 24 – Propriedades e critérios	77
Figura 25 – A primeira dezena	77
Figura 26 – Forma	77
Figura 27 – Espaço	77
Figura 28 – Medidas	77
Figura 29 – Padrões	77
Figura 30 – Três S's	78
Figura 31 – Ordem das dezenas	78
Figura 32 – Registos de resolução de problemas perante o pedido do Modelo de Barras	82
Figura 33 – Registos de resolução de problemas perante o pedido do Modelo de Barras	82
Figura 34 – Registos de resolução de problemas perante o pedido do Modelo de Barras	82
Figura 35 – Registos de resolução de problemas à base do algoritmo	82
Figura 36 – Registos de resolução de problemas à base do algoritmo	82
Figura 37 – Registos de resolução de problemas à base do algoritmo	82
Figura 38 – Área da Matemática	85
Figura 39 – Área da Música	85
Figura 40 – Área da Música	85
Figura 41 – Materiais trazidos para a área da Matemática	85
Figura 42 – Materiais trazidos para a área da Matemática	85
Figura 43 – Registo da área seleccionada	86
Figura 44 – Registos de entrada na área da Matemática	86
Figura 45 – Registos de entrada na área da Matemática	86
Figura 46 – Registos de entrada na área da Matemática	87
Figura 47 – Área da Matemática	88
Figura 48 – Área da Matemática	88

Figura 49 – Dinheiro	89
Figura 50 – Produtos alimentares	89
Figura 51 – Balança	89
Figura 52 – Balança	89
Figura 53 – <i>Word Problems</i>	91
Figura 54 – Passos da Resolução de Problemas	92

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A – Teste diagnóstico sobre a identificação do nome dos colegas
Anexo B – Teste diagnóstico sobre linguagem escrita
Anexo C – Teste diagnóstico sobre problemas
Anexo D – Teste diagnóstico sobre cores e formas
Anexo E – Teste diagnóstico sobre associação do n.º à quantidade
Anexo F – Teste diagnóstico sobre interesses pessoais
Anexo G – Diário de Bordo
Anexo H – Transcrição de entrevistas a cooperantes
Anexo I – Ficha Técnica de Exploração de Atividade
Anexo J – Transcrição de situação de exploração entre estagiária e criança
Anexo K – Jornal de Turma adaptado
Anexo L – Word problems NO e OTD
Anexo M – Inquérito para recolha de dados da realidade

INTRODUÇÃO

O presente documento visa a apresentação de um relato acerca de uma seleção de práticas, em contexto de dois Estágios Pedagógicos junto de duas turmas incluídas respetivamente na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico. A referida seleção será reportada em função de contribuir, de forma refletida, crítica e fundamentada, para a tentativa de clarificação de estratégias que possam potenciar o processo matemático da Resolução de Problemas de forma integradora a nível de aprendizagens.

O porquê de tomar a decisão de explorar esta problemática prende-se a motivos de foros diferentes. Por um lado, tratou-se de uma decisão a nível de gosto pessoal pelo ensino com base na Resolução de Problemas, havendo também uma tentativa de aproveitar o contexto de estágio para aprender como unir este processo matemático de forma conscientemente integradora a outras áreas e domínios curriculares. Em conformidade, Serpa e Cabral (2015), referem que «[a]s atividades que evidenciam mais conexões curriculares são as construções e a resolução de problemas (...)» (p. 51).

Por outro lado, à parte de ser uma opção dita pessoal, há que atender às necessidades de investigação atuais e o que é preconizado pelas linhas norteadoras que nos chegam através do nível macrocurricular. Quando cruzamos estas duas vertentes – descobertas dos críticos e investigadores da área com programas curriculares e documentos semelhantes –, é passível verificar-se que, embora se incentive ao desenvolvimento de Resolução de Problemas de forma transversal e desde a Educação Pré-Escolar, ainda se constata dificuldade em saber dominar este processo matemático e saber usá-lo em função de garantir aprendizagens. A Resolução de Problemas tem vindo a ser a «componente da investigação em Educação Matemática mais estudada nos últimos anos» (Fernandes, 1992, p. 45). Contudo, é apontada como «uma das áreas sobre a qual se sabe relativamente pouco e que, inclusivamente, se pode considerar algo caótica» (*idem*), justificando-se a pertinência em continuar a investigação sobre este tema.

Uma outra ótica a registar são os resultados académicos. Na prática dos professores, este é um processo matemático que não tem tido a devida atenção, tendo em conta o registo no próprio *Programa de Matemática e Metas Curriculares para o Ensino Básico* (MEC, 2013), segundo o qual «[e]studios nacionais e internacionais recentes, como o *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), mostram que, em 2011, 60% dos alunos portugueses do 4.º ano não conseguem ultrapassar esse patamar (*Intermediate International Benchmark*)»

(p. 5). Neste sentido, suporta-se a pertinência em criar contextos para que as crianças e alunos sintam interesse por resolver desafios.

Atendendo a esta atualidade, em ambos estágios, houve uma tentativa de se resolver problemas não só fictícios e construídos de forma a serem trazidos à sala de aula, mas outros que surgissem em contexto de realidade, em contexto de necessidade, tentando abarcar a integração e mobilização de conhecimentos. A combinar com os desafios lançados ou as dúvidas que nos apareciam por resolver no dia-a-dia, realça-se o auxílio de recursos diretamente associados à Resolução de Problemas e de espaços físicos, munidos de materiais, que apelassem à exploração da Matemática em geral.

Assim, registam-se como objetivos deste Relatório de Estágio:

- a) Refletir de forma crítica e fundamentada sobre as práticas pedagógicas produzidas junto de crianças da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico;
- b) Refletir sobre a aplicação de fundamentos científicos-pedagógicos do processo matemático da Resolução de Problemas;
- c) Testar a introdução de áreas e de materiais com vista à promoção da aprendizagem da Matemática, centrada em torno de situações problemáticas;
- d) Testar o processo de Resolução de Problemas num contexto alargado a outros domínios e áreas;
- e) Avaliar a abordagem do método de Singapura no contexto de Resolução de Problemas;
- f) Avaliar o desenvolvimento da capacidade das crianças e dos alunos envolventes no que diz respeito a:
 - Relacionar o processo matemático de Resolução de Problemas com outros processos, nomeadamente raciocínio, comunicação matemática, conexões e heurísticas;
 - Ganhar as competências necessárias à prática da Resolução de Problemas;
 - Interligar os vários conceitos matemáticos;
 - Justificar plausivelmente as estratégias (heurísticas) adotadas na Resolução de Problemas;
 - Ganhar atitudes de perseverança, confiança, valorização e interesse face à área/domínio da Matemática.

Em termos de organização, este Relatório de Estágio divide-se em quatro capítulos. Com o primeiro pretendemos apontar considerações sobre a formação e as ações pedagógicas preconizadas para o Educador de Infância e para o Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico. O segundo serve para nos inteirmos sobre a importância da Matemática nos primeiros anos, diferenças na sua abordagem no plano da Educação, o conceito de Resolução de Problemas, que ligações acarreta e a atualidade sobre como colocar em prática este processo matemático.

O terceiro capítulo prende-se com a apresentação dos passos metodológicos, atendendo ao contexto, recolha e tratamento de dados. Tendo por base uma natureza qualitativa, segundo uma perspetiva que se aproxima da investigação-ação, optámos por fazer uso de técnicas de recolha de dados, como a) observação direta; b) gravações de vídeos e registos fotográficos; c) registos das crianças/alunos; d) diário de bordo; e) avaliações sumativas de desempenhos das crianças/alunos; e f) entrevistas à Educadora de Infância e Professora do 1.º Ciclo cooperantes. Com vista a tratar os dados obtidos, recorreremos essencialmente à análise de conteúdo categorial. O último capítulo é destinado à análise e reflexão da seleção de práticas pedagógicas em ambos os estágios, afinando para as estratégias que permitem potenciar a Resolução de Problemas de forma integradora de aprendizagens.

Capítulo I - CRUZAR A TEORIA COM A PRÁTICA

CAPÍTULO I – CRUZAR A TEORIA COM A PRÁTICA

Tratando-se de um Relatório de Estágio assente em práticas ocorridas num contexto de Educação Pré-Escolar e de 1.º Ciclo do Ensino Básico, esta secção serve para apresentar medidas preconizadas para o Educador de Infância e para o Professor do 1.º Ciclo, ainda que num nível de um papel idealizado ou esperado pelo sistema macrocurricular. Em primeiro, realçamos um plano geral, partindo posteriormente para um plano específico ao domínio e à área da Matemática.

1. Da formação às expectativas sobre o Educador de Infância e o Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Partindo da consideração que, enquanto mestranda, finda-se um processo de formação para a qualificação de profissional na área da educação, em que se uniu a perspetiva teórica com a experiência prática através dos estágios, é necessário um espaço de reflexão sobre este mesmo processo.

Numa tentativa de entender esta caminhada de aprendizagem, Pacheco (2003) concetualiza que «aprender a ser professor exige uma formação centrada nas dimensões ‘teórica’ da universidade e ‘prática’ da escola, instituições jamais entendidas como sobrepostas, mas articuladas em função de um perfil de formação» (p.3), apelando à união já referida, sabendo que, de certa forma, se bebe de conteúdos para se tentar agilizar uma proposta prática. O que se pretende com a formação inicial é que ganhemos um misto de conhecimentos sociais, atitudinais, científicos, pedagógicos e didáticos que nos auxiliem a exercer o papel de profissional de educação (Formosinho e Niza, 2001, p. 4).

Faça-se um aparte que, já em 2001, Perrenoud referiu: «um profissional reflexivo não se limita ao que aprendeu no período de formação inicial, nem ao que descobriu nos seus primeiros anos de prática» (p. 4). Um aparte esclarecedor de que a formação inicial é uma base, contudo não a única, devendo ser acompanhada de toda uma formação contínua que não é expressa apenas pelos nossos primeiros anos de lecionação.

Diga-se que, desde as primeiras experiências prático-pedagógicas estamos inseridos num contexto de lidar com expectativas ou papeis que nos chegam como linhas norteadoras. De um

nível micro, meso a macro, lidamos com a turma a lecionar, a escola, a sociedade e com medidas manifestas por instituições regionais, nacionais e internacionais, contribuindo em conjunto para a atribuição de um papel ao educador e ao professor. Lima (1996), citando Hoyle (1969), informa que, em termos sociológicos, o conceito de papel acarreta:

- a) um **status**, ou seja, uma posição ocupacional específica;
- b) um **padrão de comportamentos** associado a essa posição, o que é independente das características dos indivíduos que a ocupam;
- c) um **padrão de expectativas sociais** em relação ao ocupante da posição, que tem a ver com a forma como ele deve agir (p. 49).

Atendendo a este conjunto de implicações, Lima (1996) avança explicando que se há uma noção de cada papel que nos é atribuído, poderemos agir em função do mesmo, reagindo com um comportamento que corresponda às expectativas. De facto, Zabalza (1994) também refere a existência de papéis referentes à escola e ao professor que se intercetam. Explica que

A escola é a unidade básica de referência para o desenvolvimento do currículo. Para o efeito, esboça as linhas gerais de adaptação do Programa às exigências do contexto social, institucional e pessoal, e define as prioridades. Será, porém, o professor a concretizar, com a sua actuação prática, essas previsões. (p. 1).

O objetivo é reconhecer-se que, desde a formação inicial e continuando pela carreira profissional, surgem propostas de desenvolvimento referentes ao “saber ser” educador e professor, aos mais variados níveis. Como nosso primeiro mentor, temos o professor doutor; Em listagem de outras referências que possamos atender, seguem-se as orientações curriculares; a experiência no campo prático junto de crianças/alunos e cooperantes; colegas; entre outras situações. Vários autores têm vindo a esclarecer que o próprio educador/professor terá que assumir uma posição no que diz respeito à condução da sua prática. Dado que esta prática, porventura, poderá correr o risco de ser, tal como Roldão (2004) menciona, parafraseando o seu próprio discurso de outra obra (2003):

uma rotina predominantemente distributiva, pouco desafiadora da curiosidade e do genuíno desejo de aprender e compreender, segmentadora da acção docente e suportada por materiais de trabalho e estudo que remetem o professor para uma ausência de autonomia lamentável e para o apagamento não só da função de ensinar (...) mas mesmo para o esvaziamento da concepção de

ensinar (...) e se aceita – largamente subjugado pela dominância dos materiais pré-produzidos, nomeadamente os manuais, porventura o mais influente “gestor” do currículo no trabalho docente quotidiano. (p. 101).

Evitando esta possibilidade, Fonseca (2013) preconiza que o professor ultrapassa a mera posição de transferir conhecimentos. O professor deverá agir como elemento que investiga formas de construir o referido conhecimento, atendendo a uma *praxis educativa* refletida, que permitam práticas pedagógicas que potenciem contexto e significado para o aluno ou a criança. Na mesma linha, Roldão (2009) avisa para a necessidade de controlar o que intitula de *estagnação rotineira* na prática pedagógica, evitando-se perpetuar uma listagem de conteúdos que não é compatível com as necessidades das crianças e/ou alunos na atualidade. Assim, há uma responsabilidade em debater, e passa-se a citar

o como de inventar um outro modo de organizar e gerir o trabalho de ensinar e o correlativo trabalho de aprender que permita transformar os conteúdos e os instrumentos de estudo convidativos à passividade, que hoje ainda invadem muitos contextos de escolas, em saberes em uso, competências efectivas que permitam aos cidadãos pensar melhor, agir melhor e viver melhor. (Roldão, 2004, p. 594).

Enquanto decisores do currículo, há que perceber e seguir as normas lançadas, no sentido de as adaptarmos à realidade micro, a sala-de-aula. Se atendermos ao *Decreto-Lei n.º 240/2001*, traça-se um Perfil Geral de Desempenho que abrange 1) a Dimensão profissional, social e ética, prendendo-se com aspetos de fundamentação apropriada para a sua prática, promovendo a integração de saberes que o saibam colocar-se a nível profissional, social e ético; 2) a Dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, em que há um compromisso com práticas de qualidade, fundamentadas e de acordo com critérios rigorosos; 3) a Dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade, pressupondo que o profissional de educação seja capaz de unir a vida profissional com interação à escola e à sociedade envolvente; e 4) a Dimensão de desenvolvimento profissional ao longo da vida, em que se visa ao contínuo investimento na sua formação, atendendo à realidade com que lida, fazendo uso da *cooperação e investigação*.

Em termos gerais, entende-se que o profissional de educação deverá recorrer ao apoio de variadas fontes, contudo, de forma crítica, impõe-se o adequar as mesmas sugestões ao seu contexto real, que varia consoante um conjunto de fatores. Quer seja a sua experiência na prática

ou as características inerentes aos elementos de cada turma que a tornam distinta de todas as restantes.

2. Ação preconizada para o Educador de Infância no desenvolvimento do Domínio da Matemática

Na qualidade de Educador de Infância, são três as áreas de conteúdo identificadas com o objetivo de se permitir um desenvolvimento pleno de uma criança. Seguindo as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (2016), essas áreas identificam-se como Formação Pessoal e Social; Expressão e Comunicação; Conhecimento do Mundo. O Domínio da Matemática, integrado na área da Expressão e Comunicação, não é exceção. É um domínio apontado como

um papel essencial na estruturação do pensamento, e dada a sua importância para a vida do dia a dia e para as aprendizagens futuras, o acesso a esta linguagem é fundamental para a criança dar sentido, conhecer e representar o mundo. (OCEPE, 2016, p. 6).

Contextualizando este Domínio, através das *Metas de Aprendizagem*, constata-se que já neste nível de educação, poder-se-á constituir oportunidades de contacto entre as crianças e o domínio, possibilitando-se uma base segura para aprendizagens promissoras. Assim, cabe ao educador um papel primordial nas seguintes situações:

no questionamento que promove; no incentivo à resolução de problemas e encorajamento à sua persistência; no proporcionar acesso a livros e histórias com números e padrões; no propor tarefas de natureza investigativa; na organização de jogos com regras; no combinar experiências formais e informais utilizando a linguagem própria da Matemática (o mesmo número que..., a mesma forma que..., esta torre é mais alta que...). (p. 45).

Neste documento, refere-se à importância da linguagem matemática; à utilização do processo de Resolução de problemas; à introdução de recursos auxiliares; o incentivo a um carácter investigativo, como um conjunto de possibilidades estratégicas que, unidas, potenciam um caminho a trilhar para o desenvolvimento de competências inerentes ao Domínio da Matemática.

Consultado o *Decreto-Lei n.º 241/2001*, no que diz respeito ao Perfil Específico do Desempenho Profissional do Educador de Infância, importa ressaltar algumas alíneas que surgem em conformidade com ações passíveis de serem executadas em prol do Domínio da Matemática, nomeadamente:

1. «Organiza um ambiente de estimulação comunicativa, proporcionando a cada criança oportunidades específicas de interação com os adultos e com as outras crianças» (alínea a do nº 2 do ponto III do anexo 1);
2. «Incentiva a observação, a exploração e a descrição de relações entre objectos, pessoas e acontecimentos, com recurso à representação corporal, oral e gráfica (alínea b do nº 3 do ponto III do anexo 1);
3. «Cria oportunidades para a exploração das quantidades, com recurso à comparação e estimativa e à utilização de sistemas convencionais e de processos não convencionais de numeração e medida; (alínea c do nº 3 do ponto III do anexo 1).

Reforça-se novamente o apelo à motivação pela linguagem e linguagem matemática aquando a exploração de processos envolvendo quantidades, números, medidas, fazendo uso de expressão corporal, oral ou gráfica para tentar compreender conexões com a realidade.

3. Ação preconizada para o Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico no desenvolvimento da Área da Matemática

A Matemática não marca apenas presença no currículo da Educação Pré-Escolar ou do Ensino Básico, mas igualmente ao longo dos vários ciclos, oferecendo uma perspetiva enriquecedora para as competências propostas a adquirir ao longo dos níveis de ensino. (Currículo Nacional do Ensino Básico, 2011, p. 58). Destaque-se duas finalidades da Matemática tidas como primordiais:

proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar. (*idem*).

Regista-se que entre ambas finalidades, quer-se criar junto dos alunos uma educação matemática com significado, como modo de produzir conhecimento, sendo que este conhecimento não deve ser

tratado de forma fragmentada. Deve ser abordado segundo uma perspectiva de «utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar». (*idem*).

Novamente verificando o predisposto no n.º 3 do Ponto III do anexo 2 presente no *Decreto-Lei n.º 241/2001*, referente ao Perfil Específico de Desempenho Profissional do Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico, entende-se que perante a educação Matemática poderá promover-se, sabendo que se propõe que o professor:

- a) Promove nos alunos o gosto pela matemática, propiciando a articulação entre a matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicitar os processos de raciocínio;
- b) Implica os alunos na construção do seu próprio conhecimento matemático, mobilizando conhecimentos relativos ao modo como as crianças aprendem matemática e aos contextos em que ocorrem essas aprendizagens;
- c) Promove nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente na compreensão e representação dos números e das operações aritméticas, na compreensão do processo de medição e dos sistemas de medida, no conhecimento de formas geométricas simples, na recolha e organização de dados e na identificação de padrões e regularidades;
- d) Desenvolve nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e entre a matemática e as outras áreas curriculares;
- e) Proporciona oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a autoconfiança na sua capacidade de trabalhar com a matemática.

Comparando as ações do educador com as ações do professor, verifica-se semelhanças na medida em que há uma preocupação por tratar a Matemática como transversal às restantes áreas curriculares, para a qual não devemos apenas nos focar no trabalho de apreensão de procedimentos ou rotinas, como igualmente incentivar o gosto pela Matemática, motivando a oralidade e um pensamento crítico sobre a realidade.

Após este conjunto de sugestões para a ação quer do Educador de Infância, quer do Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico, parte-se para a exploração de temáticas mais centrais à Matemática, incluindo o cerne deste Relatório de Estágio que se prende com o Processo de Resolução de Problemas. Processo este que tem vindo a ser referido como uma estratégia preconizada pelas diretivas referidas neste capítulo.

Capítulo II – A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UM PROCESSO INTEGRADOR DE APRENDIZAGENS

CAPÍTULO II – A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UM PROCESSO INTEGRADOR DE APRENDIZAGENS

Este capítulo tem como objetivo expressar a importância da Matemática nos primeiros anos, bem como comparar diferentes modelos de propostas curriculares acerca do como se deveria processar o desenvolvimento da mesma área. Parte-se, posteriormente, para o entendimento do conceito de Resolução de Problemas, associando este processo a contextos de integração e a contextos exteriores a Portugal.

1. A Aprendizagem da Matemática

Comece-se por estabelecer que, no Currículo Nacional do Ensino Básico tem-se a Matemática como «um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos» (2011, p. 57). Avança-se ainda que a educação desta área visa descortinar a Matemática que se encontra no quotidiano, permitindo que os indivíduos se tornem «participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam» com a mesma. (p. 58).

Nesta linha de pensamento, Aharoni (2008) defende a Matemática como enriquecedora da formação de cada pessoa, dado que nos «[ensina] o pensamento abstracto de um modo preciso e ordenado. Promove hábitos básicos de raciocínio, tais como a capacidade de distinguir entre o essencial e o supérfluo, e a capacidade de obter conclusões lógicas» (p. 21).

Aqui regista-se que a representação da Matemática ultrapassa as barreiras da sala-de-aula, prosseguindo para o exterior, acompanhando-nos nas situações do quotidiano. Tenreiro-Vieira (2010) informa que a tem como uma *ferramenta* que nos serve perante o contacto constante com números e desafios matemáticos.

1.1 A Matemática nos primeiros anos de aprendizagem

Estando este Relatório inserido num contexto de Educação Pré-Escolar e de 1.º Ciclo de Ensino Básico, interessa-nos perceber como se processa a Matemática nestes níveis de ensino.

É expressa a possibilidade de se desenvolverem competências matemáticas desde a Educação Pré-Escolar, tendo sido ressaltadas algumas ações passíveis de serem concretizadas pelo educador e pelo professor no capítulo anterior. Lopes (2007) complementa o último registo informando que o tratamento precoce de competências matemáticas é tido como uma amplificação do desenvolvimento das crianças, invés ao aceleração das mesmas competências.

A introdução de situações matemáticas o mais cedo possível, ainda que de forma informal, poderá ser uma estratégia de combate a uma situação problemática sentida por vários investigadores: quando o aluno se coloca perante uma perspetiva negativa face a esta área curricular.

Almeida (1994) realça que «Gairín (1987) chama a atenção para o facto de a atitude do aluno em relação à Matemática não ser independente da sua atitude em relação à escola e ao professor» (p. 174). Avança explicando que se um aluno guarda um sentimento negativo em relação ao seu professor, poderá «originar uma atitude negativa em relação à escola e em relação à Matemática.» (p.174). Acrescendo a esta relação a complexidade da influência exercida pela conceção e expectativa que ambos fazem recair um no outro (p. 175). Indica que, para se avaliar as atitudes de x aluno em relação à Matemática, terá que haver um processo de observação longo face às atitudes reveladas pelo mesmo indivíduo. Atendendo a dados da realidade, Migueis e Azevedo (2007) revelam que, com frequência, «encontramos pessoas que manifestam uma clara atitude negativa perante a Matemática, provavelmente relacionada com um sentimento de incapacidade para as actividades Matemáticas mais elementares do dia a dia» (p. 11). São duas situações que não transmitem exatamente o mesmo contexto. Uma realidade é a criança incompatibilizar-se com a área dada a sua relação com o educador/professor, colegas ou sociedade na escola. Outra situação é o incompatibilizar-se com a área da Matemática por se sentir incapaz de lidar com a mesma.

De facto, Serrazina (2007) alerta que, ainda que a um nível básico de educação, há todo um trabalho complexo de conjugação de saberes e afazeres para se garantir o ensino da

Matemática. Através das seguintes palavras, reforça que se ultrapassa as meras rotinas ou procedimentos com passos sistematizados:

Ensinar Matemática, (...) mesmo a um nível elementar, pressupõe um conhecimento matemático que envolver ser capaz de conversar sobre a Matemática; não apenas descrever os passos para fazer um algoritmo, mas também explicitar os juízos feitos, os significados e razões para certas relações e procedimentos, o que implica que os professores precisam de ter uma compreensão profunda da Matemática que ensinam que não se limite a um conhecimento tático do tipo «saber fazer», mas que se traduza num conhecimento explícito (p. 18).

Em seguimento, coexiste a vertente de atribuir um significado à aprendizagem. Loureiro (2007) traz a conhecimento que «[o] conceito de sentido ou significado tem vindo a ganhar peso nas preocupações da didáctica da Matemática» (p. 65). Assim, regista-se importância em refletir sobre ações pedagógicas que sejam providas de significado para o conjunto de crianças. A ausência de significação no nosso trabalho pedagógico perante o nosso público traduz-se numa desorientação, em que, sem compreensão dos tais processos com listagem de passos, o grupo de lecionados lança questões como «*É de mais? É de menos? É de vezes? É de dividir?* Ou em questões do tipo: *É isto que a professora quer?*» (p. 66).

Termine-se constatando sobre um papel que não cabe só ao educador/professor, mas sim à escola. Nunes (2011) indica a responsabilização de oferecer «uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a matemática não só ao longo do seu percurso escolar mas posteriormente na sua vida profissional, pessoal e social» (p. 20).

1.2 Diferentes perspetivas da aprendizagem da Matemática

Com esta secção pretende-se explicar modelos de inspiração para o trabalho desenvolvido nos Estágios Pedagógicos. Encontrando-nos em Portugal e atendendo às referidas expectativas quer da parte das cooperantes, dos orientadores, quer pelos documentos curriculares, há que atender ao que se preconiza neste País em relação ao desenvolvimento de competências matemáticas. Não obstante, as práticas relatadas neste documento acrescentam também um traço de inspiração do ensino praticado em Singapura. Assim, pretende-se, de certa forma, realçar estas perspetivas que, não ocorrem propriamente como opostas, mas que apresentam diferenças na composição das suas medidas de aposta curricular.

Em Portugal, o ensino encontra-se fragmentado por áreas e respetivos domínios, sendo esta divisão mais vincada em relação ao 1.º Ciclo do Ensino Básico. Não obstante, o currículo

apela a que o profissional de educação no Ensino Básico seja capaz de, através da «monodocência, para além de permitir o estabelecimento de uma relação estável da criança com um adulto de referência, cria[r] as condições para a gestão integrada do currículo (embora, por si só, não garanta essa integração)» (CREB, 2011, p. 11).

Situando-nos especificamente na Educação Pré-Escolar, nas OCEPE (2016) sugerem-se medidas estratégicas como apoio às intituladas de quatro *componentes na abordagem à matemática* (p. 79):

- 1) Números e Operações: propõe-se o desenvolvimento do sentido do número, identificando quantidades através de contagens, desenhos, estimativas, etc, podendo resolver problemas da realidade, fazendo uso da adição e da subtração;
- 2) Organização e Tratamento de Dados: traça-se sugestões de recolha de dados que permitam responder a questões do quotidiano, podendo fazer-se uso gráficos e tabelas para auxiliar a interpretação dos dados;
- 3) Geometria e Medida: desenvolvendo a nível da geometria noção de orientação e visualização espacial, analisar e operar com formas geométricas, e construir padrões; A nível da medida, é expectado que se desenvolva a compreensão de que os objetos possuem atributos mensuráveis, sendo passíveis de serem comparados e ordenados através desses critérios;
- 4) Interesse e Curiosidade pela matemática: visando o incentivo pelo aumento do interesse, curiosidade e gosto pela Matemática. (pp.79-86).

Recuando no discurso, em apoio a estas quatro componentes, sugere-se um contexto em que se idealiza que a Matemática seja abordada através do quotidiano, com uma intenção pedagógica e de forma sistemática, em que o processo de Resolução de Problemas surge como uma ferramenta transversal, apoiando-se na comunicação oral e escrita de raciocínios e em materiais concretos ou contextos lúdicos (pp. 77-78).

Nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* (ME, 1997), que de momento já desatualizadas, mas utilizadas como documento norteador ao longo práticas de estágio enquanto em vigor, chama-se a atenção para o processo de Resolução de Problemas que é tido como:

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 reflectir no como e no porquê (p. 78).

Perante a reforma das OCEPE, há uma continuação em incentivar à prática deste processo, sendo que a par do termo “resolver” se acrescenta “ e inventar” problemas. É também tido como um processo integrador de aprendizagens. Sugere-se o recurso a representações oral, gráfica e com recurso a materiais concretos, aquando a efetiva resolução ou invenção. Faz-se também uma chamada de atenção para a complexidade do desafio, dando preferência aos que contextualizam um significado às crianças (OCEPE, 2016, p. 78).

Retirados do currículo português face à área da Matemática, é importante referir que se traçam quatro desempenhos que se esperam ver atingidos ao longo do 1.º Ciclo do Ensino Básico:

- 1) Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc.
- 2) Estender: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização.
- 3) Reconhecer: O aluno deve reconhecer intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado.
- 4) Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta. (MEC, 2013, p. 3).

Ainda consultando o *Programa de Matemática e Metas Curriculares para o Ensino Básico*, a área da Matemática é apresentada dividida segundo três domínios: *Números e Operações (NO)*; *Geometria e Medida (GM)*; *Organização e Tratamento de Dados (OTD)*.

A par destes domínios, realçam-se o raciocínio matemático – que «é por excelência o raciocínio hipotético-dedutivo, embora o raciocínio indutivo desempenhe também um papel fundamental, uma vez que preside, em Matemática, à formulação de conjecturas» (p.4) – e a comunicação matemática – que implica que «[o]ralmente, deve-se trabalhar com os alunos a capacidade de compreender os enunciados dos problemas matemáticos, identificando as questões que levantam, explicando-as de modo claro, conciso e coerente, discutindo, do mesmo modo, estratégias que conduzam à sua resolução» (p. 5). A acompanhar estes processos, coexistem outros elementos, nomeadamente o *conhecimento de factos e de procedimentos*, que

pressupõe o «domínio de procedimentos padronizados, como por exemplo algoritmos e regras de cálculo (...)» (p. 4), bem como *a matemática como um todo coerente*, na qual se preconiza que «[v]ários objetivos gerais e respetivos descritores das Metas Curriculares foram concebidos de forma a estabelecer ligações entre conteúdos sem relação evidente entre si» (p. 5). Na generalidade, chama-se à atenção para a integração de processos e integração de domínios, na área da Matemática.

Refletindo especificamente em relação à Resolução de Problemas, é tomada como um processo que

envolve, da parte dos alunos, a leitura e interpretação de enunciados, a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações, a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados, a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada e a interpretação dos resultados finais (p. 5).

Fazendo um ponto de comparação com o *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus* (Ministry of Education of Singapore, 2013) – Programa de Matemática elaborado pelo Ministério de Educação de Singapura –, é salientado neste documento que «*[t]he central focus of the framework is mathematical problem solving, that is, using mathematics to solve problems*» (p. 14).

Estando a Resolução de Problemas no centro da estrutura do programa de Singapura, enfatiza-se um modelo de natureza pentagonal: «*conceptual understanding, skills proficiency and mathematical processes, and gives due emphasis to attitudes and metacognition. These five components are inter-related*» (p. 14). Constate-se esta situação verificando a Figura 1, adaptada de *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus* (Ministry of Education of Singapore, 2013).



Figura 1. Modelo Pentagonal do Ensino da Matemática em Singapura

Destaca-se uma diferença clara entre as abordagens empregues em Portugal e em Singapura, no que diz respeito à importância atribuída a este processo matemático. A equipa do Ministério de Educação português considera que, no desenvolvimento da área da Matemática, há que ter em conta o processo matemático da Resolução de Problemas. Em contrapartida, a equipa do Ministério de Educação singapurense vai mais longe ao colocar este processo matemático no centro da estrutura do seu programa, a partir do qual se desenvolve todo o ensino da Matemática.

Reforça-se novamente que Singapura apresenta resultados no TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) que superam em muito os resultados obtidos em Portugal. Por exemplo, no TIMSS 2011, Singapura ocupou o primeiro lugar da tabela para o 4.º ano de escolaridade, em ambas as vertentes (conteúdo e dimensão cognitiva). Em contrapartida, mais de metade dos participantes portugueses mostraram dificuldades na Resolução de Problemas. Aponta-se para a possibilidade de a diferença de resultados ter como uma das causas o não se considerar a Resolução de Problemas como um elemento central no currículo português.

No entanto, nem sempre a Resolução de Problemas esteve relegada para segundo plano. Em conformidade com o que afirma Silva (2010), numa análise a anteriores curricula de Matemática,

O programa de 1990 é um programa bastante completo em relação aos anteriores, para além de indicar temas e conteúdos, faz referência aos princípios orientadores onde destaca a importância da resolução de problemas, indicando que esta deve ser a actividade central para abordar todos os tópicos do programa (p. 100).

Comprova-se que o processo matemático de Resolução de Problemas já esteve em maior destaque nos documentos macrocurriculares de origem portuguesa.

2. O papel da Resolução de Problemas

Na secção anterior é possível constatar que a Resolução de Problemas faz parte dos currículos de Portugal e de Singapura, embora em patamares diferentes. Este espaço destina-se a explicitar o conceito deste processo, bem como o seu papel na educação, associando-o à possibilidade de ser integrado; verificando a sua abordagem no Ensino de Singapura; e refletindo sobre a utilização de materiais como meio auxiliares ao ensino.

Variadas são as definições sobre o processo matemático de Resolução de Problemas. Numa tentativa de me situar em algumas delas, avanço com uma definição de Costermans (2001):

Na gestão do seu comportamento o sujeito é frequentemente confrontado com situações inéditas, que não podem obter resposta pelo simples recurso a esquemas de comportamento anteriormente aprendidos. (...) Se (...) a situação compreende uma parte mais ou menos importante de novidade, impõe fazer apelo a programas capazes de gerir programas, isto é, a novas combinações de respostas motoras e sobretudo cognitivas. Falamos então de situações “problemáticas” e de processos de “resolução de problemas” (“problem solving processes”) (p. 109).

Segundo este autor, a Resolução de Problemas implica procurar/pesquisar respostas novas. Esta linha de pensamento é apoiada por Schoenfeld (1996), quando afirma que:

Infelizmente, muito do que passava por resolução de problemas nos anos 80 (...) era muito superficial, consistindo em ideias para a resolução de problemas de tipo truque, ou em métodos rotineiros de resolução para problemas de história elementares. Tais práticas podem ser mais valiosas que o exercício e a prática da tabuada, mas não muito mais. Há muito mais na resolução

de problemas do que isso – e muito mais na Matemática do que a resolução de problemas que outras pessoas te dão para resolver (p. 4).

Já como referi anteriormente, este processo matemático tem vindo a ser alvo de investigação dadas as incoerências sentidas entre investigadores, o que justifica a pertinência deste trabalho, como possível contributo, ainda que os dados gerados não possam ser generalizados, atendendo ao contexto do estudo. Exemplificando de que coerências se tratam, Fernandes (1994) afirma que «há dificuldades em (1) distinguir os processos utilizados na resolução de problemas; (2) desenvolver instrumentos que avaliem esses mesmos processos; e (3) identificar métodos mais adequados para o desenvolvimento da chamada capacidade de resolução de problemas» (p. 45). Tendo por base os estudos até à sua atualidade, parafraseando Lester (1983), indica que «[u]ma das maiores dificuldades de investigação é o da avaliação do desempenho e o da avaliação dos processos envolvidos na resolução de problemas de Matemática» (p. 65), atendendo que não se garante a fiabilidade e validade dos instrumentos de recolha de dados e que é algo que se sente há mais de uma década. Já Borralho (1994) precede Fernandes acrescentando que na comunidade matemática, há toda uma confusão sendo até é notória a nível das terminologias. Em termos práticos, o autor aponta para a diferença entre “heurística” e “estratégia”, atendendo que são termos com definições dúbias:

quando um aluno está a resolver um problema, o facto de o resolver por via geométrica ou por via analítica é uma estratégia e ao desenvolvimento de cada uma destas estratégias estão associadas determinadas heurísticas adequadas como seja a realização de um gráfico ou a resolução de uma equação (p. 117).

Registando-se todos estas peripécias por resolver, é importante basearmo-nos em clarificações fiáveis. No que diz respeito ao papel da Resolução de Problemas, que mais papéis decorrem deste processo? Em resposta a esta questão, Boavida (1994) informa que há diferentes papéis para a resolução de problemas. Baseada nas palavras de Stanic e Kilpatrick (1990), «se olharmos para o papel que a resolução de problemas aí desempenhado desde os antigos egípcios até à actualidade, há três teses que emergem: resolução de problemas como contexto, resolução de problemas como competência e resolução de problemas como arte» (p. 108). A primeira refere-se à Resolução de Problemas como um meio para atingir um fim; a segunda tem em vista este processo como uma competência que se aprende na escola; por último, a terceira, inspirada nos trabalhos de Polya, tem a ver com o facto de se ensinar o aluno a pensar, sendo a Resolução de Problemas considerada uma arte a aprender.

Já segundo Hatfield (1978, cit. por Borralho, 1992), regista-se a possibilidade de verificar «três cenários relativamente à resolução de problemas na educação» (p. 121). São eles: «[e]nsino da resolução de problemas», que é definido como o «ênfase à aquisição de conhecimentos matemáticos e de técnicas úteis na implementação de diferentes estratégias para a resolução de problemas» e que é reconhecido como o cenário habitual nas instituições escolares, embora sem resultados profícuos (p. 121); «[e]nsino acerca da resolução de problemas», que pressupõe «[a análise do] processo de resolução de problemas, dando ênfase à identificação e exploração da utilização de estratégias e heurísticas relevantes» (p. 121); e, por último, «[e]nsino através da resolução de problemas», que «envolve a abordagem de todo e qualquer conteúdo no contexto de situações problemáticas» (p. 121).

Parece óbvio que é necessário um equilíbrio entre os três cenários, para que a criança adquira conhecimentos e técnicas necessárias à Resolução de Problemas e reflita sobre as mesmas, envolvendo os mais diversos conteúdos.

No que diz respeito ao “how to” no desenvolvimento deste processo, Polya (1980) é uma das referências. De salientar que aponta para a divisão deste processo em quatro fases:

First, we have to *understand* the problem; we have to see clearly what is required. Second, we have to see how the various items are connected, how the unknown is linked to the data, in order to obtain the idea of the solution, to make a *plan*. Third, we *carry out* our plan. Fourth, we *look back* at the completed solution, we review and discuss it. (pp. 5-6).

Traduz-se para 1) entender o problema; 2) traçar um plano de resolução; 3) seguir com o plano; e 4) olhar para trás atendendo à solução e interpretar o resultado. Ao longo deste processo, recomenda que, enquanto profissionais de educação, se possa acompanhar a turma ao iniciar com uma questão geral ou sugestão e, se necessário, questionar ou sugerir de forma gradual a ser mais específico quanto à elucidação da resposta do aluno ou na condução do seu raciocínio (p. 20).

Perante os diferentes tipos de problemas que possam ser apresentados, é também importante realçar o registo de Polya, quando o autor faz uma distinção entre *problemas práticos* e *problemas puramente matemáticos* (p. 149). Informa que embora se diferenciem em vários aspetos, os motivos principais e os procedimentos de solucionamento são praticamente idênticos. Não obstante, acrescenta que os problemas da prática introduzem um contexto mais

complexo, dada toda uma quantidade de informação não tão controlada. Cabe a nós decidir o que será necessário:

In a perfectly stated mathematical problema all data and all clauses of the condition are essential and must be taken into account. In practical problems we have a multitude of data and conditions; we take into account as many as we can but we are obliged to neglect some (p. 152).

Destaca-se aqui problemas relacionados com o meio envolvente ou problemas introduzidos na realidade, que permitem admitir um maior significado ao resultado obtido, sabendo que o poderemos relacionar com um contexto real.

Ainda comentando o como colocar em prática o processo matemático que se tem vindo a discutir, Fernandes (1994) apoia-se em outros investigadores, nomeadamente Charles, para introduzir que é uma opinião fundamentada do último que se deve apostar em *programas de resolução de problemas* que permitam o progresso do raciocínio matemático. Para a idealização deste programa, contemplam-se as seguintes situações:

- 1) utilizar problemas de processo que suscitasse a aplicação de diferentes estratégias de resolução;
- 2) utilizar uma abordagem orientada para os processos de forma a que os estudantes se consciencializem dos seus próprios processos de pensamento;
- 3) estabelecer uma atmosfera descontraída e positiva que possa facilitar o envolvimento de todos os estudantes em todas actividades de resolução de problemas. (p. 75).

Apela-se essencialmente ao entendimento de que o Educador de Infância ou Professor do 1.º Ciclo deve garantir que os seus alunos estão munidos do conhecimento de diferentes formas de atingir resoluções, garantindo que se permita autonomia no desenvolvimento do raciocínio e proporcionando um ambiente confortável ao desenvolvimento deste trabalho.

Não obstante, saliente-se a importância de atender múltiplas opções diferenciadoras perante as diferentes características dos estudantes. Cabral, Cascalho, Serpa e Teixeira (2013) informam que

Se o aluno dispõe de um processo imediato para resolver uma questão, não estará perante um problema mas, sim, ante um exercício. Assim, é de realçar que, para um aluno, uma tarefa matemática pode ser um exercício, enquanto para outro pode ser um problema, dependendo do seu conhecimento matemático, do seu desenvolvimento cognitivo e/ou ano de escolaridade, entre outros aspetos (p. 109).

A mesma tarefa não garante o contexto de desafio para toda a turma. Cabe ao gestor do currículo garantir que todos desenvolvem desafios para que se constitua, de facto, uma

Resolução de Problemas e não uma mera resolução de exercícios ou rotinas. Faça-se o aparte que as últimas também podem funcionar como recurso complementar à Resolução de Problemas, na medida em que se desenvolvem determinadas competências necessárias a esse processo e portanto também necessárias no contexto escolar. Em analogia, Boavida (1994) diz-nos que

é necessário que os problemas constituam um desafio, que os alunos se envolvam directamente no processo de resolução, na construção da sua própria aprendizagem, que os modos de ensino sejam variados e que as actividades de aprendizagem não se esgotem no ouvir as explicações do professor e no resolver individualmente problemas (p. 112).

2.1 A Resolução de Problemas como um processo integrador de aprendizagens

Passo a passo tem-se vindo a referir o carácter transversal inerente ao processo de Resolução de Problemas, tido como um processo bastante presente no desenvolvimento de competências matemáticas, podendo ser uma base de trabalho para a matemática – vista como domínio ou como área atendendo ao nível escolar-, mas igualmente passível de ser “uma bancada de trabalho” com suporte às restantes áreas curriculares. Assim, neste espaço, espera-se reunir considerações sobre o processo de integração curricular e outros análogos.

Começemos por ler a crítica que Roldão (2009) constrói face à fragmentação do ensino:

O saber, corporizado nos vários segmentos disciplinares, vive-se, do lado de quem aprende, como algo que passa, “escorrega” sem penetrar e desaparece... Disto damos conta todos nós, professores, de cada vez que alunos nossos de um qualquer nível “deram “ - na gíria dos professores e alunos - uma determinada matéria, de que precisamos para apropriar aquela que estamos nós próprios a “dar” no momento, e nada parece surgir daquele mundo obscuro dos saberes supostamente adquiridos, mas que entretanto já “escorregaram” e não estão mais utilizáveis...constituem-se aparentemente como ficheiros desactivados... (p. 578).

Aqui comenta-se a abordagem aos conteúdos apresentados de forma dividida e que aquando finda a necessidade da sua utilização são como que destruídos da memória, havendo dificuldade em mobilizá-los e integrá-los continuamente em contextos diferentes. Em consequência, possibilita-se a redução da probabilidade de que o aluno seja capaz de levar e

aplicar o conhecimento da sala de aula para e no quotidiano da vida. Em resposta, a própria legislação, a título de exemplo o *Decreto-Lei n.º 240/2001* apoia claramente a integração, sendo que, no âmbito da Dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, espera-se que o professor utilize «de forma integrada, saberes próprios da sua especialidade e saberes transversais e multidisciplinares adequados ao respectivo nível e ciclo de ensino» (alínea b do n.º 2 do ponto III do anexo 1). Todavia, através da análise de planificações de estagiários, Serpa e Cabral (2015) identificam que «[a] promoção da integração curricular e da interdisciplinaridade, tal como foram operacionalizadas, a partir da área da Matemática, é identificada apenas em quatro por cento das atividades que se pretendiam realizar» (p. 51), o que sugere que estes processos de conexão entre áreas acontece de forma diminuta.

Sobre a aproximação ao conceito de *Integração Curricular*, Beane (1997) caracteriza este conceito como «uma concepção curricular que procura relações em todas as direções» (p. 14). Em termos de senso comum, o mesmo autor avança desconstruindo a ideia de que haja veracidade quando a integração curricular é tida como uma «reorganização dos planos das lições, à medida que sobreposições entre áreas de estudo são identificadas» (p. 15).

Na realidade, é composta por quatro dimensões: a integração de experiências; a integração social; a integração do conhecimento; e a integração como uma conceção curricular. (p. 15). A integração de experiências pressupõe a integração de experiências passadas com as futuras, possibilitando uma associação e reestruturação do conhecimento. A integração social parte de um plano de trabalho acerca de questões sociais, pessoais e de democracia enquanto desenvolvimento contínuo sobre a forma de estar perante a resolução de desafios (Beane, 1997). A integração do conhecimento diz respeito ao considerar-se

o conhecimento como um instrumento dinâmico para indivíduos e grupos lidarem com problemas e situações do seu quotidiano. O isolamento e a fragmentação do conhecimento escolar-disciplinar é artificial, não existe no contexto dos problemas e questões reais, cuja compreensão e resolução pressupõe uma abordagem integradora e sistémica da realidade complexa (Dinis, 2015, p. 23).

Aqui Beane apela a que, quando se toma o conhecimento como passível de ser integrado, estamos aptos a mobilizar toda uma rede de quantos conhecimentos desejados para tratar os problemas à escala que desejarmos, evitando segmentações (p. 19). Já a integração como uma conceção curricular foca-se no tirar partido de desafios da realidade para a aprendizagem, em

que os estudantes são convidados a participar na construção do seu próprio currículo, permitindo uma *aplicação real* do conhecimento.

Realça-se o risco de confundir-se a integração com outras abordagens multidisciplinares. Atente nas seguintes figuras, retiradas da obra do autor supracitado (pp. 22-23):

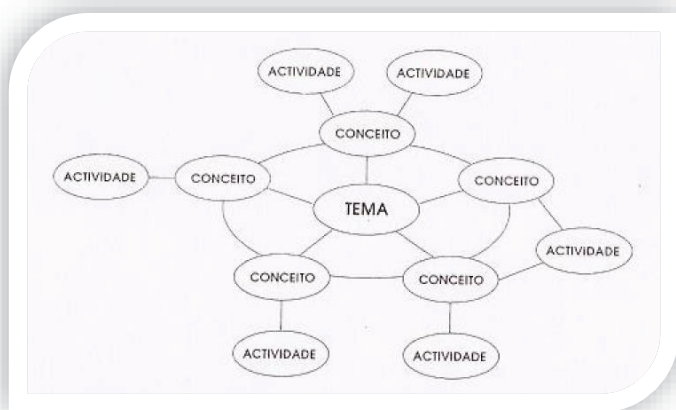


Figura 2. Rede esquemática para a integração

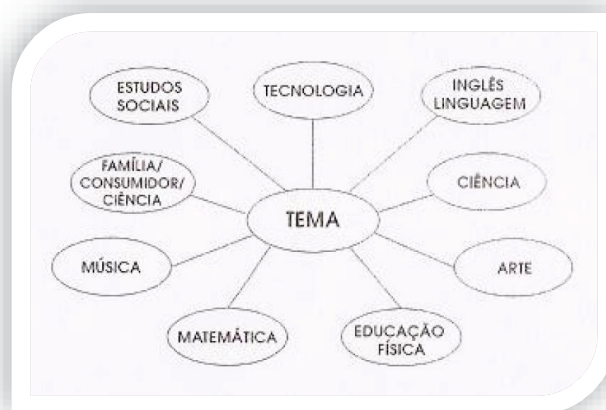


Figura 3. Rede esquemática de abordagem multidisciplinar

Segundo o mesmo, enquanto a integração age segundo um plano em que se propõe várias atividades entre as quais os alunos mobilizam conhecimento de várias fontes, a abordagem multidisciplinar foca num tema e em como, através das várias áreas de conteúdo, visa contribuir para o mesmo.

Realizando uma ponte entre a teoria e a prática educativa nos estágios pedagógicos que são colocados em causa neste relatório, verifica-se que, enquanto estagiária, há um maior convite a organizar a prática educativa segundo a abordagem multidisciplinar, onde se sugere uma temática semanal, através da qual se tenta atingir e desenvolver as diferentes áreas curriculares, do que a realizar a integração curricular. Sendo a integração curricular um dos focos deste relatório, será discutido na análise de práticas até que ponto o contexto permitiu o seu desenvolvimento, invés ao desenvolvimento da multidisciplinariedade.

Posta a análise das variantes referidas, como é que a Resolução de Problemas poderá funcionar como motor de integração de aprendizagens? Beane (1995) refletindo sobre o conceito de currículo coerente, define-o como *o que faz sentido como um todo*. (p. 5), avançando ainda sobre como um currículo coerente permite a integração das experiências educativas. (p. 5). Refere ainda que um desses exemplos é a integração curricular, em que explica:

Here themes are based on real-life personal issues faced by young people or major social problems like "Conflict" or "Environmental Problems." Knowledge and skills are integrated in the context of the theme and drawn from any pertinent source without regard for subject area lines. This approach blurs or dissolves the boundaries between subject areas or disciplines of knowledge (p. 9).

Iniciando a resposta à questão, o processo de Resolução de Problemas poderá cruzar-se com a integração curricular quando se têm por base problemáticas da vida real, cuja o desafio permita mobilizar diversos conhecimentos e competências que se expandem das fronteiras de cada área curricular. Portanto, retira-se uma situação chave, nomeadamente os problemas da vida real da sala de aula ou das crianças.

Mas esta é uma questão também colocada por Boyer (1981). Aliás, por suas palavras (p.16):

How can we rethink the curriculum and use the disciplines to illuminate larger, more integrated ends?

Avançando na resposta, Boyer aponta para *core commonalities (idem)*, referindo-se a experiências universais, tal como indica, como contextos capazes de resolver um assunto abrangendo diversas áreas. Para ele existem oito destas ditas experiências universais:

- a) *O ciclo da vida*, que se foca no bem-estar e saúde;
- b) *Linguagem*, que diz respeito às diversas formas de comunicar (escrita, oral, matemática, artística);
- c) *As Artes*, na educação pela expressão através da dança, pintura, música, entre outros;
- d) *Tempo e espaço*, procurando pela nossa localização atual, tendo em consideração o passado e o futuro;
- e) *Grupos e instituições*, refletindo sobre a nossa marca na sociedade e como ela nos influencia;
- f) *Trabalho*, atentando na sociedade de produção e consumo e de preparação para a vida futura no mercado profissional;
- g) *Mundo natural*, centrando na natureza e seres vivos;
- h) *Procura por significado*, no entender o nosso significado no mundo e perante terceiros.

De certa forma, abolir o que existem como áreas ou disciplinas fragmentadas e trabalhar forma integrada de forma a responder a problemáticas que se dividem nestes oito conjuntos seria uma estratégia.

Cross (s/d) acrescenta que um currículo centrado em problemas e que tem por base a realidade poderá potenciar a conexão entre experiências e ensinamentos, através de «analysis, synthesis, criticism, and metacognition» (p.40), resultando na criação de atribuição de significado a cada desafio resolvido. Aponta também para o início do entendimento de conceitos que ultrapassam as disciplinas que se prendem com a existência humana (*idem*), nomeadamente a verdade, a paz, o conflito, as tensões humanas, a interdependência, responsabilidade, mudança, ordem e justiça (*idem*).

Recapitulando, até ao momento sugere-se claramente como estratégias a utilização de problemáticas reais passíveis de mobilizar conhecimentos e associar os resultados a serem aplicados na realidade; a renovação/reformulação da rotina curricular, de forma a desconstruir a típica fragmentação em saberes por disciplinas para que estas se unam.

A nível de conexões passíveis de serem realizadas, Serpa e Cabral (2015) concluem que

Os conteúdos matemáticos que mais conexões curriculares possibilitam são os de geometria e de medida, mas a organização de dados é o conteúdo que expressa nexos da integração curricular de forma mais incisiva e equilibrada. Para tal, contribuem de forma relevante as áreas de expressão plástica, estudo do meio, português e formação pessoal e social (p. 51).

Entende-se que a OTD é uma zona matemática através da qual mais se possibilita integrar curricularmente, notoriamente a plástica, o estudo do meio, português e formação pessoal e social, tal como referido.

Afunilando para a operacionalização do processo de Resolução de Problemas em si, Andrews e Trafton (2002) partilham algumas sugestões, com vista a potenciar o conceito de *hard fun* (p. 3), fazendo referência ao contexto de resolução de problemas que desafia e prende a atenção das crianças. Em primeiro, apontam para o permitir que cada criança ou aluno usem as suas abordagens e estratégias em tentativa de resolução, mesmo que aos nossos olhos, enquanto profissionais, não seja a mais apropriada. A segunda sugestão passa por garantir que se oferece o intervalo de tempo necessário para a resolução do desafio lançado. De seguida, fazem referência ao espaço de partilha de ideias, de forma a desenvolver insights matemáticos enquanto explicam os seus raciocínios e escutam os dos colegas. Por último, fazem referência à introdução de materiais manipuláveis, bem como calculadoras, computadores, papéis e lápis,

como forma de garantir aos participantes no desafio o apoio para a expressão e desenvolvimento da sua resolução (pp. 3-5).

Perante as sugestões supracitadas, também são claros os desafios para este tipo de trabalho. A mais clara será o facto de «toda a escola est[ar] organizada disciplinarmente» (p. 20), tal como sugere Pombo, Guimarães e Levy (1994), embora ressaltem que seja um fator mais fácil de controlar perante os nível de ensino onde se pratique a monodocência, uma vez que se trata de apenas um agente que poderá regular a construção da sua rotina de sala e abordagem às disciplinas de forma integrada. Outras três dificuldades apresentadas pelos mesmos autores dizem respeito ao espaço, tempo e programas (p. 20). A dificuldade a nível de espaço deve-se a tendencialmente as turmas estarem confinadas a uma sala para a maioria das atividades pedagógicas e a um ginásio e/ou espaço exterior com objetivos físico-motores. O tempo prevê-se como limitação na medida em que não permite flexibilidade de espaço livre para, pelo menos, experimentar colocar em prática o tipo de trabalho aqui discutido. Por último, os próprios programas curriculares não são apologistas da integração, apelando claramente à individualidade de áreas.

2.2 A Resolução de Problemas na perspetiva do Método de Singapura

Reforçando que a Resolução de Problemas apresenta-se como foco central de um pentágono de desenvolvimento de Atitudes, Metacognição, Processos, Conceitos e Competências, procura-se entender por que estratégias é possível fazê-lo.

Teixeira (2015) destaca alguns dos princípios que considera edificadores do currículo de Singapura, entre eles:

- a) *A abordagem Concreto – Pictórico – Abstrato (CPA)*: entende-se por um processo faseado, em que a abordagem matemática inicia-se de forma concreta com recurso a materiais palpáveis; passando ao estado pictórico, onde se recorrem a representações dos objetos outrora concretos e, por último, o abstrato, recorrendo à representação formal do número ou símbolos.
- b) *Os princípios de variabilidade matemática e percetiva*: «que apontam para a necessidade de se usar diversos exemplos e contextos na aprendizagem de um conceito, assim como múltiplas representações»;

c) *A compreensão instrumental e a compreensão relacional*: perspectivadas no contexto da Resolução de Problemas, a instrumental relaciona-se com «aquisição de regras e à capacidade de as usar na resolução de um problema» e a relacional proporciona a compreensão de «como funciona um determinado procedimento e porquê, como ajuda a relacioná-lo com o problema e possibilita a sua adaptação para a resolução de novos problemas».

Após a descrição dos mesmos, parte-se para a tentativa de compreender as linhas pentagonais que cercam o processo de Resolução de Problemas, apoiada nas palavras de Teixeira (2015):

1. Os conceitos matemáticos pressupõem uma exploração e progresso de ideias de foro matemático, atendendo a esta área «como um todo coerente», não lidando com os conceitos de forma fragmentada.
2. Os procedimentos matemáticos são um aglomerado de passos a executar perante os conceitos adquiridos.
3. Os processos matemáticos baseiam-se no desenvolvimento de competências enquanto se adquire e se aplica conhecimentos ditos matemáticos. São processos o raciocínio, a comunicação, as conexões, as heurísticas, as competências de pensamento, bem como as aplicações da matemática à vida real.
4. Metacognição refere-se ao «pensar sobre o pensar», como um espaço em que o estudante entende, conduz e monitoriza o seu próprio raciocínio.
5. Atitudes prendem-se com formas de estar em relação à área da Matemática, enunciando convicções sobre esta área e sobre o seu préstimo; o gosto pessoal pela Matemática; o incentivo à confiança em lidar com processos deste foro; a firmeza perante a Resolução de Problemas.

Outrossim a abordagem em espiral é uma estratégia do ensino em Singapura, sendo que se pede que no «seu percurso escolar, o aluno te[nha] a oportunidade de trabalhar um mesmo tema mais do que uma vez, explorando múltiplas representações com diferentes níveis de profundidade».

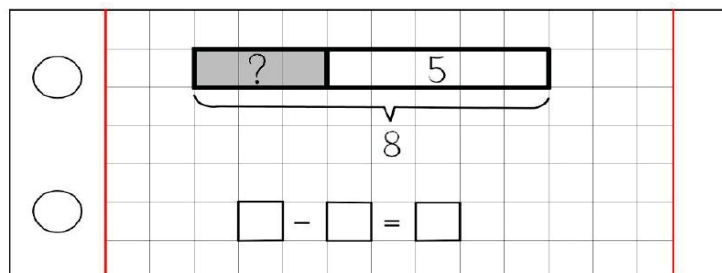
Particularizando por níveis de ensino, em relação à Educação Pré-Escolar preconiza-se 8 Temas: 1) Propriedades e critérios; 2) A primeira dezena; 3) Forma; 4) Espaço; 5) Padrões; 6) Medida; 7) Decomposições, adições e subtrações; e 8) A ordem das dezenas.

No tratamento destes temas, apontam-se princípios pelos quais nos devemos reger. Um deles diz respeito ao ensino estruturado por faseamento, em que se supõe o avançar de tema em tema apenas quando o anterior se encontrar devidamente consolidado, nem se excluem etapas da ordem sugerida. O outro prende-se com a máxima potencialização da oralidade enquanto se trabalham estes temas, através da descrição do que o campo de visualização capta, a respostas aos exercícios e aos desafios, a pedidos de justificação para os raciocínios apresentados. Por último, a abordagem CPA que, como já aqui discutida, consiste no caminho do trabalho concreto ao trabalho abstrato.

Numa aposta mais dirigida ao 1.º Ciclo do Ensino Básico, o ensino em Singapura aposta no modelo de barras, que já foi introduzido em 1983. Marcando pela sua componente visual, permite «uma representação pictórica que ajuda na visualização das diferentes relações matemáticas e que leva os alunos a habituarem-se a estabelecer um plano durante o processo de resolução».

Verifique-se a seguinte figura, retirada de um diaporama de apresentação de Santos e Teixeira (2016), que exemplifica um problema a ser resolvido através deste modelo.

b) O António tinha oito reбуçados. Ele comeu cinco. Quantos reбуçados sobraram?



Resposta: Sobraram reбуçados.

Figura 4 – Ilustração da aplicação do modelo de barras para resolver um problema

Santos e Teixeira ainda informam que o professor poderá estabelecer determinadas convenções em relação à utilização das barras. Neste processo poderemos ensinar aos alunos a dividir as barras através do sombreamento; introduzir números no interior das barras acrescentando o significado; utilizar chavetas ou setas, que indiquem o todo. O processo de desenho é tido

como importante para Newton (2013), sendo que refere, parafraseando, «[d]rawings allow students to think about the problem, visualize it and then draw it out as a “pathway” instead of just “jumping straight to a solution (CCSS, 2010).”» (p. 3). Acrescenta também que «[s]tudents should learn to understand the problem type and what they are actually discussing rather than key words tricks» (p. II). Isto significa que regista uma preocupação para que os estudantes ganhem consciência dos procedimentos que selecionam, apelando à Metacognição (uma das linhas pentagonais estipuladas no Programa de Matemática de Singapura). O facto de procurarem por palavras-chave nem sempre indica o caminho ou a operação correta.

2.3 A potencialidade dos materiais e áreas especializadas

Atendendo ao respeito pelo princípio concreto ao pictórico e ao abstrato, é natural que o trabalho de competências não aconteça no vazio, havendo apoio a recursos e/ou espaços demarcados para o auxílio do desenvolvimento das variadas competências associadas às diferentes áreas de conteúdo. Matos e Serrazina (1996) declaram que ao «darmos aos alunos a oportunidade de experimentar a matematização através da manipulação de materiais não estamos apenas a fomentar uma actividade lúdica, mas estamos principalmente a criar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstracto» (p. 23).

Particularmente sobre a área da Matemática, as OCEPE (2016) incentivam para a manipulação de «colares de contas, cartões padronizados, *tangram*, material de *cuisenaire*, miras, *puzzles*, dominós, legos» (p. 78), entre outros, sabendo que «[a] disponibilidade e a utilização de materiais manipuláveis (...) são um apoio fundamental para a resolução de problemas» (*idem*).

A opção de reunir e organizar materiais em áreas ou espaços físicos, de forma a estarem sempre disponíveis é defendida por alguns autores. Em termos práticos na sala de aula, Nono (s/d) indica que «o trabalho com as crianças pequenas se desenvolve a partir de um conjunto de seis áreas básicas de atividades, distribuídas à volta da sala e de uma área central polivalente para trabalho coletivo» (p. 2). Em conformidade Niza explana que

As áreas básicas desenvolvem-se: num espaço para biblioteca e documentação; numa oficina de escrita e reprodução; num espaço de laboratório de ciências e experiências; num

espaço de carpintaria e construções; num outro de actividades plásticas e outras expressões artísticas; e ainda num espaço de brinquedos, jogos e “faz de conta” (p. 146).

São áreas pensadas com vista a oferecerem diferentes propostas de trabalho individual, que poderá ser aproveitado para potenciar individualmente o gosto por ou a necessidade de desenvolver determinadas competências. Note-se que Niza não refere um espaço especificamente destinado à Matemática. Contudo, facilmente se potenciam competências matemáticas ao introduzir-se uma calculadora na oficina de escrita; fitas métricas no referido espaço de carpintaria; uma zona de venda perante o contexto do jogo “faz-de-conta”. De certa forma, consegue garantir-se educação matemática, ainda que de forma informal, nos variados contextos de espaços físicos na sala de aula, desde que as crianças ou alunos sejam incentivados a lidar com números ou a realizar operações numéricas; que recolham dados e que os tratem; que lidem com figuras geométricas ou que meçam algum objeto; ou que solucionem algum desafio entusiasmante.

Mendes (2009) acrescenta uma vertente de oferecer ao aluno a posição de construção do seu próprio conhecimento quando escreve que

O uso de materiais concretos no ensino da Matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula (...). Os materiais são usados em atividades que o próprio aluno, geralmente trabalhando em grupos pequenos, desenvolve na sala e aula. Essas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que, assim, que se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático» (p. 25).

Portanto, a introdução de materiais e áreas não só permite um trabalho diferenciado, como autónomo e ainda como contexto em que cada indivíduo é convidado a explorar e gerar o seu próprio conhecimento.

Capítulo III – O CONTEXTO DO ESTUDO

CAPÍTULO III – O CONTEXTO DO ESTUDO

O terceiro capítulo serve para se apresentar as opções metodológicas referentes ao estudo em causa neste documento, atendendo aos objetivos traçados e à questão lançada, à natureza da investigação e às decisões a nível de técnicas de recolha e de tratamento dos dados recolhidos, bem como apresentar uma caracterização do contexto envolvente de ambos os Estágios Pedagógicos.

1. Opções Metodológicas

Ao traçarem-se medidas de ação para se concretizar os objetivos já enunciados, espera-se conseguir responder ou contribuir para a resposta da seguinte questão levantada: Que estratégias podem potenciar o processo matemático da Resolução de Problemas de forma integradora no contexto da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico? Esta é a questão que fomenta uma investigação articulada com os estágios, sabendo que «[u]ma investigação é, por definição, algo que se procura» (Quivy & Campenhout, 1998, p. 31), procurando obedecer aos «três níveis de exigência» (p. 44), sendo eles a clareza, exequibilidade e pertinência.

A investigação que se pretende desenvolver será de natureza qualitativa, tendo em conta que se pretender seguir determinadas características definidas por Bogdan e Biklen (1994): constituir o ambiente natural como «a fonte directa de dados» (p. 47); investir na apresentação dos dados sobre forma descritiva; apresentar um maior interesse pelo processo do que apenas pelo produto final; analisar os dados «de forma indutiva» (p.50); estabelecer que o «significado é de importância vital» (p. 50).

Pretende-se, também, intervir segundo uma lógica que se aproxima de investigação-ação, que, segundo Bogdan e Biklen (1994), «*consiste na recolha de informações sistemáticas com o objectivo de promover mudanças sociais*» (p. 292). Sabendo que a investigação ocorrerá no âmbito de estágios pedagógicos, as palavras de Fonseca (2013) farão ainda mais sentido:

a investigação-ação consiste num processo de investigação que promove a reflexão crítica sobre a ação educativa, com o intuito de promover a inovação e a melhoria dessa ação. Trata-se, portanto, de um processo de investigação contextualizado, isto é, que parte da análise da realidade educativa, das suas necessidades e problemas, numa tentativa de lhes responder (p. 76).

Em conformidade com a mesma autora, no desenvolvimento de uma investigação-ação, há que ter em conta «sete traços-chave» (Fonseca, 2013): haver uma ação de melhoria na prática; partir de «problemas ou dificuldades» (*idem*) reais; desenvolver a investigação em colaboração; haver reflexão constante, articulando-a com a prática; haver contacto entre a teoria e a prática; a formação é vista como essencial; caracteriza-se por ciclos, sendo cada um deles composto por «planificação, ação, observação e reflexão» (Fonseca, 2013, p. 77).

Como técnica de recolha de dados, far-se-á uso de uma observação participante, tendo em conta que, segundo Estrela (1994), esta é posta em prática «quando, de algum modo, o observador participa na vida do grupo por ele estudado» (p. 31). A observação é vista por Estrela (1994) como um dos processos necessários à intervenção.

Tal como afirma, «[o] professor, para poder *intervir* no real de modo fundamentado, terá de saber *observar* e *problematizar* (ou seja, interrogar a realidade e construir hipóteses explicativas). *Intervir* e *avaliar* serão acções consequentes das etapas precedentes» (p. 26). Aponta ainda que a «observação de situações, análise de factores e sua correlação» (1994, p. 29) é o que nos resta quando se sente dificuldade em pôr em prática «esquemas experimentais de administração de prova» (*idem*). Para garantir que a observação seja mais fidedigna, esta será acompanhada de gravação de vídeo, porque, segundo Rosenstein (2002), a gravação é um meio de captar todo o visionamento alcançado pela lente, permitindo um acesso posterior das mesmas imagens não só pelos envolvidos, como por terceiros. Aliam-se também outros instrumentos de recolha de dados, como o diário de bordo e os registos escritos por parte das crianças. Destaca-se, ainda, a entrevista/questionário inicial e final às crianças, para verificar a área preferida pelas crianças na Educação Pré-Escolar – local na sala de Educação Pré-Escolar – e a disciplina preferida e preterida pelas crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico. E, por último, uma entrevista final às cooperantes, com o intuito de recolher representações sobre a relação entre as minhas intervenções e as aprendizagens das crianças/alunos.

Como instrumentos de tratamento de dados serão utilizadas a análise de conteúdo, para ser aplicada a transcrições de áudio, e a análise documental, para ser aplicada aos documentos e registos recolhidos, atendendo que esta técnica se pode caracterizar como um aglomerado de técnicas passíveis de tratar informação (Esteves, 2006). O que se pretende com a análise de conteúdo passa por seleccionar e tornar mais sintético todo um conjunto de informação, com vista a atingir uma regularidade que possa ser captada e interpretada. (Lima, 2013).

Perante variadas formas de análise de conteúdo, interessa-nos a *Análise categorial ou temática*, em que cria um conjunto de categorias Bardin (1977), sendo que a compara à distribuição de objetos por caixas, atendendo a critérios estabelecidos. Ainda seguindo Bardin (1977), registre-se que para se construir uma categorização há que atender aos seguintes princípios: «exclusão mútua; homogeneidade; exaustividade; pertinência; produtividade; objetividade e fidelidade» (p. 120)

No que diz respeito ao procedimento selecionado, entre o Fechado ou o Aberto (Esteves, 2006), optou-se pelo último referido, dado que se pretende fazer uso do processo indutivo, em que se cria as categorias e se esgota toda a informação considerada pertinente.

Interessa esclarecer alguns pontos sobre a prática da recolha destas evidências. Tudo o que diz respeito à presença das crianças/alunos, desde fotografias a registos escritos será devidamente camuflado ou codificado, no sentido de se proteger a identidade das mesmas, por questões de ética. Por se tratarem de menores, os Encarregados de Educação foram consciencializados para o contexto de estágio, assinando a permissão para recolha de fotografias e de registos. Para a concretização das entrevistas semiestruturadas elaborou-se um guião inspirado nos objetivos traçados para este Relatório com vista a obter-se respostas aos mesmos, que se divide em três partes: Informar/legitimar a entrevista; Blocos consoante os objetivos do estudo e Finalização da entrevista e agradecimentos. O guião foi diretamente aplicado às cooperantes, não havendo um teste inicial a cobaias. Esta situação constituiu uma limitação ao estudo, dado que, da primeira entrevista para a segunda, verifiquei que havia pormenores a melhorar. Portanto, uma pista de reformulação seria, experimentar o guião a uma outra cooperante, para não se reportar ao meu trabalho, mas ao trabalho do seu estagiário. Este contexto não permitia obter dados sobre o meu trabalho – porque se trataria de uma cooperante de outro estagiário – mas sim prever uma possibilidade de discurso de uma pessoa que está ao mesmo nível que as minhas cooperantes e verificação da coerência da aplicação do guião. As entrevistas aplicadas aos participantes do estudo, devido à sua natureza, mantiveram-se numa conversa aberta, em que, consoante o desenrolar da mesma, se poderiam alterar/acrescentar/retirar questões. As entrevistas foram realizadas em locais conhecidos/selecionados pelas entrevistadas, de forma que estas se sentissem o mais confortáveis possível, nunca esquecendo a confidencialidade das mesmas. Quanto à sua duração, ocorreram em média de 14 minutos. Ambas as entrevistas foram gravadas em áudio, tendo, claro, o consentimento das participantes.

No final, estas entrevistas foram transcritas na sua totalidade, descorando, apenas, os discursos repetitivos dos participantes, com o intuito de facilitar a leituras das mesmas. O processo de transcrição também se aplicou a práticas interventivas gravadas.

Assim, o sistema de categorias baseia-se em dar resposta aos objetivos traçados, apresentando as categorias, as subcategorias e indicadores:

1. A Resolução de Problemas num contexto alargado a outros domínios e áreas
 - 1.1 Problemas fictícios
 - 1.2 Problemas da realidade
2. A abordagem do método de Singapura no contexto de Resolução de Problemas
 - 2.1. Os oito temas
 - 2.2 O Modelo de Barras
 - 2.2.1 A preferência pelo Modelo de Barras
 - 2.2.2 A preferência por outras estratégias de resolução
3. Recursos promotores da Aprendizagem Matemática
 - 3.1 Espaços de Matemática
 - 3.2 Introdução de Materiais Adicionais
4. A aprendizagem das crianças e alunos
 - 4.1 Capacidade de relacionar a Resolução de Problemas com outros processos
 - 4.2 Capacidade de mobilizar competências para a Resolução de Problemas
 - 4.3 Capacidade de interligar conceitos matemáticos
 - 4.4 Capacidade de justificar plausivelmente estratégias de resolução
 - 4.5 Capacidade em relação ao desenvolvimento de atitudes

2. Caracterização do contexto

Traça-se, agora, a caracterização do contexto envolvente das crianças e dos alunos presentes em ambos Estágios Pedagógicos, bem como participantes no estudo em causa. Interessa informar que as cooperantes também se constatarem como participantes, dado terem respondido a entrevistas no findar de cada estágio, como forma de oferecer a sua perspetiva, enquanto profissionais de educação que observaram a evolução das práticas pedagógicas.

Em primeiro lugar, apresenta-se o contexto das crianças pertencentes à Educação Pré-Escolar e, de seguida, o dos alunos do 1.º Ciclo de Ensino Básico, partindo-se de um patamar mais abrangente – meio –, afunilando até ao mais particular – conjunto de crianças ou turma.

Mais se acrescenta que, para efeito de proteção da identidade de cada participante, a cada criança pertencente à Educação Pré-Escolar será atribuída a letra “C” em combinação com um número e a cada aluno pertencentes ao 1.º Ciclo do Ensino Básico será atribuída a letra “A” em combinação com um número.

2.1 das Crianças da Educação Pré-Escolar

2.1.1 O Meio

No que toca à caracterização do meio, importa referir que a escola localiza-se no centro da cidade de Ponta Delgada, estando, por isso, situada entre variados recursos passíveis de serem aproveitados, pois são tidos como oportunidades para o desenvolvimento da aprendizagem da criança. Refiro-me a mercearias locais, à Quinta do Priôlo, à Biblioteca Pública e a entidades que representam estabelecimentos, nomeadamente a Clínica de São C2. Todos estes locais permitirão uma aproximação das crianças a situações do quotidiano, promovendo a aprendizagem ativa.

Por outro lado, constitui-se como uma ameaça o facto de não existir uma passadeira à saída da escola, quando várias pessoas estacionam e circulam no mesmo espaço que as crianças têm que atravessar para chegar a tais locais.

2.1.2 A Escola

No que diz respeito à caracterização da escola, interessa-me referir determinadas características das quais fiz uso. A zona dedicada à Educação Pré-Escolar é composta por quatro salas – duas no rés-do-chão e duas no 1.º andar –, sendo cada uma delas o espaço mais reservado de trabalho de cada uma das quatro educadoras de infância. Obviamente constitui-se como uma oportunidade, visto que se cria uma possibilidade para a partilha e o envolvimento entre estagiárias e educadoras de infância, bem como na programação de atividades entre várias salas

de Educação Pré-Escolar. Salienda-se ainda nesta zona, casas-de-banhos adequadas à estrutura física das crianças deste nível de ensino, posicionadas em ambos pisos. Embora se trate de um elemento estrutural, considero que influencia a minha prática pedagógica no sentido de que facilita o controlo das crianças que interrompem momentos de ensino para se dirigirem às casas-de-banho, bem como o facto de estarem adequadas à estatura das crianças lhes confere uma maior autonomia. Expandindo-me pelo edifício escolar, realço ainda outros aspetos vantajosos: espaço interior amplo, o que permite que seja utilizado para a Educação Físico-Motora; a biblioteca da escola, que sendo composta por livros, projetor e tela, compensa a ausência de tecnologias na sala de aula. Contrariamente considero uma ameaça as casas-de-banho para adultos localizadas no piso zero, que, em situação de efetiva docência, prolonga o tempo de ausência da educadora na sala de aula. Por fim, uma outra ameaça é o facto de o espaço exterior, a ser frequentado pelas crianças durante o recreio, ser provido de apenas uma estrutura facilitadora de brincadeiras. Embora hajam mais estruturas na restante área exterior, todas as crianças de Educação Pré-Escolar são impedidas de se dirigirem a elas, por uma questão de controlo. Uma forma de melhorar a área frequentada por estas crianças é a de dinamizar o espaço através de jogos tradicionais

2.1.3 A Sala

No que concerne à sala frequentada pelas crianças, destacam-se alguns aspetos que interferem com a aprendizagem das crianças. O ponto que mais se destaca é a divisão da sala em áreas - nomeadamente o quadro, a biblioteca, os jogos de mesa, a garagem, a casinha, a casinha pequena, os desenhos e a plasticina – que se localizam nas periferias da sala. Esta destaca-se como uma oportunidade de aprendizagens diferenciadas, devendo, por essa razão, ser reforçada com a criação de outras áreas que se considerarem pertinentes. Entre as áreas, encontram-se quatro mesas que possibilitam o desenvolvimento de trabalho em pequenos grupos; as almofadas, propício ao desenvolvimento de trabalho em grande grupo. Um dos lados da sala é completamente preenchido por um balcão embutido que não se encontra adequado às características físicas das crianças, por ser demasiado alto. Falando em ausência, verifica-se a inexistência de *wi-fi* e de computador, ou seja, forma de proporcionar o contacto com tecnologias. Todavia é uma ameaça que é facilmente resolvida ao trazer-se computadores

portáteis pessoais, colunas e aliando estes elementos aos que existem na biblioteca, nomeadamente o projetor e a tela.

Para uma melhor visualização, veja-se a planta da sala (figura 1).

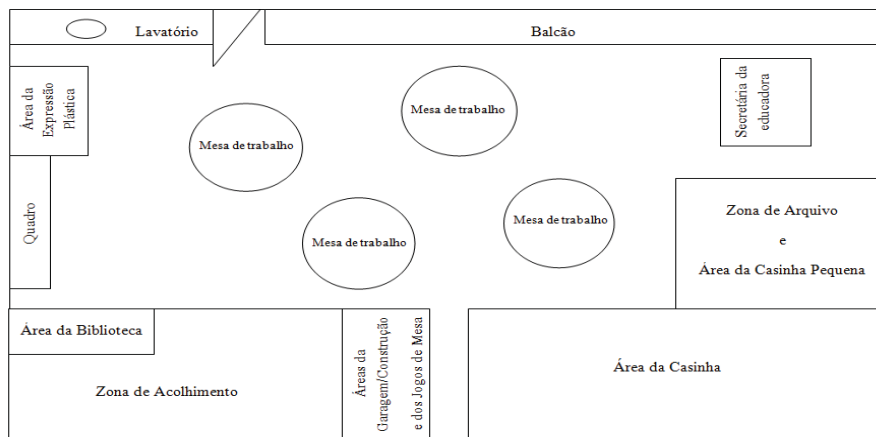


Figura 5 - Planta da Sala da Educação Pré-Escolar

2.1.4 A turma

Como já referido, a turma em causa é composta por 17 crianças, sendo 6 pertencentes ao sexo feminino e 11 ao sexo masculino, com idades compreendidas entre os 5 e 6 anos. Mas estes são dados que não dependem de diagnósticos (Anexo A, B, C, D, E, F) ou de observação direta. Tendo por base estes instrumentos, foi possível colecionar um conjunto de dados, que de forma explícita sobre cada criança.

Na generalidade, entende-se que, em termos de pontos fortes, as crianças revelam-se, por norma, participativas para com as estagiárias, ao longo das atividades. Um outro ponto forte é a apreciação por audiovisuais, por escutar contos, recitar canções. Neste sentido, revelam-se como macro estratégias nas quais apostei, com o intuito de se potenciar o nível de concentração das crianças. Esta é uma conceção criada com base em observações de que, pelo menos, mais de metade da turma – C5, C4, C2, C1, C14, C7, C11., C12, C13, C16 e C17 – têm a atenção visual como mais saliente. Verificou-se um caso de uma maior atenção auditiva, nomeadamente o C8 e ainda uma maior atenção cinestésica no caso do C3, do C15, do C6, do C9 e do C10. Em repercussão das estratégias já experimentadas, sabe-se que a retenção de informação através de imagens, ordens e história funciona a longo prazo no caso do C17, do C16, do C13, da C12, do C8, do C6, da C14 e do C2. No outro extremo encontram-se crianças que facilmente

esquecem o que aprendem, nomeadamente o C10, o C9, o C15, a C5, e o C1, pelo que se deverão descobrir outras estratégias de os cativar.

Já a nível de dificuldades detetadas no início do estágio e apontadas como alvo de serem contrariadas ressaltam três aspetos. O primeiro é o baixo nível de comunicação que as crianças mantêm entre si mesmas. À exceção de dois ou três pares que se procuram durante os tempos de atividades autónomas ou quando se sentam nas almofadas – C7 e C11; C3 e C16 –, a maioria revela-se isolada das restantes. Revelando-se uma possível causa para o C8, a C4, a C5, o C15 não conhecerem os nomes de todos os colegas (Anexo A). Regista-se até que raros são as situações faz-de-conta em que elas cruzem narrativas. Embora estejam todas dentro da casinha, cada uma cria o seu próprio jogo faz-de-conta. Um outro ponto fraco será o nível baixo de maturidade em relação a algumas crianças. Refiro-me à C7 e ao C15 que sorriem sempre que são repreendidos; refiro-me ao C8, ao C3; à C11 que transpõem regras, mesmo tendo conhecimento delas e mesmo quando são explícitas, em questão de poucos minutos são transgredidas. Por último, de uma forma geral, as crianças sentem dificuldades em gerir conflitos físicos que ocorrem durante o recreio, entre a turma e entre a turma e outras. Por várias vezes escutam-se queixas de violência física, sendo que alguém da turma é magoado, mas que também repercute a mesma ação. Neste sentido, no que diz respeito às últimas duas situações descritas, é necessária uma intervenção sobre o respeito pelas regras e sobre o respeito pelo próximo.

Partindo para aspetos mais específico, cuja maior parte dos dados se recolheram através de diagnósticos e de observação, mas ainda em termos de se comparar as maiorias e minorias, serão discutidos os desenvolvimentos a nível da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, a nível Lógico-Matemático, a nível dos interesses, da família e da saúde.

A nível da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita (Anexo B), sabe-se que:

- Em termos de dificuldades na expressão oral, o C16, o C17, o C8, o C1, o C10 e o C3 não articulam corretamente as palavras. Neste sentido, é algo que se encontra abaixo das expectativas, tendo em conta que Leitão informa que até aos 5 anos a criança deverá «coordenar frases numa sequência quase lógica, pois adquiriu uma linguagem basicamente correcta, com as principais regras gramaticais e uma articulação verbal quase perfeita.» (2011).

- Todos apreciam o escutar de uma história, no entanto, são poucos os que apreciam a ida à biblioteca da sala em tempo de atividade autónoma, nomeadamente a C14, C13, C12, C4 e C2;
- Todos são capazes de realizar leitura imagética;
- Em termos da leitura silábica, são capazes o C17, a C12, o C6 e o C2. A leitura silábica de apenas algumas palavras é realizada pela C14 e pela C11;
- A leitura é realizada da direita para a esquerda por parte do C17 e do C1;
- Em termos de distinção entre letra, palavra e frase, todos distinguem uma letra – à exceção do C15 que se recusou a participar no diagnóstico –; o C16 distingue uma palavra; Ninguém distingue uma frase;
- Todos escrevem o seu nome;
- Em termos da direccionalidade da escrita, C16, C13, C11., C12, C9, C2 e C1 são capazes de escrever a começar no canto superior esquerdo da folha;
- Em termos de distinção de letras e números, não é verificada no caso da C7 e da C4;
- Em termos da utilização de garatujas para representar palavras, verificam-se os casos da C4 e do C1;
- Revelam um gosto especial pela divisão silábica.

A nível lógico-matemático (Anexo C, D, E), sabe-se que:

- Poucos são os que revelam o interesse por questionar, nomeadamente o C2, o C15 e, com maior incidência, o C16;
- No que toca à resolução de problemas, todos fazem um esforço por resolvê-lo, não desistindo ou recusando responder a alguma questão;
- A nível do sentido do número, e tendo em conta as palavras de Sousa (2008) que parafraseia Gersten and Chard (1999), existem 5 níveis quanto ao desenvolvimento do sentido do número. Infere-se que a maioria das crianças revela aspetos do terceiro nível, porque, refere-se que neste nível «[t]hey have a concept of computation and may use fingers or objects to apply the “count up from one” strategy to solve problems. Errors occur when the child is calculating numbers higher than five, because this requires using the fingers of both hands» (p. 27). Através da leitura dos discursos das crianças ao longo da resolução do desafio de «quantas meninas e meninos estão na sala hoje?», entende-se cC7mente que o C13 e a C14 contam de 1 em 1, utilizando dedos, para além de que muitos erros ocorreram na adição de dois conjuntos,

cuja soma ultrapassa o número 5, nomeadamente no caso do C1, do C2, do C3, da C5, da C7, do C9, do C10, do C17.

- No que toca à associação do número à quantidade, foram envolvidos: C4, C10, C12, C14 e C7. Foram apresentados números escritos com o intuito de se selecionarem o número de legos correspondente – 1, 2, 5, 9, 10, 15, 17. Todavia a C12, não conseguiu terminar o desafio, reagindo de forma nervosa ao questionamento. Alguns dos números não são conhecidos pelas crianças – nem nesta altura têm obrigação de corresponder números como 15 e 17 –, nomeadamente, o C1 não corresponde a partir do 5, o C10 não corresponde a partir do número 9, a C14 não corresponde o 15, e a C7 não correspondeu a partir do 15. Embora exista um acréscimo de complexidade, através da introdução de número como 15 e 17, foi interessante registar que duas conseguiram corresponder o número 17 à quantidade.

- No que diz respeito ao conceito de cor, a maioria domina 8 cores, à exceção da C7 que não reconheceu o rosa;

- No que concerne às ao conceito de formas geométricas, a maioria identifica o triângulo, o círculo, o quadrado e o retângulo. Apenas a C4 não identificou o triângulo, a C5 e o C1 confundem o retângulo com quadrado e vice-versa e o C10 não identificou nenhuma das formas;

- No que diz respeito ao classificar objetos consoante características, consoante cor, formato e tamanho, o C16 e o C2 revelam ser os que mais facilidade têm em compreender, embora os restantes não sintam grandes dificuldades.

- Em termos de situações lógicas, as crianças, no geral, são capazes de sequenciar situações, arranjando argumentos válidos.

A nível dos interesses (Anexo F) relativamente à escola e à profissão que gostariam de exercer no futuro, sabe-se que:

- Em termos do que gostam na escola, a maioria aponta a brincadeira ou as áreas da sala de aula, havendo um caso único – C16 – que aponta o gosto pelas atividades;

- Em termos do que não gostam na escola, alguns não reconhecem situação alguma – C13, C2, C16, C12 –; outros reconhecem a biblioteca, sendo identificada por «livros» como um espaço menos prazeroso – C6, C5, C10; outros reconhecem a área da casinha – C8, C4, C1, C14 – e, ainda, realça-se o caso do C15 que aponta que não gosta de fazer atividades;

- A maioria reconhece uma profissão pertencente ao leque da realidade. Apenas O C8 não partilhou, a C14 afirmou que gostaria de ser uma princesa e o C10 informou que gostaria de

desenhar, o que revela a necessidade de se fazer uma abordagem às profissões, embora também revele imaginação e criatividade por parte da C14.

A nível da família, e tendo em conta representações por parte da educadora cooperante, na generalidade os encarregados de educação guardam um bom sentimento em relação ao espaço escolar, tendo como um local de preparação de crianças. Sendo a maioria dos encarregados de educação, mães, esta é a figura com quem a maioria mais se relaciona. Apesar de a maioria viver com o pai, a mãe e ainda com eventuais irmãos, registam-se alguns casos de monoparentais – C8, C6 C15, C12 – e um caso de falecimento que não é recente, no que diz respeito ao pai do C16.

A nível da saúde apenas se regista o caso do C8 que foi diagnosticado de *Síndrome de Perturbação no Espectro*, o que não é impeditivo de se integrado nas atividades proporcionadas ao restante grupo.

2.2 dos Alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico

2.2.1 O Meio

A instituição educativa localiza-se numa das freguesias pertencentes ao concelho de Ponta Delgada. No que concerne às imediações, constata-se a presença de um bairro de casas e um pavilhão de voleibol. Penetrando pela mesma, é possível entender o complemento de outras instituições. Desde cafés, restaurantes, um supermercado, um talho, uma peixaria, uma farmácia, uma junta de freguesia, um posto de correios, uma indústria de artes gráficas a outros estabelecimentos de comércio. Todas estas situações constituem oportunidades de aprendizagem, dados os variados serviços que são prestados à comunidade. Não obstante, coexistem atividades e pontos de interesse patrimonial, cultural, religioso, bem como desportivo, que serão tidos como uma mais-valia na pretensão de se formar cada criança como um indivíduo consciente das práticas da sociedade em que se integra. Quer através da participação em almoços que surgem como convite, perante um contexto de celebração do Espírito Santo; quer através do concurso de ideias, para os enfeites dos tapetes dedicados à celebração do Senhor Santo Cristo, torna-se possível construir um cidadão integrado naquele

que é o seu seio, permitindo a valorização das suas raízes, mas igualmente consciente e livre de tomar as suas decisões.

Refletindo agora em pontos exteriores à freguesia, potencia o contacto com outras tantas instituições que possam oferecer serviços não prestados na freguesia. Todavia, coexiste a limitação no que concerne aos transportes das crianças. Uma estratégia no sentido de se ultrapassar esta situação poderá consistir no pedido de que os intervenientes integrados nessas instituições se desloquem à escola.

2.2.2 A Escola

A nível da estrutura física, o edifício é rodeado por um vasto espaço exterior, que integra um campo de jogos, bem como marcas de jogos tradicionais. Este espaço exterior é vedado, em que se mantém o portão fechado, e é sempre vigiado. Para concluir os comentários sobre o exterior, sabe-se também da existência de rampas, como uma medida de adaptação para pessoas portadores de uma deficiência que exija cadeiras de rodas.

Já no interior do edifício, existem 16 salas, sendo que o edifício contempla salas de aula; 3 salas de apoio educativo; duas salas de convívio – uma para pessoal docente e outra para o não docente –, um ginásio – também com a inscrição de marcas de jogos –, uma biblioteca, um refeitório, onde as crianças almoçam o que têm direito, através do pagamento de senha, ou através de preparados de casa. Neste sentido, aparenta-se todo um ambiente que propicia a comunicação, quer entre as crianças, quer entre os docentes, e entre os não docentes, dado que cada grupo possui espaço para esse efeito.

No que toca a planos de evacuação, a escola encontra-se devidamente sinalizada, e o plano encontra-se atualizado e implementado.

A nível social, regista-se que há contacto com as Escolinhas de Desporto, com o Clube Desportivo Internacional Vólei Açores (IVA), com o ATL, também integrado no edifício. Na linha destes projetos, são desenvolvidas aulas de educação motora relacionadas com a dança.

Falando-se, agora, de contactos com os encarregados de educação, informa-se que se estipula a primeira quarta-feira de cada mês para efeitos de encontro com os mesmos. Não obstante, há uma grande flexibilidade no que toca ao estar-se disponível para comunicar,

quando a professor comunica via carta e pessoalmente, sempre que é entendimento seu e dos/as encarregados/as de educação.

Por último, há a realçar o envolvimento em determinadas práticas, como visitas de estudo e outros envolvimento na comunidade. Embora já se tenha enunciado, reforça-se que há o hábito de participar em práticas religiosas, através da celebração do Espírito Santo e do Senhor Santo Cristo, bem como de outros dias festivos.

2.2.3 A Sala

Comece-se por verificar a planta da sala representada na figura 2.

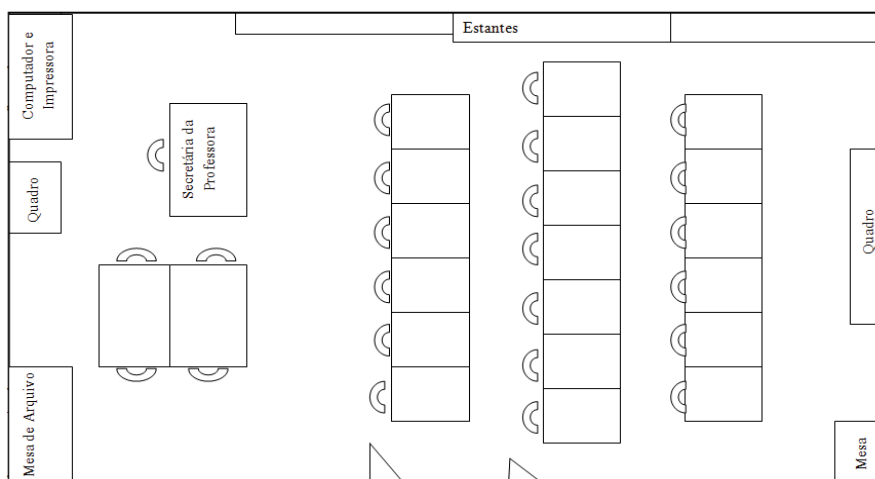


Figura 6 - Planta da Sala do 1.º Ciclo

Através desta é possível entender-se a presença de duas portas – um aspeto não tanto corrente. Para além da entrada para a sala, através da sala dos lanches matinais, a porta à direita é uma saída para um espaço exterior, embora encerrado segundo quatro paredes. Este aspeto, aliado a três conjuntos de janelas, confere arejamento à sala, bem como luminosidade. Existem quatro fontes de luminosidade artificial que, por norma, se encontram acesas, visto que as cortinas se encontram a cobrir a superfície de todas as janelas.

Já atentando aos materiais disponíveis e em como se gere a organização dos recursos disponíveis, poderá verificar-se que grande parte da área da sala é ocupada por três filas de mesas, onde as crianças costumam desenvolver as variadas áreas de conteúdo. Imaginando-nos sentados numa dessas posições, visualizamos um quadro, à nossa frente, e um quadro de menor

dimensão que o primeiro, à nossa retaguarda. O maior tem como função apresentar registos a toda a turma, enquanto o menor tem como função apresentar registos a uma pequena porção da turma.

Perto do quadro menor, encontra-se um conjunto de duas mesas, aproximando-se da configuração de um quadrado, com quatro cadeiras em seu redor. Mais uma vez, este conjunto de mesas potencia a formação de grupos, alternando a organização em linha. Poderá ser um espaço que, em complemento ao quadro menor, torna-se facilitador da superação de dificuldades, na medida em que se pode reunir determinadas crianças, conforme os diferentes interesses pedagógicos.

Ao lado deste conjunto de duas mesas, encontra-se a secretária da professora cooperante, pelo que também se encontra à retaguarda das crianças, quando estas se encontram posicionadas nas filhas.

Em termos dos recursos que rodeiam as várias posições, encontram-se estantes repletas de materiais escolares – borrachas, lápis, colas, tesouras – à disposição das crianças; manuais; obras literárias; um globo; uma caixa de primeiros socorros; bem como outros documentos de cariz mais formal. Mesmo ao lado das estantes, encontra-se um móvel, com o objetivo de guardar os materiais das crianças, bem como outro conjunto de mesas, no lado oposto, para segurar os arquivos das crianças. Gadgets, como o projetor e a tela, são passíveis de serem requisitados, sendo que apenas existe um exemplar na escola. Pelo que, apesar de não existir na sala, não se torna um constrangimento, dada a disponibilidade para a referida requisição.

Um outro aspeto a ser comentado é a decoração da sala através de recursos relacionados com conteúdos já abordados, nomeadamente o alfabeto, um cartaz das classes dos números e casos de leitura. Predispõe-se bastante espaço para afixar material, dado que um dos lados da sala e ainda uma porção do lado oposto estão cobertos por cortiça. Constata-se a possibilidade de se exporem quaisquer desenvolvimentos realizados pelas crianças.

2.2.4 A Turma

De uma forma ampla, este conjunto de alunos integra-se no 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Trata-se de uma turma com 19 indivíduos, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos.

Outro aspeto comum a quase todas os alunos, exceto o caso do A8), é um enquadramento familiar que se caracteriza por ser pouco estruturado e de nível socioeconómico baixo. Estes pormenores são de extrema importância, dado que determinam a personalidade de cada um. Por várias vezes, verificaram-se lágrimas, por sentimento de insucesso, mesmo quando conseguem atingir a tarefa. Basta assumirem que não são capazes ou que a sua resolução está menos correta, para que o A8 e o A14 transpareçam estes sentimentos menos felizes. Curioso será ressaltar, que o A8 é um aluno que se considera integrado numa família dita “normal”. Claramente há que se reforçar a autoestima e o sentimento de autorrealização, recorrendo ao reforço positivo

A nível da saúde apenas se registam dois casos diagnosticados de NEE. Nomeadamente o caso do A5 – diagnosticada de *Défice Cognitivo* – e o caso do A18 – *Distúrbio Emocional*. Outros casos encontram-se em avaliação, nomeadamente o A1, dadas as suspeitas de possível dislexia; o A11 e o A12. Revelo especial preocupação com o A18 que, por várias vezes, demonstra um comportamento apreensivo. Chego mesmo a afirmar a possibilidade deste aluno sentir receio das consequências, caso a sua resposta não esteja correta. Não obstante, depende da reação dos outros, para poder reagir exatamente da mesma forma. Por várias, o A18 verifica os comportamentos dos colegas que se revelam líderes, nomeadamente os A4 e o A14.

No outro oposto, coexistem crianças cuja reação é quase nula. Isto é, não parecem expressar nem alegria, nem tristeza. Refiro-me aos casos A6, A11 e A13, que revelam um comportamento tímido, ao raramente comunicarem com os restantes pares e por não se aproximarem das estagiárias, como as restantes crianças. Lembro-me de refletir que, só vi a A6 sorrir já em fase da primeira semana de intervenção conjunta.

Por muito heterogénea que esta turma se verifique, é composta também por outros elementos que revelam uma excelente colocação do discurso e um sentimento de “à vontade” perante o restante público, nomeadamente o A2, o A4, o A7 e o A14. Estes são claramente os líderes da turma, os mais participativos e os que não apresentam qualquer problema em comunicar com alguém que lhes era estranho ainda há poucas semanas: as estagiárias. Todavia, só recentemente o A4 e o A14 se têm aproximado mais de nós, estagiárias, segundo um nível afetivo. Em relação a estes mesmos alunos, foi demonstrado um comportamento mais

depreciativo em relação a outros colegas, que não tendem a defender-se, nomeadamente para com o A11. Há uma necessidade de as contornar, no sentido de se evitar recalcamientos maiores do que já são sentidos por alguns dos colegas já referidos.

Após uma descrição de traços emocionais e afetivos, descreve-se agora as rotinas e os desempenhos detetados segundo as várias áreas de conteúdo. Neste ponto, para além dos dados recolhidos através da observação direta, teve-se em conta as avaliações sumativas do 1.º período deste ano letivo.

Encontrando-nos ainda segundo um patamar geral, regista-se que todos fazem uso dos mesmos manuais.

Em termos de rotinas, detetam-se as tarefas regulares para casa (uma tarefa por cada dia), bem como a prioridade de se desenvolver as áreas de português e de matemática todos os dias de aulas. Uma outra clara rotina trata-se do horário. Denota-se a maioria da carga horária, à qual não se afixa áreas de conteúdo. O objetivo é promover a flexibilidade e ajustar a abordagem das variadas áreas de conteúdo, consoante a necessidade. Contudo, há outras componentes fixas oferecidas por docentes que não a titular ou as estagiárias. Refiro-me aos 90 minutos de Língua Estrangeira (Inglês); 90 minutos de Educação Físico-Motora; bem como 45 minutos de Expressão Musical. Os restantes 45 minutos de Educação Físico-Motora serão proporcionados pelas estagiárias.

Realizando um avanço para o que se julgam ser os desempenhos das crianças nas áreas de conteúdo, comece-se por entender como pontos fortes o facto de esta turma revelar um vívido interesse pela expressão musical, dramática e pela matemática, sendo que, neste último caso, apenas o A15 se mostra mais desconfortável.

Cruzando os dados obtidos através da avaliação sumativa do último período, vem-se a comprovar que, tendo em conta uma escala de maior sucesso para o menor sucesso, seguem-se as seguintes áreas: Cidadania, Estudo do Meio, Matemática, Expressão Plástica; Expressão Físico-Motora; Expressão Musical e o Português. Contudo, faça-se o paralelismo de que em Estudo do Meio e em Matemática verificam-se algumas cotações negativas, enquanto a Expressão Musical só apresenta cotações positivas, verificando-se, assim, diferentes interesses.

Atendendo pelas áreas observadas e por cada criança, realçam-se algumas considerações. No que diz respeito à área do Português, o A5, o A11, o A12 e o A15 revelam dificuldades na

leitura e na escrita, através de vários erros ortográficos. Realça-se particularmente o caso A12 que revela variadas capacidades, todavia, todas as tarefas que façam a criança depender da leitura, tem como consequência um desempenho mais fraco, dado que a criança sente dificuldades em descodificar o código da leitura. Dos restantes, faz-se um balanço bastante positivo do A4, A13 e A16, que revelam criatividade, bem como produções escritas com poucos pormenores a corrigir.

No que diz respeito à área da Matemática, há claramente que realizar-se diferenciação curricular, dado que alguns elementos, como o A15 e o A19 não dominam a tabuada, nem conseguem realizar rapidamente pequenas adições, como «10+5». Para casos como estes, há que voltar à base dos algoritmos, no sentido de estas crianças promoverem o seu cálculo mental e, em consequência, melhorarem todas as outras tarefas matemáticas. Realça-se, pela positiva, o A4, o A7 e o A8, que revelam formas diferentes de resolver a mesma situação problemática.

No que diz respeito à Expressão Musical, compreende-se que este é um interesse e um momento apreciado por todos.

Faça-se um aparte especial para o A3, A13, A16 e A17, que tendencialmente deixam-se apagar, perante todas as restantes participações. Não obstante, apresentam, na maioria, um trabalho eficaz, rápido e correto. Quanto aos A9 e A19, entende-se que, de igual forma, passam despercebidas e que não se envolvem em grandes medidas com os pares, mas que deveriam pedir apoio mais frequentemente, nomeadamente na área da matemática. O A9 revela uma personalidade irreverente, sendo que mantém a sua posição, mesmo que lhe tenha sido recomendada outra tarefa, por exemplo.

Realizando um balanço do que se comentou acerca da turma e de cada criança, é possível entender que este conjunto de crianças é bastante heterogéneo, pelo que, mesmo devido à personalidade, algumas crianças dão-se a conhecer a si e ao seu trabalho melhor do que outras.

Capítulo IV – UMA VISÃO REFLEXIVA DAS PRÁTICAS INTERVENTIVAS

CAPÍTULO IV – UMA VISÃO REFLEXIVA DAS PRÁTICAS INTERVENTIVAS

O último capítulo deste Relatório de Estágio destina-se a descrever uma seleção de práticas desenvolvidas em ambos Estágios Pedagógicos, acompanhando esta descrição de uma análise com base em evidências que se dividem em registo fotográfico; registos escritos por parte das crianças/alunos; diário de bordo (Anexo G); avaliações reflexivas atendendo as semanas de intervenção e entrevistas às cooperantes (Anexo H).

Far-se-á por analisar especificamente cada objetivo de investigação traçado, assim como os relativamente ao desenvolvimento de capacidades por parte das turmas envolvidas, com vista a responder à questão: Que estratégias podem potenciar o processo matemático da Resolução de Problemas de forma integradora no contexto da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico?

Faça-se uma chamada de atenção para a impossibilidade de se generalizar os resultados aqui traçados dada o contexto do estudo. Os resultados que aqui surgirão estão diretamente relacionados com os participantes neste estudo. Não obstante, poderão ser inferidas limitações ou pistas de reformulação.

Do ponto 1 a 4 compreendem-se as categorias traçadas, para as quais se irá introduzir, nos momentos adequados, a descrição de determinadas práticas interventivas, com recurso a variadas evidências, das quais se pretende retirar inferências, numa tentativa de responder à questão de partida.

1. O processo de Resolução de Problemas num contexto alargado a outros domínios e áreas

Para esta categoria serão selecionadas algumas práticas que revelem o trabalho desenvolvido a nível da Resolução de Problemas atendendo à tentativa de perspetivar este processo não só a nível matemático. Contudo, já como previa Serpa e Cabral (2015), o promover-se contextos de integração através da Resolução de Problemas é uma tarefa que não é recorrente nas planificações de estagiários. Como estagiários sujeitos a várias expectativas e sugestões, nem sempre se conseguiu atingir o nível idealizado de integração. Entre a

planificação e a prática, existem obstáculos, imprevistos que também conduzem a nossa prática. Cabe ao profissional apresentar-se como flexível para os gerir e decidir sobre os mesmos obstáculos. Assim, há que ter em consideração um conjunto de situações que se dividem 1) problemas com foco matemático e 2) problemas mais abrangentes a nível das áreas curriculares. Ou, como Polya diferenciava, 1) *problemas puramente matemáticos* e 2) *problemas práticos*.

Num primeiro nível de divisão, a primeira categoria subdivide-se em dois conjuntos: 1) os problemas fictícios, portanto gerados e trazidos pela estagiária; 2) os problemas da realidade, em que a estagiária aproveitou contextos da realidade para fazer uso do processo de Resolução de Problemas. Veja-se os exemplares perante ambos níveis de ensino.

1.1 Problemas fictícios

Educação Pré-Escolar

Os desafios da Bruxa Teresa Borbulhaça

Trata-se de uma situação de exploração (Anexo I) completamente planejada e construída segundo um contexto imaginário, potenciador de resolução de problemas. Ocorreu em Tempo de Atividades Autónomas, com apenas uma criança. Consistiu na apresentação de um cenário de uma narrativa, cuja leitura foi sendo interrompida sempre que a personagem principal da narrativa ou a própria estagiária lançavam desafios relacionados com o raciocínio aditivo e multiplicativo à criança.

A título de exemplo, registam-se porções da transcrição dos discursos (Anexo J): «E – (...) Em auxílio, a Clara, que apareceu, veio oferecer mais três bolachas. Afinal, quantas bolachas tem a Teresa Borbulhaça agora? (...)» e «E – (...) Tu conseguiste dividir oito bolachas por quatro meninas, mas e se fossem nove bolachas?».

A criança, via oral e através do registo de desenhos, esquemas e símbolos, responde à personagem, colocando a mensagem no correio da mesma. Nomeadamente:



Figura 7. Representação das bolachas por desenho

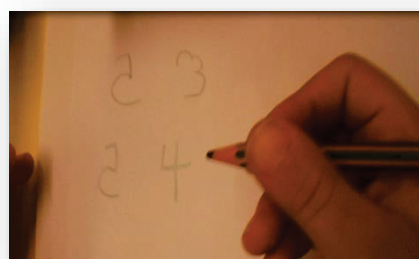


Figura 8. Representação formal do número das bolachas



Figura 9. Divisão das bolachas pelas personagens



Figura 10. Entrega da resposta à Bruxa

A necessidade de habituar a criança a registar o seu raciocínio deve-se aos resultados do TIMSS, já referidos, que partem de provas escritas que exigem que a criança saiba registar o seu raciocínio. Não basta que saiba solucionar, terá que aprender também a transmitir a solução via escrita.

Apesar de o foco ser a Resolução de Problemas, verifica-se a integração de outras áreas de conteúdo – Linguagem Oral e Abordagem à Escrita e Expressões. A primeira porque a criança foi convidada a realizar uma pré-leitura através da observação do cenário: «E – (...) O que é que vês mais aqui? C – Casas. E – Casas. C – Casas diferentes. E – Quantas casas? C – Um, dois, três, quatro, cinco (enquanto aponta para as casas). E – Cinco casas. C – Aquela é a casa da bruxa (enquanto aponta). E – Boa. Então esta é a casa da bruxa.

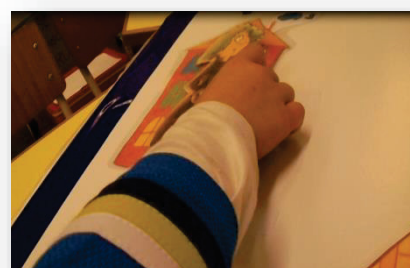


Figura 11. Representação dramática

Tu conheces que esta é a casa da bruxa. E quem é esta aqui (aponta para a personagem

principal). **C** – A bruxa. **E** – A bruxa. E estas casas? **C** – Casas de pessoas humanas», bem como faz uso da leitura dos elementos presentes no cenário para o auxiliar na resolução de determinados desafios, nomeadamente quando faz uso de quatro personagens para criar conjuntos de bolachas que são entregues a cada personagem, tal como se pode verificar na Figura 9. Regista-se também uma vertente de expressão dramática, sendo que a criança, para além de interagir com a personagem principal através do envio de cartas, também se assume como a bruxa: «**E** – O que é que ela disse à Soraia? Tu sabes? **C** – *Soraia! Soraia!*», bem como manipula alguns movimentos das várias personagens, tal como se verifica na Figura 11.

Na realidade, a criança foi capaz de registar todas as resoluções corretamente, embora, da primeira para a última existisse uma maior naturalidade em realizá-las. Isto é, a primeira foi sendo sugerida por mim. Conforme a passagem do diário de bordo (Anexo G): «**E** – Em casa. Em auxílio, a Clara, que apareceu, veio oferecer mais três bolachas. Afinal, quantas bolachas tem a Teresa Borbulhaça agora? A Teresa descobriu que tinha cinco bolachas em casa e a Clara ...**C** – Oito. **E** – Muito bem, (nome da criança). (...) **C** – Cinco mais três, oito. **E** – Cinco mais três, oito. Então, podes enviar uma carta para o correio da bruxa a avisar-lhe? Ela precisa da tua ajuda. Pode ser? Tens aqui papel, uma borracha e lápis. É para escreveres a tua carta para a bruxa. **C** – (Olha para o papel). **E** – Como é que lhe vais dizer que são oito bolachas? **C** – Porque cinco mais três é oito. **E** – Muito bem! Então como é que vais fazer na carta à bruxa, para ela ler? **C** – Cinco bolachas. **E** – Cinco bolachas. Sim, senhor. Bolachas com pepitas de chocolate. Desenha lá». Enquanto a última já foi realizada pela criança sem alguma sugestão de como se fizesse. Aliás, o registo da solução até causou surpresa. Tal como registo numa das passagens do diário de bordo: *Quando questionada sobre o facto de com quantas bolachas ficou a bruxa, sabendo que a bruxa tinha juntado oito bolachas e tinha oferecido oito bolachas, estaria à espera que desenhasse oito bolachas e que as cortasse, revelando o simbolismo de que já não existem. Todavia, segundo a criança, desenhou um jarro vazio, pelo que no jarro só existiam pequenas migalhas de bolachas. Quando olhei, pareceu-me uma bolacha de pepitas de chocolate que havia levado uma dentada. Mas não!* Tal como Clements e Sarama (2014) previam, o raciocínio de uma criança não é o mesmo de um adulto, pelo que o adulto tem a função de se aproximar do das crianças: «good teachers interpret what the child is doing and thinking, and attempt to see the situation from the child’s point of view. Similarly, when they interact with the child, these teachers also consider the instructional tasks and their own actions

from the child's point of view so they can help the child develop the next level of thinking» (p. 4).

Quanto à definição do que é um exercício ou um desafio, conforme registei no diário, *[n]o que diz respeito às situações de raciocínio aditivo, considero que não tenham constituído grande desafio, visto que foi relativamente rápido – respondeu em menos de um minuto – e que não se socorreu do material oferecido – papel, lápis e borracha – ou de qualquer outro material para resolver os desafios. (...) Considero que o que de facto constituiu um desafio foram os casos de divisão e o expressar o seu raciocínio por registos. Para a divisão, a criança necessitou de um maior apoio na condução de ideias, bem como utilizou as personagens para facilitar a partilha de bolachas. Quanto ao registo do raciocínio, embora tenha sido mais natural ao longo deste momento, foi bastante impulsionado por mim, sendo que na primeira resolução sugeri que desenhasse. Ao longo das resoluções, a criança foi ganhando autonomia em que, por si própria, escreveu expressões numéricas, que depois foram completadas por mim através da adição de símbolos, bem como outros desenhos.* Esta situação é apoiada pela transcrição do áudio, em que numa primeira fase registam-se sugestões minhas – «E – Cinco bolachas. (...) Desenha lá» e numa última fase, a criança revela de facto autonomia – «C – É que eu estou a fazer uma coisa».

De facto, Sakshaug, Olson & Olson (2002) descrevem as características de um bom problema:

«A good problem must be challenging to the learner. It should hold the learner's interest. It should be a problem that the learner can connect to her life and to range of concepts in mathematics or to other disciplines. A good problem for a class should also have a range of challenges embedded in the problem for learners who are at different levels mathematically and a problem solvers. A good problem should also have several ways that it can be solved.» (p. vi)

Ora, este momento incorporou exercícios e desafios para a criança em questão. Talvez com outra criança, tudo seriam desafios ou meros exercícios.

Fazendo um cruzamento entre os registos no diário de bordo e as transcrições dos discursos gravados, verifica-se uma maior potencialidade na realização da reflexão. Refletindo sobre a reflexão realizada no diário, atingindo uma espécie de metacognição, considero que uma das limitações é o facto de ter perdido parte das gravações do áudio, o que afeta o cruzamento entre o balanço escrito e uma prova da realidade, que por sua vez, afeta a minha análise, tendo em conta que o que me resta do final do momento promovido por mim são memórias.

Todavia, tendo por base o que consegui guardar, permite-se a criação de uma nova visão a cada leitura que faço da entrada no diário de bordo e das transcrições. Quando profiro no diário que *[c]onsidero que este momento promovido por mim é positivo, dado que houve abertura a comunicação matemática a vários níveis – oral e escrito –, sabendo que a criança estava livre para comunicar o quanto quisesse, sem quaisquer restrições de duração, realço que permiti comunicação. De facto, permiti, todavia, ao ler as transcrições dos discursos – uma prova da realidade –, considero que poderia ter dado uma maior abertura e permitido mais tempo para a criança responder. Por momentos, penso que cortei a oportunidade para a criança comunicar ainda mais. Por exemplo, quando assumo imediatamente que o que ela registou foi um cinco, sendo que poderia ter aguardado que a criança me explicasse: «C – É que eu estou a fazer uma coisa. E – Ah. Depois explicas à Raquel. Ah, o que é isto? Cinco!».*

Uma outra situação sobre a qual não refleti ao longo do diário e que ao reler as transcrições me apercebi foi o facto de a criança ter revelado surpresa por não aparecerem personagens masculinas. Este é um fator que deverá ser tido em conta aquando uma outra utilização deste instrumento para contar a narrativa, porque como é possível constatar, verificou-se como uma interrupção à atividade e como algo que poderá ter perturbado a criança.

Constata-se que a Resolução de Problemas é um processo matemático que facilmente propicia a transversalidade às diversas áreas de conteúdo, tal como já previa Serpa e Cabral (2015), e a conexão de outros processos matemáticos, já previstos no *Programa de Matemática e Metas Curriculares para o Ensino Básico* (MEC, 2013), nomeadamente o *raciocínio matemático, a comunicação matemática, o conhecimento de factos e de procedimentos* – este último caso, especialmente direcionado para a segunda situação, em que a criança já sabia que «5 mais 3 é igual a 8» e que «5 mais 4 é igual a 9».

Os apertos de mão

Este desafio constava em entender o número de apertos de mão consoante o número de pessoas a participar no contacto.

Segundo observação direta, questionou-se:

«Se duas, três, quatro pessoas se cumprimentam, quantos apertos de mão existem?».

Um desafio em que se experimentou como resolução, pela primeira vez, a estratégia da tentativa e erro. Na prática de realizar o aperto de mão, em grande grupo, foi-se resolvendo o desafio e dificultando ao acrescentar-se uma pessoa ao encontro de cumprimentos. Este tipo de estratégia é profícua uma vez que se resolve fazendo, sobretudo neste contexto em que se pode resolver um desafio utilizando o próprio corpo como personagem do desafio. Sobressaltam-se três estratégias interessantes que resultaram: a) a tentativa e erro; b) assumir o papel das personagens do desafio; c) fazer uso do corpo para explorar por si próprio a resolução.

As Roupas da Sra. Josefina

Este é um dos casos que se apresenta com objetivo puramente matemático, com busca pelo raciocínio lógico e teste à justificação dos passos seguidos. O desafio proposto consistia em saber de quantas formas diferentes se podiam pintar a saia e blusa da Sra. Josefina, sabendo que teriam que fazer uso de dois lápis de cor e que não poderiam repetir cores.

Em resultado, um misto de reações. Por um lado, C17 e C8 conseguiram resolver e explicar o seu raciocínio. C3, C7 e C15 conseguiram resolver, contudo não conseguiram rebobinar os passos que seguiram e conduzir a estagiária pela sua estratégia. Ou funcionou como um pensamento rápido, como alguns autores se referem ao termo “Eureka!”, no sentido de chegarem ao resultado de forma tão rápida, que nem se apercebem dos passos que seguem ou copiaram a resposta. Foi algo que não consegui comprovar através de observação, ficando esta dúvida. A restante parte, sendo auxiliada, conseguiu atingir o pretendido. Tal como sugere a literatura, o acompanhamento no sentido de se colocarem as questões de forma a conduzir o pensamento da criança, sem lhe oferecer a resposta imediatamente.



Figura 12. Resolução de desafio de combinação

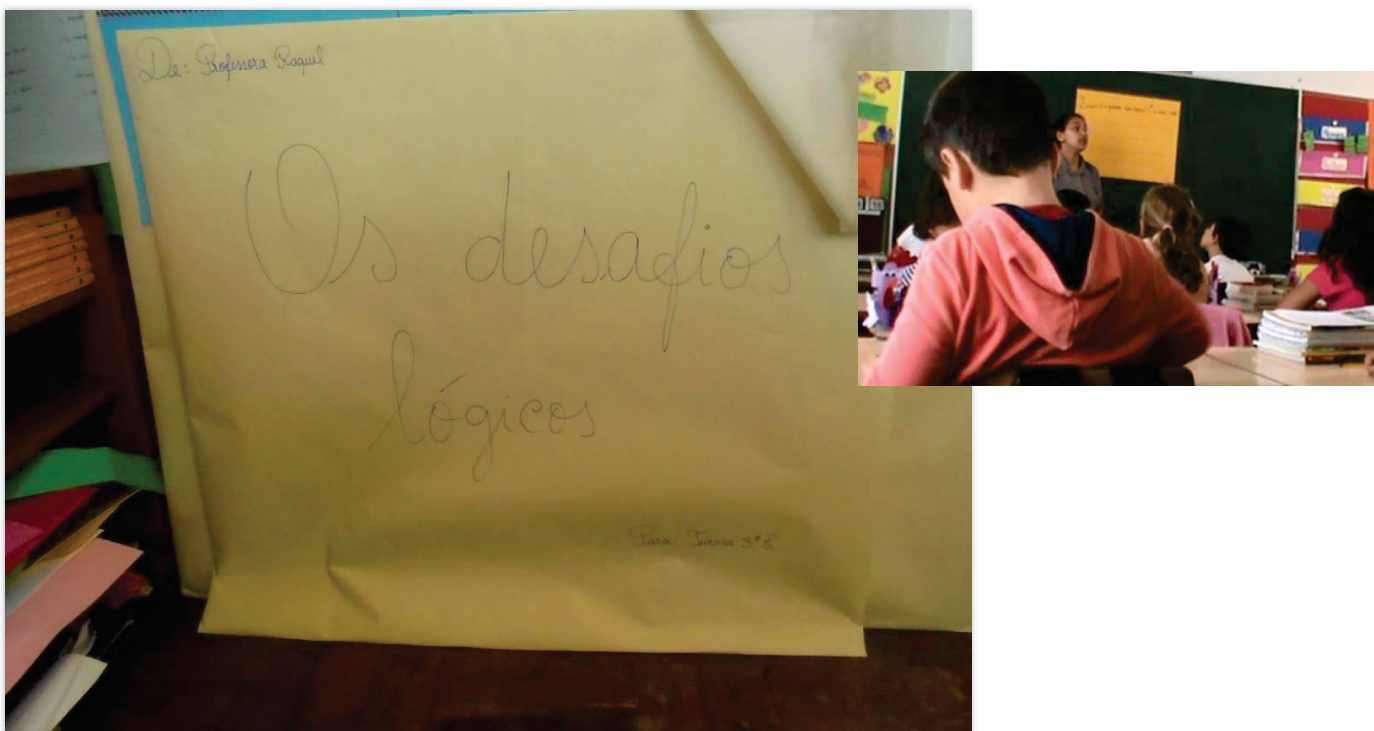
A observação direta do comportamento do grupo permite a reflexão sobre a necessidade de melhorar a comunicação, neste caso, especificamente matemática que se encontra em lacuna para grande parte das crianças. A realidade é que até podem saber resolver, mas não conseguem comunicar, à exceção de dois casos, o seu raciocínio e como chegam ao resultado. Uma proposta passa por dar oportunidade crescente de participar neste desafios, de ter abertura para experimentar diferentes vias, e para escutar raciocínios análogos por parte dos colegas.

1º Ciclo do Ensino Básico

No caso deste nível de ensino, muito do espaço foi dedicado ao treino de exercícios. Ainda assim, houve oportunidade de experimentar trabalhar segundo a perspetiva de apresentar desafios.

Uma destas oportunidades passaram por sessões em que tentei desenvolver o já referido conceito de *hard fun*, de forma a propor a cada aluno um desafio que o envolva de tal forma que ele não desista ou se canse, que era um caso recorrente nesta turma. Este desenvolvimento ocorreu por duas sessões.

Os Desafios Lógicos



Figuras 13. e 14 Resolução de problemas lógicos

Numa tentativa de modificar a visão negativa que a turma na generalidade, com a exceção de três casos, em relação à matemática, uma das estratégias, para além das rotinas, exercícios, jogos, ficheiros de tempos livres e resolução de problemas que pudessem responder à realidade, passou por criar sessões de um outro tipo de problemas que aguçassem a curiosidade: os problemas lógicos.

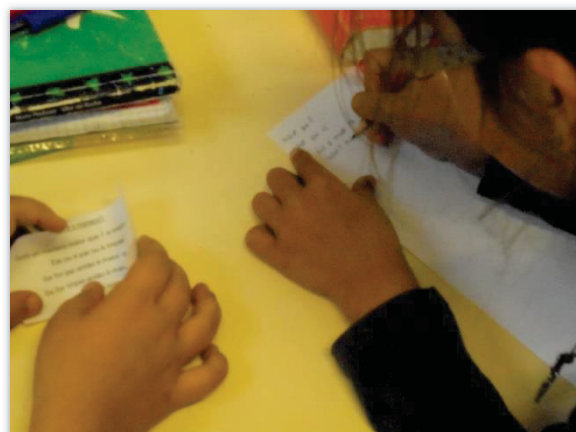
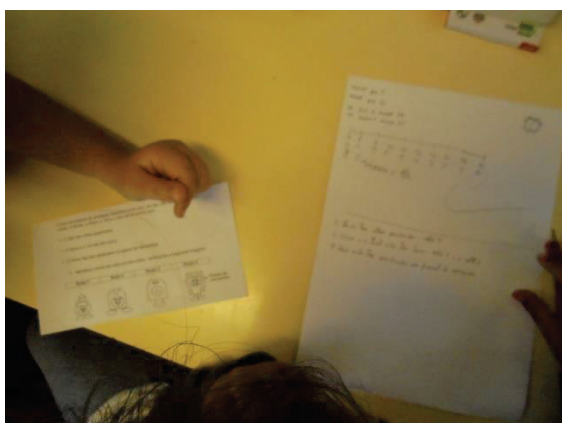
Neste caso em específico, foi construído um suporte em grandes dimensões, imitando um envelope gigante, com gigantes desafios em tamanho de cartolinas. Ao abrir-se o envelope, de lá saíam alguns desafios, tais como o intitulado “5 pessoas à volta de uma mesa”. Era um desafio que propunha o seguinte:

Cinco pessoas irão sentar-se à mesa, para um almoço. Como se poderiam sentar, se seguissem as seguintes regras?

- *A Ana não se pode sentar ao lado da Sofia;*
- *A Sofia não se pode sentar ao lado do Pedro;*
- *O Pedro não se pode sentar ao lado do Miguel;*
- *O Miguel não se pode sentar ao lado da Inês;*
- *A Inês não se pode sentar ao lado da Ana.*

Este era um exemplo atípico. Não envolvia números, nem dos conteúdos em desenvolvimento, e esta estratégia surtiu efeito, captando a atenção da turma em geral.

Numa outra sessão semelhante, foi proposto trabalho a grupos, em que desenvolvesse uma oficina de problemas. Após a resolução dos problemas propostos, os próprios problemas em suporte físico eram redistribuídos para que todos os grupos pudessem resolver vários.



Figuras 15 e 16. Problemas lógicos

Esta proposta, tentando manter o conceito de *hard fun*, introduz ainda componente de se trabalhar em grupo, permitindo a exposição e combinação de raciocínios, tal como se sugere pelos críticos na matéria. Foi possível observar que, por um lado, unificam-se e fortificam-se os raciocínios e, por outro, a obrigatoriedade de comunicarem e de exporem o seu raciocínio por estarem em contexto de grupo e por só terem uma folha central com vista a registarem o passo-a-passo, permite o desenvolvimento da comunicação matemática.

Orientação Espacial de Olhos Vendados

Com o intuito de oferecer um conjunto diversos de desafios, um associado ao foco físico-motor não foi exceção. Nesta sessão de Educação Física, os alunos emparelharam-se para que um pudesse guiar o que estivesse vendado por um percurso que o permitisse atingir a bola. Uma situação aparentemente simples promoveu a conexão de conceitos como lateralidade e noção do corpo no espaço, envolvendo a área da matemática, bem como o saber escutar o parceiro/saber orientar o parceiro, afunilando por questões sociais.

Para alguns esta situação tratou-se de um exercício, para outros um desafio, consoante a sua resposta aos comandos e a sua agilidade em seguir os mesmos.

Uma estratégia para incutir a noção de desafio/problema e que este conceito não só se associa à matemática.



Figuras 17 e 18. Orientação espacial

1.2 Problemas da Realidade

Educação Pré-Escolar

Vamos à mercearia comprar frutas! Como sabemos quais comprar?

A 7 de outubro de 2015, num contexto de contacto com as frutas da época, decidiu-se uma visita de estudo a uma mercearia e descobrir o preço das frutas preferidas. Mas aqui encontrou-se um problema: quais são as favoritas? Com o auxílio da OTD, nomeadamente um Tally Chart, foi-nos possível organizar a informação necessária. Veja-se a seguinte entrada de diário:

Depois do lanche da manhã, foi possível construir o Tally Chart sobre os frutos preferidos e preteridos. Realça-se como aspetos positivos a introdução apropriada dos termos «preferido», já conhecido por alguns, e «preterido», que ninguém conhecia. Também a análise do Tally Chart é algo a realçar, embora pudesse ter sido feita com mais calma, expondo o cartaz num local mais visível, invés no chão.



Figura 19. Construção de tally chart

Um outro pormenor estético que me escapou foi o facto de as barras serem um pouco maiores do que as imagens representativas dos frutos, o que torna o cartaz mais confuso para as crianças, mesmo tendo verificado que entenderam a lógica.

Em suma, refere-se a transversalidade da Oralidade, como aproveitando esta situação para trabalhar novos conceitos. Aqui, um desafio trazido pela estagiária, com foro mais matemático, com vista a tratamento de dados através de um esquema, em que cada barra representava um voto de preferência pela seleção de frutas outonais apresentadas. Oportunidade também para visualizar e desenvolver conceitos de quantidade, como “mais votos” e “menos votos”. Também se fez uso de informação pessoal, apelando às preferências de cada um, numa tentativa de fazer uso de informação à qual a turma pudesse atribuir sentido e significado, aplicando o resultado à realidade.

Uma segunda fase da atividade proposta consistiu na dita visita à mercearia. Apurando a vista à matemática, foi um caso para permitir a oportunidade de associar os números à realidade,

neste caso, ao observarmos os preços e associarmos o dinheiro à utilidade de compra e comércio. Esta visita de estudo tinha como objetivo fazer uma recolha de preços, tentando estimar quanto cada um teria que trazer para efetivamente conseguirmos comprar um conjunto de frutas para uma posterior degustação. Assim, numa terceira fase, já de volta à sala, leia-se a entrada de diário:

De volta à sala, e porque o tempo não permitia e ainda porque se tratavam dos últimos minutos de intervenção e, como tal, pretendia que houvesse uma conclusão da atividade, a resolução do problema - saber quanto é que custavam o total dos frutos e quanto é que cada um teria que pagar para a semana seguinte - foi muito impulsionada por mim. Como as crianças não sugeriram formas de adicionar os preços, recorri imediatamente à calculadora, pedindo que C13 registasse a adição. Antes que premisse o sinal de igual, pedi que previssem resultados. Por minha surpresa, C13 foi quem mais se aproximou do resultado. Previu que o preço total seria de 9 euros quando foi de quase 8 euros. Outros tentaram, mas apostaram para valores enormes, como «49 euros e 50 euros» - uma das expressões do C16 que com certeza se estaria a referir a cêntimos, mas disse «50 euros». Muito preferiram não prever um valor. Após a soma descoberta, expliquei através de contas e depois através da calculadora que tínhamos que dividir os 7 euros pelos 19 clientes – as 17 crianças e as 2 estagiárias. Através da entrega de uma conta a cada uma das sete crianças, as restantes sugeriram que, como não estavam incluídas na contribuição, não comeriam os frutos. Aí introduzi a ideia da partilha justa, no sentido de que todos tínhamos que pagar o mesmo, pelo menos as crianças, porque as estagiárias poderiam contribuir com mais dinheiro. Para terminar, e sabendo que uma conta representava um euro, perguntei se dividíssemos o pagamento por todos, se tínhamos que pagar mais ou menos que um euro. C13, entre outros, disse menos. Através da calculadora verificamos que seria perto de 50 cêntimos. A colega cooperante emprestou essa mesma moeda e todos nós concluímos que essa seria a moeda que seria pedida às mães, pais ou encarregados de educação, na semana seguinte. Na verdade, esperava que as crianças sugerissem forma de realizar a adição. Como não o fizeram introduzi a calculadora, como o instrumento de o fazer, especialmente quando lidamos com preços do quotidiano que não se comportam a números inteiros. A introdução da calculadora penso ter sido interessante, no sentido de atribuírem um significado a este instrumento. Contudo, tenho perfeita consciência que a maioria não entendeu o raciocínio. Poucos foram o que o seguiram. Não obstante, foi um momento de confirmação

que a nível de raciocínio lógico-matemático, existem diferentes níveis de desenvolvimento no grupo.

Este foi um momento realizado em grupo, na primeira semana de intervenção. Embora em contexto complexo de raciocínio, o objetivo do contexto passava por associar o número à realidade, neste caso específico ao preço de um conjunto de frutas, o que foi atingido pelos participantes. Posteriormente claramente expressos alguns níveis de complexidade demasiado altos, como o conceito de metade de 1 euro, mas que é algo que já se prevê por alguns autores: os problemas resolvidos em realidade possuem menos possibilidade de controlo de dados, cabendo a nós saber o que aproveitar.

O meu colega bateu-me!

Tratando-se de um problema sentido na turma, as agressões entre colegas tinham que ser resolvidas. De um ponto de vista de Formação Pessoal e Social e com foco no término de violência física, este foi um problema da realidade resolvido em sala de aula. Não tipicamente com foco matemático, mas para o qual se mobilizou OTD, via tabelas de dupla entrada para organizar a informação e debater sobre a mesma.

Perante os assumidos desacetos, seguimos um conjunto de passos que resultaram na diminuição de confrontos entre colegas, tendo sido este o desafio que mais se prolongou no estágio, tendo sido iniciado a partir da 3ª semana de intervenção e mantido até o fim do estágio: 1) Registrar numa tabela, por escrito, e para tal com o auxílio de um adulto, a queixa a realizar-se; 2) Organizar uma sessão semanal para discutir, em grande grupo, as queixas descritas, apurando o contexto do sucedido, procurando saber se o problema já estava resolvido e, por último, a consequência destes atos violentos; 3) Aplicação de consequências decididas em turma e moderadas pelas estagiárias; 4) A escrita da carta do bom comportamento que foi assinada por todos os membros da turma, cada um comprometendo-se a melhorar as suas ações.

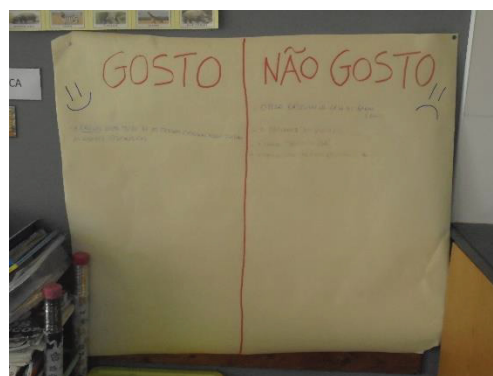


Figura 20. Tabela de registo de queixas

A propósito de se exemplificar, alguns registos de diário de bordo sobre o que deveria acontecer aos colegas que promoveram comportamentos menos aceitáveis:

(...) registando-se que deveriam pedir desculpas e afirmar que este momento não voltaria a acontecer; que deveriam oferecer um aperto de mão; que deveriam ficar de castigo; que deveriam ir presas. Este é certamente um momento a retomar em intervenções seguintes, aprofundando-o a fim de se estabelecer critérios que permitiam uma maior interiorização de regras e porque é uma grande necessidade por parte das crianças.

Esta situação, no contexto de Resolução de Problemas, foi uma das mais bem-sucedidas, no sentido de, em primeiro lugar, haver resultados positivos, e porque foi uma situação de facto sentida pelas crianças como problemática e incomodativa, para a qual procuravam apoio nas figuras adultas.

1.º Ciclo do Ensino Básico

O Jornal de Turma

O Jornal de Turma (Anexo K) consistiu num projeto desenvolvido em sala de aula, com toda a turma, com a duração de algumas semanas. Procura-se descrever, de uma forma breve, as várias fases de consecução do respetivo projeto, que envolvem as diferentes áreas curriculares:

I – Fase Introdutória

Nesta fase, realizou-se um convite ao grupo de alunos sobre a possibilidade de participarem na elaboração de um Jornal de Turma. Após a aceitação do convite, procurou-se compreender o que os alunos sabiam sobre um Jornal de Turma, realizando, assim, uma breve avaliação diagnóstica. Durante a discussão em grande grupo, refletiu-se sobre que título atribuir ao jornal, realizando um voto secreto para decidir entre as três possibilidades. Por fim, debateu-se, também, a possibilidade de convidar alguém externo à nossa sala para contribuir com textos para o jornal.

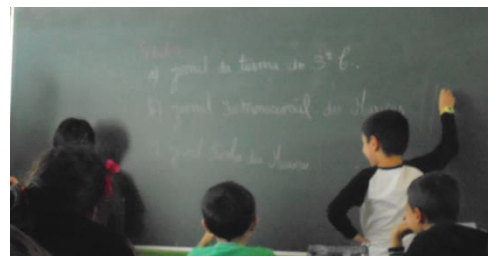


Figura 21. Seleção do título do Jornal de Turma

II – Fase Teórica

Delineados os aspetos mais técnicos do projeto – mencionados na fase anterior – prosseguiu-se para uma exploração mais teórica, onde foram explanados alguns conceitos básicos. Neste sentido, explicou-se o que é um Jornal de Turma e o que deve conter este tipo de jornal. Este momento foi acompanhado com um exemplar de um jornal escola, de forma a permitir uma verificação prática dos conceitos. Num outro momento, explicou-se o que é uma notícia – tipo de texto utilizado frequentemente num jornal profissional – utilizando um jornal para o efeito. Este momento destinava-se à comparação entre os dois tipos de jornal, com o intuito de verificar as similitudes e as diferenças e concluir que o nosso objetivo não se assemelha ao jornal profissional. Para ajudar a compreender as funções de um jornal, planificou-se uma visita de estudo ao Jornal Açoriano Oriental. Ainda nesta fase, pediu-se que cada aluno começasse a pensar sobre que assuntos gostariam de escrever, para incluir no Jornal de Turma.

III – Fase de Execução

Esta fase desenvolveu-se por várias etapas. Assim, a etapa 1 consistiu na elaboração de um convite para as outras escolas, por correio electrónico, para contribuírem com textos para o nosso Jornal. A etapa 2 refere-se à produção de textos. Ou seja, elaboração, em grupo ou individual, de um conjunto de textos consoante os interesses pessoais. Os grupos foram organizados, de acordo com os assuntos em comum. De uma forma geral, os temas desenvolvidos pelos alunos foram Ballet, Futebol, Rochas, Carros de *Rally*, Animais Marinhos, Girafas, Música, Provérbios, Anedotas e Adivinhas. Esta etapa desenvolveu-se num período de 45 minutos semanais, onde cada grupo ou aluno pesquisava através da Internet e/ou de livros, sobre o seu assunto e elaborava a sua planificação e o respetivo texto, com apoio da Estagiária que estivesse a intervir no momento. A etapa 3 consistiu na resolução de problemas matemáticos, integrando necessidades do quotidiano e aplicando conteúdos trabalhados recentemente. De uma forma genérica, trabalhou-se problemas relacionados com o perímetro, a área, o dinheiro – conteúdos trabalhados recentemente – fazendo uso de dados reais e hipotéticos, criando-se situações do tipo “e se”; realizou-se inquéritos, com o intuito de saber quantas pessoas estavam interessadas em adquirir o jornal e organizou-se esses dados. Na etapa 4 elaborou-se um conjunto de questões para se colocar aquando a visita de estudo. Por fim, a etapa 5 destinou-se à montagem manual do nosso jornal.

IV – Fase Final

Implementada na última semana de estágio, entre 23 e 25 de maio de 2016, concretizar e 1) a impressão do jornal e entrega do mesmo aos alunos; 2) colocar o jornal no *website* da EBI Roberto Ivens; 3) realizar uma reflexão final, onde serão discutidos os aspetos positivos e negativos apontados pelos alunos.

Segundo este panorama geral, o leitor/a leitora poderá inferir que a área da matemática está mais presente na Fase de Execução. Todavia, esta área é trabalhada e é associada ao processo de Resolução de Problemas, desde a primeira fase. Veja-se este desenvolvimento não de uma forma cronológica – tal como se apresentam as fases – mas sim por ordem dos objetivos apresentados, realizando uma reflexão crítica sobre o alcance dos mesmos, com base nas ações concretizadas.

De uma forma geral, a execução do jornal em si revelou-se um enorme desafio para toda a turma, por ser uma experiência totalmente nova. A resolução a este grande desafio foi sendo imensamente mediada por mim e pela minha colega de estágio. O facto de as crianças aceitarem este desafio e terem que tomar decisões nunca antes tomadas, como as seguintes: «qual será o conteúdo do nosso jornal?»; «quais são os temas sobre os quais querem escrever?»; «tendo em conta este tema, que informações queres expor?»; «qual será o título?»; «convidamos outras turmas?»; «que turmas convidamos?»; «qual será a área ocupada por todos os artigos?»; «quantas páginas terá o nosso jornal?»; «como vamos organizar os artigos pelas páginas?»; «que pessoas e quantas pessoas estarão interessadas em receber o nosso jornal?», bem como outras situações hipotéticas, como: «se o jornal custasse este preço, quanto ganharíamos se vendêssemos x jornais?»; «se demorarmos x minutos a imprimir y jornais, quanto tempo demoraríamos no total?». Como se poderá verificar, todo este projeto se baseou em resolução de questões-problema, que foram sendo lançadas por mim e pela minha colega. Em resolução a todas estas questões, os alunos fizeram uso de variadas competências referidas no CREB. Todavia, mais de umas do que de outras. Nomeadamente, há uma forte incidência na Competência Social e de Cidadania, visto que muitas das decisões passaram por aqueles que são os gostos e interesses de cada aluno; há uma forte incidência na Competência em Línguas, não só pela óbvia escrita de artigos, como pelo registo e comunicação matemática, quando se resolveram problemas entre cada aluno e as estagiárias ou entre alunos; há uma forte incidência na Competência Matemática que, como já foi sendo explicitado, se baseou na resolução de

desafios, para os quais se mobilizou conhecimentos e estratégias dos diferentes domínios desta área curricular. Em menor peso, as crianças mobilizaram a Competência Digital, sendo que fizeram uso de motores de busca num computador portátil, para procurar informações; e, ainda, mobilizaram a Competência de Autonomia e Gestão de Aprendizagem, no sentido de que tomaram variadas decisões que conduziram este processo. Verifique-se uma das situações – o intitular o jornal de turma como *Jornal Internacional das x*– em que a palavra agora referida como X se deve ao nome da rua em que se encontra a escola e a palavra *Internacional*, se deve a quererem divulgar este jornal para além das fronteiras de Portugal. Esta decisão completamente autónoma das crianças criou um desafio a nós próprias – estagiárias –, em que tivemos de refletir sobre meios de tornar este jornal internacional: o divulgar na página da EB Roberto Ivens.

De uma forma geral, retira-se daqui que as crianças foram desenvolvendo as diferentes competências tendo como contexto a resolução de um grande desafio: publicar um exemplar de jornal. Como limitação surge o curto intervalo de tempo, que não nos possibilitou executar uma segunda versão do jornal, no sentido de averiguarmos a evolução do processo de publicação da primeira versão para a segunda. Não obstante, a observação de comportamentos das crianças, a verbalização e registo de raciocínios surgem como suporte de verificação dos desempenhos das mesmas. Atingido quer a nível dos vários domínios da Matemática, quer entre a Matemática e outras áreas curriculares. A título de exemplo, reflita-se sobre a resolução do problema associada à verificação de (1) se numa página caberiam todos os artigos produzidos e, para os que consideraram esta primeira situação um exercício, (2) verificar quantas páginas seriam precisas, atendendo à área de cada texto produzido até ao momento (Anexo 1). Neste exemplo, há uma clara integração entre NO e GM, havendo até o cuidado de se construírem duas situações de complexidade crescente, com o objetivo de acompanhar os diferentes níveis de raciocínio, porque a segunda situação já envolve a tarefa extra de, no caso da minha turma, fazer uso da estratégia de tentativa e erro, no sentido de saber qual seria a área de duas folhas, de três folhas

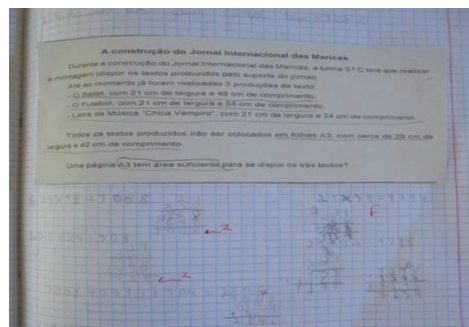


Figura 22. Problemas sobre o jornal de turma



Figura 23. Organização de dados recolhidos da realidade

e assim sucessivamente, até encontrar o número de folhas que permitisse área suficiente para encaixar os artigos. Refletindo sobre um exemplo em que o processo de resolução de problemas permitisse a integração de diferentes áreas curriculares ou, ainda mais minuciosamente, das competências, tome-se o primeiro de todos: a decisão sobre o título do jornal. A resolução a este desafio envolveu a Competência Artística e Cultural, porque partia-se da criatividade de cada aluno; a Competência em Línguas, no sentido de mobilizar os termos corretos, atendendo aos seus significados, no contexto de jornal; a competência a matemática, dada a utilização de formas de organização de dados (OTD), ou, neste caso, das diferentes respostas, através do *Tally Chart* e tabela, fazendo uma leitura, com objetivo de verificar qual a resposta eleita pela maioria. Estes servem como meros exemplos de uma panóplia de situações, sendo que, das quais se teve oportunidade de registar fotograficamente ou das quais se tem um registo digital, estarão devidamente colocadas em anexo, no sentido de permitir uma visão mais integral dos variados desafios.

O facto de os alunos se sentirem entusiasmados aquando se apercebem que resolvemos problemas nossos e não os típicos de outras personagens que aparecem no manual – o uso de problemas do quotidiano, que são ultrapassados com um propósito lógico. Neste caso, tratou-se de conseguir publicar o nosso jornal.

Apresentando um balanço geral, ao comparar-se as resoluções dos exemplos de desafios aqui descritos, depreende-se que os problemas da realidade são suficientemente ricos para mobilizar dados reais e trabalhá-los de acordo com os conteúdos ou objetivos que pretendemos para cada turma em questão. Em acréscimo, os problemas da realidade ainda permitem resolver situações sentidas pelos alunos, permitindo uma maior probabilidade de que a turma associe significado a este tipo de desafios.

2. A abordagem do método de Singapura no contexto de Resolução de Problemas

A abordagem ao método de Singapura, fez-se não só no contexto de lançamento de desafios, mas também associada ao desenvolvimento de exercícios ou rotinas, em que se pretendia o aprimoramento de determinadas competências matemáticas, sem componentes complexas acrescentes.

Educação Pré-Escolar

2.1 Os Oito Temas

Os oito temas preconizados no desenvolvimento da Educação Matemática em Singapura, dada a sua ordem lógica que deve ser respeitada, prolongam-se por toda a Educação Pré-Escolar. Significando que se espera que os primeiros temas sejam tratados pelas crianças que acabam de ingressar neste nível, enquanto se espera que os últimos temas sejam abordados já quando as crianças estão prestes a fazer a transição para o 1.º CEB, de acordo com as suas idades. Não obstante, a turma em causa neste estudo caracteriza-se por ser heterogénea ao ponto de se sentir a necessidade de abordar os variados temas por grupos de trabalho, promovendo um trabalho diferenciador de aprendizagens. Apesar de compreenderem idades entre os 5 e 6 anos, constatei um pequeno grupo com necessidade de iniciar pelo tema Critérios e Propriedades que é precisamente o primeiro da listagem.

Procurou-se fazer um trabalho faseado, respeitando as diferentes necessidades, trabalhando, por isso, várias vezes em grupos. Para permitir o revisitado e consolidar de temas, também apostei em garantir deste tipo de abordagem de forma individual, aquando o espaço de brincadeira livre. Esta oportunidade prática permitiu verificar que uma criança que não domine o primeiro tema revela enormes dificuldades em desenvolver o terceiro tema, por exemplo, reforçando a importância do princípio do seguimento da ordenação. A tentativa de incentivo à oralidade marcou as minhas intervenções práticas, na medida em que auxiliou não sou ao desenvolvimento de raciocínios, mas também a que eu tivesse acesso ao mesmo, podendo registá-lo.



Figura 24. Propriedades e critérios



Figura 25. A primeira



Figura 26. Forma



Figura 27. Espaço



Figura 28 Medidas



Figura 29. Padrões



Figura 30. Três S's

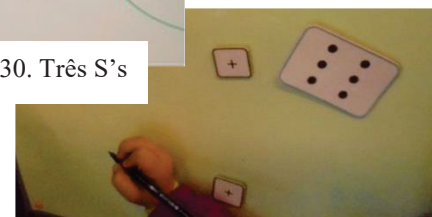


Figura 31. Ordem das dezenas

Em suma, regista-se na tabela as incidências verificadas em conjunto e individualmente em cada um dos tratamentos destes temas por participação de cada criança:

Temas	Atividade	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
Propriedades e Critérios	Organização de legos por tamanhos, formatos e cores.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Procura do objeto intruso	x				x					x							
A Primeira Dezena	Marcação e contagem das presenças e faltas diárias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	O jogo da “Macaca”	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Forma	Jogos de encaixe	x			x	x		x		x	x				x	x		
	Postal de Natal segundo modelo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	X
Espaço	“Arruma as mercearias”		x	x			X					X	X	x			X	X
	A casinha da Minnie		x	X			x					x	x	X			x	x
Padrões	Sequência de decoração de Postal de Natal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	X
	Jogos no computador		x	x			x		x			x	x	x			x	X
Me dida	Medir objetos		x	x			x					x	x	x			x	x

	Mede a porta e enfeita		x				x							x	x			x		
	Medir peso de ingredientes para confeccionar receita de bolachas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
3 S's	Os animais domésticos		x				x							x	x			x		
Ordem das Dezenas	Contagem das bolachas confeccionadas		x				x							x	x			X		

Esta tabela aponta para atividades acompanhadas pela estagiária, sendo que não se reporta a outras atividades não controladas em regime de tempo livre. Atentando à tabela, numa primeira vista, começou-se por procurar a exploração do primeiro tema ao último, atendendo às capacidades de cada indivíduo. O resultado deste trabalho levou à conclusão de que um grupo de entre a turma foi sendo capaz de dominar cada tema, sendo conduzido até ao último – Ordem das Dezenas –, atendendo também à maturidade em idade e à maturidade de raciocínio e conhecimentos. Portanto, nos casos que se revelaram confortáveis no tema A, foi experimentado a exploração do B e assim adiante. Os que revelaram a necessidade de ficar nos temas iniciais, foram os de mais incidência e que não registam muita participação nos últimos temas. As manchas de turma completa dizem respeito a atividades em grande grupo, embora consciente de que alguns tivessem melhor preparação para responder ao desafio do que outros.

Procurou-se fazer um trabalho faseado, respeitando as diferentes necessidades, trabalhando, por isso, várias vezes em grupos. Para permitir o revisitar e consolidar de temas, também apostei em garantir deste tipo de abordagem de forma individual, aquando o espaço de brincadeira livre. Esta oportunidade prática permitiu verificar alguns indícios de que uma criança que não domine o primeiro tema revela enormes dificuldades em desenvolver o terceiro tema, por exemplo, reforçando a importância do princípio do seguimento da ordenação. Tome-se como exemplo a C1. A C1 foi uma criança que revelou dificuldades em agrupar segundo

critérios ou em encontrar intrusos, ao realizar atividades para desenvolvimento da primeira temática. Não obstante, testando a sua capacidade pelos temas seguintes, verificou-se também dificuldades ao longo do desenvolvimento dos temas em que marcou presença. Não sabia contar de 1 a 7; não reconhecia formas geométricas básicas; não era capaz de executar o padrão mais básico (ABAB). Assim sendo, sentiu-se uma necessidade de focar junto desta criança mais oportunidade para desenvolver o primeiro tema. Até que ponto um trabalho exímio por parte desta criança, bem como de outras em situação semelhante, no tema A a permitisse executar melhor o Tema B é uma situação não testada devido ao curto espaço de tempo de Estágio Pedagógico. Atendendo a que estes temas devem ser desenvolvidos ao longo de todo o período de Educação Pré-Escolar, não foi possível verificar se o domínio exímio de uma temática era determinante para o sucesso da seguinte. O facto assistido é que não tendo bases sólidas para desenvolver o tema A, também não apresenta bases sólidas para os temas seguintes.

A tentativa de incentivo à oralidade marcou as minhas intervenções práticas, na medida em que auxiliou não só ao desenvolvimento de raciocínios, mas também a que eu tivesse acesso ao mesmo, podendo registá-lo.

1.º Ciclo do Ensino Básico

2.2 O Modelo de Barras

O Modelo de Barras foi introduzido desde o primeiro teste face à turma – o diagnóstico. Embora haja o reconhecimento por parte da cooperante que não era novidade na turma, não era uma estratégia recorrente, prevendo que alguns alunos fossem capazes de se lembrarem de como fazer uso deste modelo. Várias foram as abordagens e tentativas da introdução desta estratégia, a par de outras já utilizadas na sala e, portanto, também respeitando as mesmas.

2.2.1 A preferência pelo Modelo de Barras

Na realidade, constaram-se alguns casos capazes de mobilizar este modelo desde a primeira semana de intervenção. Sabendo que para a esmagadora maioria necessitava de um trabalho faseado, introduzi, sempre que possível, propostas para desenvolver este modelo.

Atendendo ao entendimento da cooperante acerca do modelo de barras, por um lado, regista-se uma aceitação do modelo na sala, reconhecendo que:

P - Acho que permite ao aluno interpretar o problema. Acho que essencialmente é isto. Eles conseguem visualizar melhor, conseguem transformar todas aquelas palavras numa informação que é visível. Consegue vez ali [na barra] se vai partir, se vai acrescentar, se vai retirar, se vai multiplicar. Acho que permite à criança visualizar as palavras que estão ali todas misturadas e ele consegue retirar os dados e visualizar através das barras. Isso eu acho que é benéfico para o aluno. Dessa parte eu gostei.

Assim, entende que é associada uma vertente visual auxiliadora do entendimento dos procedimentos de resolução. Contudo, regista também uma opinião de rejeição deste modelo ou, no mínimo, preferência por estratégias mais habituais na sala de aula, apresentada no indicador 2.2.2, que segue abaixo.

2.2.2 A preferência por outras estratégias de resolução

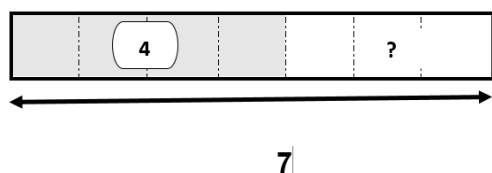
Já referente ao indicador da rejeição do Modelo de Barras, registam-se um campo maior de evidências. Desde os testes diagnósticos ao longo da formação, a maioria dos alunos revela um comportamento de utilização de outras estratégias para além desta. Mesmo em contexto de solicitação de resolução através deste modelo verifica-se que ou não entendem como se processa ou ignoram a sugestão, fazendo uso de outras alternativas.

Vejamos imagens representativas de registos em fase diagnóstica, que comprovam o enunciado:

2 - Tenta resolver o seguinte problema.

A Maria tinha 7 berlindes. Alguns dos berlindes foram perdidos e a Maria ficou apenas com 4 berlindes na mão.

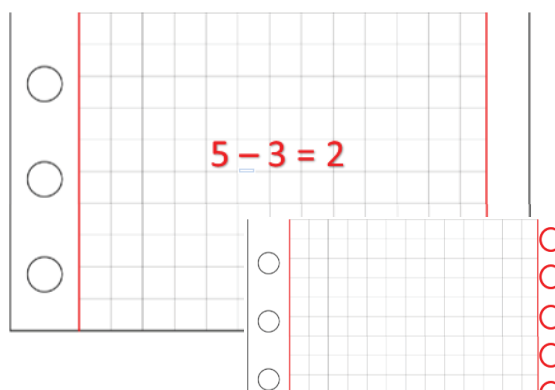
Quantos berlindes foram perdidos?



$$\boxed{4} - \boxed{3} = \boxed{7}$$

3 - Tenta resolver o seguinte problema de comparação, através das barras.

A Rita tem 5 berlindes. A Joana tem 3 berlindes. Quantos berlindes tem a Rita a mais do que a Joana?



Figuras 32 33 e 34. Registos de resolução de problemas perante o pedido do Modelo de Barras

Vejam, agora, a resolução de problemas já em fase de avaliação formativa:

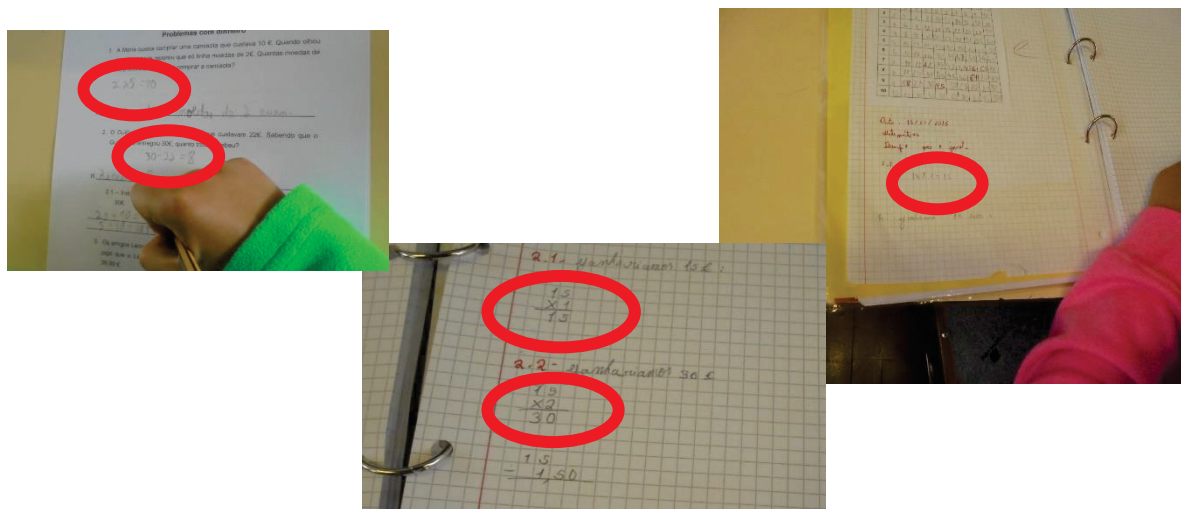


Figura 35, 36 e 37 Registos de resolução de problemas à base do algoritmo

Claramente há uma alta incidência pela utilização do algoritmo como estratégia predileta no que toca à Resolução de Problemas. Infere-se aqui sobre a possibilidade de ter apostado ainda mais neste modelo, para garantir um maior à vontade para o mostrar como uma estratégia confortável e dominada. Fernandes (1994) atenta que relativamente a investigações realizadas nos últimos 30 anos, nomeadamente os estudos experimentais de Shoenfeld, levou-o a concluir que

1) Se se pretende que os estudantes utilizem estratégias de resolução de problemas, é necessário ensiná-las explicitamente como se faz com qualquer outro conteúdo curricular; 2) O conhecimento de estratégias de resolução, não garante necessariamente a sua utilização quando necessária; e 3) O ensino explícito de estratégias de resolução de problemas tem um impacto positivo e significativo no desempenho dos estudantes em resolução de problemas (pp. 57-58).

No que diz respeito à rejeição deste modelo por parte da professora, esta afirma que:

P- Agora também considero que não se pode aplicar a todas as situações problemáticas. Portanto, é restritivo. Acho fundamental numa fase inicial com o desenvolvimento da matemática, do raciocínio matemático. Acho que é fundamental no início. Acho que ajuda muito. Principalmente saber se é a parte, se é o todo que nós queremos. Mas depois, à medida que o aluno avança, à medida que o aluno tem outras estratégias de resolução, já não faz muito sentido. Pois também quando me foi ensinado, foi ensinado para uma fase ainda inicial. Não conheço mecanismos para posteriormente ser aplicado com conceitos mais difíceis ou com conteúdos mais avançados.

E – Portanto, de uma forma direta, aconselha que este modelo fosse utilizado no 1.º ano...

P – Desde o 1.º ano. Se calhar no 3.º ano também.

E – Mas tem que ser acompanhado desde início.

P – Mas desde o início. Por exemplo, na minha turma, eles tiveram conhecimento do método já no 3.º ano. Portanto, não fez muito sentido. Porque eles já conseguiam resolver problemas, já tinham uma estratégia de resolução. Pronto, é mais uma forma, para os alunos mais fracos foi importante. Continuo a achar que é importante. No entanto, não é muito utilizado por eles. Se for desde início, acho que ajuda, acho que é capaz de ajudar.

E – Isto tudo porque eles já conhecem formas mais rápidas e eficazes de resolver?

P – Pois claro.

E – Nesse sentido, eles optam sempre por aquela que é mais rápida.

P – Sempre. E também porque quando nós estamos a utilizar as barras, não lhes ajuda a resolver um problema que causa dúvidas. Ajuda a resolver aquele que eles já sabem resolver por outros mecanismos. Aquele que ele tem dúvidas e que não consegue resolver mesmo com aquilo que ele conhece, não consegue através das barras. Foi só um aparte.

É do seu entendimento que este modelo não se encaixa nesta turma, enunciando diferentes motivos para o seu descarte: 1) Não considera que seja um modelo alargado a todos os problemas; 2) os alunos já dominam estratégias de resolução mais rápidas; 3) a maioria não aprendeu a dominar este modelo; 4) É necessária a introdução deste modelo desde o 1.º ano, recomendando até que se aplica melhor aos primeiros anos de escolaridade da Primária.

Em suma, é de considerar que a abordagem de Singapura foi mais bem aceite junto da Educação Pré-Escolar do que no junto da turma pertencente ao 1.º CEB. Claramente não dados generalizáveis. Contudo, assenta-se aqui sugestões futuras de se estudar estas questões da altura de introdução das linhas de ensino matemático singapurense em Portugal. Será que a introdução tardia na Educação Básica, tratando-se este caso de 3.º ano de escolaridade, produz conflito com as estratégias recomendadas pelo currículo português? Uma possível continuação a estas postulações seria experimentar o tratamento deste tipo de ensino em diferentes anos de escolaridade, entendendo como é recebido nas salas de aula e que efeitos produz não só no sucesso escolar, mas na contribuição para o entendimento e apropriação da Matemática.

É igualmente importante reforçar que, embora o Modelo de Barras como uma estratégia eleita de Ensino de Singapura não tenha surtido muito sucesso de utilização na turma, não determina a sua rejeição. Apenas se constata uma maior preferência por outras estratégias de resolução, nomeadamente as que têm vindo a utilizar à mais tempo e com as quais se sentem mais confortáveis.

3. Recursos promotores da Aprendizagem Matemática

Face a esta categoria, pretende-se descrever as mudanças realizada nas salas de ambos os Estágios Pedagógicos, refletindo sobre os seus efeitos.

3.1 Espaços da Matemática

No que diz respeito a espaços dedicados à Matemática, consta-se uma área reservada na sala para o resguardar de materiais ou propostas de desenvolvimento de competências matemáticas.

Educação Pré-Escolar

Nesta sala, já existiam divisões específicas para áreas de trabalho durante os tempos ditos mais livres, que foram explicitadas aquando a clarificação do contexto do estudo. Contudo, foi um espaço que sofreu alterações ao longo do tempo, sendo uma delas a interiorização de uma área da Matemática, acompanhada da introdução de outras, como a da escrita, a das ciências e a de música.



Figura 38. Área da Matemática



Figura 39 e 40. Área da Música

Com vista a apetrechar especificamente a área relacionada com a Matemática, foram sendo trazidos jogos, materiais estruturados, uma calculadora, folhas de registo. Sendo estes materiais não só construídos ou adquiridos por mim, mas também aproveitados dos já existentes na sala, que se encontravam arrumados em sítios inacessíveis às crianças.



Figura 41 e 42. Materiais trazidos para a área da Matemática

Uma das limitações sentidas para o traçamento desta subcategoria prende-se com o facto de não ter havido muitas oportunidades para acompanhar o desenvolvimento e interação de cada criança junto desta área. Por norma, enquanto esta interação acontecia, encontrava-me a desenvolver trabalho individual ou em pequenos grupos. Não obstante, guardo alguns registos de gravações de desempenhos ou interações, registos das crianças da utilização das áreas, bem como um questionário final sobre o gosto por todas as áreas existentes na sala.



Figura 43 Registo da área selecionada

Através de registos fotográficos é possível comprovar-se uma evolução significativa da presença da turma nesta área, como opção pessoal.

No dia 19 de outubro de 2015, não se registam entradas nessa área.

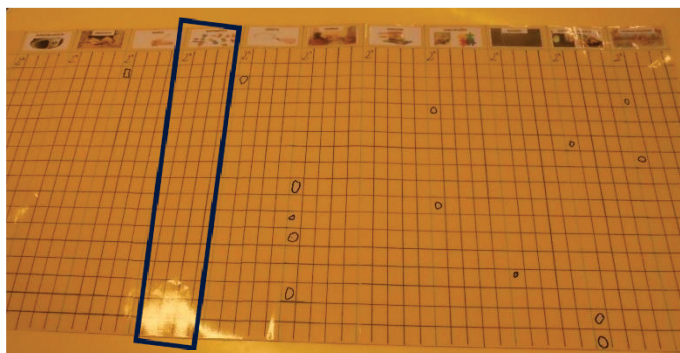


Figura 44. Registos de entrada na área da Matemática

No dia 20 de novembro de 2015, verificam-se 13 registos de entrada naquela semana.

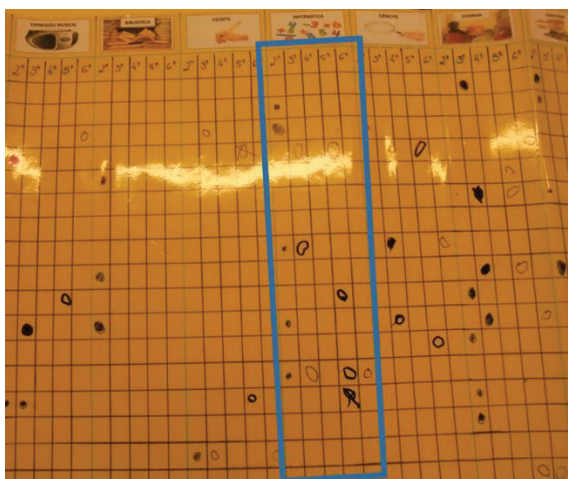


Figura 45. Registos de entrada na área da Matemática

No dia 7 de dezembro de 2015, verificam-se 15 registos de entrada naquela semana.



Figura 46. Registos de entrada na área da Matemática

Uma outra evidência propensa a provar o impacto positivo em termos de atitudes e gosto pela área em destaque tem a ver com a entrevista final às crianças, em que se regista que, perante a presença de 13 crianças, as mesmas se posicionam perante esta área:

- 0 a consideram a sua preferida;
- 1 considera ser a sua preterida;
- 6 gostam da área;
- 2 não gostam da área.

Outras evidências explicativas para as justificações destes juízos de valor poderão ser analisados através da entrevista final realizada individualmente às crianças. Em introspeção final, à questão «aprendeste a resolver problemas?»:

- 8 responderam que sim;
- 3 responderam que não;
- 3 responderam que não sabem.

Em termos de justificação, obteve-se um total de quatro razões pela parte dos que consideraram que aprenderam a resolver problemas, nomeadamente a) porque fizemos coisas muito giras; b) porque foi bom; c) porque aprendi a fazer bolachas e a comer; d) porque a gente já fez tantos problemas. Se acontecer alguns problemas iguais a estes, vamos resolver.

A resposta d) foi da parte de C16, uma criança que estava a repetir o último ano de Educação Pré-Escolar e que revelava uma maturidade superior em relação aos colegas, o que poderá justificar um maior poder de raciocínio lógico da sua parte.

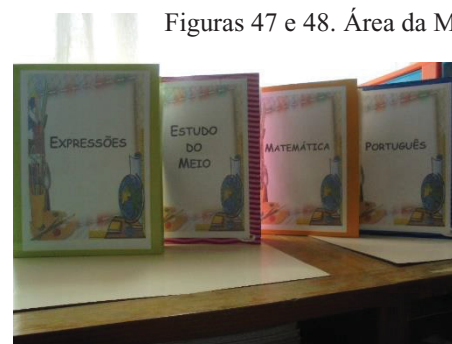
Aqui faz-se a reflexão da possibilidade de dividir a sala em áreas mais facilitadoras do processo de integração. Embora existam algumas mais abrangentes ao misto das áreas curriculares, como por exemplo, a área da casinha onde se pode realizar um jogo dramático fazendo uso de materiais que apelem à consciência matemática, como balanças, livros de culinária, dinheiro. Regista-se também fragmentação de áreas quando se destaca claramente a da “Matemática”, como um espaço de matemática pura, que contraria um dos objetivos deste estudo que passa pela conexão entre a Matemática e as restantes áreas.

1.º Ciclo do Ensino Básico

Neste contexto, a introdução de áreas constatou-se como uma novidade para a turma. Refiro-me à criação da área da Matemática, a ser explorada em Tempo de Estudo Autónomo, surgindo como um outro contexto em que os mais interessados continuavam a trabalhar sobre problemas ou continuar um trabalho mais a base de rotinas e/ou jogos. Ou seja, para além dos momentos conjuntos de resolução, este espaço surge como um outro momento para o efeito de desenvolvimento da Resolução de Problemas, mas que é abordada consoante os gostos e necessidades das crianças. Ora, como os gostos e necessidades da turma variam, nem todos os alunos se dirigiram a esta “gaveta”, que oferecia continuamente desafios. Aqui o interessante a registar é que se possibilita facilmente uma escala de desafios,



sendo que, para o mesmo aluno, a primeira tarefa poderá ser um mero exercício, enquanto a quarta tarefa um enorme problema. Sendo que, o interessante foi poder acompanhar a resolução às diferentes tarefas, por diferentes alunos, em que se verifica a discrepância de raciocínios entre os que participaram. Assim, esta estratégia torna-se profícua, no sentido de eu poder



Figuras 47 e 48. Área da Matemática

acompanhar mais de perto cada aluno e de potenciar o seu desenvolvimento de raciocínio. Outra questão é a própria integração da comunicação matemática, sabendo que, resolvendo a pares, os alunos verbalizam, entre si e para mim, os seus pensamentos, dificuldades, estratégias de resolução. Mais uma vez, não havendo espaço para relatar as variadas situações pertinentes, faço uso de um registo de observação direta: *uma das alunas, ao verificar que a sua colega sentia dificuldade em chegar à solução, apresentou-lhe a sua solução, explicando-lhe passo a passo*. Portanto, não se limitou a “transmitir” a respostas corretas. Teve o cuidado de demonstrar uma forma de se resolver.

3.2 Introdução de materiais adicionais

Embora se tenha vindo a enunciar um conjunto de alterações referente à introdução de materiais associados a espaços específicos, agora enuncia-se todo um outro conjunto de materiais que permitiram o desenvolvimento não só de competências matemáticas, mas também o gosto por esta área curricular.

Educação Pré-Escolar

Nesta sala, são materiais que aparecem em contexto de outros espaços, como na oficina, ou na casinha, tido como informalmente o contínuo contacto com a matemática ou materiais trazidos especificamente para explorar alguma atividade.

Por exemplo, os seguintes na área da casinha:



Figura 49, 50, 51 e 52. Dinheiro, produtos alimentares e balanças

A respeito destas modificações, a educadora comenta o trabalho com base nesta estratégia:

EI – (...) introduziste coisas que não estavam: a balança, a calculadora. O que é que tem aqui mais que era diferente? A outra balança de pratos. Pronto, acho que sim. (...) introduziste estes objetos que me lembro. Acho que sim.

E – E considera que estes objetos foram essenciais para a resolução de alguns problemas?

EI – Sim, sim. Lembro-me bem. Usaste a calculadora para fazer as contas no minimercado. Entre outros. A balança para medir, para pesar. Ai! O que é que tu pesaste ali? Para ver qual era o mais pesado.

E – Ah, os ovos, os ingredientes. Sim, os ingredientes ao longo do processo da confeção das bolachas.

EI – Sim.

Refere-se que concorda com o facto de serem recursos essenciais para o contacto com a Matemática e na forma de a tratarmos no mundo real. Por exemplo, aquando foi necessário pesar ingredientes para a confeção de uma receita.

Para além das representações da cooperante que me observou, uno também as representações em contexto de registo de diário de estagiária:

A 5 de outubro de 2015, regista-se a seguinte entrada:

[E]ste espaço de tempo (referindo ao Tempo Livre) foi essencial para entender que os mesmos recursos foram bem recebidos e utilizados pelas crianças, introduzindo alguns comportamentos interessantes. Refiro-me ao manuseamento da fita métrica – colocada na área da garagem – por parte do C10 e do C1, que mediram a distância entre a parede e os próprios; à exploração da balança de corpo, por parte do C13 e do C16, ao colocarem “nenucos” em cima da mesma, a fim de verificar diferenças de peso; à exploração do rádio para ouvir músicas, através dos auriculares introduzidos, já sendo esperada por parte do C8. Tomo esta situação como uma estratégia positiva, tendo em conta que proporcionei um maior contacto com números, letras e uma aproximação àquilo que são interesses e necessidades detetadas desde as semanas de observação. Quando falo de interesses, refiro-me à acuidade auditiva do C8. Quando falo de necessidades, refiro-me ao facto de algumas crianças não reconhecerem numerais a partir do 5.

Aqui registo que, desde o primeiro dia, foi oferecida uma oportunidade para as crianças, mesmo em contexto de jogo faz-de-conta, aproximarem-se à matemática de forma informal, contactando com objetos como fitas métricas e balanças, com números e os efeitos das mesmas, respetivamente, medir comprimentos e a massa corporal.

1.º Ciclo do Ensino Básico

No que diz respeito aos materiais propositadamente construídos com efeitos específicos, existem vários. Para o desenvolvimento do projeto de Jornal de Turma, essencialmente dois: os *word problems* (Anexo L) e o inquérito (Anexo M), sendo ambos construídos por mim, por não haver mais disponibilidade em termos de tempo. Isto é, se houvesse um maior espaço de tempo, seria

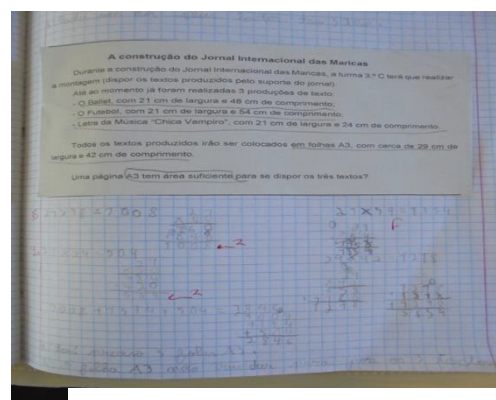


Figura 53. *Word Problems*

interessante conduzir as crianças a criar problemas que necessitavam de resolução, para a construção do jornal poder avançar. Os *word problems* basearam-se na construção de alguns enunciados escritos, em que se apresentavam desafios ligados aos três domínios da área de Matemática – NO, GM e OTD –, bem como a outras áreas. Na criação destes desafios houve o cuidado de também integrar a mobilização conceitos e de estratégias que tinham vindo a ser desenvolvidas junto dos alunos. No que se refere a mobilização de conceitos, refiro-me a, por exemplo, saber o que é um polígono, o perímetro, a área. No que se refere a mobilização de estratégias, neste caso de resolução, aponto para a aplicação de fórmulas de cálculo; a construção de tabelas e de diagramas de caule-e-folha para organizar e tratar dados; a utilização da estratégia da tentativa e erro. Já o inquérito surge como outro material, com vista a recolher dados, para serem utilizados segundos os tais *word problems*. Portanto, o inquérito serviu para recolher dois tipos de informação: se o inquerido desejaria receber o jornal ou não e a sua idade. Fazendo uso destes dados, criaram outros *word problems*, cuja resposta torna-se necessária para possibilitar o desenvolvimento do jornal. Os *word problems*, embora segundo um registo de impressão de enunciados, geraram entusiasmo junto das crianças, por serem problemas sentidos pelas mesmas. Sendo um deles: «a quem vamos entregar o jornal?». Em resposta a este desafio, criei o inquérito, que foi distribuído e recolhido pelos alunos, quer aos funcionários da escola, quer a um familiar de cada um dos elementos da turma, havendo um maior envolvimento dos alunos, sendo que eles é que trazem dados da realidade que têm urgência em serem trabalhados, para darmos resposta ao desafio supracitado. E é ao utilizar estratégias como a construção de tabelas e de diagramas de caule-e-folha (mobilizando conhecimentos e conteúdos que, segundo as normas macrocurriculares, devem ser desenvolvidos), se dá resposta a este desafio. Ficámos a conhecer que (1) todos os inqueridos querem receber o nosso jornal – e registo que querem, porque a entrega dos jornais será feita na próxima semana– e que (2) a maioria das pessoas inqueridas situa-se na faixa etária dos 30 anos, entre outras considerações retiradas através do diagrama.



Figura 54. Passos de RP

No que diz respeito a outros materiais e ambientes que auxiliaram o processo de Resolução de Problemas – as barras que indicam os passos de resolução – reflete-se que influenciou, em alguma parte, o registo das crianças, ao, por exemplo, sublinharem ou retirarem

os dados do enunciado – algo que não faziam numa fase anterior à introdução das barras. Face a esta situação a professora cooperante refere que:

P – A primeira coisa que me chama à atenção aqui na sala é o teu cartaz. Foi um dos materiais que eu mais gostei. Primeiro tu trouxeste um cartaz e percebeste que era demasiado pequeno. E depois, tu resolveste ampliar, fazer um trabalho bem melhor para ficar aqui exposto na sala de aula. Acho que ali [o local onde se afixou o cartaz] ajuda muito os alunos. Mesmo aquele [aluno] fraco, podes não notar muito, porque nós quando estamos a dar aulas podemos não notar, mas quem está aqui atrás às vezes nota: o aluno é capaz de ir ali, é capaz de olhar para ali. Por exemplo, há alunos que já falam no [último passo] “Acertaste? Verifica!”. Há muitos que já começam a fazer este passo. Os melhores, os que já são capazes de resolver deram esse passo, que foi um [passo] que nunca fizeram comigo. Eu vejo alunos que já começam a verificar se a resposta está correta, já começam a fazer a operação inversa, já começam a verificar se está c

Figura 53. Passos de RP fundamental esta introdução e estar afixado aqui na sala.

E – Para eles poderem constantemente verificar.

P – Depois, um dos materiais a destacar é a diversidade de problemas que tu trouxeste. Tentaste que fossem sempre diferentes, que apelassem a diferentes raciocínios, que não fossem daquele modelo mais tradicional.

E – Mesmo a própria resolução. Por exemplo, o último que trouxe propunha que começasse a resolver pelo inverso, pelo fim.

P – Exatamente! Exatamente! Acho que isto é de louvar, que estava muito bem e que conseguiste trazer variedade.

A professora destaca alguns materiais, nomeadamente o cartaz de enunciação dos passos para resolver problemas, inspirado nas diretivas de Polya, que deram inspiração também à criação das chamadas barras de resolução, passíveis de serem colocadas no quadro como marcadores das diferentes fases de resolução de um problema. A cooperante constata que o cartaz se tornou um recurso profícuo na apropriação destes passos. Faz um aparte para refletir que sobre os materiais há todo um trabalho estratégico em oferecer o máximo de variedade possível de situações problemáticas, atendendo a estratégias distintas de resolução como um trabalho positivo.

Atendendo a um panorama geral, contactam-se a visualização de comportamentos de melhoria de desempenho das crianças com base na introdução de espaços ou materiais auxiliares de competências matemática e ainda centrados na Resolução de Problemas. São

considerações reforçadas por ambas cooperantes, marcando um registo de que observaram a mobilização de recursos e efeitos positivos na aprendizagem das crianças/alunos.

Tendo ainda em atenção um dos últimos juízos finais avaliativos, é referido num documento de avaliação sumativa o seguinte:

Refiro-me a pormenores já tantas vezes referidos: o criar registo para estudo; o criar um registo visual e permanente na sala; o dosear a introdução de conteúdos; o permitir um treino sistemático e rotineiro; o balançar entre estratégias que se aproximem às habituais na turma e algumas que possam introduzir surpresa. Tome-se como exemplo o introduzir um suporte interativo que carrega algum entusiasmo, mas também fazer uso de exercícios de aplicação e do uso do quadro, que é uma estratégia que traz segurança e conforto, por ser conhecida pela turma. Obviamente se traduzirmos todas as nossas aulas num verdadeiro espetáculo de surpresas, não se cria rotinas. O não permitir que haja alguma rotina tem como consequência um maior dispersar por parte dos alunos, por não saberem bem o que se espera deles, a cada momento que passa. Há que haver um equilíbrio. Como aspeto valorativo, realço as variadas tentativas de relacionar a Matemática com o quotidiano da turma, promovendo uma maior aproximação.

No percorrer do estágio pedagógico, entende-se um contexto de novidade à turma só pela interação com estagiárias, com ímpetos diferentes. Reflete-se aqui sobre o equilíbrio entre o elemento surpresa e o elemento rotineiro, como forma de se criar estabilidade à turma e consequentemente obter resultados positivos.

4. A aprendizagem das crianças/alunos

Para este ponto serão mobilizados maioritariamente as representações das cooperantes face ao meu desempenho que foram recolhidas através das entrevistas, bem como algumas respostas das crianças em contexto de entrevista final às mesmas.

4.1 Capacidade de relacionar a Resolução de Problemas com outros processos

Recordando capítulos anteriores, é pressuposto que a Resolução de Problemas não se desenvolve no vazio, sendo que, quando é trabalhada, possibilita também o trabalho de outros processos. Aqui, pretende-se evidenciar que processos foram os detetados como estando a par e passo enquanto as crianças e os alunos estimulavam em contexto de Resolução de Problemas.

Educação Pré-Escolar

Acedendo à entrevista com a cooperante da Educação Pré-Escolar, quando lhe foi questionado se considerava que as crianças se foram tornando capazes de relacionar o Processo de Resolução de Problemas com outros processos, nomeadamente o raciocínio ou a comunicação matemática, a mesma afirmou o seguinte:

EI - Sim. Eu acho que sim. O mínimo que tenha sido, as crianças adquiriram, a nível desse processo [Resolução de Problemas]. Ainda hoje [21 de janeiro de 2016], estava a fazer as contas do dia-a-dia, como nós fazíamos. Por acaso estão cá todos hoje. E então eu disse:

EI - Então, estão cá as bolinhas todas. Pensa. O que é que tu achas?

Criança - Então vão estar dezassete.

Pronto, já sabia como o número era [como se escreve o número dezassete].

EI - E agora representa os ausentes.

Criança - É o zero.

EI - Isto, sem contar, sem passar por aquele processo de contagem, conseguiu raciocinar.

E - Enquanto resolveu, raciocinou, certo? Sim, senhora. Mas tem ideia de quantas crianças [são capazes desses processos]? A maioria? A minoria?

EI - Sim, a maioria. Tirando alguns que nós já sabemos que têm alguma, certa dificuldade. Mas a maior parte já consegue fazer isso [referindo-se ao processo de subitização que descreveu anteriormente, isto é, conseguir saber o número de pontos sem os contar um a um].

Neste contexto, a educadora reporta-se a um comportamento posterior ao fim do Estágio Pedagógico, através da observação da resolução de desafios diários, naquele caso tratando-se de uma rotina de contagem das presenças e faltas da turma. Ao longo do estágio houve uma tentativa de fazer alguma passagem entre o estado concreto e pictórico, no que diz respeito à representação de objetos ou de pessoas. Aquando o estágio, para a rotina de contagem de presenças recorria-se à contagem, um a um, de cada criança presente (concreto), representando o número através da colagem de cartões com pontos (pictórico). Também incluída uma pequena abordagem ao abstrato, quando as crianças tentavam escrever o número como símbolo selecionado para representar o número de crianças presentes e ausentes. No caso reportado pela cooperante, fala-se em raciocínio rápidos, que não dependem de confirmação de contagem ou hesitações, associados à oralidade do resultado do desafio, constatando-se uma evolução clara desde o início do estágio.

1.º Ciclo do Ensino Básico

A professora cooperante referiu o desenvolvimento das capacidades nomeadas, tendo sido dado a título de exemplo, a comunicação, o raciocínio matemático e as conexões, reportando-se ainda ao desenvolvimento do contacto com a linguagem matemática e interpretação da mesma.

P – (...) veio todo o desenvolvimento de todas as capacidades que acabaste de nomear. Claro que foram trabalhadas e eles evoluíram nesse sentido.

Posteriormente, acrescentou:

P - Também apresentaste várias estratégias, trabalhaste metodicamente, por partes e ajudou todo o desenvolvimento do raciocínio da criança.

E ainda:

P – Como já estão mais habituados à própria linguagem, já sabem o que se pretende com aquilo.

Em síntese, em ambos os estágios há uma predominância em conseguir-se visualizar com maior facilidade a conexão entre a Resolução de Problemas ao desenvolvimento do raciocínio quando este é verbalizado ou representado por meio de manipulação concreta ou registos, que são meios de transmissão do mesmo raciocínio.

4.2 Capacidade de mobilizar competências para a Resolução de Problemas

Esta secção foca-se no dispor das competências evidenciadas pelos participantes desenvolvidas no findar dos estágios.

Educação Pré-Escolar

A educadora reporta em relação à abordagem CPA, em que denota uma passagem do pictórico, que foi trabalhado ao longo do Estágio, para o abstrato, e realça raciocínio mental sem recurso a contagem ou, em termos matemáticos, a subitização. Veja-se:

EI – Sim, ganharam. Sim. Ganharam mais do que aquilo que elas já tinham. Claro que umas aplicam melhor e verbalizam esse raciocínio e outras não. Nós temos que estar a perguntar, não é? Temos que fazer o nosso papel. Mas penso que sim.

E – Consegue lembrar-se, neste momento, de algum exemplo que faça revelar o facto de alguma criança ter ganho alguma competência que não tinha presente antes do estágio?

EI – Deixa-me pensar. Ainda ontem, faltava um [referência ao momento da contagem das presenças e ausências das crianças na sala], fazendo dezasseis. Em relação a hoje, perguntei:

E – Então se ontem eram dezasseis e hoje temos dezassete, qual é a diferença de ontem para hoje?

E a C12 respondeu “mais um”. Portanto, vão fazendo este raciocínio, vão resolvendo os problemas mentalmente.

E – Sim, senhora. Já fazem sem recurso ao concreto [referindo-me aos círculos que representam cada criança desta turma]. Portanto, considera que nesta fase já se encontram numa fase mais abstrata.

EI – Sim.

1.º Ciclo do Ensino Básico

A professora refere-se à interiorização dos passos de resolução de problemas, inspirados no trabalho de Polya. Comenta que antes do estágio, a leitura de enunciados era tida como um acumular de palavras, da qual era difícil entender os dados necessários para responder à questão. Após um trabalho, passo a passo, consoante fases estipuladas para resolver desafios, denota-se uma melhor manipulação do enunciado:

E – (...) Ainda a nível das crianças, sendo que já foi respondendo, considera que os alunos ganharam competências para facilitar a resolução de problemas?

P – Sim, conseguiram. Conseguiram.

E – Pode dar-me um exemplo?

P – Uma estratégia que eles tenham desenvolvido? Eu acho que essencialmente eles perceberam que quando estiverem perante uma situação de resolução de um problema, eles são capazes de retirar os dados necessários para a resolução. Esta parte acho que foi a principal. Antes eles viam um monte de palavras ali e alguns números e, neste momento, eu acho que eles são capazes de pelo menos retirar os dados e são capazes de perceber “o que é que eu quero fazer com isto”. Podem não saber se é uma adição, se é uma subtração. Mas são capazes de identificar o tema: se são cromos, se são pastilhas, se são pessoas. E são capazes de retirar os dados, a informação que está ali, “a informação que eu vou necessitar”. Podem não saber o que fazer com ela. Mas esta parte, este passo eu acho que ficou conhecido: “qual é o problema, o que é que eu tenho que resolver e que dados é que eu tenho”. Isso eles sabem que vão procurar, de certeza absoluta.

E – Pois, realmente há muitas turmas que olham apenas para os números. E quando não há número e só letras, complica-se um bocadinho.

P – Pois. Acho que eles são capazes de ir buscar a informação: o primeiro passo.

E – A interpretação.

P – Que era a grande dúvida.

E – É o que causa grandes problemas.

P – Exatamente. É um grande problema na resolução.

Perante ambos níveis de ensino, enunciam-se diferentes competências. Na Educação Pré-Escolar, é transmitida uma representação de que algumas crianças comprovam um avanço de raciocínio que tendencialmente caminha para o campo abstrato. No 1.º CEB, comenta-se a interpretação de enunciados e a disciplina na execução de fases de resolução como ferramentas que vieram a auxiliar um grande problema sentido: o manejar o enunciado.

4.3 Capacidade de interligar conceitos matemáticos

No que diz respeito à capacidade de interligar conceitos matemáticos, as opiniões dividem-se perante ambos os Estágios Pedagógicos.

Educação Pré-Escolar

A educadora considera que:

EI – Não. Acho que isso é mais difícil.

E – E porque é que considera isso?

EI – Algébrico tem a ver com os números e geométrico tem a ver com as formas e com os sólidos. Acho que eles ainda não estão nessa fase de fazer ligação de umas coisas com as outras.

Portanto, na opinião da mesma, não constou capacidade de interligação de conceitos matemáticos e ainda justificou esta ausência de capacidade por considera que se trata de um patamar complexo para o nível da turma em questão.

1.º Ciclo do Ensino Básico

No contexto deste nível de ensino, a professora entende que era uma capacidade que tinha vindo a ser demonstrada já anteriormente ao contexto de estágio. Não obstante, regista que as estagiárias permitiram a continuidade de desenvolvimento desta capacidade, sabendo que rebuscamos noções de anos escolares anteriores para realizar ponte de interligação de conhecimentos.

P – Ah, sim! São capazes. Eles também já tinham este conhecimento. Mas vocês [estagiárias] entraram numa fase em que iniciámos este processo que é de “vamos agora interligar”. Até ali nós trabalhamos primeiro e segundo ano e vocês [estagiárias] chegaram no início do segundo período do terceiro ano, que é quando nós damos este passo [de interligar conceitos]. Não é? Quando nós começamos a interligar conhecimentos. Vamos buscar conhecimentos do segundo ano. E eles [alunos] são capazes.

4.4 Capacidade de justificar plausivelmente estratégias de resolução

Aqui reflete-se sobre o desenvolvimento da capacidade de se conseguir não só justificar as estratégias de resolução utilizadas, mas justificar de forma plausível.

Educação Pré-Escolar

Segundo a representação da educadora,

EI – Sim. Acho que sim. “Ontem era assim, hoje já está assim, portanto é mais um”. Portanto, vão justificando. “Ontem era dezasseis, hoje é dezassete, tem mais um”. E neste espaço de tempo que vocês se foram [embora], nota-se que, realmente, o vosso trabalho foi importante nessa área. No teu caso, na área de Resolução de Problemas, porque ficou mais uma “coisinha”.

Do enunciado acima, infere-se que é do entendimento da cooperante que as crianças são capazes de justificar, apresentando exemplos reais, em que de uma justificação que explica o

porque de se chegar a determinados resultados através de dados compatíveis com a realidade. Realça também que o trabalho das estagiárias, nomeadamente através do processo de Resolução de Problemas, constitui como um contributo para a capacidade em causa.

1.º Ciclo do Ensino Básico

A este nível já se reflete segundo um ponto de vista diferente de tipo de justificação. O selecionar uma determinada estratégia por dois motivos que diferem dos apresentados pela cooperante na Educação Pré-Escolar: 1) por ser o procedimento mais dominado ou conhecido e 2) pela rapidez em atingir resultados:

P – Eles conseguem justificar. E acho que justificam essencialmente pelo método que se sentem mais confortáveis. É isso que acho que eles vão dizer: “Porque é que escolheste esta estratégia? Porque é a que eu domino melhor; Porque é a mais rápida.” São capazes de justificar nesta base. Não será muito mais do que isto.

Registam-se indícios de que é uma turma que aposta em medidas de resolução de rotina, garantido um caminho que não lhes é estranho. Este indício poderá ser visto como uma posição de comportamento que possa justificar o porquê de ter havido uma rejeição da utilização do Modelo de Barras ou, pelo menos, por se constatar a falta de utilidade dele. Dado que já dominam outras estratégias relativamente rápidas, não atribuem sentido em aprender outra estratégia de resolução.

4.5 Capacidade em relação ao desenvolvimento de atitudes

Não com menor importância, surge uma última capacidade em avaliação que remete para o desenvolvimento das atitudes dos participantes face à Resolução de Problemas.

Educação Pré-Escolar

No contexto de desenvolvimento da prática de Resolução de Problemas, a cooperante informa, em relação à generalidade das crianças, que:

EI – (...) Eles estão mais interessados e tenho que, realmente, dar continuidade a isso.

Quando questionada diretamente sobre a possibilidade de ter verificado o desenvolvimento de atitudes em relação à Matemática, dando como exemplo a perseverança, a confiança, a valorização e o interesse, respondeu:

EI – Confiança, sim. Perseverança é, portanto, ter aquele sentido de continuar, não é?

E – [Acena que sim].

EI – Pronto. Alguns têm aquela “coisa” [aquele sentimento] que não conseguem ou que não vão conseguir e, portanto, desistem. Mas, pronto, noto que já têm mais confiança na área da Matemática. Vão para ali [referindo o espaço físico que se intitula pelo cantinho da “Matemática”] e contam os objetos, e brincam com os jogos que estão na área da Matemática e sem ser. No nosso dia-a-dia contamos as crianças, portanto acho que sim.

Relata que os comportamentos de vontade de envolvimento com instrumentos ou espaços de Matemática são contínuos mesmo após o estágio, embora a perseverança em insistir numa determinada tarefa ainda não se constate na totalidade das 17 crianças.

Acrescentou, em tom final de entrevista, que as crianças perguntam pelas estagiárias, o que serve de indicador de um bom relacionamento com estas intervenientes. E, como já enunciado neste Relatório, o relacionamento entre a criança e o profissional poder ser determinante quanto à atitude com que se posiciona face à aprendizagem.

EI – (...) E, hoje em dia, os meninos ainda, no outro dia, “mas a Susana não vem mais a Raquel?”. Portanto, ficaram assim.

1.º Ciclo do Ensino Básico

A professora cooperante aponta para o desenvolvimento do que intitula “abertura para”, segurança e perseverança.

P – Eu acho que essencialmente eles melhoraram na abertura para. Acho que já não olham para o problema como um grande problema e que “não consigo resolver”. Portanto, sinto que há uma maior aproximação do aluno e pelo menos vão tentar. Não encaram aquilo como um bicho-de-sete-cabeças. Portanto, já há uma abertura para “deixa lá ver se eu consigo resolver isto”. É muito importante, não é? Eles sentem-se mais seguros na Resolução de Problemas. E acho que, neste momento, já são capazes de olhar para o problema, pelo menos a maioria deles, claro que não é a cem por cento, mas isso nunca será. Mas acho que a maioria é capaz de olhar para o problema e não olhar para ali e dizer “isto eu não sei fazer” e passa à frente.

Aqui reflete sobre a redução do risco de desistência para com o desafio quando os alunos se deparam com dificuldades. Descodificando expressão “abertura para”, poder-se-á atribuir um sentido de confiança em experimentar. Relembro que, aquando a caracterização desta turma, logo no início do estágio, declarei registos de casos que revelam frustração, em que alguns alunos chegam ao ponto de chorar, quando se apercebem que não conseguem concluir a tarefa em causa. Este indicador de uma maior “abertura para”, de uma maior predisposição para enfrentar as situações é uma mais-valia.

Retirando-se inferências, em ambos contextos de educação fala-se em confiança, em perseverança. Claramente não se estende a todos os membros que compõem ambas as turmas, mas considera-se um ganho em relação ao início dos Estágios Pedagógicos, tendo sempre em consideração que se tratam de representações das cooperantes face ao comportamento dos seus alunos e de como as minhas práticas os afetaram, maioritariamente, pela positiva.

O balanço positivo a que nos referimos é o sentimento geral que se guarda por parte das cooperantes no que toca a esta secção destinada ao desenvolvimento de capacidades. Analisando o panorama geral das unidades de contexto retiradas da conversa transcrita, apenas na subcategoria 4.3, surge um indicador relativo ao não cumprimento do desenvolvimento da capacidade de interligar conceitos matemáticos, sendo enunciado no nível de Educação Pré-Escolar. Realça-se novamente que este indicador, segundo a opinião da entrevistada, ocorre do nível da sua turma que ainda não corresponde a esta capacidade, não indicando falhas ou limitações face à minha prática interventiva. Todas as restantes capacidades foram tidas como sendo desenvolvidas em contexto de estágio e até mantidas após deste, atendendo ao caso do relato da Educadora de Infância, que ocorreu já tendo findado o estágio correspondente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão que conduziu o estudo aqui relatado passava por descobrir estratégias que potenciasses a Resolução de Problemas como um processo capaz de integrar aprendizagens. Face a esta situação, foram traçados objetivos, para os quais respetivamente se colocaram em prática ações, com vista a testar e procurar a seleção das estratégias mais eficazes. Relembra-se novamente que este conjunto de estratégias não poderá ser generalizado a outros contextos, dado a natureza do estudo.

Em termos de investigação, foram traçados três objetivos e, depois, elencadas capacidades em relação às crianças e aos alunos que se esperavam ver atingidas no findar dos Estágios Pedagógicos.

No que se refere ao desenvolvimento do processo de Resolução de Problemas num contexto alargado a outros domínios e áreas, conseguimos, em parâmetros semelhantes a ambos os estágios, confirmar que se tratar de um processo transversal, sendo a conexão entre as áreas curriculares da Matemática e do Português a que acontece com maior naturalidade. Houve também a oportunidade de inferir que quando se resolve um problema que faz parte da realidade dos alunos, estes revelam-se mais persistentes e interessados na sua resolução. A integração foi promovida em alguns momentos, mas, em maior parte do tempo de ação pedagógica, a multidisciplinaridade foi o processo mais desenvolvido, dado o próprio contexto de planificação semanal por temáticas.

Ao abordar o método de Singapura no contexto de Resolução de Problemas, regista-se uma noção de ter havido uma maior abertura para desenvolver este método perante a turma de Educação Pré-Escolar do que perante a pertencente ao 1.º Ciclo do Ensino Básico. Na Educação Pré-Escolar, aferiu-se indícios que não comprovam necessariamente que se deve seguir aquela ordem estipulada dos oito temas, mas que apontam para uma dificuldade em prosseguir de tema em tema, quando o anterior não está devidamente consolidado, sabendo que se o primeiro não for devidamente consolidado, a criança apresentará um maior nível de dificuldade no desenvolvimento dos restantes. No 1.º CEB, mesmo quando se pedia explicitamente que se utilizasse como estratégia de resolução o Modelo de Barras, a esmagadora maioria faz uso de algoritmos, sem se reportar ao desenho da barra. Segundo as representações da cooperante a este nível de ensino, reflete-se sobre a possibilidade de haver uma maior utilidade deste modelo aquando a sua introdução a partir do 1.º ano de escolaridade. Aqui regista-se que não se rejeita

necessariamente o Modelo de Barras, mas que se prefere o uso de outras estratégias de resolução.

No que refere à introdução de áreas e materiais, é de constatação geral a ambos níveis de ensino que o contacto com áreas e materiais que envolvam Matemática promoveram a construção autónoma, contínua e espontânea de conhecimento, ainda reconhecendo a limitação face à baixa recolha de dados relativa a este objetivo. No caso do 1.º CEB, os materiais de cariz visual permitiram uma maior autonomia na apropriação de determinados procedimentos e verificou-se que os jogos são os que mais atraem os alunos, quando comparados com desafios problemáticos.

Atendendo ao desenvolvimento de capacidades desenvolvidas pelas turmas, faz-se um balanço positivo. Embora aqui só retratadas as representações das cooperantes, outros registos verbalizados e escritos e atitudinais dos estudantes marcam claramente um avanço em relação às capacidades enumeradas, quando comparamos o início e o findar de cada estágio. Destaco a *abertura para* não tratar a Resolução de Problema como *um bicho-de-sete-cabeças* e em como o fator da oralidade e conversação sobre a Matemática ou sobre desafios transforma o comportamento da criança e do aluno, permitindo a construção e partilha do próprio raciocínio.

Postas estas considerações, é um trabalho com enorme valor face à minha aprendizagem. O depararmos-nos com as práticas realizadas, em conjunto com as limitações e dificuldades sentidas, faz-nos aprender com a prática. É um registo com variadas imperfeições, passíveis de serem tidas em consideração em contextos de lecionação futura. Considero que ainda muito tenho que explorar sobre a Resolução de Problemas e sobre como permitir a sua integração ou, pelo menos, a sua abordagem a nível multidisciplinar – sabendo que não significam mesmo. Não obstante, os Estágios Pedagógicos e este Relatório de Estágio contribuíram proveitosamente para a minha evolução nesse sentido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aharoni, R. (2008). *Aritmética para pais: um livro para adultos sobre a matemática das crianças (3ªed.)*. Lisboa: Gradiva.
- Andrews, A. & Trafton, P. (2002). *Little Kids – Powerful Problem Solvers: Math stories from a kindergarten classroom*. Heinemanh: Portsmouth, NH.
- Alonso, L., Sousa, F., Gonçalves, L., Medeiros, C. & Carvalhinho, C. (2011). *Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Angra do Heroísmo: Direcção Regional da Educação e Formação.
- Almeida, C. (1994). Atitudes em Relação à Matemática. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos & J. Ponte, *Educação Matemática* (pp. 173–176). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Beane, J. (1995) *What is a Coherent Curriculum?* The 1995 ASCD Yearbook “reprinted by permission”.
- Beane, J. (1997). *Integração Curricular: A Conceção do Núcleo da Educação Democrática*. Lisboa: Didática Editora.
- Boavida, A. (1994). Resolução de Problemas: Que rumos para a Educação Matemática? In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos & J. Ponte, *Educação Matemática* (pp. 105–114). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de formação continua em matemática para professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: ME - DGIDC
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boyer, Ernest L. (1981). A Quest for Common Learning: The Aims of General. In J. Beane, *What is a Coherent Curriculum?* (pp. 15-24).

- Borrvalho, A. (1994). Resolução de Problemas: Da teoria à prática, da prática à formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos & J. Ponte, *Educação Matemática* (pp. 115 – 122). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Clements, D., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math*. New York and London: Routledge Taylor & Francis Group
- Costermans, J. (2001). *As Actividades Cognitivas: raciocínio, decisão e resolução de problemas*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Cross, B. (1995). The case for a culturally coherent curriculum. In J. Beane, *What is a Coherent Curriculum?* (pp. 25-40).
- Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto do Ministério da Educação. Diário da República: I Série- A, n.º 201 (2001).
- Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de Agosto do Ministério da Educação. Diário da República: I Série- A, n.º 201 (2001).
- Dinis, R. (2015). Integração Curricular e Interdisciplinaridade: o Papel das Escolas e dos Professores. In A. P. Garrão, M. R. Dias, & R. C. Teixeira (Coord.). *Investigar em Educação Matemática: Diálogos e Conjunções numa Perspetiva Interdisciplinar* (pp. 19 – 31). Ponta Delgada: Letras Lavadas.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (orgs), *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105-126). Porto: Porto Editora.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: uma estratégia de formação de professores*. 4ª Edição. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D. (1994). Resolução de Problemas: Investigação, Ensino, Avaliação e Formação de Professores. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos & J. Ponte, *Educação Matemática* (pp. 45–104). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Fonseca, J. (2013). A investigação-ação como abordagem ao currículo: Questões metodológicas e éticas. In F. Sousa, L. Alonso e M. Roldão (org.), *Investigação pra um Currículo Relevante* (pp. 73-86). Coimbra: Edições Almedina.

- Formosinho, J. & Niza, S. (2001). Iniciação à prática profissional: a prática pedagógica na formação inicial de professores. Projecto de recomendação. Lisboa: INAFOP.
- Leitão, L. (2012). *Linguagem*. (documento apresentado na sequência da unidade curricular *Psicologia da Educação*).
- Lopes, C. (2007). Crianças e professoras desvendando as ideias probabilísticas e estatísticas na educação de infância. In M. Migueis, & M. Azevedo. *Educação Matemática na Infância* (pp. 85-94). Vila Nova de Gaia: Gailivro
- Lima, J. (1996). O papel de professor nas sociedades contemporâneas. *Educação, Sociedade e Culturas*, 6, 47-72.
- Lima, J. (2013). Por uma Análise de Conteúdo Mais Fiável. *Revista portuguesa de pedagogia*, 47, 1, 7-29.
- Loureiro, C. (2007). Matemática com sentido(s). In M. Serrazina et al. *Ensinar a aprender Matemática no 1.º Ciclo* (pp. 65-82). Lisboa: Texto Editora.
- Matos, J., & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ME. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME. (s/d). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME/DGIDC. (s/d). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- MEC. (2013). *Programa de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.
- MEC. (2013). *Programa de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência.

- Mendes, I. (2009). *Matemática e Investigação em Sala de Aula: Tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. São Paulo: Editora Livraria da Faísca.
- Newton, N. (2013). *Problem Solving With Math Models*. United States of America: Gigglebook Publications.
- Migueis, M., & Azevedo, M. (2007). *Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios*. Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.
- Ministry of Education of Singapore (2013). *Primary Mathematics Teaching and Learning Syllabus*. Singapore. Obtido em 3 de setembro de 2015, de <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/files/maths-primary-2013.pdf>.
- Niza, S. (1996). O Modelo Curricular de Educação Pré-escolar da Escola Moderna Portuguesa. In Formosinho, J. (org.), *Modelos Curriculares para a Educação de Infância* (pp. 139-159). Porto: Porto Editora.
- Nono, M. (s/d). *Escola Moderna Portuguesa e Plano Curricular Base Para Educação Infantil* (pp. 1-7).
- Nunes, M. (2011). *Experiências Matemáticas no Jardim do Paço*. Relatório de Estágio. Retirado de <http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/1203>.
- Pacheco, J. (2003). Formação de professores. Documento de discussão. Universidade do Minho.
- Perrenoud, P. (2001). Formação de professores: da qualidade dos modelos aos modelos para a qualidade. *Revista Aprender*. Revista da Escola Superior de Portalegre.
- Pólya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R. Reys (Eds.), *Problem solving in school mathematics* (pp. 1-2), Reston: NCTM.
- Pombo, O., Guimarães, H. & Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade – reflexão e experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Quivy, R. e Champenhoudt, L.V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Grávida.
- Roldão, M. (2004, Dezembro). Professores para quê? Para uma reconceptualização da formação de profissionais de ensino. *Discursos: perspectivas em educação*, 95-120.

- Roldão, M. (2009). O Lugar das Competências no Currículo – ou o Currículo enquanto Lugar das Competências? *Educação Matemática e Pesquisa*, 11 (3), 585-596.
- Rosenstein, B. (2002). Video use in social science research and program evaluation. *International Journal of Qualitative Methods*, 1 (3), 22-43.
- Sakshaug, L., Olson, M. & Olson, J. (2002). *Children Are Mathematical Problem Solvers*. National Council Of Teachers of Mathematics.
- Santos, C. & Teixeira, R. (2016). *Novas Estratégias para a Aprendizagem da Matemática: Modelo de Barras*. (documento apresentado na sequência de uma formação sobre Matemática).
- Serrazina, M. (2007). Aprender a ensinar Matemática nos primeiros anos. In M. Serrazina et al. *Ensinar a aprender Matemática no 1.º Ciclo* (pp. 7-18). Lisboa: Texto Editora.
- 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 17 de outubro de 2015, disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/schoenfeld%2091.pdf>.
- Serpa, M. & Cabral, S. (2015). Papel da Matemática na Integração Curricular. In A. P. Garrão, M. R. Dias, & R. C. Teixeira (coord.), *Investigar em Educação Matemática: Diálogos e Conjunções numa Perspetiva Interdisciplinar* (pp. 33-54). Ponta Delgada: Letras Lavadas.
- Silva, A. R. G. (2010). *Programas de Matemática do 1.º Ciclo: Uma Pesquisa Histórica – Desde 25 de abril de 1974 até 1990*. Lisboa: Instituto Politécnico de Lisboa.
- Sousa, D. (2008). *How the brain learns mathematics*. California: Corwin Press.
- SREF/DREF. (2011). *Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Lisboa: Secretaria Regional da Educação e Formação e Direção Regional da Educação e Formação.
- Teixeira, R. (2015). *Matemática Passo a Passo: 4 Casos de Sucesso do Mundo*. (documento apresentado na sequência da unidade curricular *Fundamentos e Aplicações da Matemática Elementar*).

Tenreiro-Vieira, C. (2010). *Promover a Literacia Matemática dos Alunos: Resolver problemas e investigar desde os primeiros anos de escolaridade*. Porto: Editora Educação Nacional.

Zabalza, M. (1994). A escola como cenário de operações didáticas. In *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: Asa Edições.

