

DOUTORAMENTO

CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Intencionalidades, Ações e Reflexões dos Docentes

Louise dos Santos Lima

D

2020



Louise dos Santos Lima

**O ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS
DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
INTENCIONALIDADES, AÇÕES E REFLEXÕES DOS DOCENTES**

Tese apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, para obtenção do grau de Doutora em Ciências da Educação, sob orientação da Professora Doutora Ariana Cosme.

AGRADECIMENTOS

Ao Rodrigo Reis, a minha gratidão! A história da nossa vida em Portugal inicia-se com o meu ingresso no Doutoramento e continua ao longo desses anos nos quais recebi o seu incentivo, senti a sua cumplicidade e vivi o seu amor. Obrigada por acreditar em mim! Aos meus filhos Dimytry e Valentina por me possibilitarem olhar a educação sob outra perspetiva. Sem vocês, Rodrigo, Dimy, Valentina e Pipa (sim, eu agradeço a uma gata que esteve sempre ao meu lado neste processo de escrita), seria mais difícil aprender que a vida familiar e a vida académica podem coexistir pacificamente.

À minha orientadora, Professora Doutora Ariana Cosme, por tudo! Ariana, você poderia ter sido apenas uma orientadora, no entanto, me fez experienciar oportunidades muito significantes para a minha vida, alinhadas com os sentidos que sempre procurei. De repente, não mais que de repente, por sua eloquente voz, elas colidiram comigo, em alta velocidade, uma após uma, sem que eu tivesse tido tempo de acreditar. Tempo apenas de agradecer. Este Doutoramento nunca será apenas um Doutoramento depois de ter convivido você. É por isso que o entendo como uma jornada, uma jornada pessoal, mas nunca solitária – na perspetiva de um paradigma da comunicação em que todas as aprendizagens são pessoais, mas ninguém aprende sozinho. Ariana, por tudo, obrigada!

Ao Programa Doutoral em Ciências da Educação e a todos os professores que, ao longo deste percurso, contribuíram com as suas partilhas e desafios, em especial ao Professor Doutor Rui Trindade que acompanhou todo o desenvolvimento deste trabalho e para o qual muito contribuiu.

Ao Grupo de Pesquisa Ensino e Inovação Pedagógica – EIP – agradeço pelo suporte e pela aprendizagem e ao Instituto Paulo Freire Portugal, obrigada pelo contributo tanto académico quanto pessoal: Certamente existe uma Tese antes e após experienciar Paulo Freire e certamente há uma Louise antes e após mergulhar em Freire.

Chegar até a conclusão deste trabalho não seria possível sem a confiança e dedicação que minha mãe Lourdes impôs; tampouco poderia aqui estar a escrever sem o investimento que minha amada madrinha Vera e à Minha avó Lourdes (as duas *in memoriam*) realizaram ao longo de toda a minha vida. Aos meus sogros Fernanda Reis e Fernando Reis, pela compreensão, dedicação e construção de uma complexa logística de suporte para que eu pudesse frequentar Congressos, a *Summer School* na Itália ou mesmo estar presente nas aulas, de forma a tornar possível este percurso.

Em todo este tempo, agradeço à minha amiga Daniela Ferreira tanto pelas revisões e reflexões quanto pela inexplicável sintonia, companhia e cumplicidade. Este percurso nunca seria o mesmo sem ela. Aos meus amigos, companheiros desta jornada, eu agradeço: À Anabela Teixeira pela eterna disponibilidade e amizade; Maria João Pereira, pelas longas conversas compreensivas; Teca Mendonça pelos desafios e partilhas; Ariane Meireles por todo o apoio desde o primeiro dia na Universidade do Porto; Luciane Barroso pela companhia mesmo do outro lado do oceano e pela carinhosa revisão; e aos EIPianos que sempre estiveram dispostos a contribuir: Alberto Tchissonde, Amanda Dhill, Luciano Gamez e Marina Barros.

Agradeço a todos os que contribuíram para este percurso. Mais grata sou ainda a Deus por orientar o encontro com todas estas pessoas que me permitem aprender cada vez mais. Por tudo, muito obrigada!

*Ao Rodrigo Reis:
Pelo amor oferecido ao acompanhar,
acreditar e incentivar o meu percurso acadêmico.*

**O ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS
DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
INTENCIONALIDADES, AÇÕES E REFLEXÕES DOS DOCENTES**

RESUMO

As diferentes racionalidades sobre a aprendizagem estão vinculadas às decisões pedagógicas tomadas sobre o ensino e a avaliação, orientadas pelas diferentes propostas metodológicas. No processo de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática, desde a década de 80 que se valoriza a Resolução de Problemas tanto no cenário português quanto no internacional. Este percurso evolutivo implicou a atribuição de diversos sentidos tanto ao termo quanto às abordagens que culminam no desenvolvimento de diferentes práticas de ensino, desde a atividade de resolver problemas para aplicar o conhecimento anteriormente adquirido, até a realização de aprendizagens como consequência da resolução de um problema. Esta última abordagem, na perspectiva da Educação Matemática enquanto metodologia ativa quando subordinada ao paradigma pedagógico da comunicação (Trindade e Cosme, 2010), é uma possibilidade para que conceitos matemáticos sejam explorados, mobilizados e aprendidos num contexto de investigação, orientado através da Resolução de Problemas.

Sendo necessário ter em conta as finalidades educativas e as condições em que estas se desenvolvem no âmbito de uma dada organização curricular e pedagógica impôs-se compreender os desafios e as possibilidades que emergem do atual contexto educacional português, contexto em que se desenvolveu a investigação apresentada nesta Tese. Sendo o trabalho docente uma profissão de interações humanas, devemos considerar o campo da formação de professores enquanto espaço privilegiado para se delinearem e se consolidarem estratégias de mudança, já que renovar as práticas pedagógicas que se desenvolvem no interior das escolas pode permitir a construção de oportunidades educativas adequadas às necessidades dos alunos e ao contexto em que se inserem, para que todos e cada um dos estudantes possam realizar aprendizagens significativas. Este processo também depende das intencionalidades pedagógicas, das ações e da dimensão reflexiva dos docentes e, nesse sentido, esta Tese apresenta uma investigação que procurou compreender como se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas com alunos do Ensino Básico numa aula de matemática orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas.

O desenho de investigação assenta numa abordagem qualitativa, na perspectiva do paradigma fenomenológico interpretativo, com recurso ao método de Estudo de Caso de cariz interpretativo, etnográfico e educacional. A investigação desenvolve-se em três pilares – intencionalidade, ação e reflexão pedagógica – e circunscreve-se ao contexto de dez docentes de oito turmas do Ensino Básico de um Agrupamento de Escolas Públicas portuguesa, bem como dos seus 150 alunos.

Os professores, na sua maioria, não concretizam as opções pedagógicas com as quais se dizem identificar por, segundo eles, se sentirem pressionados por constrangimentos externos como o tempo, o programa, a falta de competências dos estudantes, ainda que pareçam identificar-se com a perspectiva de uma ação docente de interlocução qualificada (Cosme, 2009). Manifesta-se, assim, uma contradição entre as suas intenções e as suas ações. Um outro dado relevante tem a ver com o reconhecimento, por parte dos docentes, que o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, revogado pelo Ministro Nuno Crato, potenciava a afirmação de práticas pedagógicas diferenciadas e de ações docentes mais reflexivas, a exemplo do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular, os quais, no seu conjunto, permitem gerar novas possibilidades de conceber e concretizar a profissão.

Palavras-Chave: Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas; Ação docente; Reflexão pedagógica; Formação de Professores.

ABSTRACT

TEACHING-LEARNING-EVALUATION OF MATHEMATICS THROUGH PROBLEM SOLVING: INTENTIONALITIES, ACTIONS AND REFLECTIONS OF TEACHERS

The different rationalities about learning are linked to pedagogical decisions made on teaching and evaluation, guided by the different methodological proposals. In the process of teaching, learning and evaluation of mathematics, since the 1980s, Problem Solving is valued both in the Portuguese and international scenarios. This evolutionary path involved the attribution of several meanings both to the term and the approaches that culminate in the development of different teaching practices, from the activity of solving problems to apply the previously acquired knowledge, to the realization of learning as a consequence of the resolution of a problem. This last approach, from the perspective of Mathematical Education as an active methodology when subordinated to the pedagogical paradigm of communication (Trindade and Cosme, 2010), is a possibility for mathematical concepts to be explored, mobilized and learned in a context of investigation, guided through Problem Solving.

It is necessary to consider the educational objectives and the conditions in which they develop in the context of a given curricular and pedagogical organization. For this, it was imperative to understand the challenges and possibilities that emerge from the current educational context in Portugal, a context in which the research presented in this thesis is developed. As teaching work is a profession of human interactions, we must consider the field of teacher training as a privileged space to outline and consolidate strategies for change, since renewing the pedagogical practices that are developed in the teaching area of schools can allow the construction of opportunities appropriate to the needs of students and the context in which they are inserted, so that each and every student can perform meaningful learning. This process also depends on the pedagogical intentions, actions and reflexive dimension of teachers and, in this sense, this Thesis presents an investigation that sought to understand how teaching action develops during the process of building meaningful learning with elementary school students in a mathematics' class guided by the Teaching through Problem Solving.

The research design is based on a qualitative approach, from the perspective of the interpretative phenomenological paradigm, using the method of Case Study of an interpretive, ethnographic and educational nature. The research is carried out in three pillars – intentionality, teaching action and reflection – and is limited to the context of ten teachers from eight basic school classes of a Portuguese Public School, as well as its 150 students.

Teachers, for the most part, do not materialize the pedagogical options with which they are said to identify because, according to them, they feel pressured by external constraints such as time, program, and lack of students' skills, even if they seem identify with the perspective of a qualified dialogue teaching action (Cosme, 2009) and there is therefore a contradiction between intentions and actions. Another relevant fact has to do with the recognition, by teachers, that the New Basic School Mathematics Program, repealed by Minister Nuno Crato, enhanced the affirmation of differentiated pedagogical practices and more reflective teaching actions, as in the case of the Project of Autonomy and Curricular Flexibility, which, as a whole, allow teachers to generate new possibilities to conceive and perform the profession.

Keywords: Learning based on Problem Solving; Teaching action; Teaching reflection; Teacher Training.

RÉSUMÉ

L'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE-ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES PARMIS LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES: INTENTIONS, ACTIONS ET RÉFLEXIONS DES ENSEIGNANTS.

Les différentes rationalités d'apprentissage sont liées aux décisions pédagogiques prises en matière d'enseignement et d'évaluation, guidées par les différentes propositions méthodologiques. Dans le processus d'enseignement-apprentissage-évaluation des mathématiques, depuis les années 1980, la résolution de problèmes a été valorisée dans les scénarios portugais et international. Ce cours évolutif impliquait l'attribution de différentes significations au terme et aux approches qui aboutissent au développement de différentes pratiques d'enseignement, de l'activité de résolution de problèmes pour appliquer les connaissances précédemment acquises, à la réalisation de l'apprentissage comme conséquence de la résolution d'un problème. Cette dernière approche, du point de vue de la perspective de l'Éducation Mathématique, en tant que méthodologie active, subordonnée au paradigme pédagogique de la communication (Trindade et Cosme, 2010), est une possibilité pour les concepts mathématiques peuvent être explorés, mobilisés et appris dans un contexte de recherche orienté par la Résolution de Problèmes.

Étant nécessaire de prendre en compte les finalités pédagogiques et les conditions dans lesquelles elles se développent, au sein d'un curriculum et d'une organisation pédagogique donnés, il était nécessaire de comprendre les défis et les possibilités qui émergent du contexte éducatif portugais actuel, contexte dans lequel la recherche présentée dans cette thèse a été développée. Le travail d'enseignement étant un métier d'interactions humaines, il faut considérer le domaine de la formation des enseignants comme un espace privilégié pour délimiter et consolider les stratégies de changement, car le renouvellement des pratiques pédagogiques qui se développent au sein des écoles peut permettre la construction d'opportunités adaptés aux besoins des élèves et au contexte dans lequel ils évoluent, afin que chaque étudiant et tous les étudiants puisse réaliser des apprentissages significatifs. Ce processus dépend également des intentions pédagogiques, des actions et de la dimension réflexive des enseignants et en ce sens, cette thèse présente une recherche qui a cherché à comprendre comment l'action pédagogique se développe pendant le processus de construction d'un apprentissage significatif avec les élèves de l'Enseignement Élémentaire dans la discipline de Mathématique, guidé par L'apprentissage par problèmes.

La conception de la recherche est basée sur une approche qualitative, du point de vue du paradigme phénoménologique interprétatif, en utilisant la méthode d'Étude de Cas de nature interprétative, ethnographique et éducative. La recherche est développée en trois piliers – intentionnalité, action et réflexion des enseignants – et se limite au contexte de dix enseignants de huit classes d'une école publique portugaise, ainsi que de ses 150 élèves.

La plupart des enseignants ne réalisent pas les options pédagogiques avec lesquelles ils prétendent être identifiés car, selon eux, ils se sentent soumis à des contraintes externes telles que le temps, le programme, le manque de compétences des élèves, même s'ils semblent s'identifier avec la perspective d'une action pédagogique d'interlocution qualifiée (Cosme, 2009). Il manifeste ainsi une contradiction entre ses intentions et ses actions. Un autre fait pertinent a trait à la reconnaissance par les enseignants que le Nouveau Programme de Mathématique de l'Enseignement Élémentaire, abrogé par le ministre Nuno Crato, a renforcé l'affirmation de pratiques pédagogiques différenciées et d'actions d'enseignement plus réfléchies, ainsi que le Projet d'Autonomie et de Flexibilité Curriculaire qui, dans leur ensemble, permettent de générer de nouvelles possibilités pour concevoir et réaliser le métier.

Mots-clés: Apprentissage par problèmes; Action des enseignants; Réflexion des enseignants; Formation des enseignants.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
RÉSUMÉ	xiii
ÍNDICE	xv
ÍNDICE - APÊNDICES E ANEXOS <i>Em volume separado</i>	xix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xxiii
LISTA DE FIGURAS	xxv
LISTA DE QUADROS E TABELAS	xxvii
PRIMEIRAS PALAVRAS PROBLEMÁTICA, RELEVÂNCIA E ORGANIZAÇÃO DA TESE	1
PARTE I CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	9
CAPÍTULO 1 OS PARADIGMAS PEDAGÓGICOS E AS METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO	11
1.1 Os paradigmas pedagógicos: As concepções subjacentes ao processo de ensino-aprendizagem-avaliação	13
1.2 A subordinação das metodologias aos paradigmas pedagógicos	20
1.3 Em jeito de síntese: Ensinar não é transferir conhecimento	24
CAPÍTULO 2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO: CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS	25
2.1 Os diversos sentidos atribuídos ao termo <i>Resolução de Problemas</i>	27
2.2 <i>Resolução de Problemas</i> e o ensino da matemática: diferentes abordagens	29
2.3 <i>A Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas: sinónimo para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas?</i>	33
2.4 Em jeito de síntese: Ensinar exige tomada consciente de decisões	44
	xv

CAPÍTULO 3
DAS POLÍTICAS EDUCATIVAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL:
ORIENTAÇÕES LEGAIS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES **47**

3.1	A matemática no Ensino Básico a partir do Decreto-Lei n.º 139/2012: Um olhar a partir do documento <i>Programa e Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico</i>	49
3.2	A matemática no Ensino Básico a partir do <i>Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular</i>: Um olhar a partir dos documentos <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> e <i>Aprendizagens Essenciais</i>	54
3.3	Para um isomorfismo pedagógico: O contexto de formação de professores a partir de dinâmicas e estratégias de inovação	62
3.4	Em jeito de síntese: Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível	67

PARTE II
A METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E A PESQUISA EMPÍRICA **71**

CAPÍTULO 4
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO **73**

4.1	Enquadramento	75
4.1.1	O Problema de Investigação	75
4.2	A investigação qualitativa: o paradigma fenomenológico-interpretativo	77
4.3	A opção metodológica: o Estudo de Caso	79
4.4	O contexto da pesquisa e seus participantes	80
4.5	Instrumentos e técnicas de recolha de dados: caracterização e justificação	82
4.5.1	Observações	88
4.5.1.1	Observação participante	88
4.5.1.2	Observação direta	88
4.5.2	Entrevistas	89
4.5.2.1	Entrevistas semiestruturadas	90
4.5.2.2	<i>Focus group</i>	90
4.5.3	Questionários	91
4.5.4	Documentos pessoais	92
4.6	Técnica de análise de dados: a <i>Análise de Conteúdo</i>	93
4.7	A triangulação dos dados	94
4.8	Dificuldades no processo de investigação	95
4.9	Em jeito de síntese: Ensinar exige apreensão da realidade	96

CAPÍTULO 5
APRESENTAÇÃO DOS DADOS: UMA JORNADA ENTRECORTADA PELAS
INTENCIONALIDADES, AÇÕES E REFLEXÕES DOS DOCENTES **97**

5.1	Etapas 1: O primeiro encontro presencial	99
5.2	Etapas 2: A discussão <i>on-Line</i>	109
5.2.1	Primeiro momento – Os “passos” da <i>Metodologia</i>	109
5.2.2	Segundo momento – Vivências e problemas	112
5.2.3	Terceiro momento – A compreensão dos alunos e a ação docente	117
5.2.4	Quarto momento – A discussão coletiva e o trabalho em grupo	118

5.2.5	Quinto momento – Formulação de problemas e avaliação	121
5.2.6	Sexto momento – Planificação	122
5.3	Etapa 3: O segundo encontro presencial	124
5.4	Etapa 4: Entrevistas pré-aplicação	140
5.5	Etapa 5: A experiência dos docentes	142
5.5.1	A experiência da professora Mar (1.º ano)	142
5.5.2	A experiência da professora Mt (1.º ano)	145
5.5.3	A experiência do professor R (1.º ano)	147
5.5.4	A experiência do professor JP (3.º ano)	155
5.5.5	A experiência da professora L (3.º ano)	157
5.5.6	A experiência da professora MF (3.º ano)	159
5.5.7	A experiência da professora E (3.º e 4.º anos)	162
5.5.8	A experiência da professora F (4.º ano)	165
5.5.9	A experiência do professor A (5.º ano)	166
5.5.10	A experiência da professora I (7.º ano)	168
5.6	Etapa 6: Entrevistas pós-aplicação com os docentes e a voz dos alunos	170
5.6.1	Entrevistas pós-aplicação	172
5.6.2	Questionários aplicados aos alunos	173
5.6.3	<i>Focus group</i>	174
5.7	Etapa 7: O terceiro encontro presencial	175
5.7.1	Etapa 7 – A voz dos alunos	180
5.7.2	Etapa 7 – A despedida	186
5.8	Etapa 8: A síntese final dos docentes	188

CAPÍTULO 6

UMA ANÁLISE SOBRE A AÇÃO DOCENTE E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE OPORTUNIDADES PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS ALUNOS 193

6.1	Dimensões, categorias e subcategorias de análise – Percepções dos professores	195
6.1.1	Intencionalidade Pedagógica	199
6.1.1.1	Definições dos objetivos de aprendizagem dos alunos	199
6.1.1.1.1	Planificação	199
6.1.1.2	Gestão e organização do trabalho pedagógico	205
6.1.1.2.1	Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática	206
6.1.1.2.2	Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática	220
6.1.2	Ação Docente	229
6.1.2.1	Gestão das interações de natureza epistemológica e relacional	230
6.1.2.1.1	Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente	230
6.1.2.1.2	Relação do docente com os alunos e o saber	240
6.1.3	Reflexão Pedagógica	247
6.1.3.1	Dimensão reflexiva dos professores	247
6.1.3.1.1	Espaços formativos na construção da profissionalidade docente	247
6.1.3.2	Construção de práticas pedagógicas diferenciadas	255
6.1.3.2.1	Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada	255
6.1.3.2.2	Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada	265
6.2	Percepções dos alunos sobre a ação docente: Dimensão, temas e subtemas de análise	271
6.3	Em jeito de síntese de capítulo: uma articulação dos tópicos de discussão	292

CAPÍTULO 7	
CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS	295
Conclusões da investigação	297
i) Como é que os docentes podem definir os objetivos de aprendizagem dos seus alunos, a partir da gestão e organização do trabalho pedagógico?	299
ii) Como é que os docentes podem gerir e garantir a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no decorrer de aulas orientadas pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> ?	301
iii) Como é que a dimensão reflexiva dos docentes se relaciona com a construção de práticas pedagógicas diferenciadas?	303
Limitações e perspetivas	304
REFERÊNCIAS	307

ÍNDICE – APÊNDICES E ANEXOS

Em volume separado

ÍNDICE	
APÊNDICES E ANEXOS	3
 ÍNDICE – TESE DE DOUTORAMENTO	
<i>Em volume separado</i>	7
 APÊNDICES	11
 APÊNDICE I	
TERMO DE CONSENTIMENTO PARA OS DOCENTES	13
 APÊNDICE II	
TERMO DE CONSENTIMENTO PARA OS ENCARGADOS DE EDUCAÇÃO	17
 APÊNDICE III	
TERMO DE ASSENTIMENTO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES	21
 APÊNDICE IV	
PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE VIVENCIADA PELOS DOCENTES NA AÇÃO DE FORMAÇÃO	25
 APÊNDICE V	
FORMULÁRIO DISPONIBILIZADO POR MEIO DA PLATAFORMA GOOGLE FORMS	31
 APÊNDICE VI	
TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS PRÉ-APLICAÇÃO	37
i. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora Mar	39
ii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora Mt	45
iii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor R	51
iv. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor JP	55
v. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora L	61
vi. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora MF	71
vii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora E	83
viii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora F	93
ix. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor A	99
x. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora I	107
 APÊNDICE VII	
TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS PÓS-APLICAÇÃO	109
i. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora Mar	111

ii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora Mt	119
iii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor R	127
iv. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor JP	131
v. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora L	137
vi. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora MF	145
vii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora E	163
viii. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora F	175
ix. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professor A	181
x. Transcrição da entrevista pré-aplicação – professora I	197

APÊNDICE VIII

TRANSCRIÇÕES DOS QUESTIONÁRIOS 199

i. Transcrição dos questionários da turma da professora Mar	201
ii. Transcrição dos questionários da turma do professor R	225
iii. Transcrição dos questionários da turma da professora L	247
iv. Transcrição dos questionários da turma da professora MF	257
v. Transcrição dos questionários da turma da professora E	271
vi. Transcrição dos questionários da turma da professora F	283
vii. Transcrição dos questionários da turma do professor A	293
viii. Transcrição dos questionários da turma da professora I	307

APÊNDICE IX

TRANSCRIÇÕES DOS FOCUS GROUPS 315

i. Transcrição do focus group da turma da professora Mar	317
ii. Transcrição do focus group da turma do professor R	339
iii. Transcrição do focus group da turma da professora L	351
iv. Transcrição do focus group da turma da professora MF	385
v. Transcrição do focus group da turma da professora E	399
vi. Transcrição do focus group da turma da professora F	433
vii. Transcrição do focus group da turma do professor A	447
viii. Transcrição do focus group da turma da professora I	471

APÊNDICE X

TABELAS DE CATEGORIZAÇÃO DA ANÁLISE DE CONTEÚDO 495

i. Tabela de categorização da Análise de Conteúdo das entrevistas pré-aplicação	497
ii. Tabela de categorização da Análise de Conteúdo das entrevistas pós-aplicação	559
iii. Tabela de categorização da Análise de Conteúdo dos momentos <i>on-line</i>	617
iv. Tabela de categorização da Análise de Conteúdo dos questionários	647

ANEXOS 673

ANEXO I	
PLANIFICAÇÕES REALIZADAS PELOS DOCENTES	675
i. Planificação realizada pela professora Mar	677
ii. Planificação realizada pela professora Mt	681
iii. Planificação realizada pelo professor R	685
iv. Planificação realizada pelo professor JP	689
v. Planificação realizada pela professora L	693
vi. Planificação realizada pela professora MF	697
vii. Planificação realizada pela professora E	703
viii. Planificação realizada pela professora F	709
ix. Planificação realizada pelo professor A	711
x. Planificação realizada pela professora I	715

ANEXO II	
GUIÕES PARA AS ATIVIDADES DINAMIZADAS PELOS DOCENTES	719
i. Guião para a atividade dinamizada pela professora Mar	721
ii. Guião para a atividade dinamizada pelo professor R	723
iii. Guião para a atividade dinamizada pela professora L	729
iv. Guião para a atividade dinamizada pela professora E	731
v. Guião para a atividade dinamizada pela professora F	733
vi. Guião para a atividade dinamizada pelo professor A	735

ANEXO III	
DESCRIÇÃO DA CAIXA DE CRÉDITO PELO PROFESSOR R	741

ANEXO IV	
TRECHOS PARA A ATIVIDADE DOS BALÕES – 3º ENCONTRO PRESENCIAL	745

ANEXO V	
SÍNTESES REFLEXIVAS DOS DOCENTES	751
i. Síntese Reflexiva professora Mar	753
ii. Síntese Reflexiva professora Mt	763
iii. Síntese Reflexiva professor R	771
iv. Síntese Reflexiva professor JP	777
v. Síntese Reflexiva professora L	779
vi. Síntese Reflexiva professora MF	781
vii. Síntese Reflexiva professora E	785
viii. Síntese Reflexiva professora F	795
ix. Síntese Reflexiva professor A	799
x. Síntese Reflexiva professora I	809

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC – Caixa de Crédito
CCPFCP – Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua
CFAE – Centro de Formação de Associação de Escolas
DESE – Diploma de Estudos Superiores Especializados
DGE – Direção-Geral da Educação
ESE – Escola Superior de Educação
LBSE – Lei de Bases do Sistema Educativo
MAB – Material Multibase
MOOC – *Massive Open Online Course*
NCTM – *National Council of Teacher of Mathematics*
NPMEB – Novo Programa de Matemática do Ensino Básico
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PAFC – Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular
PM – Plano da Matemática
SPCE – Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação
SUVAG – Sistema Universal Verbotal de Audição de Guberina
TIC – Novas tecnologias de informação e comunicação
TPC – Trabalhos para casa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de organização do trabalho pedagógico orientado pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i>	35
Figura 2. <i>Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação</i> proposto por Shulman (1987).....	37
Figura 3. Teia das relações entre os momentos do planeamento conforme Serrazina (2017a)	38
Figura 4. Desdobrável distribuído aos docentes.	82
Figura 5. Etapas da <i>Ação de Formação</i>	84
Figura 6. Pilares da investigação.	84
Figura 7. Sala para receção dos formandos.	99
Figura 8. Folha para atividade	104
Figura 9. Espaço dedicado às produções dos professores	105
Figura 10. Banda desenhada	106
Figura 11. Tirinha 1.....	107
Figura 12. Tirinha 2.....	107
Figura 13. Tirinha 3.....	108
Figura 14. Esquema 1.....	110
Figura 15. Esquema 2.....	110
Figura 16. Primeira imagem apresentada no momento 2.....	112
Figura 17. Segunda imagem apresentada no momento 2.....	113
Figura 18. Composição de imagens partilhadas pela professora E	115
Figura 19. Composição com algumas das imagens partilhadas pela professora Mar ..	116
Figura 20. Primeira e segunda imagens apresentadas no momento 3.....	117
Figura 21. Terceira e quarta imagens apresentadas no momento 3.....	118
Figura 22. Primeira imagem apresentada no momento 4.....	119
Figura 23. Segunda imagem apresentada no momento 4.....	120
Figura 24. Segunda imagem apresentada no momento 4.	123
Figura 25. Contribuição de todos para a mesa do lanche.	124
Figura 26. Plasticina caseira feita pela formadora e receita partilhada.	129
Figura 27. Esquemas realizados pelo grupo 1, à esquerda, e pelo grupo 3, à direita. ..	135
Figura 28. Esquemas realizados pelo grupo 1, à esquerda, e pelo grupo 3, à direita. ..	137
Figura 29. Resolução do problema com recurso à notas e moedas, à esquerda; e registo da resolução de problemas, à direita.....	143
Figura 30. Partilha de estratégias de resolução realizada pelo grupo no momento de plenário.	143
Figura 31. Ficha de trabalho, à esquerda; atividade realizada em grupo com suporte às fichas e às palhinhas, ao centro; e partilha de estratégias de resolução realizada pelo grupo, à direita.	146
Figura 32. <i>Quadros de Cálculos</i> magnéticos para manipulação dos alunos, construído por um encarregado de educação.	149
Figura 33. Quadro de cálculo presente na atividade 1 da ficha do professor R.	149
Figura 34. Exemplo da representação de 8 centes com recurso ao quadro de cálculo.	150
Figura 35. Exemplo da representação de 9 centes com recurso ao quadro de cálculo.	150
Figura 36. Atividades realizadas no manual pelos alunos do professor R. À esquerda, com recurso às cores dos triantes; e à direita, com o quadro de cálculo.	151

Figura 37. Mesa de livre acesso aos alunos com euros e materiais da <i>Caixa de Crédito</i>	151
Figura 38. Projeção do quadro de cálculo com recurso à tecnologia (interação por meio da calculadora anteriormente referida), à esquerda; e a compreensão do valor do dinheiro por meio da concretização a partir da representação de 500 euros em dezeneus.	152
Figura 39. Quadro magnético, ao fim da aula, utilizado nos momentos de plenário. Em relação aos triantes, a cor externa indica a ordem e as cores internas indicam a peça do 1, do 2 e do 5.	152
Figura 40. Resolução da atividade 1, à esquerda, e resolução da atividade 2, à direita; ambas com recurso ao MAB.	156
Figura 41. Loja e esquema de roupas dos Pauliteiros realizada pela professora na lousa, à esquerda; e atividade realizada por um estudante, à direita.	158
Figura 42. Organização dos alunos em grupo com nomes de cada um em plaquinhas, à esquerda; e disposição das atividades realizadas ao longo da aula e expostas na lousa, à direita.	160
Figura 43. Etapa do plenário com exposição de um aluno, à esquerda; e partilha e construção do prado realizada por um grupo em cartaz adequado às necessidades de uma aula com baixa visão, à direita.	163
Figura 44. Prado cercado construído pelos alunos	163
Figura 45. Realização da atividade por um grupo, com recurso às vasilhas, à esquerda; utilização da banca existente na sala para aceder à água, ao centro; e reuso da água com auxílio de um balde, à direita.	165
Figura 46. Reconhecimento de um aluno do conteúdo trabalhado na aula no Programa de Matemática afixado na sala de aula	165
Figura 47. Realização da atividade por um grupo, com recurso ao tangram, à esquerda; e resolução realizada por uma aluna no momento de plenário, à direita.	167
Figura 48. Espaço em que as aulas são lecionadas.....	169
Figura 49. Organização da sala no terceiro encontro presencial, à esquerda; e mesa do lanche confeccionada por todos, à direita.	175
Figura 50. Índice do livro <i>Pedagogia da Autonomia</i> (Freire, 2016a)	177
Figura 51. Participação dos docentes na atividade.....	178
Figura 52. Professores em torno do labirinto para iniciar a atividade de análise a partir da voz dos alunos.....	180
Figura 53. Galhos secos, à esquerda; e galhos com flores e desejos, à direita.....	186
Figura 54. Cartões a serem preenchidos e postos nos galhos com os nomes dos professores.....	186
Figura 55. Capa e interior do cartão com foto e sementes.	187
Figura 56. Livro sorteado	187
Figura 57. Imagem partilhada pela professora I no 1.º momento <i>on-line</i>	217
Figura 58. Desenhos apresentados pelos alunos do Professor R.....	290
Figura 59. Desenhos apresentados pelos alunos da Professora Mar	290
Figura 60. Síntese esquemática dos tópicos abordados pelos docentes, com destaque aos temas também discutidos pelos alunos	293

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Exemplo de planificação e roteiro de trabalho de uma aula orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i>	43
Quadro 2. Pergunta de partida, questões orientadoras, objetivos específicos e objetivo geral.....	76
Quadro 3. Participantes da investigação	81
Quadro 4. Técnicas de recolha e análise de dados relacionados aos objetivos específicos	85
Quadro 5. Relação entre a participação dos alunos e as autorizações obtidas	87
Quadro 6. Dificuldades antecipadas, soluções previstas e soluções encontradas	96
Quadro 7. Apresentação	100
Quadro 8. Respostas dadas, por ordem de apresentação, à atividade dos pés	104
Quadro 9. Quadro-síntese do debate	105
Quadro 10. Quadro-síntese do debate	106
Quadro 11. Problemas construídos pelos professores.....	114
Quadro 12. Convites realizados pelos professores.....	122
Quadro 13. Quadro-síntese do trabalho em grupo ao longo da vivência.	134
Quadro 14. Quadro-síntese do trabalho em grupo ao longo da vivência.	136
Quadro 15. Citações presentes nas cartas.....	137
Quadro 16. Guião da entrevista pré-aplicação	141
Quadro 17. Quadro-síntese da ação da professora Mar	144
Quadro 18. Quadro-síntese da ação da professora Mt	146
Quadro 19. Representação física das peças da <i>Caixa de Crédito</i> em relação à unidade: “EU”, conforme descrito pelo professor R em (Anexo IV)	148
Quadro 20. Relação entre as cores dos <i>Quadros de Cálculo</i> e sua representação em relação à unidade: “EU”; conforme descrito pelo professor R em Anexo IV	149
Quadro 21. Quadro-síntese da ação do professor R.....	153
Quadro 22. Quadro-síntese da ação do professor JP.....	156
Quadro 23. Quadro-síntese da ação da professora L.....	158
Quadro 24. Quadro-síntese da ação da professora MF	161
Quadro 25. Problema gerador apresentado na planificação da professora E.	162
Quadro 26. Quadro-síntese da ação da professora E.....	164
Quadro 27. Quadro-síntese da ação da professora F	166
Quadro 28. Quadro-síntese da ação do professor A.....	168
Quadro 29. Problema gerador proposto pela professora I.....	169
Quadro 30. Quadro-síntese da ação da professora I.....	170
Quadro 31. Guião da entrevista pós-aplicação.....	172
Quadro 32. Perguntas do questionário	173
Quadro 33. Guião do <i>focus group</i>	174
Quadro 34. Respostas dadas à atividade “Ensinar exige _____”	176
Quadro 35. Partilha e reflexão sobre as aulas dinamizadas	179
Quadro 36. Síntese da atividade do labirinto	181

Quadro 37. Desejos de mudança na escola apresentados pelos alunos e propostas de intervenção	185
Quadro 38. Tópicos abordados na síntese reflexiva.....	189
Quadro 39. Dimensões, categorias e subcategorias da análise dos dados obtidos junto dos docentes	197
Quadro 40. Frequências referentes aos dados obtidos junto dos docentes.....	198
Quadro 41. Categorias e subcategorias de análise da Intencionalidade Pedagógica ...	199
Quadro 42. Categorias e subcategorias de análise da Ação Docente	229
Quadro 43. Categorias e subcategorias de análise da Reflexão Pedagógica.....	247
Quadro 44. Dimensão, temas e subtemas de análise dos dados obtidos junto aos alunos	272
Quadro 45. Respostas dos alunos referentes às estratégias para melhorar as aprendizagens, o reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem e inconvenientes sobre a dinâmica do grupo	273
Quadro 46. Resposta ilustrativa do entendimento do jogo como sinónimo para material concreto	275
Quadro 47. Resposta ilustrativa do reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem	275
Quadro 48. Respostas dos alunos referentes ao desafio enquanto motivação; a dificuldade como obstáculo para o gosto pela atividade de resolução de problemas; a necessidade de compreensão do problema; e a relação entre a apreciação da atividade e o conteúdo matemático que a envolve	277
Quadro 49. Respostas dos alunos referentes aos números de passos de um problema, enquanto obstáculo, e aos números de passos de um problema, enquanto motivação	278
Quadro 50. Respostas dos alunos referentes aos elementos importantes para a construção de um problema e a relação dos problemas com o quotidiano dos alunos como fator motivador	279
Quadro 51. Resposta ilustrativa do reconhecimento da importância da ação docente	280
Quadro 52. Respostas dos alunos referentes ao desejo de realização de mais jogos e da sugestão de filme como atividade diferenciada	280
Quadro 53. Respostas referentes à percepção de atitudes importantes para a aprendizagem	281
Quadro 54. Resposta ilustrativa sobre a percepção dos alunos em relação à ação docente diante da desatenção dos alunos	284
Quadro 55. Resposta ilustrativa sobre a percepção dos alunos em relação ao docente enquanto controlador da matéria a ser aprendida.....	284
Quadro 56. Respostas referentes às possibilidades para a aprendizagem e aos fatores que contribuem para as aprendizagens.....	285
Quadro 57. Respostas referentes às percepções dos alunos sobre as ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos	286
Quadro 58. Respostas referentes às reflexões dos alunos sobre os fatores que não permitiram uma aprendizagem.....	288
Quadro 59. Respostas referentes às percepções de que sempre há aprendizagens e da reflexão proposta sobre o não aprender.....	289

PRIMEIRAS PALAVRAS

PROBLEMÁTICA, RELEVÂNCIA E ORGANIZAÇÃO DA TESE

“Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade”
(Freire, 2016a: 31)

Esta investigação é uma parte da minha jornada como uma professora-investigadora que assume a sua presença curiosa no mundo e que, por isso, procura compreender o mundo onde vive, tal como o mundo da sala de aula e as experiências que aí ocorrem, a fim de que possa intervir e partilhar com quem entender que é válido. Paulatinamente, reconheci que é possível deslocar-me de uma prática docente fundada em conteúdos para uma prática docente que, por ser mais humanizada e desafiante, é mais próxima das necessidades dos alunos e, ao mesmo tempo, não ignora que aprender na escola é mais que apenas acumular conhecimentos.

Ao longo desse caminho, em que docência e investigação tantas vezes dialogaram, decidi desenvolver este projeto de doutoramento no campo das Ciências da Educação após uma licenciatura em Matemática e um mestrado em Ensino da Matemática. A realização do doutoramento possibilitava a continuidade e ampliação dos estudos por mim realizados anteriormente e, também, porque a atividade académica – um trabalho intelectual que instiga e desafia – permitiria que aprofundasse uma área de interesse particular e constituiria uma oportunidade para ampliar a minha aprendizagem no campo da Educação Matemática. Também me mobilizou a possibilidade de partilhar as aprendizagens realizadas na oportunidade da realização da Tese, entendendo a partilha do conhecimento produzido como uma responsabilidade de contribuir de forma pertinente e original para este campo que tanto me desafia: o campo da Educação Matemática.

Como atrás referi, a motivação para esta investigação justifica-se pelo meu¹ percurso académico e profissional, que me aproximou, primeiramente, do Ensino da Matemática e, posteriormente, da Educação Matemática, com um particular interesse pelas metodologias ativas, especificamente, a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*. Esse interesse

¹ Neste capítulo, escrevo na primeira pessoa do singular, pois falo da minha trajetória até o ingresso no doutoramento. No restante do texto, utilizo a primeira pessoa do plural, uma vez que um trabalho desta dimensão envolve um conjunto de pessoas que, direta ou indiretamente, muito apoiaram, deram suporte e auxílio para que fosse possível a sua concretização, merecendo, assim, o meu reconhecimento e gratidão.

mobilizou-me a aceder, inicialmente, aos textos de Cai e Lester (2012), Schoenfeld (1992), Ponte (2005) e Onuchic (1999), os quais constituíram o suporte teórico da minha Dissertação de Mestrado (Lima, 2014) e, de forma mais específica, marca o início do meu percurso em torno da reflexão sobre *a forma como o docente pode agir e intervir ao longo do processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, preocupação e objetivo que entendo como central nesta Tese de Doutoramento.

Para tanto, entendemos o envolvimento docente num ciclo complexo que compreende as suas intenções, as suas ações e as suas reflexões. Assim, consideramos que as intenções se circunscrevem à prática de decisão sobre a gestão e a organização do trabalho pedagógico (Cosme & Trindade, 2013), enquanto que as ações são aquelas realizadas pelo professor sobre o processo de desenvolvimento da aprendizagem do estudante, quando mobiliza os recursos necessários para ampliar a compreensão do aluno (Skovsmose, 2008; Skovsmose, Scanduzzi, Valero, & Alro, 2012). Por fim, a reflexão pedagógica é uma dimensão, na perspetiva de Schön (1997, 2000), contemplada quando o docente problematiza as questões do quotidiano da sala de aula, ao mesmo tempo que as vivencia.

Concordamos com Morgado (2016) quando afirma que “a possibilidade de a escola se assumir como um espaço de referência social depende, essencialmente, da capacidade de renovação e da melhoria das práticas curriculares que se desenvolvem no seu interior, por isso os professores devem assumir um papel interventivo” (p. 8). Entendemos que investigar a ação docente numa aula orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, objetivo central desta investigação, é relevante pois contribui para a possibilidade de compreender como é que o professor se pode apropriar de um papel diferenciado, a partir da gestão e da organização de aulas em que reconhece os alunos como coconstrutores do conhecimento.

Assim, no **capítulo 1, Os paradigmas pedagógicos e as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação**, refletiremos sobre as distintas racionalidades sobre a aprendizagem e o desenvolvimento da relação educativa, bem como com as diversas decisões pedagógicas sobre as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação propostas pelos diferentes paradigmas pedagógicos.

Uma valorização crescente do papel da *Resolução de Problemas* no processo de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática ocorre desde a década de 80, sendo

corroborados com as orientações curriculares disseminadas tanto por órgãos internacionais (National Council of Teachers of Mathematics, 1980, 1991, 1994, 2000, 2007, 2017) como por entidades portuguesas (Associação de Professores de Matemática, 1988; Martins et al., 2017; Ministério da Educação, 1990, 2001; Ponte et al., 2007). Nesse sentido, no **capítulo 2, *Resolução de Problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação: características fundamentais e implicações pedagógicas***, discutiremos como o termo *Resolução de Problemas* evoluiu e pode ser compreendido, as subseqüentes abordagens aplicadas ao ensino, bem como os seus pressupostos enquanto uma metodologia ativa, quando subordinada ao paradigma da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a).

É importante salientar que, desde a década de 90, as indicações portuguesas que norteiam o ensino de matemática consideram a *Resolução de Problemas* como um dos seus principais objetivos. O Programa de Matemática para o Ensino Básico (Ponte et al., 2007) considera a *Resolução de Problemas* o ponto de partida para o estudo de conceitos e ideias, e indica-a como um dos seus objetivos centrais de aprendizagem. Ademais, sublinha que, para além de se afirmar enquanto capacidade transversal a toda aprendizagem relacionada à Matemática, é uma relevante orientação metodológica.

Em 2013 há uma rutura no que tange à orientação sobre a utilização da *Resolução de Problemas*, que passa a ser considerada como “a mobilização de conhecimentos de fatos, conceitos e relações, a seleção e a aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados, a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada e a interpretação dos resultados finais” (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013: 5).

Finalmente, um novo projeto é vislumbrado a partir de 2016, quando se retomam as orientações sobre a *Resolução de Problemas* num percurso similar ao que foi traçado desde a década de 80. Atualmente, além de orientação metodológica, também é considerada uma área de competência (Martins et al., 2017), discussão que aprofundaremos no **capítulo 3, *Das políticas educativas ao ensino da matemática em Portugal: orientações legais e formação de professores***, de maneira a contribuir para a reflexão sobre os desafios da formação de professores, uma vez que esta se constitui como um espaço propício para se delinearem estratégias de mudança nas práticas docentes.

Numa pesquisa, que vai para além do cenário português, Rui Trindade (2014) analisa 37 artigos, publicados entre os anos de 2000 e 2010, que abordam a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* em seis revistas científicas de ampla difusão. Os artigos mostram uma

preocupação central com o papel docente durante o processo de construção e dinamização de aulas orientadas pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, bem como a valorização do aluno na coconstrução do seu conhecimento, entendida tanto como uma condição pedagógica fundante, como quanto um objetivo a alcançar.

O reconhecimento, nas pesquisas internacionais, da centralidade dessa metodologia ativa no ensino da matemática, aliada à prioridade definida para o contexto português, torna relevante o desenvolvimento de investigações no campo da ação do docente nesse processo para, consequentemente, poder contribuir para o campo da formação de professores.

Reconhecendo a complexidade inerente ao ato educativo, realçamos a importância da abordagem interdisciplinar existente nas diferentes ciências pedagógicas para melhor entender o ato de ensinar e aprender.

Em educação, portanto:

“as metodologias de ensino estão subordinadas a sistemas de teorias traduzidas pelas Ciências da Educação que como Ciências se desenvolvem durante o seu próprio exercício. Como tal, apresentam na complexidade do ato de ensinar vários elementos para a estruturação do método, desde o conteúdo, passando pela técnica de ensino até a relação professor-aluno.” (Nunes, 1993: 55)

O corpo teórico-filosófico que enquadra o campo epistemológico das Ciências da Educação ajuda-nos a interpretar as múltiplas variáveis presentes no ato de ensinar em geral, e, em particular, no campo do Ensino da Matemática, não limitando essa interpretação do ensino apenas à produção do conhecimento matemático.

O campo da Educação Matemática, ao transcender o campo do Ensino da Matemática e ao situar-se no campo alargado dos conhecimentos em Ciências da Educação, determinou a orientação da escolha dos procedimentos metodológicos que dão suporte ao trabalho desenvolvido e agora apresentado, “uma vez que a Educação Matemática tem por meta a formação de pessoas, que não prescindem da realidade social, histórica e da comunidade onde se vive, e, portanto, é uma área de conhecimento concernente às Ciências Humanas” (Bicudo, 2006: 29).

Para as Ciências da Educação, o interesse deste estudo situa-se em torno de um conjunto de eixos, a saber:

- i) o objetivo desta investigação, apesar de inerente à Matemática, incide numa atividade pedagógica que não está limitada a esta disciplina e que vai para além disso quando se

reflete sobre a formação integral das pessoas e nas diferentes dimensões sociais e culturais que decorrem do ato pedagógico;

ii) as Ciências da Educação exercem “o seu papel de ponto de encontro interdisciplinar, onde se cruzam, se interrogam, e, às vezes, se fecundam questões e resultados oriundos de diversas fontes” (Charlot, 2000);

iii) a Educação Matemática é uma área de ação pedagógica, de intervenção política e de investigação, o que é revelado no momento da transposição didática quando se desloca a unidade do conteúdo matemático para caminhos de trabalho pedagógico assentes e reveladores de opções éticas, concepções de cognição e de formação das pessoas, da relação entre docentes e alunos, e da própria visão do mundo e do conhecimento;

iv) este estudo pode interessar a professores de diferentes níveis de ensino, do Ensino Básico ao Ensino Superior, a professores em exercício ou em formação e a outros técnicos que atuem no âmbito da educação escolar, envolvidos com trabalhos de investigação e/ou de inovação da prática pedagógica, já que a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, quando subordinada ao paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), possibilita outra forma de entender o modo de ensino, a gestão do planeamento das aulas e, ainda, a organização do ambiente da sala de aula, entendimento que vai para além da disciplina a ser lecionada.

Dividimos esta Tese² em duas partes com sete capítulos. A primeira parte refere-se à contextualização teórica e contempla os três primeiros capítulos acima mencionados. Neles apresentamos a problemática em estudo, trabalho apoiado pela revisão da literatura neste domínio e pelo suporte e mobilização dos diferentes contributos teóricos já produzidos neste campo, mobilização que entendemos abrangente e atualizada, reconhecendo que, e na impossibilidade de se ser exaustivo, se optou pelo critério de pertinência e conveniência na escolha dos autores. Foi determinante ter também podido contar com um conjunto de investigações já produzidas neste campo da aprendizagem matemática.

A segunda parte deste trabalho – onde apresentamos a metodologia de investigação e a pesquisa empírica realizada – é composta pelo Capítulo 4, 5 e 6. **No Capítulo 4**, nomeado

² A denominação da introdução por “primeiras palavras” e cada uma das últimas seções de cada capítulo “em jeito de síntese”, em coerência com alguns títulos da *Pedagogia da Autonomia* do Paulo Freire (2016a), foi intencional, uma vez que o aprofundamento na vida e obra de Freire constituiu-se como um marco no meu percurso no doutoramento e na minha própria vida.

Metodologia de investigação, apresenta-se o enquadramento do desenho da investigação com a definição do objetivo geral desta pesquisa e dos objetivos específicos; apresentam-se também as questões de investigação suscitadas pela pergunta de partida. É neste capítulo que situamos a abordagem e o paradigma da investigação que sustentam a escolha do método de investigação e a caracterização e a justificação dos instrumentos e das técnicas de recolha de dados utilizadas e, ainda, a apresentação das técnicas de análise de dados. O capítulo termina com uma pequena reflexão sobre as dificuldades e constrangimentos que foram necessários serem ultrapassados e com uma consideração sobre as questões éticas que se colocam num trabalho desta natureza, em que se dá voz a professores e alunos.

No **Capítulo 5, Apresentação dos dados: Uma jornada entrecortada pelas intencionalidades, ações e reflexões dos docentes**, apresentaremos uma descrição refletida de cada uma das etapas constituintes da *Ação de Formação* desenvolvida na oportunidade do trabalho empírico desta Tese, incluindo os guiões que orientaram as entrevistas e os *focus groups* realizados para além das perguntas dos questionários ministrados que permitiram a recolha de dados.

O **Capítulo 6, Uma análise sobre a ação docente e o processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos**, corresponde à apresentação dos resultados tratados nas diferentes dimensões, categorias e subcategorias de análise dos dados recolhidos junto aos docentes, bem como a análise e discussão desses resultados. De maneira análoga, analisamos e discutimos os dados que dão a conhecer as perceções dos alunos sobre a ação docente.

Finalmente, no **Capítulo 7, Conclusões, limitações e perspetivas** apresentamos as principais conclusões e respondemos às questões que, como um fio condutor, foram orientando todo o processo de investigação. Refletimos, também, sobre as limitações do estudo e apresentamos algumas recomendações para futuras investigações.

PARTE I

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO 1

OS PARADIGMAS PEDAGÓGICOS E AS METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

A análise que nos propomos fazer ao longo desta Tese exige, necessariamente, considerações que se afirmam como o alicerce teórico deste trabalho. Assim, neste capítulo, propomos uma reflexão crítica que possibilite a compreensão, em termos dialéticos, dos diferentes paradigmas pedagógicos, na relação com a ação educativa dos professores. Mais especificamente, discutiremos as diferentes racionalidades sobre a aprendizagem e o seu vínculo às decisões pedagógicas tomadas sobre o ensino e a avaliação, orientadas pelas diferentes propostas metodológicas.

“Trata-se de algo a ter em conta, na medida em que nos conduz para a discussão e a reflexão sobre a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no âmbito das salas de aula, como um fator a gerir. Um facto em função do qual se evidencia a necessidade de compreender que, nas escolas, é por via da qualidade da comunicação entre os atores em presença, e subsequente entre estes e o património cultural, que se pode garantir a possibilidade da ocorrência dos mais diversos tipos de aprendizagens.” (Trindade & Cosme, 2010a: 65)

1.1 Os paradigmas pedagógicos: As concepções subjacentes ao processo de ensino-aprendizagem-avaliação

Poderíamos dizer que o paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a) assenta numa conceção bancária da educação e na crença epistemológica de que ensinar é “um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante” (Freire, 2016b: 104). Assim, o trabalho na sala de aula organiza-se por meio de um modo de ensino simultâneo, de forma unidimensional, com os alunos enfileirados na direção do docente, entendido como o único responsável pela instrução e pela definição prévia dos planos de estudos, entendendo as turmas como uma realidade homogénea (Cosme & Trindade, 2013). Nesse sentido, pressupõe-se que o professor deve ensinar e avaliar tudo e todos como se de um só se tratasse (Barroso, 1995), numa lógica de que todos os alunos progredirão ao mesmo tempo em relação ao conteúdo proposto e atingirão, ao mesmo tempo, os objetivos definidos pelo docente.

Para tanto, o saber do docente é afirmado mediante uma sucessão de enunciados que culmina numa relação vertical e rígida que não valoriza o diálogo. Assim, aprender é ser capaz de reproduzir mecanicamente, por meio de procedimentos rotineiros, a informação recebida, que, em geral, é transmitida e depositada via exposições didáticas. Desse modo, assume mais a forma de emissão de comunicados do que propriamente de um ato de comunicação, “num

processo de cumulatividade, em que a lógica do armazenar e repetir informações se sobrepõe à lógica de produção de saber” (Canário, 1998: 3).

Em decorrência desta concepção de que o docente é o sujeito de uma narração que leva os alunos a memorizarem e repetirem mecanicamente o que foi narrado (Freire, 2016b), a relação dos alunos com o saber é reduzida à apropriação de um “saber-objeto” (Charlot, 2000) – estático e compartimentado, que preencherá a folha em branco que é considerada a mente dos estudantes. Espera-se que os alunos se apropriem desses “saberes” depositados nos programas, nos manuais, nas escolas e nos professores; prontos a serem transferidos numa lógica de que a teoria e prática possui uma mera relação de aplicação (Canário, 1998). Assim, a sua apropriação estaria circunscrita ao processo de transição entre o momento da não-posse para o da posse de um “saber” que se materializa em objetos empíricos, tais como os manuais oferecidos pela escola e com conteúdos conhecidos pelos professores (Lahire, 1993).

Se refletirmos no campo da matemática, são múltiplos os exemplos de questionamentos assentes nos pressupostos do paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a) como: “Não há alturas em que a matemática tem de ser «trabalhada de forma isolada»? (...) Não há alturas em que o treino repetitivo é útil? (...) Qual o mal da resolução mecânica e repetitiva de exercícios?” (Crato, 2006: 82) e por que não primeiramente acumular os “conhecimentos de forma sobretudo acrítica” (*Idem*, p. 86) para depois questionar o que se aprendeu? (*Ibidem*).

Este tipo de afirmações inserem a matemática num paradigma do exercício (Skovsmose, 2008), inspiradas numa apropriação de um “saber-objeto”, em que se desconsideram os alunos como intérpretes, produtores de significados e coconstrutores de conhecimento. A manutenção dessas crenças trata-se de um grande equívoco, já que “nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender” (Charlot, 2000: 53) e, por isso, não se pode desconsiderar que os alunos já possuem alguns saberes.

Será que as ações de isolamento da disciplina, do privilegiar o treino e a repetição (por si só) podem garantir uma transição do papel dos alunos, enquanto executantes acríticos, para o papel de autores (da sua própria educação)? É que mais importante que fazer exercícios, copiá-los e memorizá-los, é analisar os diferentes tipos de situações, a forma como a exploração dos processos permite as aprendizagens e a apropriação de estratégias fundamentadas na identificação e na utilização de conceitos matemáticos.

Como considerar como aprendizagem aquilo que é a apropriação de um conteúdo estático, que não é entendido dentro de um quadro que referencie o momento e o contexto nos quais os estudantes se inserem? É que enquanto a informação é um dado exterior e que pode ser armazenada, o conhecimento é o resultado de uma experiência individual relacionada à realização de uma atividade e, por isso, não pode ser transmitida. Por outro lado, os significados atribuídos pelos sujeitos não ocorrem espontaneamente, mas são construídos em contextos em que necessitam do confronto de outros sujeitos. Isso resulta em um saber comunicável, que é produto de um processo de comunicação, porque o aluno está envolvido em compreender as perspectivas dos outros estudantes e, decorrente dessas interações, procurar por soluções (Monteil, 1985; Pontecorvo, 2003).

Reconhecer que o pensamento não é algo rítmico, mas sim complexo, isto é, que o processo de aprendizagem não é linear e se desenvolve em múltiplas direções (Resnick, 1987), desafia-nos a valorizar a interação e a comunicação, tanto entre professor e alunos quanto entre os próprios alunos, como condição essencial para que se estabeleçam pontes entre os objetivos a serem alcançados e o momento em que os alunos se situam.

O docente necessita desse diálogo para acompanhar o processo de aprendizagem dos seus alunos, isto é, para acompanhar o processo de aquisição de informações, de apropriação dos conhecimentos e de mobilização dos saberes. Quando se considera a ação educativa como um ato de prescrição, as abordagens serão afirmadas com uma natureza instrutiva e, nessa decorrência, acompanhar o processo de aprendizagem e avaliá-lo (o processo e a aprendizagem) circunscreve-se a uma preocupação relacionada apenas com uma avaliação sumativa no final do percurso; centrando-se mais nos produtos do que nos processos, dando maior valorização às respostas dos alunos em detrimento das questões que estes possam colocar (Fernandes et al., 2015).

O paradigma da instrução assenta num equívoco, ao pressupor que conhecer é acumular informações que foram objeto de transferência. Conhecer exige busca, curiosidade, uma postura impaciente e inquieta e uma ação transformadora sobre a sua realidade; além de reivindicar uma reflexão crítica por parte do sujeito e a sua compreensão sobre os pressupostos do conhecimento que detém. Como já referido, o conhecimento é intransferível e o saber não pode ser imposto, o que nos leva a afirmar que o conhecimento não resulta da ação de recepção de conteúdos sem compreender os seus significados, sem que haja um desafio (Freire, 2015).

Para além disso, e não sendo menos relevante, enquanto seres humanos beneficiamos do apoio de outros sujeitos para conferirmos sentidos aos objetos e desafios de aprendizagem e, também, para a nossa construção e afirmação como seres sociais. Nesse sentido, diríamos, que o processo de construção de saberes resulta da procura, do debate, do questionamento e da reflexão a que sujeitamos as informações que recebemos em interação com os nossos pares (Trindade & Cosme, 2010a). Se não houver busca, se não houver *práxis*, não haverá apropriação do mundo, isto é, o sujeito não pode “ser”, não pode “tornar-se” (Charlot, 2000; Freire, 2016b).

Ao refletirmos sobre as propostas educacionais subjacentes ao paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a) e às propostas de ação pedagógica daí decorrentes, torna-se evidente a forma desadequada deste paradigma ser entendido como resposta às necessidades do mundo onde vivemos. Ao considerar que “conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos” (Freire, 2015: 29) o estatuto do estudante altera-se e precisa de ser entendido como autor da sua própria educação, isto é, um sujeito ativo que constrói e mobiliza saberes. Para tanto, deve ter a oportunidade de “construir sua própria experiência, de dar-lhe um sentido e de dominá-la em função da natureza das provas que lhe são impostas” (Charlot, 2000: 59).

Poderíamos, então, reconhecer que são os saberes, os interesses e as necessidades dos alunos que devem constituir a base para o trabalho a ser desenvolvido na sala de sala, como o que defende o paradigma pedagógico da aprendizagem nas palavras de Rui Trindade e Ariana Cosme (Trindade & Cosme, 2010a), mas a verdade é que, embora estes princípios possam constituir a base para o trabalho pedagógico, já que são fatores que importa considerarmos, não podemos desvalorizar a função de empoderamento cultural que cabe à escola, e às oportunidades constituídas pelo currículo escolar, a partir da apresentação do mundo e do confronto com outras perspetivas, conhecimentos e atitudes (Cosme, 2018).

Por um lado, também temos de ter em conta que não basta apenas os alunos acederem a um tipo de informação para que possam, a partir desse acesso, estabelecer relações, construir conhecimentos e mobilizar saberes; é verdade que o acesso à informação é condição necessária, mas não é condição suficiente. Por outro lado, não nos parece prudente acreditar que os estudantes estarão sempre disponíveis para aprender ao longo do processo educativo, numa lógica de autossuficiência, isto é, na crença de que podendo aceder aos conteúdos matemáticos, os alunos estarão sempre disponíveis a aprender aquilo que acharem que é pertinente remetendo a ação docente apenas para o papel de mediação da relação dos alunos com a informação que este decide ter acesso, desvinculada de intenções curriculares e pedagógicas prévias.

O paradigma da aprendizagem, na sua visão pedocêntrica, não se constitui, em nosso entender, como uma alternativa desafiante à visão magistocêntrica do paradigma da instrução e é nessa linha que reconhecemos que a alternativa ao paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a) assenta na concepção do paradigma pedagógico da comunicação (*Idem*) em que se valoriza como central a ocorrência de ações educativas em contextos de interação social, de maneira a poder promover e potencializar as aprendizagens dos alunos. É a partir do reconhecimento da valorização da qualidade das interações que acontecem no ambiente da sala de aula e a partir da relação com o patrimônio de saberes construído ao longo da história da humanidade que se constrói o conhecimento.

Neste paradigma, o paradigma da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), entende-se que aprender é como construir saberes, ou seja, um processo em que os alunos se apropriam de uma parcela do patrimônio cultural disponível, isto é, do “conjunto de informações, instrumentos, procedimentos, atitudes e valores” (*Idem*, p. 22), que está “na origem da construção dos *curricula* escolares” (*Ibidem*) e cuja importância é reconhecida. Essa parcela do patrimônio cultural é partilhada, usada e recriada, ao longo do processo tanto de afirmação quanto de desenvolvimento pessoal e social dos alunos, em referência à sociedade em que se inserem. É a partir da apropriação dos elementos os quais constituem esse patrimônio cultural, do confronto e consequentes relações que estabelecem com ele, que os alunos poderão ampliar sua visão e apreensão sobre o mundo e, assim, compreender as limitações do seu conhecimento pessoal.

Para aprender, isto é, para atribuir um significado a esse patrimônio, é necessário contar com o apoio dos outros alunos; o que enfatiza a premissa freiriana de que “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (Freire, 2016a: 120). Uma vez que as relações com o saber ocorrem por meio das interações entre pares e a partir da relação com a informação que se coloca ao dispor dos alunos, devemos estar atentos para que o professor não se substitua aos alunos, aproximando-se do papel de professor/instrutor, nem de deixá-los entregues a si próprios, numa lógica de autossuficiência; como no papel de professor como um facilitador/mediador. Trata-se, pelo contrário, de pensar a ação docente como uma ação refletida entendendo-se o professor como um interlocutor qualificado (Cosme, 2009) responsável pelo estabelecimento de relações que suscita entre os estudantes e o patrimônio cultural de maneira a promover tanto as aprendizagens quanto o desenvolvimento de outras competências que são esperadas, enquanto

interpela e é interpelado no seio de uma comunidade de aprendizagem (Cosme & Trindade, 2013).

Entender a turma como uma comunidade de aprendizagem reconhece e valoriza “o estatuto de interações no âmbito do processo de construção do saber” (Cosme & Trindade, 2013: 67) e, por isso, entendemos que a proposta contida no paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a) se trata de uma forma de organização privilegiada para os desafios das sociedades contemporâneas já que assenta num ambiente de aprendizagem cooperativa abrangente e consequente.

Vivemos um tempo em que os diferentes discursos pedagógicos reconhecem a importância de se valorizar a cooperação entre alunos em momentos específicos do trabalho pedagógico, mas a verdade é que na maioria dos casos estamos apenas “perante uma abordagem circunscrita das interações e cooperações entre pares” (Cosme & Trindade, 2013: 65). Ocorre que não se pode cooperar de um dia para o outro sem ter refletido e construído uma participação cooperativa e é nesse sentido que no Movimento da Escola Moderna “nos exigimos resolver todos os problemas da vida da escola, de modo participado, em gestão cooperativa: (...) com eles também levantamos projetos, distribuímos tarefas – avaliamos o trabalho e a dimensão moral de todas as nossas atitudes e comportamentos” (Niza, 1978: 56). É a partir da conceção de um trabalho cooperativo que “ergue-se a partir de distintas vocações, papéis sociais e idades, que, coexistindo, enriquecem e transformam as pessoas, as quais, partindo de um agrupamento, passam a viver um projeto de vida cooperativa” (Niza, 1979: 67). Os professores possibilitam, trabalhando cooperativamente, que as crianças assumam gradativamente as suas responsabilidades, e, por meio de uma de uma estimulação ativa e permanente – em que a competição é desvalorizada –, com base em uma estrutura que inclui “a organização crítica (instituinte) dos meios materiais, dos conteúdos, dos processos e das técnicas” (*Idem*, p. 68).

A estruturação da comunidade de aprendizagem enquanto “espaço educativo que permite que um tal processo de apropriação ocorra como uma oportunidade capaz de promover as aprendizagens e o desenvolvimento pessoal e social dos alunos” (Cosme & Trindade, 2013: 69) irá depender da assunção de papéis diversificados de ação docente. Estes estão relacionadas tanto com ações de apoio direto aos alunos, e de organização da vida e do trabalho na sala de aula de maneira diferente do modo de ensino simultâneo, quanto de condições que possibilitem de tal maneira a auto quanto heterorreflexão dos estudantes sobre os seus desempenhos académicos, relacionais, sociais e éticos (Trindade & Cosme, 2010a).

É dessa forma que mediatizados pelos objetos cognoscíveis, o professor já não é apenas quem ensina, mas também quem pode aprender em diálogo com o estudante, que igualmente pode ensinar (Freire, 2016b). Nesse sentido, o docente estimula, negocia e cria condições para que os alunos possam ser autônomos; capazes de utilizar e adaptar os instrumentos culturais, as informações e os procedimentos propostos; além de se tornarem críticos em relação ao mundo que os rodeia (Trindade & Cosme, 2010b). Portanto, a relação com o saber deixa de ser uma relação com um “saber-objeto”, já que é o resultado dos diversos processos em que é necessário que o estudante, a partir da interpretação da sua posição no contexto no qual está inserido, se depare com a necessidade de aprender e com as múltiplas formas que o saber assume (Charlot, 2000).

De acordo com os princípios acima referidos e, como já foi discutido neste capítulo, reconhecendo que os processos de pensamento não são algorítmicos mas complexos e, portanto, são trabalhosos, possibilitando múltiplas soluções, envolvendo a interpretação, a incerteza, a autorregulação e a atribuição de um significado (Resnick, 1987), não seria coerente mantermos uma avaliação das aprendizagens organizada de forma pontual, desligada do processo de ensino-aprendizagem. A valorização da aprendizagem dos alunos assente na compreensão, exige, por parte dos professores, o desenvolvimento de uma prática de avaliação das aprendizagens contínua, contextualizada, transparente, mais centrada nos processos e nos procedimentos e com maior participação por parte dos alunos e dos outros intervenientes do processo educativo (Fernandes, 2005).

De maneira a operacionalizar e a melhor sustentar a discussão sobre a organização do trabalho pedagógico entendemos importante desenvolver, nos pontos seguintes, uma reflexão sobre as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação de acordo com os diferentes paradigmas em análise, na relação com os seus pressupostos e com as diversas formas de pensar a ação docente.

Nesse sentido a opção intencional (e muito refletida) pela utilização da palavra composta “ensino-aprendizagem-avaliação” decorre da recusa de pressupor uma hierarquização entre os atos de ensinar, aprender e avaliar expressas pelo paradigma pedagógico da instrução, aderindo antes aos princípios em que assenta o paradigma pedagógico da comunicação que os entende como ações integradas e indissociáveis (Trindade & Cosme, 2010a).

1.2 A subordinação das metodologias aos paradigmas pedagógicos

A palavra metodologia deriva de método, do grego *methodos*, significando meta (objetivo, finalidade) e *hodos* (caminho, intermediação), ou seja, o caminho ou via para a realização de algo; por sua vez, *logia* quer dizer conhecimento, estudo. Sendo o método o processo para se atingir um determinado fim, a metodologia configura-se como o estudo dos métodos, dos caminhos a percorrer, tendo em vista o alcance de um objetivo.

No caso do ensino, espera-se que o objetivo seja a aprendizagem, e, assim, a metodologia pode ser entendida como o estudo das diferentes trajetórias traçadas, planejadas e vivenciadas pelos professores, a fim de orientar o processo de ensino, de aprendizagem e de avaliação em função de determinados objetivos. Mais claramente, as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação são um conjunto de estratégias que orientam e sustentam os processos educativos, pretendendo a concretização da aprendizagem sobre os objetivos previamente definidos.

Não podemos analisar uma proposta metodológica sem entendê-la no contexto de sua epistemologia já que é a metodologia que objetiva a aprendizagem e, assim, clarifica o entendimento que se tem de como os alunos aprendem, sendo premissa necessária e determinante para pensar o processo de ensino. Assim, entendemos que as metodologias de ensino-aprendizagem-avaliação estão subordinadas ao paradigma pedagógico em que são inseridas e é nessa relação que importa refletir em associação com os seus pressupostos e com as intenções educativas que as sustentam.

Estabelecer uma relação linear entre a metodologia adotada e um determinado paradigma pedagógico; ou mesmo uma interdependência, parece-nos um equívoco já que pode ser mais prudente analisar a natureza das dinâmicas que as suscitam, em função do modo como o docente pode gerir os recursos e os instrumentos didáticos (Cosme & Trindade, 2013). Assim, para que sejam proporcionadas oportunidades que possam promover aprendizagens mais significativas aos estudantes, devemos ir muito para além da alteração da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação.

A partir do momento em que clarificamos a nossa pertença a um paradigma pedagógico, poderemos alinhar, de forma tendencialmente mais consistente, com uma multiplicidade de formas para organizar e gerir o trabalho na sala de aula. É nesse sentido que, se visarmos um ensino e uma aprendizagem eficazes da matemática, segundo o National Council of Teachers

of Mathematics (2017), devemos considerar uma ação pedagógica que assenta e privilegia os seguintes princípios:

- (1) “envolve os alunos numa aprendizagem significativa, através de experiências individuais e colaborativas que promovam a sua capacidade para verem o sentido das ideias matemáticas e para raciocinarem matematicamente” (p. 7);
- (2) “envolve os alunos na resolução e discussão de tarefas que promovem o raciocínio matemático e a resolução de problemas, além de permitirem diferentes abordagens e várias estratégias” (p. 17);
- (3) “envolve os alunos no estabelecimento de conexões entre representações matemáticas, no sentido do aprofundamento da compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos, e assume-as como ferramentas para a resolução de problemas” (p. 24);
- (4) “favorece o discurso entre os alunos, de modo a contruírem uma compreensão partilhada das ideias matemáticas recorrendo à análise e à comparação das suas abordagens e dos seus argumentos” (p. 29);
- (5) “utiliza questões pertinentes para avaliar e incrementar o raciocínio e a criação de sentido, por parte dos alunos, acerca das ideias e relações matemáticas” (p. 35);
- (6) “permite chegar à fluência na realização de procedimentos a partir de uma base de compreensão conceptual, de modo que os alunos, ao longo do tempo, se tornem competentes no uso de procedimentos de modo flexível aquando da resolução de problemas contextualizados e matemáticos” (p. 42);
- (7) “proporciona consistentemente oportunidades aos alunos, individual e coletivamente, favorecendo o envolvimento num esforço consequente enquanto se debatem com as ideias e as relações matemáticas” (p. 48);
- (8) “usa evidências do pensamento dos alunos para avaliar o seu progresso no sentido da compreensão matemática e para ajustar continuamente o ensino de modo a apoiar e ampliar a aprendizagem” (p. 53).

Também é nesse sentido que, seguindo os pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), não podemos considerar apenas o ensino da matemática enquanto a execução de uma prescrição para fazer aprender matemática, em que nada é questionável; mas como um campo que a transcende.

Por isso, e mais precisamente, quando nos referimos à Educação Matemática, a assumimos como um campo que possibilita que o processo de ensino-aprendizagem-avaliação seja um espaço fértil para o questionamento, a experiência, o erro, a reformulação, a reflexão e a construção de estratégias, de maneira que os alunos possam tornar-se cidadãos socialmente críticos e autónomos (Skovsmose et al., 2012). Nesse sentido, a Educação Matemática “depende essencialmente do facto do professor assumir sua nova posição, reconhecer que ele é um companheiro de seus estudantes na busca de conhecimento, e que a Matemática é parte integrante desse conhecimento. Um conhecimento que dia-a-dia se renova e se enriquece pela experiência vivida por todos os indivíduos deste planeta” (D'Ambrosio, 1993: 14).

Assumimos a perspectiva de que a aprendizagem da matemática é um processo ativo, pois quando o aluno “participa ativamente na construção do seu conhecimento, num ambiente favorável à pesquisa e ao questionamento, produz-se uma aprendizagem significativa e integradora, necessária à aquisição e mobilização perene do conhecimento” (Fernandes et al., 2015: 265). Segundo esta lógica, consideramos que uma aprendizagem significativa da matemática ou uma aprendizagem com compreensão da matemática referem-se à apropriação de uma parcela do património cultural disponível (Trindade & Cosme, 2010a), orientada pelo currículo escolar matemático e, simultaneamente, ao desenvolvimento de competências que lhes permitam compreender e mobilizar os conhecimentos matemáticos em contextos diversificados.

Uma vez que a aprendizagem significativa da matemática “depende fundamentalmente do que sucede na sala de aula quando professores e alunos interagem com base no currículo” (Ball & Forzani, 2011: 17), importa aprofundar o debate sobre as metodologias ativas como uma das possibilidades para se reinventar o ato pedagógico. Isso, porque são alternativas ao processo de ensino por instrução e, portanto, possibilitam que os alunos sejam sujeitos que podem dominar uma atividade e coconstruírem o seu conhecimento. Trata-se de uma coconstrução, mesmo quando consideramos que as aprendizagens são subjetivas e pessoais, embora ninguém aprenda sozinho.

A partir da consideração dos desafios ao que o ato educativo deve enfrentar, a discussão que aqui apresentamos baseia-se nos pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), pois o protagonismo do aluno é incompatível com a crença de que a passividade é condição para a aprendizagem, tal como refere o paradigma pedagógico da instrução (*Idem*) e porque recusamos identificar o professor como instrutor numa dimensão meramente prescritiva do ato educativo ou mero facilitador/mediador.

Ao objetivarmos promover aprendizagens significativas em todos, e em cada um, (d)os alunos, temos de reconhecer que a escolha da metodologia a ser utilizada deve ser pensada pelo docente de acordo com os objetivos a serem alcançados, com o contexto em que os alunos estão inseridos e com o reconhecimento da heterogeneidade e do desafio que constitui uma turma de alunos. Conforme Shulman (1986) enfatiza, não há uma metodologia que resolva todos os problemas educacionais e, por isso, importa considerar o “método de adaptação do ensino” proposto por Cronbach (1967), quando defende que um ensino adequado exige a utilização de várias estratégias que se ajustem à diversidade dos alunos. É nessa lógica que a diferenciação

pedagógica se constitui como eixo estruturante, até porque se constitui como um processo determinante a partir do qual os professores enfrentam a necessidade de selecionar, apropriadamente, métodos de ensino e de estratégias de aprendizagem, o que implica, inevitavelmente, romper com uma forma de equidade, já que nem sempre a justiça está na igualdade de tratamento (Perrenoud, 2001).

Cientes de que não existem receitas que possam responder à imprevisibilidade do processo educativo, urge que possamos pensar em diferentes organizações do ambiente da sala de aula como consequência das decisões pedagógicas, tais como os objetivos das atividades, das metodologias a adotar e dos conteúdos a serem abordados. É a forma como se desenvolvem as interações pedagógicas que pode corroborar que os estudantes beneficiem do contato e do confronto tanto com os saberes já estabelecidos por si e com os seus pares.

Isto é, a partir da decisão docente de construir um conceito matemático presente no currículo, interrogamo-nos:

- i) Como pode ser organizado o trabalho pedagógico para que os seus alunos construam determinado conceito?
- ii) Qual deve ser a natureza das atividades escolhidas para apoiar esse processo?

Ao procurarmos respostas não conseguimos desvincular-nos da evidente necessidade dessas respostas serem diferenciadas pedagogicamente. São muitas as possibilidades de trabalho com metodologias ativas que concordam com os pressupostos do paradigma da comunicação. É o docente que, em situação, deve decidir qual a metodologia que responde mais adequadamente aos desafios que emergem da sua análise sobre o currículo, sobre as dinâmicas da sala de aula, sobre as necessidades dos seus alunos, dos recursos didáticos necessários à prossecução da ação, assegurando que os diferentes eixos que integram o processo de ensino-aprendizagem-avaliação devam ser organizados em função da possibilidade do educando aprender com compreensão sobre um determinado tema, utilizando materiais físicos, concretos, palpáveis, tecnológicos, entre outros.

Algumas dessas metodologias estão subordinadas à racionalidade da Pedagogia de Projeto, isso porque possuem três fatores invariantes, segundo Cosme (2018):

- (a) “O problema é o propulsor da atividade” (p. 52);
- (b) “Há cooperação entre os alunos, para definir quer as estratégias de abordagem dos problemas quer o investimento na resolução destes como experiência formativa decisiva” (*Ibidem*);

(c) “A partilha dos produtos e das aprendizagens realizadas são condição para a dimensão formadora tanto do ponto de vista cultural quanto ético” (*Ibidem*).

Não sendo a única orientação de organização e de gestão do trabalho pedagógico subordinada à racionalidade da Pedagogia do Projeto, no próximo capítulo refletiremos sobre a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* como uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática.

1.3 Em jeito de síntese: Ensinar não é transferir conhecimento

Os atos de aprender e ensinar estão sujeitos a interpretações diversas, assentes em pressupostos epistemológicos e conceptuais distintos, que podem culminar em diferentes opções (e até contradições) sobre o modo de concretizar o ato educativo. Ao longo deste trabalho, assumiremos a premissa de que para se tornar humano é necessário aprender e, por isso mesmo, todo ser humano aprende (Charlot, 2000). Importa referir, entretanto, que aprender não é um ato em que um sujeito recebe pacientemente um conteúdo de outro nem ensinar é tampouco um ato de instrução por meio da transferência de informação (Freire, 2015). Deslocamo-nos da conceção de aprendizagem como a apropriação de um “saber-objeto” para outra em que aprender é coconstruir e relacionar saberes para se apropriar do mundo.

As metodologias que orientam o trabalho pedagógico, no entanto, devem ser consideradas num quadro que reconheça a existência de intenções educativas prévias, que podem definir o que se considera por aprender e o que se espera que os alunos possam e devem aprender. Isto é, as diferentes metodologias, podendo assumir diferentes configurações relacionadas com o tipo de paradigma pedagógico em que estão subordinadas, não se desassociam de um conjunto de particularidades que orientam os projetos de ação educativa. Dessa forma podem ajudar-nos a cumprir um primeiro objetivo desta Tese, ao contribuir para aprofundar a questão: ***Como é que os docentes podem definir os objetivos de aprendizagem dos seus alunos, a partir dos modos de gestão e organização do trabalho pedagógico?***

CAPÍTULO 2

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO: CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

Reconhecemos que uma metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática, quando subordinada ao paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a), sendo capaz “de assegurar a existência de um problema para ser resolvido, nem sempre valoriza, de forma explícita, a necessidade dos alunos realizarem aprendizagens como consequência da resolução de um problema” (*Idem*, p. 137) quando “são utilizados apenas como uma forma de aplicação de conhecimento anteriormente adquiridos pelos alunos” (Onuchic, 1999: 211). Por isso, importa discutir como uma metodologia ativa, quando subordinada ao paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), pode possibilitar que conceitos matemáticos sejam explorados, mobilizados e aprendidos em um contexto de investigação, orientado através da *Resolução de Problemas* – tema abordado neste capítulo, beneficiando das oportunidades que os problemas, situações que verdadeiramente propõem desafios intelectuais, podem oferecer aos alunos. Para tanto, antes, discutiremos como o termo *Resolução de Problemas* pode ser compreendido e as subseqüentes abordagens que podem determinar o desenvolvimento de diferentes práticas de ensino.

“Toda a ideia introduzida na sala de aula de matemática pode e deve ser completamente entendida por todas as crianças. Não há exceções! Não há absolutamente nenhuma desculpa para as crianças aprenderem qualquer aspecto da matemática sem compreendê-lo completamente. Todas as crianças são capazes de aprender toda a matemática que queremos que aprendam, e podem aprendê-la de maneira significativa, de uma maneira que faça sentido para elas.” (Walle, 2001: 17, tradução nossa) ³

2.1 Os diversos sentidos atribuídos ao termo *Resolução de Problemas*

De forma análoga à vida real, assumimos os problemas como situações a que é dada a devida importância, mas para as quais não se conhece uma solução imediata. Como refere Savianni (2000), “a essência do problema é a necessidade” (p. 14), isto é, trabalhar através da *Resolução de Problemas* é o mesmo que trabalhar através da resolução de situações de notória importância, sem respostas conhecidas e que precisam ser solucionadas. É assim que a *Resolução de Problemas* se afirma, enquanto atividade com potencial para proporcionar desafios intelectuais, de maneira a contribuir para o desenvolvimento da compreensão pelos estudantes (Cai & Lester, 2012). É porque,

“na verdade, nenhum pensador, como nenhum cientista, elaborou seu pensamento ou sistematizou seu saber científico sem ter sido problematizado, desafiado. Embora isso não signifique que todo homem desafiado se torne filósofo ou cientista, significa, sim, que o desafio é fundamental à constituição do saber.” (Freire, 2015: 68)

O termo *Resolução de Problemas* pode assumir diversas funções no processo de ensino, aprendizagem e avaliação e Stanic e Kilpatrick (1989) argumentaram que, por muito tempo, ensinar a resolução de problemas significava apresentar problemas, com a possível inclusão do exemplo de uma solução mais específica – o que caracterizava uma visão muito restrita da relação entre a aprendizagem e a resolução de problemas, como se bastasse simplesmente

³ No original: “Every idea introduced in the mathematics classroom can and should be completely understood by every child. There are no exceptions! There is absolutely no excuse for children learning any aspect of mathematics without completely understanding it. All children are capable of learning all of the mathematics we want them to learn, and they can learn it in a meaningful manner, a way that makes sense to them.”

apresentar aos alunos problemas ou regras para a resolução de problemas particulares. A transição dessa lógica de pressupostos, inseridos no paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a), para a alegação de que importa valorizar o desenvolvimento de abordagens mais abrangentes e gerais levaram os autores a sintetizarem em três grandes grupos os variados significados atribuídos historicamente ao termo *Resolução de Problemas* e presentes nos currículos escolares de matemática. A saber: *resolução de problemas como contexto*, *resolução de problemas como capacidade* e *resolução de problemas como arte*.

A consideração da *resolução de problemas como contexto* entende que os problemas e o seu processo de resolução são um meio para alcançar um determinado objetivo. Podem ser uma justificativa pela qual se deve ensinar e aprender matemática, isto é, uma tentativa de convencer os alunos e professores do valor da própria matemática. Relacionado com a justificativa, a resolução de problemas também pode ser trabalhada como uma motivação, ou seja, com o objetivo de atrair o interesse dos alunos. Decorrente da motivação, a resolução de problemas pode ser entendida como atividade lúdica, de maneira a permitir que os alunos tenham algum divertimento com o conteúdo matemático que eles já aprenderam. Em outra abordagem – a resolução de problemas como veículo – os problemas são fornecidos para que um novo conceito possa ser aprendido. Finalmente, a resolução de problemas pode ser considerada como a prática necessária para reforçar capacidades e conceitos ensinados diretamente.

Pensar a *resolução de problemas como capacidade* significa vê-la apenas como uma entre capacidades diversas a serem ensinadas na oportunidade do currículo escolar. Essa assunção conduz a hierarquizar os problemas em “rotineiros” e em “não rotineiros”. A realização destes últimos é considerada de nível elevado e, por isso, somente são apresentados após os problemas rotineiros. Isso implica adiar a atenção à resolução de problemas não rotineiros e, conseqüentemente, apenas os estudantes que conseguiram dominar os pré-requisitos conseguem ser expostos a tais problemas, o que configura, portanto, uma atividade apenas para os alunos considerados “mais capazes”.

A última abordagem, ao entender a *resolução de problemas como uma arte*, possui pressupostos que emergem do trabalho de George Pólya (1887-1985). Estes pressupostos assentam na consideração de que a matemática, quando apresentada de maneira “acabada”, requer raciocínio demonstrativo, isto é, requer um raciocínio sobre um resultado matemático. O autor defende que construir a matemática esta exige um raciocínio plausível (heurístico), ou

seja, sobre o processo de descoberta de um resultado matemático. Assim, assume-se que, se os alunos precisam realizar um raciocínio plausível, eles precisam de ser ensinados como o fazer. Cabe salientar a relevância que é dada no trabalho principal de Pólya (1995) às provas matemáticas e, por isso, essa distinção entre os raciocínios que se circunscrevem ao processo de prova em que, como defende o autor, “asseguramos nosso conhecimento matemático através do raciocínio demonstrativo, mas apoiamos nossas conjecturas por meio do raciocínio plausível” (Pólya, 1995: v).

O trabalho desenvolvido por Pólya reconhece que as técnicas de resolução de problemas precisam ser discutidas com os alunos, ilustradas pelo professor e praticadas de uma maneira compreendida e não mecanizada. Esta abordagem, quando entendida como uma forma de arte, tenciona, na verdade, desenvolver essa capacidade artística nos estudantes. Reside, entretanto, um obstáculo, quando, na tentativa de implementar nos livros didáticos as ideias de Pólya com foco nos seus passos, as reduz apenas às questões procedimentais, às técnicas e às regras.

Sublinhamos que, de acordo com a discussão anterior, resolver problemas e *Resolução de Problemas* não são sinônimos. À luz dos significados atribuídos por Stanic e Kilpatrick (1989), a resolução de problemas pode pressupor mais do que a prática de resolver problemas. O trabalho com problemas de matemática a desenvolver em sala de aula acaba por ser construído consoante a visão subjetiva do ato de ensinar e do papel que se atribui ao professor e aos alunos, isto é, do paradigma pedagógico em que se insere; e, conseqüentemente, dos propósitos da resolução de problemas no ensino, ou melhor, dos significados que são atribuídos a esta ferramenta pedagógica. É com o objetivo de contribuir para clarificar os diferentes entendimentos e significados que, na próxima seção, discutiremos as várias abordagens que o trabalho com a resolução de problemas pode assumir no ensino.

2.2 Resolução de Problemas e o ensino da matemática: diferentes abordagens

Um marco do movimento em defesa do ensino da resolução de problemas, que tomou forma no início dos anos 1980, foram as indicações do NCTM – *National Council of Teacher of Mathematics* no documento *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's* (National Council of Teachers of Mathematics, 1980), que colocava a resolução de problemas como o foco da matemática escolar dos anos 80, sendo essa a primeira das suas recomendações. Nesse sentido, e na sequência desse movimento, podemos

interrogar-nos sobre o tipo de “significados que são disparados quando se diz trabalhar com ‘resolução de problemas’ ou com ‘Resolução de Problemas’” (Morais & Onuchic, 2014: 28). Isso porque, segundo Lester (1994), embora o documento do NCTM incentivasse ao desenvolvimento da habilidade de resolver problemas, sendo o desempenho nesta área capaz de aferir a competência matemática de um estudante, nas suas recomendações há uma ausência da orientação sobre como implementar e como desenvolver a resolução de problemas como foco da matemática escolar.

É neste cenário que Schroeder e Lester (1989) constroem um trabalho para avaliar o resultado de todos os esforços, realizados durante a década de 80, para que a resolução de problemas fosse o foco da matemática escolar e, também, para refletir sobre a relação entre resolução de problemas e as abordagens em que esta pode ser assumida no ensino de matemática. A partir da defesa da tese de que a função da resolução de problemas é desenvolver a compreensão matemática nos alunos, os autores centram o debate nas diferenças decorrentes do que deve ser considerado como cerne no processo de construção de uma aula de matemática e, baseados no trabalho de Hatfield (1978), apresentam três formas para abordar a resolução de problemas no ensino⁴: ensinar *sobre* resolução de problemas (*teaching about problem solving*); ensinar *para* resolver problemas (*teaching for problem solving*) e ensinar *via* Resolução de Problemas (*teaching via problem solving*).

Nunes (2010) salienta que na década de 1980 as duas primeiras abordagens foram mais difundidas (*sobre* e *para*) e que somente no final dessa década os estudiosos entenderam a expressão “*via*” como um meio de se aprender Matemática. Lourdes Onuchic (1999) recorda que “os estudos da década de 80 deram grande atenção ao processo de resolução de problemas, não se limitando à solução” (p. 206), mesmo que desta ainda dependesse. Atualmente, a última abordagem é considerada como ensinar *através* da Resolução de Problemas (*teaching through problem solving*), cujos motivos que levaram a essa mudança serão apresentados a seguir.

A primeira abordagem, ensinar *sobre* resolução de problemas (de matemática), considera a resolução de problemas como uma “arte”. Sob influência do trabalho de Geoge Pólya, precursor na área e autor do livro *How to solve it* (Pólya, 1995), essa abordagem não deve ser reduzida às questões procedimentais, às técnicas e às regras – quando se refere ao processo de resolver problemas matemáticos em quatro fases interdependentes: compreensão

⁴ Nesta seção utilizaremos o itálico para reforçar a distinção dos três tipos de abordagem: *sobre*, *para* e *via/através*.

do problema, criação de um plano, execução deste e revisão do problema original. A proposta é que a habilidade dos alunos resolverem problemas seja melhorada e, para isso, é necessário que os professores, além de se tornarem bons resolvidores de problemas, estejam interessados em que seus alunos também o sejam (Moraes & Onuchic, 2014). Nesse sentido, Ensinar *sobre* resolução de problemas significa trabalhar para que os alunos possam desenvolver a capacidade “artística” de resolver problemas – em geral associados à prova matemática.

Na segunda abordagem, ensinar (matemática) *para* resolver problemas, há a exposição de muitos exemplos sobre o conteúdo a fim de que o aluno possa usar os modelos apresentados ao resolver problemas; em uma lógica do paradigma pedagógico da instrução (Trindade & Cosme, 2010a). Sem negar a relevância na aquisição do conhecimento matemático, segundo os defensores desta abordagem, a única razão para aprender matemática é a de ser capaz de usar o conhecimento adquirido para resolver problemas. Isso quer dizer que o problema é a consequência do ensino de um determinado conteúdo, de maneira que os alunos possuam a habilidade de transferir a aprendizagem ocorrida no contexto de um problema para outro.

A limitação dessa abordagem está em compreender a resolução de problemas como um processo em que os alunos se envolvem apenas depois da introdução de um novo conceito. Essa prática faz com que os estudantes resolvam uma sequência de “problemas” seguindo o exemplo, com o risco de não haver a compressão sobre as relações matemáticas que estão sendo utilizadas. Assim, a matemática é trabalhada separada de suas aplicações e a resolução de problemas é utilizada para dotar a teoria de um significado mais prático. Embora esta abordagem esteja muito presente nos livros didáticos, esta prática mecânica não se refere ao verdadeiro significado de *Resolução de Problemas*, que é desenvolver a compreensão matemática nos alunos, conforme já referido, assumido por Schroeder e Lester (1989).

As duas primeiras abordagens (*sobre* e *para*) entendem que o ensino da matemática deve-se focar em resolver problemas. Schroeder e Lester (1989) concluem que os esforços deveriam ser direcionados para fazer da compreensão o objetivo ao se ensinar matemática. Com isso, é possível que haja uma mudança na percepção de que a matemática não é somente uma ferramenta para resolver problemas, mas também uma visão mais ampla de que tal disciplina é um meio para que os estudantes pensem sobre e organizem suas próprias experiências. Estas duas primeiras abordagens configuram as visões mais difundidas sobre a função da resolução de problemas no currículo na década de 80; e são distintas da terceira abordagem: ensinar (matemática) *através* da *Resolução de Problemas*.

Nesta última abordagem, ensinar um determinado tópico da matemática inicia-se com um problema que possa disparar o desenvolvimento de conceitos e técnicas matemáticas já conhecidas, com vista à aprendizagem de um novo tópico, isto é, há uma transposição entre o concreto (problema) e o abstrato (conceitos matemáticos). Os autores argumentam que os defensores dessa abordagem não consideram a *Resolução de Problemas* como um tópico isolado no currículo, nem um padrão, nem uma vertente do conteúdo, mas como uma postura pedagógica. Dessa forma, os alunos, quando são confrontados com problemas, usam os conhecimentos já existentes para construir novos conhecimentos e entendimentos. Isso proporciona o desenvolvimento e a ampliação da sua capacidade de compreensão a partir da possibilidade de relacionar uma grande variedade de contextos com um conceito matemático, bem como outras ideias matemáticas, ou até mesmo com outras ideias incorporadas ao problema.

Inicialmente, Schroeder e Lester (1989), consideravam o que hoje é comumente intitulado ensinar **através** da *Resolução de Problemas* (*teaching through problem solving*) como ensinar **via** *Resolução de Problemas* (*teaching via problem solving*). Embora, num trabalho posterior Lester (2013) elucide que ensinar **via** *Resolução de Problemas* é equivalente a ensinar **através** da *Resolução de Problemas*, entendemos que “*via*” se refere a “pelo”, “por”, “por intermédio de” e “por meio de”, enquanto, “através de” assume o sentido de “por dentro de”, “de um lado a outro”, “ao longo de” (Martins, 1999). Assim, “através de” quer dizer “por entre”, o que expressa uma maior totalidade, maior amplitude, maior abrangência e maior aprofundamento; ao passo que “*via*” exprime um certo caminho, que não é, necessariamente, “por entre” alguma coisa. Seguir um caminho é menos do que seguir por dentro de, ao longo dele, já que o segundo é, naturalmente, mais intenso. Assim, teremos que nos referir à terceira abordagem, como ensinar (matemática) *através* da *Resolução de Problemas*, porque o *através* enfatiza que tanto os conhecimentos matemáticos quanto a *Resolução de Problemas* são construídos mútuo e continuamente (Allevato & Onuchic, 2014: 38) na lógica dos pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a).

Para clarificar melhor as diferenças e o que há de especial nesta nova visão de como a resolução de problemas pode ser abordada no ensino, recorreremos aos três temas gerais caracterizados por Stanic e Kilpatrick (1989), já referidos. A primeira abordagem (*sobre*) alia-se às ideias de George Pólya, dada a visão da função da resolução de problemas no currículo como arte; a segunda abordagem (*para*) corresponde a entender esta função como contexto, mais

especificamente como prática e a terceira abordagem (*através*), a função da *Resolução de Problemas* no currículo é vista como contexto, mais designadamente como veículo (D'Ambrosio, 2003), já que é a partir da apresentação e da busca da solução para o problema que ocorrem as compreensões e aprendizagens, que são objetivos a serem atingidos.

É a partir da publicação dos *Standards 2000* (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) que a comunidade de educadores matemáticos passou a refletir sobre uma metodologia de ensino e aprendizagem de matemática que orientasse o trabalho pedagógico *através* da *Resolução de Problemas* (Onuchic & Allevato, 2011). Concordamos com a recusa de algoritmos e receitas que componham um repertório prévio, mas importa discutir sobre as formas dos docentes poderem organizar e gerir o ensino de matemática *através* da *Resolução de Problemas*, pois, segundo Allevato e Onuchic (2014), “a forma de incorporá-la de modo a promover uma significativa e efetiva aprendizagem ainda não está clara para os professores de Matemática” (p. 35).

Consideramos que a articulação entre a teoria já debatida no capítulo anterior e o ensino de matemática *através* da *Resolução de Problemas* podem constituir um indispensável ponto de orientação para as respostas à questão “Quais são as possibilidades, então, para a organização e gestão do trabalho pedagógico?”

Como já referimos, não podemos desassociar a avaliação do processo de ensino-aprendizagem e, por isso, na próxima seção do texto temos a intenção de apresentar uma proposta de metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação assente nos pressupostos do ensino de matemática *através* da *Resolução de Problemas*.

2.3 A Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas: sinônimo para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas?

A terminologia *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* (que ao longo dos capítulos poderá ser indicada apenas por *Metodologia*) parece sintetizar todo o debate já realizado a propósito de uma metodologia como uma orientação pedagógica para a aprendizagem: *ensino-aprendizagem-avaliação* como palavra composta escolhida propositadamente para sublinhar que ensinar, aprender e avaliar são ações integradas; *através* para salientar que é o processo de *Resolução de Problemas*, enquanto veículo, que atravessa a construção do conhecimento durante uma aula de matemática. Como na literatura

em Portugal é sinônimo da denominada *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* (Cosme, 2018), a partir daqui utilizaremos as duas terminologias como nomenclaturas equivalentes.

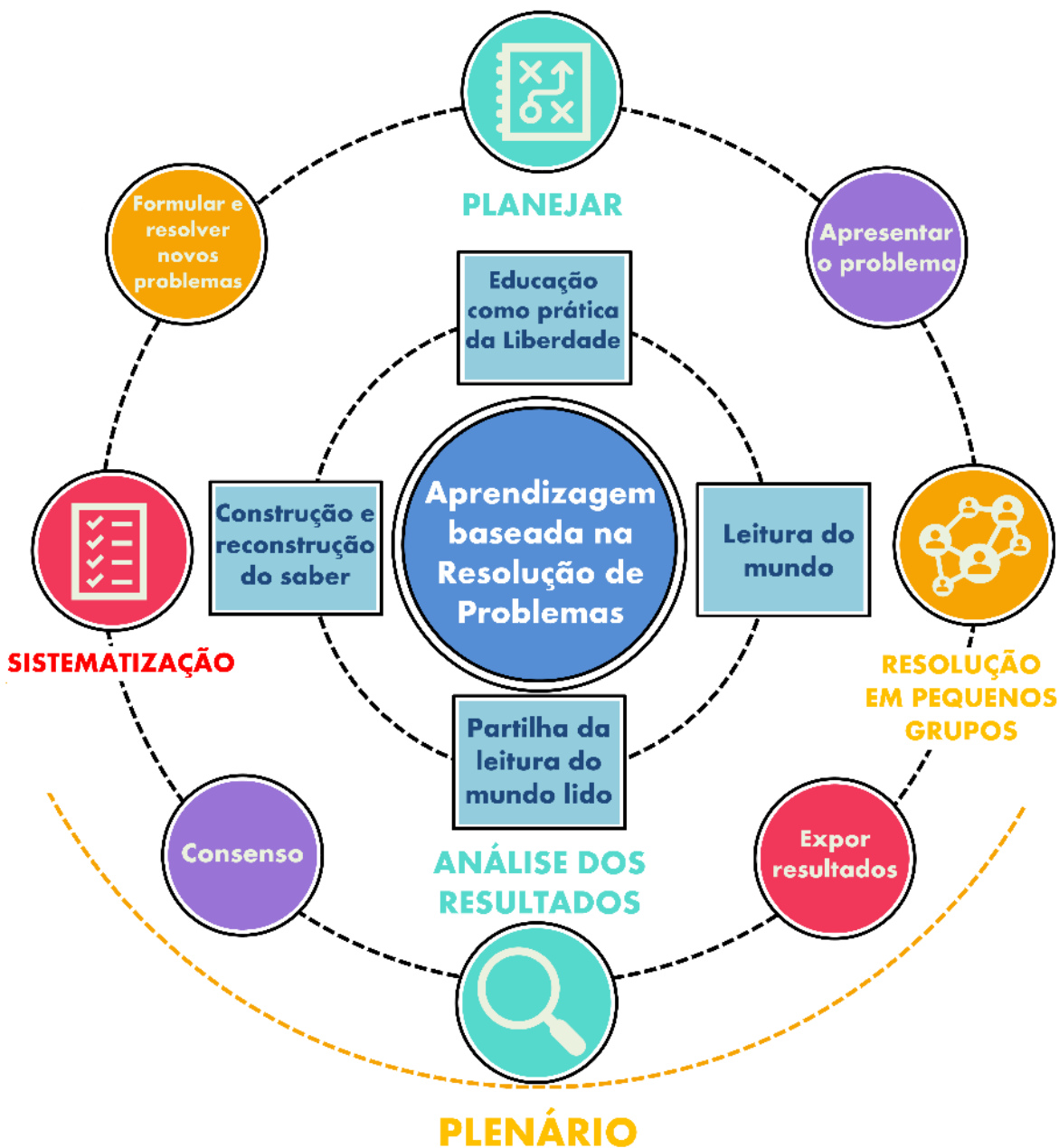
A *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, enquanto uma metodologia ativa que corresponde à racionalidade da Pedagogia do Projeto e quando está subordinada ao paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), considera que o ponto de partida da atividade é a proposição de um problema, que tem o potencial de impulsionar a construção de “um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas” (Onuchic, 1999: 215). Quando a *Resolução de Problemas* não é desenvolvida como um tópico isolado do currículo, mas como uma orientação para a própria aprendizagem, há a oportunidade de os conceitos poderem ser construídos e compreendidos antes mesmo de serem apresentados em linguagem formal. É um cenário em que os alunos realizam e partilham as suas próprias interpretações, as suas formas de organizar a informação recebida e as suas estratégias para resolverem problemas. Isso se configura como uma oportunidade para estabelecer relações entre o conteúdo da aprendizagem com o processo de aprender, já que a busca não é por certezas, repostas finais e fechadas, mas de questionamento e articulação entre saberes.

Para tanto, é necessária uma planificação que possa dar suporte ao desenvolvimento das aprendizagens. Nesta seção, apresentamos uma adaptação do Roteiro de Trabalho proposto por Allevato e Onuchic (2014) de maneira a poder contribuir com um modelo de gestão do trabalho pedagógico orientado através da *Resolução de Problemas*. Reforçamos que a pretensão não é apresentar um roteiro que dirija, mas que possa orientar a atividade pedagógica dos docentes.

Assim, entendemos que a organização de uma aula orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* se pauta por um ciclo com seis etapas fundamentais. É suposto que o docente planifique a aula, atempadamente, de maneira a que possa dar suporte ao desenvolvimento das aprendizagens dos seus alunos.

A aula inicia-se com a apresentação do problema à turma, que, dividida em pequenos grupos, procurará um consenso sobre a solução do problema para posterior sistematização do conteúdo construído e trabalhado no decorrer da aula. Os alunos são estimulados a formularem e a resolverem novos problemas, em um ciclo representado na figura a seguir.

Figura 1. Ciclo de organização do trabalho pedagógico orientado pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*



Fonte: Autora

O ciclo considera que a escolha e a apresentação do problema aos alunos se baseiam na proposta de Leitura do Mundo de Paulo Freire (2000b), isto é, no contexto das experiências e relações do cotidiano dos estudantes. Freire sempre vincou que esta etapa antecede a Leitura da Palavra (*Idem*), ou seja, precede a articulação dinâmica e crítica em relação à Leitura do Mundo. É a partir daí, por meio do diálogo, que os alunos partilham a sua Leitura do Mundo

com o objetivo de reconstruir e construir saberes por meio da educação como prática da liberdade. Estes pressupostos são os alicerces das seis etapas que passamos agora a enunciar.

Durante a planificação importa que o docente mobilize os conhecimentos que Shulman (1986) considera como pré-requisito aos docentes: conhecimento do conteúdo específico (da matemática), conhecimento do currículo (e das orientações legais para o ensino da matemática) e conhecimento pedagógico do conteúdo matemático (diferentes abordagens sobre um mesmo objeto matemático que podem ser tomadas para ensinar), a partir da consideração sobre os possíveis obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1996; Brosseau, 1983). Falamos de obstáculos epistemológicos para nos referir aos entraves à aprendizagem ao longo do processo de construção do conhecimento, entraves que também podem decorrer das metodologias e/ou dos recursos didáticos, por exemplo. No entanto, não se pode desconsiderar aquilo que, num estudo posterior, o autor, Shulman (1987), sublinha como importante e a base do ensino:

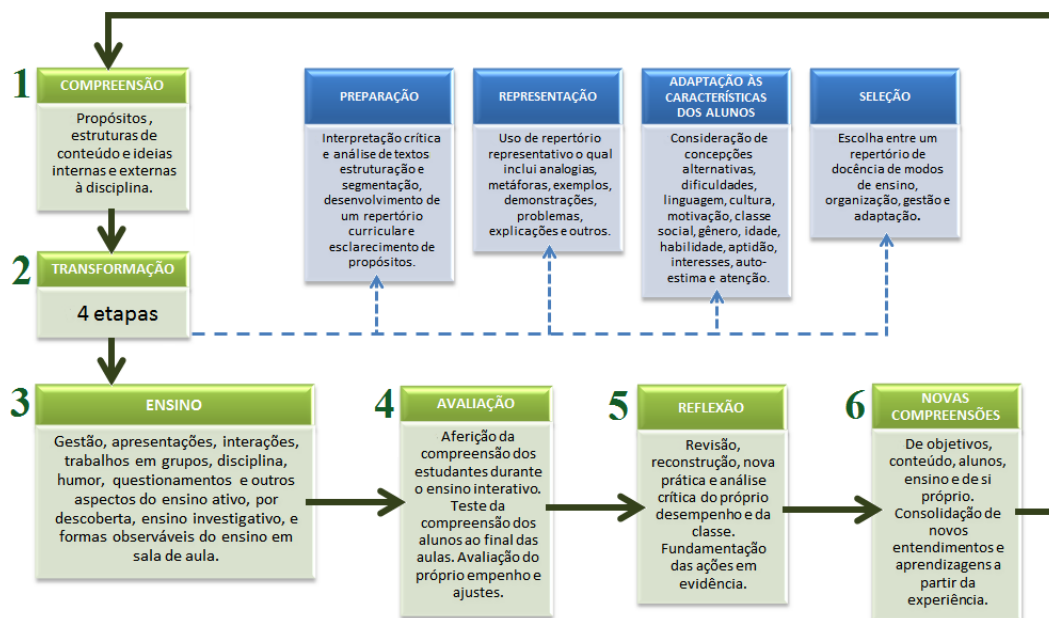
- i) o conhecimento pedagógico geral;
- ii) o conhecimento dos alunos e das suas características;
- iii) o conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos objetivos;
- iv) as finalidades e valores educacionais;
- v) os seus fundamentos filosóficos e históricos.

A proposta do *Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação* (Shulman, 1987), apresentado a seguir, permite uma síntese das ações necessárias ao longo da reflexão sobre a planificação, no decorrer de um ciclo que se inicia e que se espera que se possa finalizar com uma ação de compreensão. Este modelo sugere que o trabalho docente nunca é estanque, já que cada aula e experiência é uma oportunidade de repensar a sua respetiva prática e ação, dadas as interações que a atividade implica e os momentos distintos da sua aplicação. Isso possibilita a consolidação de novos entendimentos e aprendizagens, além de incrementar o conjunto de conhecimentos do docente.

Em diálogo com as reflexões realizadas por Serrazina (2017a) sobre o ato de planificar, concordamos que podemos entendê-lo como uma teia, isto é, não há uma hierarquização nem um ponto de partida. O que importa é que se situe para além da burocracia, de forma a ser coerente com a complexidade da sala de aula para atingir os objetivos claramente definidos, ou seja, aquilo que se espera que os alunos compreendam.

Assim, o debate que aqui nos propomos apresentar sobre a planificação considera uma articulação entre a proposta de Serrazina (2017a) e a de Shulman (1987).

Figura 2. Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação proposto por Shulman (1987)



Fonte: Autora

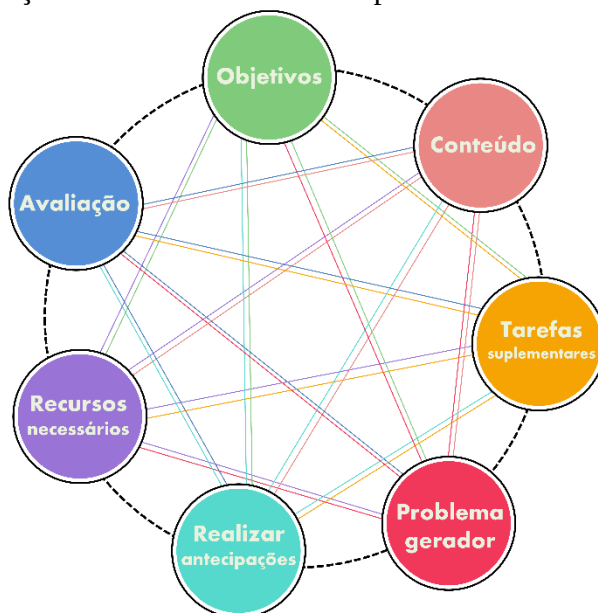
A partir da *compreensão*⁵ do que é ensinar e aprender em matemática, o docente poderá realizar a *transformação* desse propósito por meio de quatro etapas para a construção de uma aula, que aqui consideraremos, orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* definida na subetapa *seleção* e apresentada na figura 2.

Uma vez que nessa metodologia o processo de construção de novos conceitos matemáticos se alicerça nos pré-existentes, as exigências do ato de planificar situam-se na seleção de tópicos ou de conceitos específicos relacionados, tanto com o currículo prescrito, quanto com as aulas anteriores e as subsequentes. É a partir da definição do conteúdo a ser coconstruído que o docente deve selecionar tarefas particulares, estratégias de ensino, estratégias de resolução, raciocínios e procedimentos envolvidos, bem como os materiais adequados ao longo das etapas que nomeamos de *preparação* e *representação*. Para haver uma *adaptação às características dos alunos*, a reflexão deve-se circunscrever à definição dos

⁵ A título de ilustração do desenvolvimento de um planejamento assente na proposta do *Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação* (Shulman, 1986, 1987), nesta seção indicaremos nos próximos parágrafos suas etapas em itálico.

objetivos de aprendizagem dos alunos, ao conhecimento dos recursos disponíveis e às condições e circunstâncias em que a atividade será aplicada, tanto em relação aos alunos quanto ao conteúdo a ser trabalhado (Serrazina, 2017a).

Figura 3. Teia das relações entre os momentos do planeamento conforme Serrazina (2017a)



Fonte: Autora

Nesse sentido, afirma-se a relevância do problema gerador, pois poderá proporcionar oportunidades para que os alunos relacionem e façam conexões com outras ideias e outros procedimentos, com outras disciplinas e/ou com situações do quotidiano, de modo que a aprendizagem se torne culturalmente significativa. Exige-se, portanto, que os docentes construam e formulem um problema que seja “suficientemente complicado para se constituir como um desafio, mas não tão complexo que surja como insolúvel” (National Council of Teachers of Mathematics, 1991: 11), sem descurar que também seja significativo, ao possibilitar “ao aluno definir estratégias, argumentar soluções e promover a comunicação matemática” (Serrazina, 2017b).

O problema gerador é apresentado para que se desenvolva o trabalho nos pequenos grupos em que a turma foi dividida. Para resolverem o problema, os estudantes podem utilizar qualquer fragmento do conhecimento que já possuem, esperando-se sempre que justifiquem as suas ideias. Assim, as aprendizagens dependem da qualidade e da pertinência das interações que se estabelecem entre os próprios alunos, entre estes e o professor, e entre todos e o saber, por meio de uma aula com caráter exploratório e a partir do diálogo entre todos.

Nesse sentido, o professor deve gerir o trabalho dos alunos, precisando de “interpretar e compreender como eles gerem a tarefa e de explorar as suas respostas de modo a aproximar e articular as suas ideias com aquilo que é esperado que aprendam” (Canavarro, 2011). É nessa lógica que a relação entre o ato de educar e o ato de aprender se torna um ato de comunicação (Trindade & Cosme, 2010a) salientando-se que não há a pretensão de que todos os passos dados na elaboração de um saber seja reconstituído, mas que o conhecimento seja por todos problematizado.

Assim, podemos questionar: “como é possível pôr o educador e o educando num mesmo nível de busca do conhecimento, se o primeiro já sabe?” (Freire, 2015: 105). O docente apoia o processo de formação dos alunos, isto é, auxilia-os a serem capazes de mobilizar/desenvolver autonomia, criatividade, iniciativa, escuta crítica-reflexiva e reflexão sobre os processos e produtos; assumindo o desafio de gerar o envolvimento ativo dos alunos e não meramente reativo (Menezes, Ferreira, Martinho, & Guerreiro, 2014). Assim, a sua ação está dependente das diversas e variadas necessidades educativas dos alunos (Trindade & Cosme, 2010a) e, por isso, é dada uma especial relevância aos recursos, tanto materiais quanto processuais, que podem e devem ser disponibilizados.

É relevante garantir que existe tempo para que os alunos pensem, discutam e tenham auxílio na solução de problemas secundários, os quais podem surgir durante a resolução do problema proposto, não sendo tarefa do professor dissertar sobre conteúdos aos alunos, mas antes incentivar o processo de construção desse conteúdo. Quando o professor questiona, sem fornecer demasiada informação, de modo a não comprometer o nível cognitivo da tarefa, reafirma-se como um interlocutor qualificado (Cosme, 2009), apoiando o processo de compreensão sem limitar as oportunidades de aprendizagem dos alunos nem condicionar o seu raciocínio. Em uma aula de matemática, essa ação está relacionada com o domínio dos conceitos e procedimentos próprios da matemática; com o domínio da organização de estratégias que o ajuda a definir o caminho a se seguir; bem como com as necessidades que podem vir a surgir nesse percurso, segundo Trindade e Cosme (2010b).

Nesse sentido, entendemos como imperativa a antecipação das dificuldades que os alunos possam sentir e dos obstáculos que possam surgir durante o ensino para a definição dos caminhos a serem tomados, isto é, de forma a intervir junto dos alunos e a aproveitar o potencial do “erro” para o desenvolvimento de novas aprendizagens. Isso porque entendemos que “o erro não é somente efeito da ignorância, da incerteza, do acaso, como se acredita nas teorias

empiristas ou behavioristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que tinha os seus interesses, o seu sucesso, mas que agora se revela falso, ou simplesmente inadequado” (Brousseau, 1983: 171). A compreensão desse processo constitui-se, portanto, como fértil oportunidade para realizar aprendizagens.

As antecipações não se limitam às dificuldades que possam surgir e, portanto, também se podem referir às perguntas e às respostas dos alunos e do professor, e às resoluções propostas para o problema. O desafio colocado ao professor é o de construir uma planificação flexível, isto é, que ocorra não somente nas preparações da aula, mas também ao longo das fases interativas do *ensino*, em presença e no momento propício para que o professor “reflita sobre as situações que surgem e altere o que tinha planificado antes para responder à nova situação” (Serrazina, 2017a: 13), uma vez que são “variados influxos que, previstos ou não, desejados ou não, ocorrem na complexa vida da aula e intervêm decisivamente naquilo que aprendem os estudantes e nos modos de aprender” (Morgado, 2016: 44).

Importa referir que a dinâmica do trabalho em grupo é algo que se desenvolve e se aprofunda, isto é, os alunos precisam compreendê-la a fim de se tornarem elementos ativos dessa coconstrução da aprendizagem matemática e do desenvolvimento de aptidões para as discussões coletivas (Azevedo, 2002). Importa, também, o entendimento de que todos os participantes podem ser coautores das regras construídas na convivência do grupo, podem partilhar as decisões tomadas e ser responsáveis pela qualidade do que é produzido, conforme as suas possibilidades e interesses, no espírito das comunidades de aprendizagem (Cosme & Trindade, 2013).

Após o trabalho em pequenos grupos, os representantes das equipas expõem no quadro as resoluções encontradas, para que haja um plenário para a análise dos resultados, em que cada grupo partilha e defende o seu raciocínio, podendo as dificuldades e os problemas secundários serem trabalhados com as devidas intervenções do professor.

O momento em plenário constitui-se como um cenário natural para a definição sobre a solução ou as soluções para o problema. Uma vez que os alunos se devem expressar e ser entendidos dentro de um quadro significativo em relação aos outros alunos (e ao professor), o plenário é capaz de salientar a ideia de que, ao pensarmos sobre um objeto, não podemos fazê-lo sem a participação de outros sujeitos. A importância do diálogo assenta na coparticipação e no acordo dos sujeitos no ato de pensar, porque exige reciprocidade (Freire, 2016a). Por não se tratar apenas de uma estratégia pedagógica, o diálogo assume-se como critério de verdade,

quando o olhar de um sujeito sobre um objeto depende do ponto de vista do outro, sustentados pela comunicação e intercomunicação. O facto é que não se exclui a possibilidade do conflito, é por meio deste “diálogo-conflito” que a coparticipação se estabelece; tanto porque precisamos do outro para o estabelecimento de uma verdade em comum, quanto porque o conhecimento só é válido quando é partilhado (Gadotti, 2003).

Esses momentos de confronto de perspetivas propiciados pelas discussões coletivas, que, segundo Ponte (2017), são uma forma de “debate científico que é introduzido e orquestrado pelo professor em um objeto matemático comum para alcançar uma conclusão partilhada sobre o objeto de debate” (p. 35), permeiam todo o trabalho pedagógico através da *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*. São momentos ricos para a partilha de dúvidas e de resultados e para a compreensão de potencialidades e de limitações, além de se constituírem como ocasiões imprescindíveis para a negociação de significados e de (re)construção de (novo) conhecimento (Ponte, 2005).

A partir do que o registo oral dos alunos pode proporcionar e por meio das possibilidades que a *avaliação* formativa oferece, o professor pode (re)definir estratégias tanto referentes aos conteúdos quanto à própria dinâmica das discussões coletivas, de forma a potencializar a aprendizagem dos alunos, numa ação de pilotagem do processo de ensino-aprendizagem. Decorrente dessa oportunidade de interação e de comunicação, o professor poderá compreender melhor as ideias anteriores dos alunos e identificar em qual das etapas do raciocínio estão e, conseqüentemente, poderá intervir e orientar. É nesse sentido que o *feedback* se configura como uma excelente estratégia para apoiar os alunos em tempo útil, desde que seja diversificado e realizado com frequência (Fernandes, 2008), garantindo a dimensão formativa ao processo de avaliação das aprendizagens. Nessa perspetiva, a conceção sobre a avaliação situa-se, portanto, muito para além da realização exclusiva das provas tradicionais, pois se pressupõe que deva existir um retorno contínuo aos alunos, de maneira a poder apoiar e a orientar a tempo os estudantes, com vista à melhoria das suas aprendizagens.

Para fomentar a discussão, não somente entre os integrantes de um grupo mas também entre todos os estudantes, é necessário que o professor monitorize o trabalho dos alunos, selecione e organize as resoluções para apresentação e para debate, estabeleça conexões entre as várias estratégias apresentadas, e relacione conceitos e procedimentos, realçando as principais ideias matemáticas presentes; de tal forma que estas ações estejam relacionadas com os objetivos, para que ocorra o debate e a conseqüente aprendizagem (Stein, Engle, Smith, &

Hughes, 2008). Uma vez que a “participação do professor é um indicador relevante na classificação do ambiente de aprendizagem e na sua organização” (Fernandes et al., 2015: 268), espera-se preocupação com a qualidade nas apresentações dos alunos, com a regulação das interações durante as discussões, de maneira a criar um ambiente propício e gerir relações entre os estudantes (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014).

Este momento do plenário constitui-se, por outro lado, também como uma importante possibilidade de que os conceitos e as definições matemáticas, que emergiram no decorrer da resolução do problema, sejam sistematizados e formalizados e espera-se, por isso, que o docente realize, após o consenso em grande grupo, as ações que entenda por úteis e necessárias.

Nesta altura, encontramos no questionamento de Kilpatrick (1987) um importante ponto para aprofundarmos a reflexão que estamos a apresentar neste texto: “De onde vêm os bons problemas?” (p. 123). O autor argumenta que os bons problemas se situam nos manuais e nos professores, ampliando que atualmente poderiam vir da internet, embora estes também podem trazer “problemas pobres” (Kilpatrick, 2017). Assim, reforça-se a importância de os alunos poderem assumir um papel tão autónomo e ativo para que se sintam seguros e possam propor bons problemas. Nessa lógica, a formulação de problemas constitui-se tanto como um objetivo quanto como uma atividade que atravessa o ensino da matemática (*Idem*).

É assim que, na última etapa do ciclo de organização do trabalho pedagógico orientado pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, os alunos são chamados a formularem e a resolverem novos problemas. Para que os estudantes ampliem o seu olhar sobre os problemas, isto é, para os considerarem como um todo e não apenas como dados que podem levar à construção da solução; o trabalho, por meio da formulação de problemas, torna-se essencial. Neste momento da sequência didática, os alunos já construíram o conteúdo matemático e é este conteúdo que eles poderão utilizar para formular novos problemas num processo muito desafiante em que os alunos verificam tanto o conteúdo construído quanto a sua adequação à situação escolhida (Kilpatrick, 2017). É um momento que se constitui, portanto, como uma oportunidade que pode fornecer importantes informações acerca das compreensões dos conceitos e dos processos e que, por isso, se configura como uma excelente ferramenta para a avaliação das aprendizagens (English, 1997).

O quadro que a seguir se apresenta sintetiza, a título de exemplo, a planificação e o roteiro de trabalho de uma aula orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*. Para a sua construção, articulamos o que é proposto por Cosme (2018) e Serrazina

(2017a), a visar o ensino, a aprendizagem e a avaliação do algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de números racionais.

Quadro 1. Exemplo de planificação e roteiro de trabalho de uma aula orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*

Proposta de planificação por Cosme (2018)				
Etapas	Projeto			Ações
	Fases	Planejamento por Serrazina (2017a)	Descritor	
Planificação	Fase I	OBJETIVO CONTEÚDO	Análise do currículo e reflexão sobre suas possibilidades educativas, do ponto de vista da formulação dos problemas a propor aos alunos	Explorar o conceito de divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de números racionais, por meio do algoritmo.
	Fase II	PROBLEMA GERADOR TAREFAS SUPLEMENTARES	Formulação dos problemas	Os alunos deverão pesquisar e partilhar as receitas das suas sobremesas preferidas. Discussão sobre como reduzir números de porções, a partir de uma receita apresentada pela professora. O problema inicia-se quando precisamos dividir 12 ovos por 5, tanto ao nível da operação matemática quanto ao nível prático de conseguirmos, sem desperdícios, utilizar a quantidade necessária de ovos.
		ANTECIPAR DIFICULDADES ANTECIPAR PERGUNTAS RECURSOS NECESSÁRIOS	Proposta de recomendações que permitam orientar os alunos na resolução dos problemas	Seguir as orientações do guião da atividade. Realizar a divisão com recurso à plasticina. Manipular o MAB a partir da assunção de que a placa corresponde à unidade para definirmos o que representa a barra e o cubinho. Realizar a divisão com recurso ao MAB. Transpor as operações realizadas com o MAB para o algoritmo da divisão.
		ANTECIPAR RESOLUÇÕES QUESTÕES-CHAVES	Identificação dos produtos esperados	Compreensão do conceito da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de números racionais, formalizadas por meio do algoritmo.
	Fase III	TRABALHO EM GRUPO	Formação dos grupos	Os guiões serão impressões em folhas com cores distintas (cinco cores). Os alunos, ao início da atividade, escolherão as cores que preferirem. Estas cores determinarão a formação dos grupos.
		AVALIAÇÃO	Definição dos critérios de avaliação	Avaliação das ações ao longo do trabalho em grupo e da sua apresentação e das reflexões que comporão o diário de aprendizagem.
		—	Calendarização das atividades	Ao final do 1.º período.
Tempo de trabalho	Fase IV	—	Realização das tarefas.	
Fase da partilha e discussão dos resultados	Fase V	—	Os trabalhos são objeto de uma apresentação e de uma discussão públicas, na qual se comparam e se justificam os resultados obtidos e as diferentes estratégias utilizadas; se discutem os resultados quanto à adequabilidade dos mesmos; se agrupam as estratégias utilizadas por tipos, os quais são objeto de discussão quanto aos seus fundamentos teóricos.	

Impõe-se, nesta altura, uma reflexão sobre a organização e a utilização da *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* como possibilidade verdadeiramente autónoma e democrática de participação dos estudantes, que pode contribuir para suscitar aprendizagens nos alunos. É assim que novos olhares e *reflexões* sobre a própria prática docente podem ser fomentados, a partir do desempenho e da participação dos alunos, a fim de que *novas compreensões* possam emergir garantindo que o ciclo se reinicie.

2.4 Em jeito de síntese: Ensinar exige tomada consciente de decisões

Neste capítulo, mais do que a apresentação de uma orientação para o trabalho com uma metodologia ativa, a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, o que nos propusemos apresentar corresponde à nossa forma de entender a gestão e o trabalho pedagógico no quadro de outro paradigma de educação escolar mais consentâneo com os desafios das sociedades contemporâneas. Para tanto importou, sobretudo, debatermos os sentidos atribuídos ao termo resolução de problemas e as diferentes abordagens que podem assumir no ensino da matemática.

Num ciclo gnosiológico, esse processo baseado nos pressupostos do ensino *através da Resolução de Problemas*, é suportado pelo ensino, pela aprendizagem e pela avaliação, num exercício de superação dos conhecimentos pré-existentes e de construção de novos saberes, a partir da pesquisa e do diálogo, constituindo-se como um processo dinâmico e indicotomizável, com o objetivo de promoção da aprendizagem matemática com compreensão.

Assente nesse desafio, ao longo do capítulo, foi nossa preocupação refletir como se entende a ação docente, desenvolvida ao redor das relações que se estabelecem entre o professor, o aluno e o saber, o que exige, por parte dos professores a assunção do seu papel enquanto interlocutores qualificados (Cosme, 2009).

Insistimos que a mudança está para além da metodologia. Ao aderirmos ao paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a) teremos um leque muito desafiante de possibilidades para organizar o trabalho pedagógico. A escolha da metodologia a ser utilizada pelo docente decorrerá, assim, dessa responsabilidade em inventar e reinventar possibilidades para o trabalho pedagógico de maneira a adaptar os métodos à realidade e às necessidades do seu contexto de sala de aulas, reconhecendo, no entanto, que a sua missão se

desloca de retirar os alunos da ignorância para a oportunidade de lhes criar condições para estabelecer o confronto dos saberes dos estudantes com os saberes cientificamente validados, como condição do seu desenvolvimento pessoal e social.

O professor exerce um papel fundamental na efetivação de práticas de ensino em sala de aula, as quais deverão propiciar aos seus alunos os benefícios que o conhecimento matemático pode oferecer. Para isso, é necessário que a formação de professores, inicial e contínua, promova uma profunda reflexão em relação ao próprio conhecimento matemático, aos seus processos de ensino-aprendizagem-avaliação e ao seu lugar no currículo e é nesse sentido que dedicaremos o próximo capítulo ao debate (necessariamente não exaustivo) sobre as orientações para o ensino de matemática em Portugal e as possibilidades que podem emergir do campo da formação de professores.

A partir da assunção de que a profissão docente se concretiza e se afirma na sala de aula a partir dos seus desafios, das suas atividades e da sua imprevisibilidade, consideramos que a discussão desse capítulo constitui um desafiante contributo teórico para que possamos ir respondendo à interrogação ao longo do desenvolvimento desta Tese: ***Como é que os docentes podem gerir e garantir a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no decorrer de aulas orientadas pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas?***

CAPÍTULO 3

DAS POLÍTICAS EDUCATIVAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA EM PORTUGAL: ORIENTAÇÕES LEGAIS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As relações inerentes ao processo educativo não podem desconsiderar as finalidades educativas que as reconhecem nem ignorar as condições em que estas relações são desenvolvidas no âmbito de organização curricular e pedagógica. Assim, importa que, para além das reflexões apresentadas nos capítulos anteriores sobre as conceções dos atos de ensinar, aprender e avaliar, possamos agora apresentar algumas considerações sobre os desafios e as possibilidades que emergem do atual contexto educacional português, contexto em que se desenvolve a investigação apresentada nesta Tese. Neste capítulo debateremos as orientações para o ensino de matemática no Ensino Básico em Portugal para, a partir da consideração de que o trabalho docente é uma profissão de interações humanas, mobilizar e aprofundar a discussão sobre os aspetos da formação de professores, uma vez que se constitui como espaço privilegiado para se delinearem e consolidarem estratégias de mudança.

“Numa perspetiva realmente progressista, democrática e não autoritária, não se muda a ‘cara’ da escola por portaria.”
(Freire, 2000a: 25)

3.1 A matemática no Ensino Básico a partir do Decreto-Lei n.º 139/2012⁶: Um olhar a partir do documento *Programa e Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico*

Ao longo da história política democrática de Portugal, no campo da educação escolar, constata-se desde a aprovação da LBSE, em 1986, um crescente reforço de medidas políticas que anunciavam um caminho para uma gestão mais flexível do currículo. A partir de 2012, os princípios orientadores para a organização e gestão dos currículos, da avaliação dos conhecimentos e das capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos dos Ensinos Básico e Secundário são estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, em sentido contrário aos anos anteriores criando um ambiente de grandes tensões ao “reforçar o espaço de decisão dos agrupamentos de escolas e escolas não agrupadas” (p. 3476), por meio “de um conjunto de alterações destinadas a criar uma cultura de rigor e de excelência, através da implementação de medidas no currículo dos Ensinos Básico e Secundário” (*Ibidem*).

Embora definisse princípios que alegavam permitir maior flexibilidade na organização das atividades letivas, a orientação para o projeto educativo presente no Decreto-Lei n.º 139/2012 circunscreve-se ao estabelecimento de “metas curriculares a atingir por ano de escolaridade e ciclo de ensino” (p. 3477). Assim, os programas das disciplinas e das áreas curriculares disciplinares tornam-se o referencial sobre os conhecimentos e as capacidades que os alunos de cada nível e de cada ciclo do ensino devem, universalmente, adquirir e desenvolver.

No Decreto-Lei n.º 139/2012 é afirmado que “as medidas adotadas passam, essencialmente, por um aumento da autonomia das escolas na gestão do currículo” (p. 3476) e a gestão curricular propõe-se abranger as possibilidades de escolha das ofertas formativas, por meio de um acompanhamento eficaz dos alunos, tanto por meio da avaliação quanto do apoio ao estudo e, ainda, por um currículo com estrutura atualizada e atenta ao que designam “redução

⁶ O Decreto-Lei 139/2012, de 5 de julho, estabeleceu as orientações educativas que contemplaram seis turmas presentes nesta investigação no ano letivo 2017/2018.

da dispersão curricular” (*Ibidem*). Essa “atualização” da estrutura do currículo significou a redução de “áreas não essenciais em detrimento das essenciais” (Crato, 2012), nomeadamente, por meio do reforço de disciplinas “como o Português, a Matemática, a História, a Geografia, a Físico-Química e as Ciências Naturais, (e) na promoção do ensino do Inglês, que passará a ser obrigatório por um período de cinco anos” (Decreto-Lei n.º 139/2012: 3476). É ainda nessa linha que são estabelecidos tempos específicos para todas as disciplinas e são eliminadas as áreas de projeto e de educação para a cidadania, que passam a ser entendidas como ofertas opcionais.

Em 2012, são homologadas as Metas Curriculares cujos “objetivos gerais são especificados por descritores, redigidos de forma concisa e que apontam para desempenhos precisos e avaliáveis” (Bivar et al., 2013: 1). A aplicação destas metas curriculares revela-se incongruente com a proposta presente no *Programa de Matemática do Ensino Básico* de 2007 (Ponte et al., 2007), documento orientador ainda no seu primeiro ciclo de implementação e que acabou por ser revogado para dar lugar à homologação do documento *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* (Bivar et al., 2013: 1), proposta que reunia num único documento o Programa e as Metas Curriculares.

Ao longo da vigência do Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho, o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* constituíram a orientação para o ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal, definindo quais os “conhecimentos e as capacidades fundamentais que os alunos devem adquirir e desenvolver” (Bivar et al., 2013: 1). Neste documento, o currículo é entendido como uma sequência em que “a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades depende de outros a adquirir e a desenvolver previamente” (*Ibidem*) num formato em que se desejava promover uma aprendizagem progressiva rumo à abstração, a partir da consideração de que a matemática é uma disciplina cumulativa.

É nesse sentido que o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* considera que a compreensão deve ser um objetivo central do ensino e que o desenvolvimento da compreensão “resulta da ampliação contínua e gradual de uma complexa rede de regras, procedimentos, factos, conceitos e relações que podem ser mobilizados, de forma flexível, em diversos contextos” (Bivar et al., 2013: 1). A finalidade da matemática é considerada em relação à estruturação do pensamento, à análise do mundo natural e à interpretação da sociedade.

São estes pressupostos que sustentam os objetivos da matemática para o Ensino Básico e que contemplam, com níveis de exigência distintos, os seguintes desempenhos para os 1.º e 2.º Ciclos: identificar/designar; entender; reconhecer; saber.

Para o 3.º Ciclo, além dos desempenhos atrás enunciados, pretende-se também que os alunos possam: reconhecer; provar/demonstrar; justificar.

O “saber” é o único desempenho que permanece e atravessa todos os ciclos de escolaridade com a mesma definição: “pretende-se que o aluno conheça o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta” (Bivar et al., 2013: 4). O objetivo desses desempenhos é que os alunos possam:

(1) adquirir “conhecimento de factos e de procedimentos”, o que significa a aquisição de automatismos, principalmente relacionados aos cálculos, tais como algoritmos e regras; sob a justificativa de “que permitem libertar a memória de trabalho” (Bivar et al., 2013: 6) para que os alunos possam se “dedicar, com maior exclusividade, à tarefas “que exigem funções cognitivas superiores” (*Ibidem*);

(2) construir e desenvolver o “raciocínio matemático”, referindo que este é “por excelência o raciocínio hipotético-dedutivo” (Bivar et al., 2013: 4), embora o raciocínio indutivo seja importante para formular conjecturas. Este último é desvalorizado quando afirma que “as conjecturas formuladas, mas não demonstradas têm um interesse limitado” (*Ibidem*).

(3) “comunicar” matematicamente de maneira adequada, tanto por registos orais quanto escritos. Em relação a este, o circunscreve às “respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara, escrevendo em português correto e evitando a utilização de símbolos matemáticos como abreviaturas estenográficas” (Bivar et al., 2013: 5).

(4) realizar a “resolução de problemas” em diversos contextos.

O sentido atribuído à resolução de problemas relaciona-se com o enunciado de “resolução como arte” (Stanic & Kilpatrick, 1989), mas de maneira circunscrita às etapas estabelecidas por Pólya (1995), uma vez que compreender no sentido já explicitado e exposto no *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* não se desvincula do processo de mecanização. No documento orientador, a resolução de problemas é considerada 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” (Bivar et al., 2013: 5). Assim, a resolução de problemas “não deve confundir-se com atividades vagas de exploração e de descoberta que, podendo constituir estratégias de motivação, não se revelam adequadas à

concretização efetiva de uma finalidade tão exigente” (*Ibidem*). Ademais, importa os alunos devem

(5) ter uma “visão da Matemática como um todo articulado e coerente” (Bivar et al., 2013: 5), por meio de “atividades propícias ao entendimento de que a Matemática é constituída por uma complexa rede de relações que lhe confere uma unidade muito particular” (*Ibidem*).

Em relação aos conteúdos, o Programa aprovado em 2012 restringe-se à apresentação dos conhecimentos matemáticos, organizando-os por domínios de conteúdo por ciclo e ano de escolaridade. Notamos a preocupação com o detalhamento dos seus descritores, que compreendem, a título de exemplo, desde 17 descritores do domínio “Organização e tratamento de dados” do 2.º Ciclo até 180 descritores do domínio “Geometria e medida” do 3.º Ciclo. No entanto, devemos sublinhar uma particularidade que assume a seção “Níveis de desempenho”, quando, ao longo da descrição dos conteúdos, se afirma que os que estão “assinalados com um ou dois asteriscos estão associados a níveis de desempenho progressivamente mais avançados. Tais desempenhos mais avançados não são exigíveis a todos os alunos, tendo portanto, caráter opcional” (Bivar et al., 2013: 27). Assim, “as condições em que são abordados os níveis de desempenho mais avançados ficam ao critério do professor, em função das circunstâncias (tempo, características dos alunos ou outros fatores) em que decorre a sua prática letiva” (*Ibidem*).

As últimas seções são destinadas a abordar as possibilidades de Metodologias e Avaliação a adotar pelos professores. Supostamente reconhece a autonomia docente, assumindo que “as escolas e os professores devem decidir quais as metodologias e os recursos mais adequados para auxiliar os seus alunos a alcançar os desempenhos definidos nas Metas Curriculares” (Bivar et al., 2013: 28) e, reconhecendo que não se pretende “espartilhar e diminuir a sua liberdade pedagógica nem condicionar a sua prática letiva” (*Ibidem*) não é imposta nem sugerida nenhuma metodologia específica. No entanto, pede-se para se ter em conta a conceção de que a “matemática é estruturada em patamares de crescente complexidade, pelo que, na prática letiva deverá ter-se em atenção a progressão dos alunos, sendo muito importante proceder-se a revisões frequentes de passos anteriores com vista à sua consolidação” (*Ibidem*). Alerta para que o uso da calculadora “não comprometa a aquisição de procedimentos e o treino do cálculo mental e, conseqüentemente, a eficácia do próprio processo de aprendizagem” (*Ibidem*).

Os quatro últimos parágrafos são dedicados às orientações sobre a avaliação, que deve sempre tomar em conta as *Metas Curriculares* como referencial. A orientação recomendada é que os resultados dos processos avaliativos, sejam eles nacionais, da escola, da turma ou do próprio aluno, devem direcionar o ensino para que haja uma ação em tempo útil, de maneira a superar as dificuldades de aprendizagem e, também, reforçar os progressos. Para isso, sugere-se que se deve recorrer “a uma avaliação diversificada e frequente, contribuindo, assim, para que os alunos adquiram uma maior consciência do seu nível de aprendizagem” (Bivar et al., 2013: 28), de maneira a traduzir “o nível de desempenho do aluno no que se refere ao cumprimento das Metas Curriculares” (*Ibidem*).

É particularmente questionável se essas orientações se referem a uma possibilidade real de autonomia na gestão do currículo, já que o aprofundamento da submissão do ensino à lógica da divisão e à hierarquização disciplinar para atingir metas pré-estabelecidas não é, seguramente, o caminho mais apropriado para promover e garantir a qualidade das aprendizagens e a formação integral dos estudantes. Em nosso entender, a proposta estabelecida pelo *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* aloca-se em bases epistemológicas que divergem da discussão que realizamos nos capítulos iniciais desta Tese, e, por isso, questionamos:

- i) Como é possível supor que alguns conteúdos devem ser trabalhados apenas por alguns alunos?
- ii) Como defender que a eficácia do próprio processo de aprendizagem da matemática está relacionada à aquisição de procedimentos e o treino do cálculo mental?

A essa altura já podemos refletir que a ideia de uma aprendizagem progressiva, que supõe a hierarquização de atividades e de aprendizagens, não está associada à ideia defendida por Resnick (1987), quando alerta para a não-linearidade do nosso pensamento. Nesse sentido, o que viemos a argumentar neste trabalho – sobre uma aprendizagem com compreensão – opõe-se ao que é apresentado no *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* e, tão pouco, dialoga com a concepção de que “o saber” é um desempenho limitado ao conhecimento de um resultado. Embora o documento apresente a defesa da liberdade que cabe aos docentes no que tange à decisão sobre as metodologias de ensino, a verdade é que a oportunidade de recorrer à diferenciação pedagógica como possibilidade de inclusão de todos os alunos se torna irrealista quando se apresentam concepções tão restritas sobre o que é compreender e o que é saber. Ademais, ainda que no documento o texto oriente para práticas

de avaliação diversificadas e frequentes, a verdade é que não orienta para uma avaliação contínua, como princípio estruturante.

Continuando a reflexão sobre as contradições do documento, e a título de exemplo, verifica-se que os objetivos dos desempenhos segmentam o que é raciocinar e, a partir da ênfase em evitar a sua utilização, não esclarece, portanto, como deve ser realizado, por exemplo, o trabalho com a escrita simbólica, uma especificidade da própria linguagem matemática.

Por outro lado, a definição sobre a resolução de problemas parece assumir que problemas exercem a mesma função de simples aplicação dos exercícios. Nessa lógica, mais à frente, o documento refere para o 1.º Ciclo que “o número de passos necessários à resolução de problemas vá aumentando de ano para ano” (Bivar et al., 2013: 5) sem que se possa prever que estratégias e o consequente número de passos a utilizar no processo de resolução de um problema, quando assente na conceção de que é uma situação desafiante para os alunos.

Por fim, e não menos importante, a “visão da Matemática como um todo articulado e coerente” deixa a ideia da matemática pela matemática, isto é, articulada entre si e desarticulada, e desvinculada dos desafios que nos são colocados na vida real.

3.2 A matemática no Ensino Básico a partir do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular*⁷: Um olhar a partir dos documentos *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* e *Aprendizagens Essenciais*

A implementação do *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* levantou reações e inúmeras questões foram sinalizadas pelas escolas e pelos professores, como a extensão do Programa e a falta de adequação dos conteúdos aos períodos de lecionação e à faixa etária dos alunos. Essas reações culminaram em pareceres de diversas organizações, tais como, entre outras, a Associação de Professores de Matemática (2012); Sociedade Portuguesa de Estatística (2012); Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (2012).

⁷ Duas turmas do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e uma turma do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico, presentes na recolha de dados desta investigação, integraram o Piloto do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* no ano letivo 2017/2018. Optamos pela abrangência da reflexão até 2019, último ano de escrita desta Tese.

Com a alteração da equipa ministerial em 2015, um novo projeto começou a ser vislumbrado no que diz respeito ao Ensino da Matemática. Uma das primeiras ações para dar resposta às questões sinalizadas nos anos anteriores corporificam-se por meio da implementação das *Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2016), de maneira a possibilitar que o trabalho desenvolvido a partir do Programa seja orientado para práticas de maior flexibilização e de uma mais adequada gestão dos conteúdos. A título de exemplo, torna-se possível abordar um descritor num ano diferente do que é indicado no documento *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* se as orientações curriculares do agrupamento assim o entenderem.

É neste cenário que, a partir da auscultação nacional das necessidades e das perceções de professores, diretores, alunos e encarregados de educação, nasce um projeto desenhado com a preocupação da inclusão de todos os alunos e com a recuperação e aprofundamento, de forma efetiva, de práticas de gestão mais flexíveis do currículo. Assim, em 2017, surge em regime de experiência pedagógica o *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (PAFC), promulgado pelo Ministério da Educação pelo Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho, desenvolvido sob forma de Projeto-Piloto em turmas dos primeiros anos de cada ciclo, em mais de 230 agrupamentos escolares ou escolas portuguesas não agrupadas que se voluntariaram para a experiência ao longo do ano letivo 2017/2018. No ano de implementação desse Projeto-Piloto, as turmas não inseridas no PAFC mantiveram as suas orientações educativas pautadas pelo Decreto-Lei n.º 139/2012.

Após o desenvolvimento deste ano experimental, o PAFC foi generalizado à totalidade das escolas portuguesas a partir de orientações definidas pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, de forma a estabelecer:

“o currículo dos Ensinos Básico e Secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória” (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018: 2929)

O Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, revoga o Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, de acordo com a calendarização de produção de efeitos: no ano letivo 2018/2019, serão abrangidas as turmas dos primeiros anos de cada ciclo; em 2019/2020, as turmas dos segundos

anos de cada ciclo; 2020/2021, as turmas dos terceiros anos de cada ciclo e, finalmente, em 2021/2022, o 4.º ano de escolaridade.

Em síntese, o Decreto-Lei n.º 55/2018 visa institucionalizar e ampliar o *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* às demais escolas, a partir do ano letivo 2018/2019. Entende-se que esta é uma oportunidade para que as decisões curriculares ocorram no seio das escolas e para que possam surgir novas formas de gestão e de organização do trabalho pedagógico, uma vez que as escolas poderão gerir a carga horária do currículo até 25% do seu tempo semanal. Assim, cada estabelecimento de ensino poderá encontrar as respostas e as estratégias mais adequadas para o seu contexto e para a apropriação dos conhecimentos por parte dos alunos, na proporção que considerarem pertinente até um máximo de 25% dessa matriz curricular. Consequentemente, poderão propor outras atividades, bem como a adoção e a diversificação de novas estratégias de ensino-aprendizagem-avaliação o que pode tornar o ambiente escolar mais democrático e mais coerente em relação às exigências atuais da sociedade.

Da avaliação das possibilidades experienciadas pelas cerca de 230 escolas e agrupamentos em 2017/18 foi publicado um Estudo Avaliativo com resultados e recomendações (Cosme, Ferreira, Fernandes, & Neves, 2018) a ter em conta no processo de generalização da experiência de forma a garantir que esta alteração legal se pudesse constituir numa verdadeira oportunidade para a escola portuguesa e, em particular, para os muitos milhares de alunos em situação de insucesso e abandono escolar.

Uma vez que a escola se insere “em sociedades que se caracterizam, quer como sociedades do conhecimento, quer como sociedades feitas de incertezas e de imponderabilidades várias” (Cosme & Trindade, 2013: 66), podemos nos indagar como vai a escola “preparar os alunos, que serão jovens e adultos em 2030, para empregos ainda não criados, para tecnologias ainda não inventadas, para a resolução de problemas que ainda se desconhecem” (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018: 2928). Temos de assumir que “vivemos numa época de desconforto, de desassossego” (Gadotti, 2003: 117) e que muitas promessas que a modernidade nos fez não foram cumpridas (Santos, 1995).

Como pode, então, a escola prometer (e concretizar) um futuro que se desconhece? É nesse sentido que o Decreto-Lei n.º 55/2018 afirma que “é necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam questionar os saberes estabelecidos, integrar conhecimentos emergentes, comunicar eficientemente e resolver problemas complexos” (p. 2928), criando

possibilidades legais para uma efetiva e autónoma oferta curricular ajustada ao território e ao contexto em que se insere a partir de um documento estruturante e fundador: o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017).

Homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, também resultado de amplo debate nacional, o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* define “a matriz de princípios, valores e áreas de competências a que deve obedecer o desenvolvimento do currículo” (Decreto-Lei n.º 55/2018: 2928). O objetivo é contribuir “para a convergência e a articulação das decisões inerentes às várias dimensões do desenvolvimento curricular: o planeamento e a realização do ensino e da aprendizagem, bem como a avaliação interna e externa da aprendizagem dos alunos” (*Idem*, p. 2930). Cabe referir que a escola é considerada o “ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, onde os alunos adquirem as múltiplas literacias que precisam de mobilizar” (Martins et al., 2017: 7) ao longo da sua escolaridade obrigatória. É nesse contexto que se rejeitam medidas, tamanhos, já que não objetiva “qualquer tentativa uniformizadora, mas sim criar um quadro de referência que pressuponha a liberdade, a responsabilidade, a valorização do trabalho, a consciência de si próprio, a inserção familiar e comunitária e a participação na sociedade que nos rodeia” (*Idem*, p. 5).

São estabelecidas dez áreas de competências que se esperam que todas as crianças e jovens possam desenvolver ao longo dos doze anos da sua escolaridade obrigatória. Isto é, um emaranhado que envolve tanto conhecimento quanto “capacidades cognitivas e psicomotoras, atitudes associadas a habilidades sociais e organizacionais e valores éticos” (Martins et al., 2017: 9), as quais apresentamos sem qualquer hierarquização: Linguagens e textos; Informação e comunicação; Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e pensamento Criativo; Relacionamento interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Bem-estar, saúde e ambiente; Sensibilidade estética e artística; Saber científico, técnico e tecnológico; e Consciência e domínio do corpo. Ao assumir essa perspetiva, questionamos: De que forma podem ser proporcionadas oportunidades aos alunos de maneira que sejam mobilizados tais valores e competências?

Entende-se que, para que sejam realizadas aprendizagens significativas e proporcionadas oportunidades de desenvolvimento das competências estabelecidas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, devemos “repensar o estatuto dos alunos e dos professores no âmbito dos projetos de educação escolar, bem como o estatuto do património

de informações, instrumentos, procedimentos e atitudes que constitui a referência do trabalho a promover numa sala de aula” (Cosme, 2018: 8). Prevê-se que tenhamos que encontrar “a melhor forma e os recursos mais eficazes para todos os alunos aprenderem, isto é, para que se produza uma apropriação efetiva dos conhecimentos, capacidades e atitudes que se trabalharam, em conjunto e individualmente, e que permitem desenvolver as competências” (Martins et al., 2017: 32)

Uma vez que se constitui como tema central de debate ao longo desta Tese, direcionaremos a nossa análise, a propósito dos documentos normativos em vigor no contexto educativo português, para a *Resolução de Problemas*.

Assim, a publicação da *Agenda for Action* (National Council of Teachers of Mathematics, 1980) também influenciou a comunidade de Educação Matemática em Portugal, em constituição à época, bem como os currículos que foram definidos a posteriori. Desde 1990, que no contexto educativo português, o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas é entendido como um dos objetivos quando se ensina e quando se aprende matemática (Serrazina, 2017b).

O *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* considera, enquanto área de competências, que o raciocínio se refere “aos processos lógicos que permitem aceder à informação, interpretar experiências e produzir conhecimento” (Martins et al., 2017: 23) e a resolução de problemas são “processos de encontrar respostas para uma nova situação, mobilizando o raciocínio com vista à tomada de decisão, à construção e uso de estratégias e à eventual formulação de novas questões” (*Ibidem*), definições alinhadas com o que defendem Cai e Lester (2012).

Se retomarmos os sentidos atribuídos por Stanic e Kilpatrick (1989) à resolução de problemas verificamos que não se trata de a justificar apenas no ensino da matemática uma vez que deve ser presente em todas as disciplinas e também não deve ser entendida apenas como uma motivação ou atividade lúdica. Distancia-se da abordagem da resolução de problemas enquanto capacidade, presente nas orientações educacionais portuguesas até então, porque uma área de competência não se restringe apenas às capacidades, mas também às relações destas com os conhecimentos e com as atitudes. Por outro lado, desloca-se de uma abordagem de resolução de problemas como “arte”, tal como estabelecido no *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*, uma vez que não se trata de uma técnica, mesmo que

numa perspetiva que visasse a compreensão. Aproxima-se, então, da abordagem da *Resolução de Problemas* como veículo, ainda que numa perspetiva enquanto área de competência, pois possibilita que novas aprendizagens sejam construídas em decorrência da apresentação de um problema.

Nos novos documentos, uma relação entre os descritores operativos e as orientações da *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* é claramente estabelecida, quando é afirmado que, ao longo das aulas, os alunos devem poder “interpretar informação, planear e conduzir pesquisas; gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas; (e) desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento” (Martins et al., 2017: 23). Nesse sentido, construir uma aula que dê a oportunidade de os alunos desenvolverem a competência da resolução de problemas deve ser orientada por um processo de problematização de situações junto aos estudantes. Isso fará com que sintam a necessidade de procurarem e de apreenderem novos conhecimentos para enfrentarem problemas significativos e reais.

Para favorecer a autonomia e flexibilização do currículo e para atualizar a interpretação dos programas das diferentes disciplinas, no decurso do período de experiência pedagógica do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (2017/18), são construídas pelas diferentes associações científicas de professores, a partir dos documentos curriculares em vigor, as *Aprendizagens Essenciais*, homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho, e que se constituem os novos referenciais curriculares a partir da implementação do Decreto-Lei n.º 55/2018. No caso da matemática⁸ (Ministério da Educação, 2018), prevê-se que sejam o documento que dá suporte às decisões curriculares dos professores, já que se constitui como a referência para a aprendizagem dos alunos. Isso porque fornecem orientação curricular para medidas, tais como a planificação, o ensino e a avaliação; com vista a promover o desenvolvimento das áreas de competências descritas pelo *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.

O documento das *Aprendizagens Essenciais* para a matemática, orientado segundo o ano de escolaridade, demonstra uma preocupação com a “equidade e qualidade” (Ministério da Educação, 2018: 1). Nesse sentido, numa introdução comum a todos os anos do Ensino Básico, explicita as finalidades do ensino da matemática: aprendizagens com compreensão que sejam

⁸ Embora tenhamos consultado todas as *Aprendizagens Essenciais* do Ensino Básico, utilizaremos o documento referente ao 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico para referenciar, uma vez que o corpo do documento que estrutura as orientações é idêntico para todos os anos do Ensino Básico.

relevantes e sustentáveis para todos os alunos, de maneira que possam desenvolver a capacidade de utilizá-la em contextos matemáticos e não matemáticos, para contribuir com seu percurso escolar e, também, na sua vida futura pessoal, profissional e social. Refere ainda uma preocupação com o desenvolvimento de uma relação positiva com a matemática, a considerar seu aspeto como ciência, sem descurar do seu valor cultural e social. O objetivo essencial da aprendizagem, portanto, configura-se como a “aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes, e a sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos” (*Idem*, p. 4). Para a articulação com o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, são sugeridas “práticas de trabalho autónomo, colaborativo e de caráter interdisciplinar” (*Idem*, p. 6).

Em Matemática, as orientações presentes nas *Aprendizagens Essenciais* estão organizadas por temas (conteúdos de aprendizagem); objetivos essenciais de aprendizagem (conhecimentos, capacidades e atitudes); práticas essenciais de aprendizagem, que são “condições que apoiem e favoreçam aprendizagens sustentáveis, com compreensão e transferíveis ou aplicáveis em contextos matemáticos e não matemáticos” (Ministério da Educação, 2018: 4); e, finalmente, pelos descritores do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, que não se encontra totalmente preenchido, a título de exemplo, nos temas “geometria e medida” e “organização e tratamento de dados” no documento do 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

O desafio, portanto, é constituir uma orientação curricular que possa compor as práticas docentes, de maneira a responder adequadamente aos desafios que são propostos quotidianamente às escolas e é nesse sentido, que se supõe haver uma coerência entre todos os documentos que orientam o ato educativo.

A orientação presente no Decreto-Lei n.º 55/2018 para o desenvolvimento das competências, ao longo dos doze anos da escolaridade obrigatória, difere de forma clara da proposta que consta no Decreto-Lei n.º 139/2012 em desenvolver conhecimentos e capacidades designadas por nível/ciclo e orientadas pelo programa e metas curriculares de cada disciplina. Divergem também no que diz respeito à flexibilidade na gestão curricular, com vista à dinamização de trabalho interdisciplinar para aprofundar, reforçar e enriquecer as *Aprendizagens Essenciais*, até na convergência de conteúdos das diferentes disciplinas, bem como a aposta na dinamização do trabalho de projeto. A verdade é que as bases e as orientações que constituíram o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*

divergem do que é proposto nas *Aprendizagens Essenciais* no que tange à conceção sobre a própria finalidade da matemática, assim como o que é aprender e compreender matemática.

Em junho de 2019 foi disponibilizado um parecer intitulado *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática* (Silva et al., 2019), a partir das observações do Grupo de Trabalho de Matemática (Despacho n.º 12530/2018, de 28 de dezembro). Trata-se de um importante documento com 299 páginas que “analisou um conjunto de documentos relevantes sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, produzidos ao longo dos últimos trinta anos em Portugal, e, também, documentos mais recentes de âmbito internacional” (*Idem*, p. 260). São ao todo 24 recomendações que se estruturam em 4 eixos: currículo, desenvolvimento curricular, avaliação e formação de professores. A partir da sua divulgação, disponibilizaram-se 90 dias para consulta pública e, no período em que concluo esta Tese ainda se aguarda a publicação do documento final, documento que se espera influencie de forma muito significativa as orientações curriculares em Matemática nos próximos anos.

Em relação ao eixo curricular, o parecer recomenda um currículo de matemática para o Ensino Básico com uma perspetiva global e alinhada, mas com nível de decisão local. Importa que este seja orientado por princípios para todos e com propósitos diversos, de maneira a expressar conteúdos relevantes e baseados na compreensão matemática. Recomenda-se que as metodologias de ensino tenham como foco a experiência, recorrendo a recursos diversos e eficientes. Entre outras recomendações, um currículo que valorize a avaliação formativa das aprendizagens. Nessa lógica, o desenvolvimento do currículo deve obedecer a uma mudança curricular nacionalmente regulada, verificado por condições nas escolas e apoiado por recursos adequados.

As recomendações no eixo da avaliação visam que as práticas de avaliação sejam orientadas a favor do sucesso e não da retenção – que deve ser encarada como medida excecional – com uma avaliação externa que possa ser comparável e alinhada com as aprendizagens matemáticas previstas no que é designado o Currículo Nacional de Matemática, de maneira que a interpretação realizada sobre os resultados das provas de aferição seja situada, contextualizada. As recomendações são finalizadas com reflexões sobre a necessidade de valorizar a profissão docente. Sublinham a importância de uma formação inicial sustentável, sendo necessários programas de formação contínua em ensino da Matemática, bem como o reconhecimento do valor da formação pós-graduada.

Entendemos que este tempo de alteração curricular, necessariamente caracterizado de forma muito breve nos pontos anteriores, ao determinar as orientações para o ensino e para o entendimento do currículo prescrito, tem impacto na formação de professores (Serrazina, 2017b). Por isso, dedicaremos a próxima seção para nos debruçarmos sobre o contexto de formação de professores em Portugal.

3.3 Para um isomorfismo pedagógico: O contexto de formação de professores a partir de dinâmicas e estratégias de inovação

Reconhecemos que o paradigma que alicerça o Decreto-Lei 55/2018 foi alterado em relação ao anterior, mas também sabemos que, todavia, “numa perspetiva realmente progressista, democrática e não autoritária, não se muda a ‘cara’ da escola por portaria” (Freire, 2000a: 25). É nessa linha de raciocínio que entendemos que tanto as mudanças, construídas em diálogo com os intervenientes do processo educativo, podem ser mais perenes e efetivas do que as impostas de fora, quanto as consultas públicas, às quais os documentos podem ser submetidos, constituindo-se como o primeiro passo de uma longa caminhada em busca de ações efetivas.

O que a legislação proporciona é uma orientação alocada em determinadas bases epistemológicas, isto é, uma indicação do que pode ser feito, no entanto, é necessário que “esses grandes ideais da educação sejam assumidos pelos agentes da educação, pelo coletivo. Não só assumidos, mas legitimados pelo coletivo. É o coletivo que opera a mudança” (Gadotti, 2003: 119).

Para que as orientações legais possam realmente ser difundidas e assumidas torna-se necessária uma divulgação diversificada e partilhada por inúmeras entidades e parceiros. Neste caso, percebe-se que o Ministério da Educação se organizou nesse sentido, quando, atualmente, por meio das mais diversas ações referentes à formação dos professores e dos diretores de iniciativa da DGE, Direção Geral de Educação, e dos CFAEs, Centros de Formação de Associações de Escolas, foram organizadas inúmeras atividades (Formação de formadores, Formação de Líderes Pedagógicos, MOOCs, Webinars, formação de professores, seminários, colóquios e outros).

De maneira análoga à relação que as concepções de ensino-aprendizagem-avaliação possuem em relação ao paradigma pedagógico às quais se inserem; a racionalidade que se

pressupõe é que processo de formação de professores se estruture no formato em que se espera que se desenvolva a ação docente, numa lógica de isomorfismo pedagógico.

A – Uma interrogação dos fundamentos e das conceções da formação de professores: que racionalidades?

Uma conceção alicerçada na racionalidade técnica encara que o processo da ação docente está circunscrito à busca de soluções instrumentais previamente definidas, para responder às questões presentes ao longo do processo educativo. Ou seja, nesta perspetiva, as soluções para os obstáculos que serão enfrentados já existem, basta que os professores tomem consciência das possibilidades para conseguir responder aos desafios e dificuldades que possam surgir. É nessa lógica de condicionamento da ação docente que “a prática dos professores tende a ser determinada pelos saberes construídos noutros espaços, os quais, deste modo, são importados para o contexto da sala de aula” (Cosme, 2009: 102). Em decorrência, o conhecimento do professor é subordinado ao conhecimento científico, em um sentido de negação da complexidade tanto dos sujeitos inerentes aos processos educativos quanto do próprio contexto da sala de aula.

O debate que até aqui realizamos em torno das conceções sobre ensino-aprendizagem-avaliação não é coerente com o que defende esta racionalidade técnica, em relação ao trabalho docente e, por isso, trata-se de uma abordagem com a qual não nos identificamos. Entendemos que o trabalho em contexto educativo exige saber lidar com o imprevisível, que permeia um ambiente e um processo complexo; e que só conseguimos encarar a ação docente neste contexto se nos distanciarmos da assunção da escola enquanto espaço de instrução e se nos questionamos sobre novas possibilidades acerca do trabalho docente se ele se deslocar para outras conceções que não a racionalidade técnica.

Enquanto ponto crítico do sistema educativo (Cortesão, 2013) a formação de professores é “um processo de reflexão crítica sobre as experiências que se desenvolvem em sala de aula com o objetivo de contextualizar as ações docentes e atribuir sentido verdadeiro à teoria de maneira que possa dar retorno à realidade” (Lima & Cosme, 2018) e, por isso, defendemos que a formação de professores deve contemplar a necessidade dos docentes se assumirem como profissionais reflexivos.

A racionalidade democrática é a perspetiva em que nos situamos sobretudo porque reconhecemos que “não há, por isso, compromissos instrumentais prévios à ação docente, mas princípios reguladores desta ação que adquirem corporeidade através de intervenções concretas,

com sujeitos concretos e em contextos concretos” (Cosme, 2009: 106). Reafirmamos a importância dos professores se assumirem como interlocutores qualificados, para que possam refletir sobre os dilemas da sua própria prática ao longo do processo de construção do seu conhecimento profissional (Cosme, 2009).

B – Experienciar a formação: que dinâmicas e estratégias podem implicar as reflexões e transformações das/nas práticas?

Encontramos abrigo no que defendem Tardif e Lessard (2007) quando entendem os professores como a “matéria-prima” do processo do trabalho interativo, pois é a partir da própria experiência do docente que podem surgir os contributos para o seu próprio percurso formativo; porque “quem ‘tem prática’ vive num mundo onde percebe indícios que outros não verificam, dispõe de pontos de referência e de um leque de respostas dos quais outros estariam desprovidos” (Charlot, 2000: 63).

A consideração de que a experiência docente é “matéria-prima” para o processo de formação de professores constitui-se, por um lado, como uma oportunidade e, por outro lado, como o principal desafio, porque assume um carácter complexo a partir dos pressupostos em que se assenta e, também, pela própria imprevisibilidade das situações que emergem da sala da aula.

Para responder coerentemente aos desafios que emergem desse cenário, enquanto espaço fértil, a formação de professores deve contemplar a discussão e a vivência sobre os processos subjacentes à ação docente, de maneira que se constitua como “um processo de escuta, de observação e de análise que se desenvolve no seio de grupos e de equipas de trabalho” (Nóvoa, 2002: 28).

A articulação entre a investigação (teoria) e a prática docente assume um papel fundamental ao longo da formação de professores, para que ambos os momentos sejam um tempo de verdadeira *práxis* (Freire, 2001). Importa que essa teoria esteja apoiada em investigações realizadas em contextos reais das salas de aulas, a partir da interação e da relação com as práticas e as realidades escolares, de maneira que possa ser construída e reconstruída, a partir da interação, confronto e reflexão dos docentes. Esse diálogo constante entre teoria e prática é primordial para a (re)configuração da ação docente, uma vez que a reflexão e a compreensão crítica do que implica o nosso “fazer”, fornece-nos a oportunidade de alterar a nossa ação. É assim que a teoria se constitui como meio para a sistematização de um conjunto de contributos. Estes podem proporcionar a reflexão crítica dos docentes sobre a própria prática,

a partir do confronto de experiências e suas interpretações, articulado aos resultados de investigações. Embora o professor deva refletir no processo da sua ação, esta reflexão apenas transparece por meio da mobilização das representações e da teoria que podem possibilitar a interpretação e a avaliação desta ação profissional (Cosme, 2009). É por isso que enfatizamos a já discutida articulação entre a teoria e a prática para a construção de uma unidade dialética.

É a partir da consideração de que a formação de professores deve ser um espaço para nos debruçarmos sobre o que os professores realmente são e o que fazem em suas práticas, e não sobre uma definição do que eles deveriam ser e fazer, que devemos reconhecer a experiência e a vivência nos contextos de sala de aula e a autonomia docente. É esse reconhecimento, ao longo da formação de professores, de que a atividade docente é uma atividade profissionalmente significativa (Cosme, 2015), que importa para o seu desenvolvimento enquanto profissional reflexivo.

A importância de compreender a conceção do docente enquanto profissional reflexivo leva-nos ao encontro da perspectiva de Schön (1993) quando assume que o docente não é um profissional que atua no mundo como um técnico – tal como defende a racionalidade já apresentada – porque a docência não é uma atividade profissional que pode ser considerada no âmbito de um modelo instrumental; dado que os atos educativos se constroem e se reconstroem ao longo do seu desenvolvimento. Como já referimos, não há receitas, não há algoritmos, já que o contexto educativo possui certas singularidades e é nesse cenário que Schön (1993) defende que é a partir da exploração de um conhecimento tácito, espontâneo, intuitivo, presente na ação, e, denominado pelo teórico como conhecimento na ação (Schön, 1997, 2000), que pode culminar uma reflexão na ação – construída em parte pelo profissional que lhe deve dar sentido. Assim, “as competências profissionais contribuem para gerir a prática e torná-la mais autónoma” (Tardif & Mosco, 2018: 391) e, também, mais significativa. É esse vínculo reflexivo com o seu trabalho que permite aos docentes a perspectiva da reflexão sobre a reflexão na ação (Schön, 1997, 2000), e que se constitui como uma oportunidade para a planificação de ações futuras.

Neste processo, é fundamental que reconheçamos a importância de refletirmos sobre como o trabalho docente é realizado. Para tanto, importa que sejam propostos objetos de reflexão que tenham emergido do próprio contexto de ação docente, tais como objetivos educativos dos programas e recursos didáticos, características dos alunos e imprevisibilidade dos contextos de ação (Tardif & Lessard, 2007), entre outros. São estes objetos que se

constituem, por um lado, como dilemas e tensões profissionais e, por outro, como questões estruturantes do próprio exercício docente, e que se esperam possam orientar a formação de professores no sentido da construção e do desenvolvimento do docente enquanto profissional reflexivo.

A formação de professores deve ser entendida como uma oportunidade para que os docentes possam construir reflexões sobre as razões inerentes aos confrontos com os problemas da sua própria prática, compreendendo essas causas e estabelecendo prováveis ações (Freire, 1977). Em relação aos desafios iminentes, os professores devem considerar a sua própria experiência em sala de aula, planificá-las, observar e refletir sobre a realização das aulas, para, finalmente, rever e aperfeiçoar sua prática docente.

Esta reflexão à procura de respostas que possam sustentar uma atividade profissional mais significativa não é autossuficiente, nem se exime de tensões e contradições. Não se pretende uma resolução definitiva destas dificuldades, mas espera-se que o docente possa reconhecê-las e definir modos para lidar e superar tais obstáculos. Não são os desafios que implicam a necessidade apenas de reflexões restritas aos contornos pedagógicos, mas que dependem também, por exemplo, das relações que os professores estabelecem com os outros colegas de trabalho, tanto na partilha do processo de construção do seu conhecimento profissional quanto em relação à própria atividade docente na escola (Cosme, 2015).

A influência na qualidade das práticas dos docentes é um dos desafios postos à formação de professores, segundo diversas investigações que são apresentadas por Serrazina (2017a) e é nessa linha que se espera que as propostas de práticas inovadoras não fiquem circunscritas ao percurso da sua formação inicial, já que ao serem confrontados com a complexidade da sala de aula e dos seus desafios, os professores parecem reproduzir os métodos de ensino mais tradicionais, em geral utilizados por aqueles que foram seus professores.

Visto que a formação de professores é um campo complexo, moldado na confluência de experiências objetivas e perceções subjetivas acerca da profissão, é necessário resgatar as necessidades formativas ou habilidades inerentes a uma prática pedagógica crítica e consciente, como elemento de discussão e reflexão acerca dessa formação. A partir do entendimento de que a inovação é “uma ação transformadora intencional, consciente e deliberada” (Amiguiño, 1992: 54) no decorrer de um processo conflitual e em rutura com bases epistemológicas das práticas instituídas (Correia, 1989), obrigamo-nos a questionar se a formação de professores deve dissertar sobre a “inovação” ou se deve estar assente “na” inovação.

Ao considerarmos que “a mudança em educação depende daquilo que os professores pensarem dela e dela fizerem e da maneira como eles a conseguirem construir ativamente” (Thurler, 1994: 33), para que os professores proponham práticas inovadoras, é desejável que eles possam vivenciar as mesmas práticas de inovação nos seus cursos de formação numa lógica de isomorfismo pedagógico e, para isso, “é necessário que tenham oportunidades, durante a sua formação, de explorar [a matemática] e resolver do mesmo modo que se pretende que venham a explorá-la com os seus alunos” (Serrazina, 2017b: 73). Uma vez que “a organização da formação pode ter um papel importante na alteração de conceções e práticas dos professores envolvidos” (*Idem*, p. 55), é de defender que a formação de professores contemple a vivência de metodologias diversificadas, isto é, de “práticas profissionais congruentes que possam fazer frente a situações incertas, ambíguas ou conflituais, práticas que não possam ser objeto de algoritmização ou de raciocínios lineares” (Cosme, 2009: 110).

Finalmente, dado o nosso reconhecimento do docente no exercício e na efetivação das suas práticas, é necessário pensarmos na formação de professores como espaço promotor de uma profunda reflexão em relação ao próprio conhecimento científico e específico do seu campo disciplinar, aos seus processos de ensino-aprendizagem-avaliação e ao seu lugar no currículo.

É nesta afirmação do docente, enquanto profissional reflexivo numa escola com pressupostos congruentes com os desafios do mundo, numa ação desenvolvida num espaço de partilha com outros colegas, que se encontra a condição necessária para a construção, o desenvolvimento e a afirmação de uma atividade docente mais significativa, ancorada em oportunidades de formação, enquanto potencial para reflexão, discussão e partilha de pontos de vista para que possa contribuir para o desenho de estratégias de mudança.

3.4 Em jeito de síntese: Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível

Este capítulo centrou as suas discussões no processo de implementação das orientações educativas e curriculares no âmbito da matemática nos últimos anos em Portugal, culminando na reflexão sobre alguns dos desafios propostos à formação de professores. O que defendemos é que a partir da escola que temos, se possa potenciar uma construção dialética de outras possibilidades, sem negar tudo o que se caminhou. É assim que entendemos ser importante que os referenciais, os métodos e os programas possuam carácter dinâmico e aberto, criando

condições para que o processo educativo seja um movimento constante de participação na vida dos seus sujeitos. Acreditamos numa escola que dialogue com o contexto e com a comunidade em que se insere; que gere o conhecimento e que ofereça um projeto ético e inovador, possibilitador da construção de sentidos.

Essa capacidade de inovação, no entanto, está intimamente ligada à autonomia que as escolas podem (e devem) ter, sendo importante mencionar a necessidade de reorientação sobre o currículo enquanto contexto e processo, porque a escola é mais do que somente o espaço de construção do conhecimento. Ao afirmar-se também como um espaço de debate, a escola configura-se como um espaço de relações socioculturais. É a partir daí que se estrutura uma outra proposta de ensino que objetiva a democratização e é descentralizada uma vez que possibilita diversas formas de organização (Gadotti, 2003: 121).

As ações pedagógicas não podem estar circunscritas à procura de soluções instrumentais já existentes para os obstáculos enfrentados em contexto de sala de aula. A complexidade, tanto do contexto da sala de aula quanto dos sujeitos que nela intervêm, é profunda e, por isso, não há “uma fórmula única” (Martins et al., 2017: 5). O que se pede são reflexões inerentes às opções e às decisões pedagógicas, a partir da própria prática, dado que não nos conseguimos desvincular de decisões diferenciadas para respondermos aos desafios colocados pelo atual enquadramento legal em Portugal, bem como aos problemas, às exigências e aos desafios que são postos quotidianamente à escola e aos seus profissionais.

Aos considerarmos a docência enquanto trabalho de interações, assumimos a presença de algumas características particulares que estruturam o processo quotidiano no interior da organização escolar. A discussão desenvolvida neste capítulo entende que os professores podem (e devem) participar ativamente na construção dos seus saberes profissionais. O docente reflexivo deve reconhecer que, apesar de toda a sua experiência, é impossível definir e prever uma sequência didática que preveja todos os acontecimentos na sala de aula e que deve ter autonomia para conceber, implementar e avaliar os projetos em que se envolve. Como consequência, importa defender a ideia de que a formação de professores contempla vivências refletidas das diversas metodologias de trabalho.

Espera-se que as possibilidades para se delinearem estratégias de inovação pedagógica façam jus à conceção de democratização do sucesso escolar e “isto mesmo obriga a colocar a educação durante toda a vida no coração da sociedade” (Martins et al., 2017: 5) até porque “se a educação sozinha, não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda” (Freire,

2000c: 67). A partir do reconhecimento de que a docência é uma atividade profissionalmente significativa, espera-se o desenvolvimento de profissionais reflexivos à procura de uma educação com sentido(s) e que se constitua como comunidade de todos. Nesse cenário, podemos questionar-nos ao longo do desenvolvimento desta Tese: ***Como é que a dimensão reflexiva dos docentes se relaciona com a construção de práticas pedagógicas diferenciadas?***

PARTE II

A METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO E A PESQUISA EMPÍRICA

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Dedicamos este capítulo à clarificação do que pretendemos com esta investigação e à apresentação das razões que fundamentam o desenho de pesquisa e o percurso metodológico seguido. Apresentamos o objeto de estudo, o objetivo geral e os objetivos específicos da investigação, bem como as questões que orientaram toda a pesquisa. O desenho de investigação assenta numa abordagem qualitativa, na perspetiva de um paradigma fenomenológico-interpretativo, com recurso ao método de Estudo de Caso de cariz interpretativo, etnográfico e educacional (Stenhouse, 1994). Após a apresentação do contexto em que decorreu o estudo e da caracterização dos participantes, apresentamos uma reflexão suscitada pelas questões éticas e pelas dificuldades vividas ao longo de todo o processo e subjacentes à investigação em educação e a esta em particular. Caracterizamos e justificamos os instrumentos e as técnicas de recolha de dados utilizados e descrevemos os procedimentos relativos à análise e tratamento dos dados recolhidos de forma a poder tornar possível o processo de triangulação desses resultados com o corpo teórico mobilizado.

“Qualquer ação de transformação da realidade que não se apoie num conhecimento do real está condenada ao fracasso. Qualquer esforço de compreensão da realidade que não implique um engajamento nessa mesma realidade é ilusório. Se aceitamos, então, essas duas premissas, como é possível romper o círculo vicioso entre conhecimento e ação, em outras palavras, entre teoria e prática?” (Freire, 1977: 29)

4.1 Enquadramento

Para a realização desta investigação definimos como *objeto de estudo* a ação docente como oportunidade para a aprendizagem significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, isso porque, quando enquadrada pelos pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), essa metodologia constitui um importante referencial para a organização e gestão do trabalho pedagógico como possibilidade do reconhecimento de que os alunos são intervenientes ativos no decorrer do processo de construção do seu conhecimento, num ambiente de sala de aula orientado para o desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem.

Entendemos que o tema possui relevância social face aos elevados números do insucesso escolar em matemática que afetam a escola portuguesa e possui relevância teórica quando propõe uma mudança do papel do professor e do aluno na organização do ambiente da sala de aula e como participantes no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, por comparação ao que sustentava o paradigma da instrução. Uma reflexão exploratória sobre o tema ajudou a definir o *objetivo geral* da pesquisa proposta, que pretende: **Compreender como é que se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas com alunos do Ensino Básico numa aula de matemática orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas.**

4.1.1 O Problema de Investigação

A pergunta de partida, que contribuiu para a elaboração de um conjunto de questões orientadoras da pesquisa, constituiu-se como a inquietação que permeou uma revisão profunda

da literatura. As diferentes questões orientadoras, decorrentes da questão de partida, foram entendidas como relevantes para a conceção e construção deste estudo. Apresentadas no final de cada capítulo teórico, constituíram-se como um fio condutor que norteou a revisão bibliográfica e a reflexão que antecedeu o desenho do trabalho empírico.

O quadro n.º 2 apresenta a relação entre a questão de partida, aprofundada e clarificada pelas questões orientadoras, organizadas a partir dos três pilares defendidos por Shulman (1987): intencionalidade, ação e reflexão pedagógica. Essas questões, por sua vez, relacionam-se com os objetivos específicos da investigação que nortearam todo o percurso de recolha de dados culminando num objetivo geral, resultante de uma relação dinâmica e interativa entre pergunta de partida e objetivo geral.

Quadro 2. Pergunta de partida, questões orientadoras, objetivos específicos e objetivo geral

Pergunta de partida		Questões orientadoras	Objetivos específicos	Objetivo geral
Como é que os professores, por meio da sua ação, constroem oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> ?	INTENCIONALIDADE	Como é que os docentes podem definir os objetivos de aprendizagem dos seus alunos, a partir dos modos de gestão e organização do trabalho pedagógico?	Compreender o processo de elaboração da planificação da ação dos professores.	Compreender como é que se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas com alunos do Ensino Básico numa aula de matemática orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .
			Compreender as opções e as decisões pedagógicas dos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática.	
	AÇÃO	Como é que os docentes podem gerir e garantir a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no decorrer de aulas orientadas pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> ?	Compreender os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.	
			Compreender a ação dos professores no decorrer de uma aula, orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .	
	REFLEXÃO	Como é que a dimensão reflexiva dos docentes se relaciona com a construção de práticas pedagógicas diferenciadas?	Identificar espaços formativos que contribuem para a construção da profissionalidade docente.	
			Compreender os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada.	

4.2 A investigação qualitativa: o paradigma fenomenológico-interpretativo

A investigação desenvolvida nesta Tese assenta numa abordagem qualitativa em que a preocupação global é indagar o significado dos fenómenos no contexto em que estes se produzem (Pérez Gomez, 1989), objetivando, assim, assumir o interesse pela compreensão dos sujeitos e dos fenómenos na sua complexidade e singularidade em detrimento de práticas de generalizações (Bogdan & Biklen, 1994). Isto é, o próprio termo “qualitativo” enfatiza uma preocupação mais centrada na qualidade da compreensão da relação dos sujeitos envolvidos, dos seus processos e das significações que não podem ser “mensuráveis, em termos de quantidade, crescimento, intensidade ou frequência” (Denzin & Lincoln, 2003: 13). Assim sendo, a abordagem qualitativa circunscreve-se ao estudo de fenómenos no seu contexto natural, procurando dar-lhes sentido a partir da interpretação, segundo os significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos (Savenye & Robinson, 2005).

Reconhecemos que essa “significação é contextual” (Amado, 2017: 43) e que “a ação e a realidade humanas se constituem em fenómenos tão complexos que a sua simplificação em variáveis manipuláveis, como pretende a investigação hipotético-dedutiva, não seria suficiente nem adequada para a sua abordagem” (*Ibidem*). Dado o nosso objetivo em compreender como se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas, procuramos “o *que*, na realidade, faz sentido e *como* faz sentido para os sujeitos investigados” (*Ibidem*), portanto, em nosso entender, uma investigação hipotético-dedutiva não se constituiria adequada.

Optamos pela realização de um estudo marcado pelo paradigma fenomenológico-interpretativo porque partimos do pressuposto que “a educação é um fenómeno de cariz eminentemente social” (Morgado, 2016: 25), que a escola é “habitada por seres humanos” (Bogdan & Biklen, 1994: 31) e, ainda, que o ato educativo é constitutivo do sujeito e da sociedade (Amado, 2017). Essa decisão decorre de não termos como propósito desvendar as relações causa-efeitos do fenómeno educativo da aprendizagem da matemática, mas analisar e interpretar para compreender como é que ocorre a ação docente, em turmas do Ensino Básico, ao longo do processo de construção de oportunidades para uma aprendizagem mais significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*.

Nos contextos educativos, a investigação baseada neste paradigma objetiva compreender e interpretar os fenómenos educacionais e a realidade tal como é vivida pelos atores,

abrangendo as ações e os significados que os sujeitos investigados, bem como os que interagem com ele, atribuem a essas ações. Indagar o sentido dos fenômenos na complexidade da realidade nas quais são produzidos e recolher os dados no local onde ocorrem, segundo Morgado (2016), são características do paradigma fenomenológico-interpretativo. Vale a pena referir que não serão ignoradas as visões e as leituras realizadas pelos sujeitos investigados, possibilitando que a realidade seja analisada e compreendida o mais profundamente que nos é possível, para que possamos intervir de maneira reflexiva.

Situamos-nos, portanto, num paradigma que centra o olhar “mais para os processos do que para os produtos” (Amado, 2017: 50), preocupando-se com “a subjetividade e a interioridade dos sujeitos envolvidos” (*Ibidem*). É assim que importa considerar as decisões, reflexões e dilemas que os docentes enfrentam, fenômenos que permeiam o processo de ensino-aprendizagem-avaliação, e ainda, as interpretações que os alunos possuem sobre essas ações dos professores (*Idem*).

Uma vez que assumimos como objetivo compreender a ação docente, a partir da perspectiva dos próprios docentes e alunos, a opção por uma abordagem qualitativa, num paradigma fenomenológico-interpretativo, revela-se como a mais indicada para a concretização deste estudo. Primeiro, porque nossa problemática “vai no sentido de explorar as interpretações, os sentidos da ação, os sentimentos dos sujeitos” (Amado, 2017: 51). Depois, porque abordaremos os sujeitos participantes do estudo, mais especificamente, os docentes e os estudantes, no seu contexto natural, ou seja, na escola, já que é esse o ambiente que influencia significativamente o comportamento daqueles que ali se inserem para, assim, podermos melhor compreender as ações desses sujeitos em seu contexto habitual de ocorrência (Bogdan & Biklen, 1994).

Foi considerando a problemática que envolve esta investigação, bem como a sua natureza subjetiva, traduzida em significações, interpretações e representações, que recorreremos ao método de Estudo de Caso, por se tratar de uma metodologia de investigação adequada para a descrição, a análise e o entendimento de acontecimentos em contextos complexos, nos quais estão, ao mesmo tempo, envolvidos diversos fatores, e que explicitaremos de forma mais aprofundada na próxima seção.

4.3 A opção metodológica: o Estudo de Caso

Esta investigação, situada numa perspetiva fenomenológica-interpretativa, constitui-se um Estudo de Caso, na linha de Morgado (2016), quando destaca que “o conhecimento que gera é, por isso, mais concreto e mais contextualizado. Isto é, um conhecimento que resulta do estudo de uma situação/fenômeno específico em que se privilegia a profundidade de análise em detrimento da sua abrangência” (p. 57). É assim que o Estudo de Caso assume características holísticas, empíricas, interpretativas e empáticas, podendo ser definido como:

“um processo de investigação empírica que permite estudar fenómenos no seu contexto real e no qual o investigador, não tendo o controle dos eventos que aí ocorrem nem das variáveis que os conformam, procura apreender a situação na sua totalidade e, de forma reflexiva, criativa e inovadora, descrever, compreender e interpretar a complexidade dos casos em estudo.” (Morgado, 2016: 63)

Enquanto estratégia investigativa, o Estudo de Caso propicia uma análise tanto mais focalizada, circunscrita e profunda quanto mais compreensiva. Isso favorece a investigação de “uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspetos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse” (Ponte, 2006: 2). Por isso, permite “deslindar, examinar e compreender de forma holística e no contexto em que ocorrem determinados fenómenos” (Morgado, 2016: 8), oferecendo elementos relevantes para se alterarem e potencializarem as práticas pedagógicas que se desenvolvem no seu interior.

Definida a problemática da investigação, esclarecido o enquadramento teórico que a sustenta e cientes de que o ponto de partida do processo investigativo é a compreensão das particularidades do caso (Amado & Freire, 2017), sentimos que impunha-se a indagação: qual é o caso a ser estudado nesta investigação?

O caso em estudo é a ação docente, no contexto das turmas do Ensino Básico, numa situação que envolve o processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*.

Não se trata de uma pesquisa em amplitude, já que pretendemos valorizar um estudo em profundidade no seu contexto natural, de maneira a refletir a perspetiva dos participantes nele envolvidos e, portanto, como já foi referido acima, o Estudo de Caso constitui-se um método adequado, pois é “uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo

dentro de um contexto de vida real, quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes, e no qual são utilizadas múltiplas fontes de evidência” (Yin, 1989: 23).

Consideramos tratar-se de um Estudo de Caso de cariz interpretativo quando, na linha de Merriam (2002), assenta numa descrição que “visa desenvolver categorias conceptuais ou ilustrar, suportar ou desafiar hipóteses ou teorias estabelecidas antes da colheita de dados” (p. 38). Para além disso, assume um aspeto etnográfico, tal como defende Stenhouse (1994), pois é um estudo em profundidade de um único caso. Este recorre à observação participante e à entrevista, não visando responder às necessidades práticas dos atores, mas com o olhar centrado nas interpretações e nos significados que estes atribuem aos contextos dos quais participam, participação que é o motor de desenvolvimento da própria investigação. Por outro lado, ainda na perspetiva desse mesmo autor, também se caracteriza como um Estudo de Caso educacional, uma vez que se preocupa com a compreensão da ação educativa.

Uma vez que possui “caráter naturalista, dinâmico e interativo” (Amado & Freire, 2017: 137), o Estudo de Caso exige uma descrição que advém do trabalho de campo, que é o que pode permitir “o contato prolongado do investigador com os sujeitos participantes na realidade que pretende estudar” (*Ibidem*) e isso pode possibilitar uma análise muito fértil porque relaciona as observações realizadas com a compreensão das informações fornecidas pelos sujeitos envolvidos.

Desta forma, assumimos a orientação desta investigação por uma abordagem qualitativa, situada num paradigma fenomenológico-interpretativo com recurso ao método de Estudo de Caso de cariz interpretativo, etnográfico e educacional. Explicitaremos na próxima seção o recorte da pesquisa, por que importa identificar as características do contexto e outros aspetos relevantes para o desenvolvimento do estudo.

4.4 O contexto da pesquisa e seus participantes

Sendo necessário definir um recorte da pesquisa “dada a impossibilidade de atender a todos os fatores e, simultaneamente, registar a totalidade dos acontecimentos que ocorrem na sala de aula” (Morgado, 2016: 45) circunscrevemos este estudo ao contexto de dez docentes de oito turmas do Ensino Básico de uma Escola Pública portuguesa. Esta escolha decorre do compromisso por um ensino de matemática de qualidade para todos, em que o docente tenha condições de instituir atos pedagógicos para assumir o seu papel transformador.

Abrangemos, como participantes da investigação, os dez docentes de oito turmas do Ensino Básico de três Escolas Públicas portuguesas de um Agrupamento de Escolas e que se disponibilizaram para fazer parte deste estudo durante o ano letivo de 2017/2018: seis professoras do 1.º Ciclo do Ensino Básico, dois professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, um professor do 2.º Ciclo do Ensino Básico e uma professora do 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Quadro 3. Participantes da investigação

Ensino Básico	Escola	1.º Ciclo			2.º Ciclo	3.º Ciclo
Ano		1.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano	7.º ano
Professores	A	Mar, Mt, R	MF	E, F		
	B		JP, L			
	C				A	I
Total		3	3	2	1	1

A participação dos estudantes é essencial no âmbito desta temática uma vez que vivenciam o processo de ensino-aprendizagem-avaliação e por isso, foram entendidos como sujeitos importantes para a compreensão desse processo, bem como para compreender os seus obstáculos e as suas potencialidades. A perspetiva dos estudantes constituiu-se como fundamental para compreender o tipo de influência que a ação docente pode ter durante a construção do conhecimento. Por isso, participaram das atividades 150 alunos distribuídos por: duas turmas do 1.º ano, duas turmas do 3.º ano e de duas turmas do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico; uma turma do 5.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico; e uma turma do 7.º ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico. As turmas de 1.º ano e de 5.º ano integraram o Piloto do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho).

A partir desse contexto e com a intenção de que o objeto de estudo seja “observado na sua complexidade, de forma contextualizada e dinâmica” (Amado & Freire, 2017: 127), importou recorrer “a múltiplas fontes e a múltiplas técnicas de forma a captar os diferentes olhares que traduzem esta mesma complexidade” (*Ibidem*), procedimento em que detalharemos as etapas e as técnicas de recolha e de análise dos dados na próxima seção.

4.5 Instrumentos e técnicas de recolha de dados: caracterização e justificação

Ao adotar uma abordagem qualitativa, de forma a contemplar a complexidade do ato de ensinar e de aprender, impunha-se um estudo em profundidade de um caso específico em que deveríamos reunir informações numerosas e pormenorizadas, o que nos possibilitaria compreender a totalidade da situação (Morgado, 2016).

Para a recolha de dados foi desenvolvida uma *Ação de Formação* intitulada “Um caminho para ensinar, aprender e avaliar em Matemática: a proposta através da Resolução de Problemas” (que ao longo do texto chamaremos de *Ação de Formação*), inserida no plano de atividades de um Agrupamento de Escolas Urbano, situado na Área Metropolitana do Porto, no concelho de Gondomar, acreditada pelo CCPEC e certificada pelo CFAE do território em que se insere o agrupamento.

A apoiar a sensibilização dos docentes convidados para a participação na *Ação de Formação*, a formadora esteve presente com dois grupos de professores em distintos momentos em que foram entregues desdobráveis e apresentados os objetivos da *Ação de Formação*, as suas etapas, a calendarização e conteúdos, deixando calro que esta se inseria numa investigação de doutoramento.

Figura 4. Desdobrável distribuído aos docentes.



Fonte: Autora

Era grande a expectativa da nossa parte pela adesão dos professores à formação que resultara de uma solicitação da direção do agrupamento que sublinhava o pedido dos professores

para uma formação específica em matemática. Foi com alguma surpresa que encontramos alguma resistência no primeiro encontro para a sensibilização à participação da *Ação de Formação*, resistência diluída no encontro com o segundo grupo de docentes. Salientamos o comentário de uma professora que se mostrava indignada com a proposta de mais ações de formação de cunho teórico e que, de acordo com sua experiência, considerava que não trariam nenhum resultado prático.

Essa resistência revelou ainda mais pertinente o conselho de Freire (2016a) sobre a necessidade de construção de uma unidade dialética entre a teoria e a prática e foi assim que a preocupação central, ao longo da construção do planeamento da *Ação de Formação*, foi que pudéssemos eliminar o hiato entre a teoria e a prática, de maneira que toda reflexão crítica sobre a prática docente vislumbresse um retorno à prática.

A *Ação de Formação* obteve a adesão de onze professores que lecionavam matemática no ano letivo 2017/2018. Entretanto, uma professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico participou apenas do primeiro encontro presencial, já que precisou se desligar da *Ação de Formação* por motivos de assistência à saúde familiar – direito que lhe foi garantido sem qualquer inconveniente (Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2014) e assim contabilizamos a participação de apenas dez docentes.

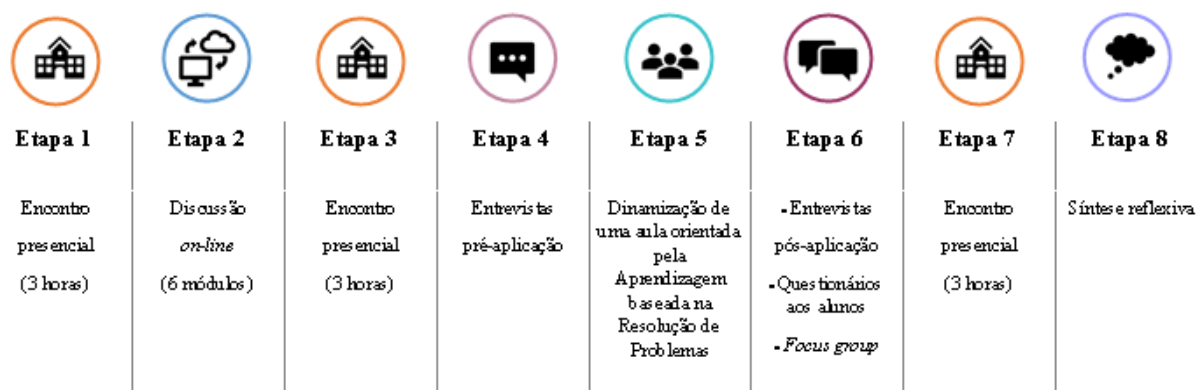
Salientamos algumas particularidades importantes sobre o grupo: contávamos com uma professora de apoio e um professor de apoio, ambos do 1.º Ciclo do Ensino Básico bem como com um membro da direção. Essas professoras e o professor aplicaram as suas atividades em turmas regidas por outros docentes (dois participantes da *Ação de Formação* de formação e um não participante).

A concretização da *Ação de Formação* foi desenvolvida em oito etapas, representadas na figura n.º 5. A sua estrutura contou com três encontros presenciais de três horas cada um, realizados em horário pós-laboral, em comum acordo com todos os participantes. Entre o primeiro e o terceiro encontro presencial, utilizamos a Plataforma *Moodle*, com o apoio da Universidade do Porto, para orientarmos e aprofundarmos a discussão da teoria subjacente à *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, vivenciada no segundo encontro presencial. A partir daí, os professores foram desafiados a planificar e dinamizar uma aula orientada por essa metodologia ativa.

Antes e após a aplicação da atividade, realizamos entrevistas aos docentes e foi nesse período que os alunos responderam aos questionários e constituímos o *focus group*, após a

aplicação da atividade. Finalmente realizamos o terceiro encontro presencial e, em jeito de trabalho autónomo, cada formando apresentou uma síntese final que se constituiu como uma peça importante a ser trabalhada nesta investigação.

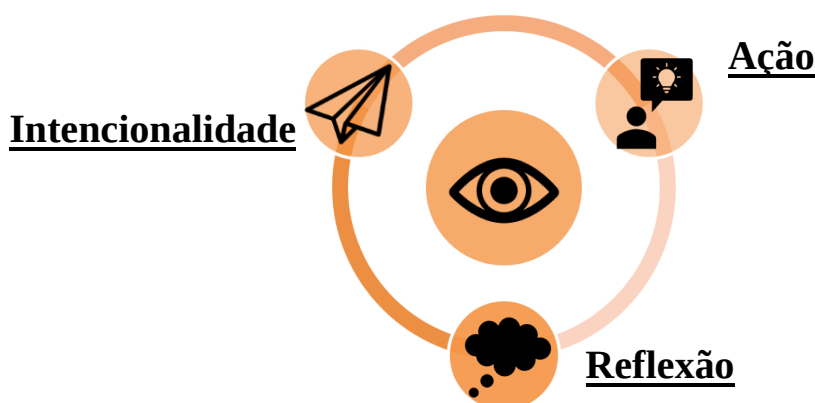
Figura 5. Etapas da *Ação de Formação*



Fonte: Autora

Como já referimos, são três os pilares que sustentam esta investigação – a intencionalidade, a ação e a reflexão – que se constituíram também como pilares estruturantes do processo de recolha e análise de dados, uma vez que se tratam de pilares relacionados com as questões orientadoras, com os objetivos específicos e o com o objetivo geral, por isso, constituíam-se como pilares que nortearam todo o percurso metodológico. Por se inspirarem no *Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação* proposto por Shulman (1987), os pilares relacionam-se de maneira cíclica, conforme indica a figura a seguir apresentada.

Figura 6. Pilares da investigação.



Fonte: Autora

O quadro n.º 4 apresenta uma síntese da relação entre os instrumentos e técnicas de recolha de dados utilizados, os participantes, as etapas da *Ação de Formação* e os objetivos a serem atingidos.

Quadro 4. Técnicas de recolha e análise de dados relacionados aos objetivos específicos

Objetivo geral: Compreender como se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas com alunos do Ensino Básico em uma aula de matemática orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas.							
Pilares	Objetivos específicos	Técnica de recolha de dados				Técnica de análise dos dados	
REFLEXÃO	Identificar espaços formativos que contribuem para a construção da profissionalidade docente.	Observação participante (10 docentes) Etapas 1, 2, 3, 7	Entrevistas semiestruturadas (10 docentes, 20 entrevistas) Etapas 4, 6			Documentos pessoais (10 docentes, 10 sínteses finais) Etapa 8	
	Compreender os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada.						
INTENCIONALIDADE	Compreender o processo de elaboração do planeamento.			Observação direta (8 turmas, 10 docentes, 150 alunos) Etapa 5	Questionários (150 alunos) Etapa 6		Focus Groups (8 grupos, 40 alunos) Etapa 6
Compreender as opções e as decisões pedagógicas dos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática.							
AÇÃO	Compreender os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.				Compreender a ação dos professores no decorrer de uma aula orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas.		
						Análise de Conteúdo	

A salvaguarda das questões éticas atravessou todo o processo da investigação (Amado & Freire, 2017), a sua condução e, finalmente, a escrita da Tese. Desta forma, para a realização desta pesquisa guiámo-nos pela Carta Ética da SPCE (Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2014), “um conjunto sistematizado de orientações essenciais para a investigação, reflexão e ação profissional” (p. 4). Optamos, assim, por “uma ética relacional e situada, reconhecidamente próxima da racionalidade educacional, enquanto racionalidade estruturalmente dinâmica, dialógica e interativa” (*Idem*, p. 5).

A relação com os participantes da investigação foi “pautada pelo princípio fundamental de respeito por cada Pessoa, enquanto ser humano único, inserido em comunidades e em grupos sociais com os quais estabelece relações de interdependência” (Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2014: 7). Dada a complexidade do contexto em que se desenvolveu esta investigação, refletimos e ponderamos profundamente sobre “os possíveis impactos da investigação, pessoais, institucionais e sociocomunitários” (*Ibidem*) e a relação com os participantes foi sempre “orientada pela intenção de benefício” (*Idem*, p. 10), por isso conduzimos a investigação “de forma a não sobrecarregar ou afetar os participantes para além do necessário, tendo em conta os objetivos da investigação” (*Ibidem*).

Desde o início, os participantes foram esclarecidos sobre as nossas intenções, bem como a natureza e os objetivos da investigação, exigindo-se a sua anuência por meio de: (1) consentimento informado, se docente e/ou encarregado de educação (Apêndice I e Apêndice II); e (2) assentimento, se estudante (Apêndice III). Dos 172 alunos que integram as oito turmas que participaram deste estudo: quatro encarregados de educação não permitiram a participação dos seus educandos. Já dos 157 consentimentos e assentimentos que autorizaram a participação dos estudantes nesta investigação, obtivemos participação de 150 alunos tanto para a atividade aplicada pelo docente quanto para responder ao inquérito por questionário o qual foi recolhido no mesmo dia, por opção dos docentes e, ainda, também, para compor o *focus group*, no caso de ter sido selecionado.

Quadro 5. Relação entre a participação dos alunos e as autorizações obtidas

Ano de escolaridade	Docente	Total de alunos	Autorizações			Participação na atividade / Questionários respondidos
			não concedidas	não entregues	concedidas	
1.º ano	Mar	22	1	2	19	19
	Mt					
	R	19	0	0	19	17
3.º ano	J ⁹	4	0	0	4	4
	L	25	2	1	22	17
	MF	26	0	0	26	26
4.º ano	E	21	1	0	20	20
	F	24	0	5	19	19
5.º ano	A	23	0	1	22	22
7.º ano	I	12	0	2	10	10
Total¹⁰	—	172	4	11	157	150

Também foram asseguradas a confidencialidade e a privacidade dos dados recolhidos, além de conduzirmos a investigação na intenção de que os resultados possam vir a contribuir para a melhoria da vida dos envolvidos. Acrescentamos que optámos por manter a escrita original dos resultados, pois “a característica mais importante de um investigador [é] a sua devoção e fidelidade aos dados que obtém” (Bogdan & Biklen, 1994: 77). Nesse sentido, e como nos havíamos comprometido, disponibilizamos os depoimentos transcritos para que os sujeitos da investigação os verificassem e realizassem uma possível retificação antes de serem analisados. Assim, obtivemos as seguintes alterações: o professor R e a professora I refizeram as duas entrevistas por escrito; as professoras L e Mt apenas retificaram ambas as entrevistas.

Nas próximas seções, justificaremos a opção pelas técnicas que deram suporte à etapa de recolha de dados.

⁹ Os alunos do docente J são alunos do docente L, por isso não são contabilizados.

¹⁰ Não contabilizamos os quatro alunos do docente J por já estarem nos alunos do docente L.

4.5.1 Observações

As observações, entendidas enquanto um processo e não apenas uma reprodução do que é observado, exige-nos uma capacidade de selecionar apenas uma pequena parte dentro de todas as informações relevantes que forem apresentadas (De Ketele & Roegiers, 1996). No sentido de direcionar os olhares dentro desse processo de observação recorreremos às técnicas de observação participante e também de observação direta.

4.5.1.1 Observação participante

A técnica de observação participante permite que várias características ou propriedades da mesma situação ou do mesmo objeto sejam revelados assim como a percepção de factos recorrentes. Quando transcende a mera descrição, possibilita a compreensão dos sentidos e dos significados que os sujeitos dão às suas ações.

Assim integrámos de forma ativa o grupo no decorrer dos encontros presenciais e da discussão *on-line*, de maneira a podermos identificar os espaços formativos que melhor contribuem para a construção da profissionalidade docente e melhor compreender: os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada; o processo de elaboração do planeamento, e suas opções e decisões pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática; os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.

Nestas etapas, e desde o início do processo de investigação, assumimos “o papel de ‘participante’ nos cenários e atividades/ações que pretende[m]os estudar e de ‘observador’, o que requer uma boa capacidade de distanciamento que lhe permita registrar de forma rigorosa e o mais objetiva possível aquilo que se observa” (Morgado, 2016: 89). Como instrumentos de recolha de dados, utilizamos as gravações em áudio de cada encontro presencial, os registos das respostas dadas durante os encontros *on-line* e o diário de bordo.

4.5.1.2 Observação direta

Na observação direta o investigador recolhe diretamente as informações dos comportamentos exibidos, contextualizando-os em termos físicos e temporais, e focando no

contexto, nas ações e nas atividades dos sujeitos, que neste estudo são os professores e os estudantes. Consideramos que na observação direta nos devemos “limitar a observar um determinado contexto sem interferir nas dinâmicas e acontecimentos que aí decorrem” (Morgado, 2016: 91). Estamos conscientes, no entanto, que a partir do momento em que nos inserimos na sala de aula, no decorrer da aplicação do planeamento a fim de observar as interações que ali acontecem, mesmo que permaneçamos em silêncio e em um local discreto, existe a possibilidade de algumas interferências no ambiente. Entendemos nessa etapa, que somos observadores “não participantes” porque tencionamos reduzir ao mínimo nossas interações com os sujeitos, para podermos centrar nossos olhos nas diversas interações que ali ocorrem. Isto é, assumimos um papel de “um sujeito que registra os factos desapassionadamente” (Goetz & LeCompte, 1988: 153, tradução nossa).

Utilizamos a técnica de observação direta, durante a fase de aplicação das atividades pelos professores, uma vez que permite a nossa aproximação das perspetivas dos sujeitos, além de se revelar útil para descobrirmos novos aspetos, pois favorece a nossa compreensão acerca: das opções e das decisões pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática; dos pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente; e de como é que os professores agem e intervêm ao longo da aula.

Os instrumentos utilizados para a recolha de dados nessa etapa foram o relatório das aulas assistidas, o qual garantiu o registo a nossa perceção sobre as diversas interações que ali ocorreram, e a gravação em áudio em cada grupo formado durante as aulas, que nos permitiu analisar em profundidade a ação docente e a construção do conhecimento pelos alunos.

4.5.2 Entrevistas

Enquanto método de recolha de informação, a entrevista “é um conjunto de práticas de escuta baseadas em guiões [...] e de técnicas de formulações [...] (perguntas, reformulações, silêncios) que visam ajudar, acompanhar o pôr em palavras de um domínio particular da experiência” (Vermersch, 1996). Conforme Amado e Ferreira (2017), é “um dos mais poderosos meios para se chegar ao entendimento dos seres humanos e para a obtenção de informações” (p. 209).

A entrevista afirma-se como uma técnica adequada para analisar o “sentido que os atores dão às suas práticas e aos acontecimentos com os quais se veem confrontados” (Quivy &

Campenhoudt, 1998: 193). Por isso, as entrevistas semiestruturadas, realizadas com os docentes envolvidos, antes e após a aplicação das atividades; e o *focus group*, com alunos das turmas em que as atividades foram aplicadas, possuíam o objetivo de compreender os significados que os sujeitos (professores e alunos) atribuíram às questões que lhe foram colocadas.

4.5.2.1 Entrevistas semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas situam-se numa posição intermédia entre as entrevistas que são inteiramente direcionadas e as entrevistas abertas, permitindo a obtenção de dados para compreender não somente o discurso mas também as ações que os professores assumem nas salas de aula.

Realizamos vinte entrevistas semiestruturadas, sendo dez entrevistas de pré-aplicação e dez entrevistas pós-aplicação da atividade pelos professores e, como instrumento de recolha de dados, construído a partir dos objetivos e das perguntas orientadoras da investigação, utilizámos o guião da entrevista apresentado no próximo capítulo, que contém um conjunto de perguntas que orientaram o processo de recolha de dados (gravados e depois transcritos), mas que não precisaram de ser rigorosamente seguidas.

A partir das entrevistas semiestruturadas procuramos possibilitar ao “entrevistado discorrer sobre o tema proposto “respeitando os seus quadros de referência”, salientando o que para ele for mais relevante, com as palavras e a ordem que mais lhe convier, e possibilitando a captação imediata e corrente das informações desejadas” (Amado & Ferreira, 2017: 211). Para isso, preocupámo-nos em criar condições propícias para que o entrevistado dialogasse abertamente, reencaminhando sempre que necessário, de maneira natural, a entrevista em torno dos objetivos estabelecidos (Morgado, 2016).

4.5.2.2 Focus group

A técnica *focus group* ao permitir “envolver um grupo de representantes de uma determinada população na discussão de um tema previamente fixado, sob o controlo de um moderador que estimulará a interação e assegurará que a discussão não extravase do tema em ‘foco’” (Amado & Ferreira, 2017: 227), facilita o acesso a uma multiplicidade de perspetivas no interior de um grupo (Gibbs, 1997).

Por meio das discussões por turma, em grupos de cinco alunos cada um, isto é, oito grupos que totalizaram quarenta alunos – todos escolhidos aleatoriamente –, o *focus group* permitiu-nos recolher opiniões distintas sobre o tema, assim, propiciando que as várias ideias dos alunos pudessem ser confrontadas, bem como a partilha de experiências, acerca das opções e decisões pedagógicas que os docentes tomaram e os pressupostos que as sustentaram. Para recolhermos os dados, utilizamos o guião, também apresentado no próximo capítulo e orientado pela informação previamente recolhida por questionários, de forma a salientar aspetos relevantes.

4.5.3 Questionários

Motivados por recolhermos num tempo aceitável um conjunto significativo de compreensões dos alunos, realizamos um inquérito com estudantes por questionário, numa série ordenada e coerente de perguntas que são colocadas para colher elementos (Quivy & Campenhoudt, 1998) sobre opções e decisões pedagógicas que os docentes tomam e os pressupostos que as sustentam, questionário apresentado no capítulo seguinte.

O questionário é uma técnica adequada a esse propósito, pois pretendemos reunir o conhecimento de uma população específica, os professores, a partir das perceções dos alunos. Isso ocorreu por meio da análise de um fenómeno (pedagógico) que foi depois melhor apreendido a partir das informações relativas a esses sujeitos, e possibilitou interrogar um expressivo número de respondentes de forma a obtermos representatividade (Quivy & Campenhoudt, 1998).

É reconhecido que, por um lado, o inquérito por questionário exige menos custos e possibilita respostas de mais sujeitos, e por outro lado, limita tanto o tipo de questões formuladas quanto o tipo de respostas que podemos obter (Tuckman, 2000). Cientes, também, de que os questionários podem revelar “não o que as pessoas acreditam, mas o que dizem acreditar, não o que gostam, mas o que dizem gostar” (*Idem*, p. 308), optamos por recorrer ao *focus group*, no intento de obter um aprofundamento, personalização e formulação de outras questões (*Idem*). Foi assim que a análise das respostas obtidas por meio dos questionários contribuíram para a construção do guião utilizado no *focus group*.

Procuramos analisar a adequação dos questionários junto a sujeitos próximos dos futuros destinatários (Almeida & Feire, 2000) e para avaliar o conteúdo e as perguntas

relativamente à sua clareza e compreensibilidade, o questionário foi aplicado em condições semelhantes às da aplicação da versão final do questionário. Isso ocorreu em cinco turmas não participantes deste estudo, mas do mesmo Agrupamento de Escolas, referentes ao: 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 5.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e 7.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Decorrente do processo de reflexão sobre as dúvidas suscitadas foi, então, construída a versão final do questionário.

A realização de inquérito por questionário aberto “permite uma expressão livre das opiniões dos respondentes, ainda que o questionário contemple alguns itens orientados. A partir da análise das respostas, torna-se possível detetar as perceções, experiência subjetiva e representações dos respondentes acerca do tema em apreço” (Amado & Ferreira, 2017: 273). Nesse sentido, neste estudo também optámos por questões abertas utilizadas no questionário final, sendo: cinco questões para as turmas do 1.º ano; nove questões para as turmas do 3.º ano e 4.º ano; e treze questões para as turmas do 5.º ano e 7.º ano. Esses questionários foram entregues aos alunos das turmas observadas, após a aplicação das atividades por decisão dos docentes. Os estudantes preencheram o questionário sem a nossa presença a fim de garantirmos que não se sentissem pressionados e pudessem responder em liberdade e confidencialidade. Preocupamo-nos em redigir questões claras, precisas e compreensíveis, que abordaram apenas um aspeto, com linguagem adequada, de modo a não induzir respostas ou a causar desconfortos.

4.5.4 Documentos pessoais

Finalmente, e enquanto última etapa da recolha de dados, solicitamos que os formandos elaborassem uma “síntese final” que se constituiu como um documento pessoal por se tratar de uma “narrativa feita na primeira pessoa que descreve as ações, experiências e crenças dos indivíduos” (Bogdan & Biklen, 1994: 177). Esses documentos são considerados pessoais, porque revelam a visão que o autor tem das suas próprias experiências, enquanto ser humano e participante da vida social. Por isso, trata-se de uma técnica de recolha de dados adequada à investigação, pois permite, por um lado, perceber o que os sujeitos da investigação (docentes e alunos) pensam sobre o contexto em análise (a prática pedagógica e suas relações) (*Idem*); e por outro, reconstruir a sua própria identidade (Roberts, 2002).

Foi nossa intenção que a partir da síntese final, os autores pudessem identificar espaços formativos que contribuem para a construção da profissionalidade docente, além de compreender os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada, o processo de elaboração da planificação, as suas opções e decisões pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática, os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente; bem como é que os professores agem e intervêm ao longo da aula.

4.6 Técnica de análise de dados: a *Análise de Conteúdo*

A análise de dados é “o processo de busca e de organização sistemática da transcrição de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (Bogdan & Biklen, 1994: 205). Embora esteja presente em todas as etapas da investigação, torna-se mais sistemática após o fim da recolha de dados (Morgado, 2016).

Estamos cientes do “perigo da investigação se limitar ao plano da descrição do discurso produzido pelos sujeitos, pondo-se de parte a exigência da necessária ultrapassagem do conhecimento comum, pela elaboração de constructos de ordem progressivamente mais elaborada” (Amado, 2017: 51). Para ultrapassarmos este “perigo”, procedemos à técnica da *Análise de Conteúdo*, um processo “que procura ‘arrumar’ num conjunto de categorias de significação o ‘conteúdo manifesto’ dos mais diversos tipos de comunicações” (Amado, Costa, & Crusoé, 2017: 304), para examinar e efetuar inferências sobre o significado da informação previamente recolhida (Bardin, 2016), permitindo o seu tratamento de forma metódica e profunda (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Assim sendo, os dados coletados nesta investigação foram transcritos, organizados, classificados e submetidos à *Análise de Conteúdo*, “em busca de um significado que está para além do imediatamente apreensível e que espera a oportunidade de ser desocultado” (Amado et al., 2017: 305). Nesse sentido, essa técnica de tratamento e análise dos dados revela-se pertinente para descrevermos e interpretarmos o conteúdo individual das entrevistas, das observações, dos questionários e da síntese final, de maneira que, posteriormente, haja a articulação destes em relação ao quadro teórico.

A partir dos tópicos dos guiões e das perguntas dos questionários diretamente relacionados com os objetivos da investigação, realizamos a *Análise de Conteúdo* por meio de um processo de categorização, isto é, “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 2016: 145). Mais claramente, as categorias são “rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da *Análise de Conteúdo*) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (*Ibidem*).

Realizamos, nesta investigação, um processo de categorização sob o critério semântico quando, ainda em concordância com Bardin (2016), é efetuado por categorias temáticas, o que significa decidir pela “presença ou ausência de uma característica ou o modo segundo o qual os elementos do ‘discurso’ estão articulados uns com os outros” (Quivy & Campenhoudt, 1998: 227). Assim, recorreremos a um tipo de procedimento fechado de categorização (Amado et al., 2017) por meio de um sistema de categorias prévias, sistema que decorreu dos objetivos e das questões de investigação em articulação com o quadro teórico construído.

Numa relação dinâmica com a riqueza que os dados podem suscitar, também utilizamos um sistema de categorias emergentes, que foram formadas a partir do próprio material recolhido, constituindo-se, assim, um procedimento aberto de categorização (Amado et al., 2017), “induzido a partir da análise, ainda que subordinado ao *background* teórico do investigador” (*Idem*, p. 316).

4.7 A triangulação dos dados

O número de participantes favorece a análise da relação entre o fenómeno em estudo e outros momentos, entre os espaços ou quando as pessoas interagem de maneiras distintas (Morgado, 2016). A escolha de múltiplas técnicas possibilita a obtenção de dados de diferentes tipos, o que favorece a triangulação, ou seja, proporciona a possibilidade de cruzamento de informação bem como a sua compreensão e a sua interpretação. Além de enriquecer o estudo, escolher diferentes técnicas também se revela útil para conferir validade e credibilidade a todo o processo.

Neste trabalho empírico recorreremos às diversas técnicas de pesquisa que foram apresentadas ao longo deste capítulo, procurando sempre mobilizar diferentes fontes de

evidência dos factos, para proceder à triangulação de toda a informação com o objetivo de conferir uma grande validade científica (Bartlett, Burton, & Peim, 2001) aos dados recolhidos e às interpretações a realizar.

A categorização dos dados foi alvo de triangulação, orientados pelas categorias prévias estipuladas ao longo da *Análise de Conteúdo* das entrevistas. A partir desse sistema de categorias, submetemos os dados recolhidos nas discussões dos encontros presenciais e *on-line* para além da análise das sínteses reflexivas produzidas e que, embora com objetivos pré-definidos, não obedecia a um guião específico.

Os dados recolhidos por meio dos questionários e do *focus groups*, por não representarem as intenções e as reflexões dos docentes sobre a própria prática, mas sim a percepção dos alunos sobre a prática dos seus professores, não foram submetidos ao mesmo sistema de categorias. Isto é, a síntese reflexiva vai servir de mecanismo de complementação de dados que já emergiram. O cruzamento desses dados será apresentado no capítulo 6, capítulo que reservámos para a apresentação e discussão dos dados.

4.8 Dificuldades no processo de investigação

Sendo o investigador o principal instrumento do processo de recolha de dados (Bogdan & Biklen, 1994), deve assumir que “os dados carregam o peso de qualquer interpretação” (*Idem*, p. 67) e, para isso, embora cientes do carácter subjetivo que a interpretação de dados possui, devemos estudar de forma objetiva os estados subjetivos dos seus sujeitos (*Idem*). É nesse sentido que nos comprometemos em não emitirmos juízos de valor em relação às declarações ou posições assumidas pelos docentes e alunos entrevistados, importância destacada por Morgado (2016).

No momento do planeamento da investigação, consideramos que era possível ultrapassarmos algum eventual enviesamento e, nesse sentido, antecipamos prováveis dificuldades e estabelecemos possíveis soluções que se apresentam no quadro n.º 6 que relaciona as dificuldades assinaladas à priori com as soluções encontradas pela investigadora ao longo da realização deste estudo.

Quadro 6. Dificuldades antecipadas, soluções previstas e soluções encontradas

Dificuldades antecipadas	Soluções previstas	Soluções encontradas
Captar docentes para a investigação.	Salientar a importância para o desenvolvimento profissional dos docentes.	Conseguimos a acreditação da <i>Ação de Formação</i> , divulgamos em reuniões de Departamento.
A Presença do pesquisador pode provocar alterações no comportamento dos sujeitos durante a observação.	Estabelecer uma boa relação com os participantes, conquistando sua confiança, o que depende da capacidade de integração ao grupo, a fim de que estes se sintam o mais confortável possível.	
Superficialidade das respostas ao questionário.	Utilizar um questionário que contenha questões abertas e fechadas.	Validar os questionários.
O facto de o observador ser participante pode comprometer o distanciamento necessário à análise dos dados e da própria situação a investigar, podendo “contaminar” o processo com as respostas e pontos de vista do investigador, constituindo como resultado aquilo que é interpretação.	Esforço reflexivo que possibilite nos distanciar do objeto de estudo a construir, de modo a poder questionar o que “parece natural”. Ter consciência de que o papel do investigador é articular o conhecimento acumulado na área e as novas evidências estabelecidas a partir da investigação.	
O investigador não pode permanecer o tempo suficiente no contexto de estudo, de modo a esclarecer interpretações mais frágeis ou corrigir falsas interpretações.	Recorrer a diferentes técnicas de recolha de dados, com expressivo número de participantes, em diversas turmas, além de proceder à triangulação dos dados.	• 9 horas de encontros presenciais. • 6 encontros <i>on-line</i>. • 20 entrevistas que totalizam 8h29min29s de áudio. • 10 observações de aulas, que totalizam 11h50min46s de áudio. • 150 respostas aos questionários. • 8 <i>focus groups</i> que totalizam 3h14min47s de áudio. • 10 relatórios reflexivos.

4.9 Em jeito de síntese: Ensinar exige apreensão da realidade

Porque o nosso objetivo era o desenvolvimento de uma investigação de carácter “sistemático, detalhado, intensivo, em profundidade e interativo” (Freire, 2001: 153), no próximo capítulo apresentaremos uma descrição de cada uma das etapas constituintes da *Ação de Formação*, oportunidade central na recolha de dados neste trabalho de pesquisa. Para tanto, utilizaremos aquilo que Gall, Gall e Borg (2007) denominam “integridade contextual”, isto é, uma descrição do contexto no qual o objeto do Estudo de Caso se desenrola, a sua história, o ambiente físico e o social, as atividades e as perceções dos seus sujeitos; a partir de uma “multivocalidade dos ambientes” (*Idem*).

Ademais, não abdicamos de honrar com o nosso “poder de assinatura através do exercício de uma autoria íntegra e responsável” (Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2014: 11), “sempre numa atitude de quem procura combinar flexibilidade com sistematicidade, rigor, pertinência e exequibilidade” (Amado & Freire, 2017: 122).

CAPÍTULO 5

APRESENTAÇÃO DOS DADOS: UMA JORNADA ENTRECORTADA PELAS INTENCIONALIDADES, AÇÕES E REFLEXÕES DOS DOCENTES

Neste capítulo apresentaremos uma descrição detalhada de cada uma das etapas constituintes da *Ação de Formação*, ferramenta utilizada para alicerçar toda a recolha de dados, incluindo os guiões que orientaram as entrevistas e os *focus groups*, para além das perguntas dos questionários utilizados. Relembramos que a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* e a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* são assumidas como sinónimos nesta investigação.

Ouvimos, em tom de conselho orientador, Freire (2016) quando nos diz que “decidir é romper e, para isso, preciso correr o risco” (p. 91), porque desenvolver uma Tese é, sobretudo, um processo de decisão. Nesse sentido, ao longo da descrição desta *Ação de Formação*, decidimos apresentar apenas os tópicos discutidos entre os docentes, ilustrados e enriquecidos com alguma interação ou partilha que entendemos dever salientar; uma vez que os dados que emergiram das várias etapas da *Ação de Formação* serão discutidos no capítulo seguinte, o capítulo n.º 6.

“A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência de relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blablablá e a prática, ativismo.” (Freire, 2016a: 22)

5.1 Etapa 1: O primeiro encontro presencial

O nosso primeiro encontro presencial ocorreu em 19 de abril de 2018, no período das 17h às 20h. Um dos professores chegará sempre um pouco atrasado pelo facto de se ter responsabilizado por levar uma aluna a casa, de maneira a que esta não precisasse ser transferida de escola a meio do ano letivo.

Superadas algumas dificuldades ao nível tecnológico, entre elas a internet lenta e a dificuldade em realizar o *download* dos materiais de apoio, conseguimos perceber que são obstáculos familiares aos professores presentes na ação que afirmam que, “dado este problema” acabam por evitar construir aulas que dependam exclusivamente do computador ou da internet da escola. Quando os professores encontraram a sala estava organizada com as carteiras enfileiradas e dois espaços especiais: uma mesa de lanche preparada pela formadora, que contou com o café e chá feitos pela escola e uma mesa com alguns dos livros que constituíam o referencial teórico deste encontro.

Figura 7. Sala para receção dos formandos.



Após as boas-vindas aos professores, projetamos uma citação para uma leitura em conjunta,

“a sala está organizada de uma certa maneira. As cadeiras, a mesa, o quadro-negro, tudo ocupa um certo lugar na sala. Não seria difícil para nós organizar a sala de forma diferente. Se sentíssemos necessidade de fazer isso, em pouco tempo, juntos, poderíamos mudar completamente a posição das cadeiras, da mesa, do quadro-negro. A reorganização da sala, em função das novas necessidades reconhecidas, exigiria de nós um pouco de esforço físico e

o trabalho em comum. Deste modo, transformaríamos a velha organização da sala e criaríamos uma nova, de acordo com outros objetivos.” (Freire, 2000b: 74)

E foi por termos novas necessidades que, juntos, organizamos a sala num grande círculo com um pouco de esforço físico. Debates outras estratégias para a organização da sala: círculos concêntricos para reuniões com muitas pessoas ou em formato de “U” quando há necessidade de uma abertura (uma apresentação, por exemplo). Os professores demonstravam sinais de descontração por terem um lanchinho à disposição ao final de um dia de trabalho, podendo circular livremente pela sala bem como para lanchar, pois não teríamos uma pausa específica para o lanche. Assim, iniciamos o nosso primeiro encontro.

Ao som da canção “Circular”, de Camila Costa (2005), cada docente foi estimulado a escrever o seu nome e uma frase (ou palavra) de apresentação numa folha de papel. Ficaram cientes de que nesta formação a duração das músicas orientaria o tempo para a realização das atividades. Enquanto isso, distribuímos imagens pelo chão, que constituíram a atividade seguinte e proposta pela formadora.

Louise: Por que circular? Quando nós estamos com a nossa família no domingo, fazendo um almoço ou uma janta, mesmo que a mesa seja retangular, as pessoas estão umas de frente para as outras, não é? Quando as crianças brincam de cantigas de roda, elas estão de maneira circular. Para eu conseguir perceber o que o meu amigo fala, para poder esperar minha vez de falar, temos de estar em posição circular. Quando eu estou em fileira eu não consigo nem perceber se o de trás levantou a mão antes de mim ou não. Então, é natural que a gente se posicione de maneira circular. Por isso, que a gente decidiu esta posição de hoje, que é o que a música fala. Então, vamos fazer um círculo em volta das imagens para que a gente se apresente e cada um diga a sua frase. Vamos lá! Quem começa?

Quadro 7. Apresentação

Docente	Apresentação
L	Eu sou faladora, comilona e bem-disposta.
A	Profissional empenhado e envolvido com a principal função da escola: que é contribuir para a formação plena dos alunos.
I	Insistir, persistir e não desistir.
MF	Eu sou eu e adoro ser!
Mt	Sentir, ensinar, aprender, olhar, cooperar, desenhar, melhorar, ouvir.
E	Prestável, companheira, amiga, amiga do amigo ou da amiga, adoro cooperar e ajudar quem mais precisa.
AP	Sou companheira, amiga, gosto de ensinar, partilhar, ajudar, sobretudo sou pequena e simpática.
Mar	Sou calma e alegre.
JP	Sou um professor viajante. Eu sou contratado e todos já nos conhecemos...

Após as apresentações, os professores selecionaram um espaço na sala para poderem expor os trabalhos realizados ao longo deste encontro. Em seguida, ao som da música “A Banda”, de Chico Buarque (1966), caminharam entre as imagens já distribuídas com o objetivo de agrupá-las, consoante algum critério comum decidido pelo grupo.

Os formandos separaram as imagens em três grupos. O primeiro conjunto de imagens representava, segundo a professora E, “um trabalho mais colaborativo”; ou, conforme a professora MF apontou, uma “aprendizagem cooperativa”; ou, ainda, segundo o professor A, uma mudança do “papel do aluno”. Já o segundo grupo, referia-se a um aluno que pensa redondo e, depois, salienta a professora I; “vai pensar quadrado”, o que é consequência, complementa o professor A, de um “ensino muito expositivo”. O terceiro grupo de imagens indicava um caminho intermédio entre o segundo e o primeiro grupo, em uma lógica de transformação. Entre as imagens que estavam pelo chão, houve uma que suscitou um debate interessante: Era a foto da formadora com os alunos enfileirados.

Louise: Então eu vou me justificar e me defender aqui. (...) Fiz uma sessão prática para os professores. Mais ou menos com esta ideia aqui. Só que as mesas eram presas ao chão.

MF: Ahhh. Então não deu para fazer... E se as mesas estivessem presas ao chão, como é que iria fazer hoje?

Louise: Como eu fiz aqui? Eu coloquei as imagens sobre as mesas, tiramos as cadeiras, colocamo-nas ao fundo, e eles passeavam pelas mesas. Agora, para formar grupos, foi muito difícil; porque embora a gente usasse essa mesma mesa com duas cadeiras aqui e duas acolá, ficava um espaço muito pequeno para eles trabalharem. Além disso, a gente ainda quis usar, neste dia, outro recurso; eu levei um monte de fonte de pesquisa para eles formularem os próprios problemas e as fontes nem cabiam na mesa. Isso é para mostrar que todos têm dificuldades e também ocorrem imprevistos, não é? Hoje aconteceu com o computador. Acontece com todo mundo.

Tendo acordado que embora os obstáculos existam, temos consciência de que não são impossíveis de serem ultrapassados, iniciamos a leitura conjunta da crônica *Notas sobre a banda*, do poeta Carlos Drummond de Andrade (1966), estreitamente relacionada com a música da atividade anterior. Cada um recebeu o texto com um trecho grifado que indicava a parte correspondente à sua leitura.

Louise: O jeito, no momento, é ver a banda passar, cantando coisas de amor.

Mt: Pois de amor andamos todos precisados, em dose tal que nos alegre, nos reumanize, nos corrija, nos dê paciência e esperança, força, capacidade de entender, perdoar, ir para a frente. Amor que seja navio, casa, coisa cintilante, que nos vacine contra o feio, o errado, o triste, o mau, o absurdo e o mais que estamos vivendo ou presenciando.

E: A ordem, meus manos e desconhecidos meus, é abrir a janela, abrir não, escancará-la, é subir ao terraço como fez o velho que era fraco, mas subiu assim mesmo, é correr à rua no rastro da meninada, e ver e ouvir a banda que passa.

AP: Viva a música, viva o sopro de amor que a música e a banda vem trazendo, Chico Buarque de Hollanda à frente, e que restaura em nós hipotecados palácios em ruínas, jardins pisoteados, cisternas secas, compensando-nos da confiança perdida nos homens e suas promessas, da perda dos sonhos que o desamor puiu e fixou, e que são agora como o paletó roído de traça, a pele escarificada de onde fugiu a beleza, o pó no ar, na falta de ar.

Mar: A felicidade geral com que foi recebida essa banda tão simples, tão brasileira e tão antiga na sua tradição lírica, que um rapaz de pouco mais de vinte anos botou na rua, alvoroçando novos e velhos, dá bem a ideia de como andávamos precisando de amor.

JP: Pois a banda não vem entoando marchas militares, dobrados de guerra. Não convida a matar o inimigo, ela não tem inimigos, nem a festejar com uma pirâmide de camélias e discursos as conquistas da violência.

L: Esta banda é de amor, prefere rasgar corações, na receita do sábio maestro Anacleto Medeiros, fazendo penetrar neles o fogo que arde sem se ver, o contentamento descontente, a dor que desatina sem doer, abrindo a ferida que dói e não se sente, como explicou um velho e imortal especialista português nessas matérias cordiais.

A: Meu partido está tomado. Não da ARENA nem do MDB, sou desse partido congregacional e superior às classificações de emergência, que encontra na banda o remédio, a angra, o roteiro, a solução. Ele não obedece a cálculos da conveniência momentânea, não admite cassações nem acomodações para evitá-las, e, principalmente, não é um partido, mas o desejo, a vontade de compreender pelo amor, e de amar pela compreensão.

I: Se uma banda sozinha faz a cidade toda se enfeitar e provoca até o aparecimento da lua cheia no céu confuso e noturno, crivado de signos ameaçadores, é porque há uma beleza generosa e solidária na banda, há uma indicação clara para todos os que têm responsabilidade de mandar e os que são mandados, os que estão contando dinheiro e os que não o têm para contar e muito menos para gastar, os espertos e os zangados, os vingadores e os ressentidos, os ambiciosos e todos, mas todos os eteceteras que eu poderia alinhar aqui se dispusesse da página inteira.

Louise: Coisas de amor são finezas que se oferecem a qualquer um que saiba cultivá-las, distribuí-las, começando por querer que elas floresçam.

MF: E não se limitam ao jardimzinho particular de afetos que cobre a área de nossa vida particular: abrange terreno infinito, nas relações humanas, no país como entidade social carente de amor, no universo-mundo onde a voz do Papa soa como uma trompa longínqua, chamando o velho fraco, a mocinha feia, o homem sério, o faroleiro... todos que viram a banda passar, e por uns minutos se sentiram melhores. E se o que era doce acabou, depois que a banda passou, que venha outra banda, Chico, e que nunca uma banda como essa deixe de musicalizar a alma da gente.

Os professores relacionaram a intensidade de amor de que a crônica fala com esta *Ação de Formação*, tanto porque, como argumenta o professor A, “o objetivo principal de uma formação que é podermos daqui aprender algo para depois podermos levar para a nossa prática

profissional”; mas também por trazer consigo, como indica a professora I, o sentido de “abrir ideias” e, segundo a professora MF, de “cooperação”. Verdade é que o selecionamos fundamentalmente pelo trecho “Coisas de amor são finezas que se oferecem a qualquer um que saiba cultivá-las, distribuí-las, começando por querer que elas floresçam” (Andrade, 1966). Isso porque:

Louise: (...) Não adianta eu distribuir o amor, se as pessoas não quiserem que floresça. Então, não adianta eu aqui trazer ideias novas e a gente discutir sobre outros caminhos, caso vocês não queiram que isso aconteça, porque, se não quiserem, não vai florescer. Então, a gente vai prometer agora, não é, quase uma obrigação (risos), de que nós vamos nos permitir florescer. Ou seja, vamos permitir que novas ideias venham e que quando eu achar que aquilo... eu não concordo ou que não vejo cabimento, eu vou argumentar, vou questionar e tudo mais, mas nunca numa posição de que não quero. Sempre numa posição de estar aberto. Né? De deixar florescer. Todos aqui estão dispostos a deixar florescer?

Todos: Sim!

Louise: Muito bem! Está gravada essa informação!

(Todos riem)

A influência cultural brasileira permeou as atividades até este momento: o samba, a marchinha e a crônica. Mas agora, ainda que na voz da Maria Bethânia (1997), iniciamos o momento seguinte com o poema *Põe quanto És no Mínimo que Fazes* de Fernando Pessoa, na pessoa (heterónimo) de Ricardo Reis:

Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive. (Pessoa, 2006: 148)

Esse poema foi escolhido porque partimos do princípio de que os professores se dedicam ao processo educativo das suas turmas, e que muitas vezes já realizaram tentativas para vislumbrar outras possibilidades de ação, bem como novas reflexões sobre obstáculos que ainda persistem. E foi assim que, com o poema do Fernando Pessoa (2006), musicalizado pela Emília Querino (2017), entregamos a cada formando uma folha que possuía dois pés desenhados. O pé da esquerda estava reservado para escreverem sobre o caminho já percorrido e o pé da direita sobre o que é pretendido para as próximas caminhadas. Ao iniciarmos a atividade, muitos professores exclamaram que achavam as suas caminhadas pequenas, indicando que nem sabiam por onde começar a escrever. Ao final da canção, já havíamos realizado as reflexões que foram expostas no mural. Neste momento, a professora F chega e passa a integrar o nosso grupo.

Figura 8. Folha para atividade**Quadro 8.** Respostas dadas, por ordem de apresentação, à atividade dos pés

Docente	Caminhos trilhados e por trilhar (ditos oralmente)
Mt	Partilhei, aprendi e ensinei coisas novas. E os trilhos: Aprender, envolver, formar, melhorar, estudar, ver os outros felizes.
L	Partilhei, aprendi e ensinei coisas novas. E os trilhos: Aprender, envolver, formar, melhorar, estudar, ver os outros felizes.
E	Agora, o que eu já caminhei: aprendi, partilhei o que já sabia. O que pretendo para o futuro: Aprender mais, porque aprender mais é saber mais.
JP	O que eu já caminhei: estudei, curso, filhos, trabalho, pronto. Objetivos que consegui. Para o futuro: educar os filhos, talvez prioridade, ter um emprego estável, o importante de tudo é ter saúde.
AP	Vivi uma grande aventura.
A	Já explorei e questionei as minhas opções, alterei práticas, e continuei na minha formação profissional inicial. Pretendo fazer: Continuar motivado, experimentar novas abordagens pedagógicas, e continuar com o sentido de abertura do desconhecido.
Mar	O que eu já fiz: Tentei sempre fazer o melhor que eu sabia. Para o futuro: Ser persistente e feliz.
I	O que eu já fiz? Incentivei, fui amiga, ouvi, expliquei, dei alternativas, li, alterei, dei a cara, mudei, faço pensar e penso no fim do esquema. O que eu penso a partir daqui? Continuar à procura de algo, nunca deixar de pensar no que não consigo, continuar a fé a tentar chegar onde eu consiga ser feliz, na concretização dos meus objetivos: ensinar.
MF	Devagarinho caminhei, cresci e continuo. Sou mulher, mãe, amiga, professora. Quero para o futuro: Ser ainda mais pessoa.
F	Então, há um poema que eu gosto muito, de António Machado, que, em Português, é mais ou menos “o caminho se faz caminhando” (<i>Se faz o camiño a andar</i>). E a minha vida é um bocadinho isso. Uma amiga minha que me dizia. Tu gostas é do caminho. Quando chegas lá, já não tem piada. É mais ou menos isso. Em tudo que fiz, em tudo que fui, (... escrito no papel). Em todas as fases do caminho, boas e más, tudo aquilo que mexeu com o meu ser, como pessoa, me tornaram aquilo que sou, com as coisas boas e más, que evidentemente tem. (...) Mudar de caminho. É a incerteza do que sei, o caminho não tem fim. Os projetos de futuro, sempre os vejo com alguma complexidade, entusiasmo e vontade de mudança, sem trajetórias lineares e rutura se necessário.

Figura 9. Espaço dedicado às produções dos professores

Essa breve reflexão sobre o que já foi feito e o que ainda se há por fazer gerou um profundo debate fomentado pela observação de que as falas possuem uma ausência sobre obstáculos vivenciados. Em forma de conselho, relembramos que devemos sempre realizar uma “reflexão profunda da causa. Não se limitar a uma simples descrição de uma situação ou a uma análise de fenômenos que, muitas vezes, são apenas manifestações exteriores da essência secreta dos verdadeiros problemas” (Freire, 1977: 36).

O debate constituiu parte significativa dessa formação: 40 minutos. O quadro a seguir fornece uma síntese das inquietações colocadas pelos docentes e as reflexões produzidas.

Quadro 9. Quadro-síntese do debate

Inquietações	Observações realizadas	
Os alunos não estudam. Os alunos não realizam TPCs. (Possivelmente por ideias fomentadas pela comunicação social) Os alunos atrasam-se para as aulas. Os alunos usam excessivamente telemóveis.	Os docentes não encontram apoio da família (mesmo fornecendo o contato telefónico direto). Faltas disciplinares são ineficientes e desconsideradas pelos alunos.	
Os alunos possuem dificuldades para aprender um conteúdo.	Nem sempre está relacionada com a falta de motivação.	As aulas de apoio são fundamentais. Embora muitos alunos gostem, os professores encontram pouco tempo para alternarem práticas, dada a extensão do currículo.
Não participação dos alunos nas aulas.	Os alunos mostram-se passivos e não falam ou falam muito e estão sempre a rir-se.	Escassa disponibilidade de apoio técnico especializado (psicologia) para acompanhamento dos alunos.
Os alunos não são críticos e não percebem o que leem.	Isto deriva da ausência de cultura académica familiar.	
Não sabem priorizar atividades; falta de autorresponsabilização.	A necessidade de praticar autonomia desde cedo.	Pais que incentivam o narcisismo dos filhos.

O debate desenvolveu-se a partir da questão: “se esses obstáculos se configuram como um problema, na sua maior parte centrado no aluno, quais são as ações que esperamos num bom estudante?” solicitando os professores, em uníssono, que fosse definido “O que é o bom aluno?”

O quadro a seguir sintetiza a reflexão produzida pelo grupo, grupo que a partir deste momento integra o professor R.

Quadro 10. Quadro-síntese do debate

O que se espera de um bom aluno	Ter boas notas.
	A partir do conhecimento que a escola possibilita, conseguir fazer relações e aprendizagens por si próprio.
	Sempre estar disponível para aprender.
	Ser uma pessoa preocupada com o todo.
	Ter um papel transformador no mundo.
	Ter sentido crítico.
	Ser uma boa pessoa.
	Ter uma família participativa.

Assim, propusemos uma atividade de síntese do debate, por meio de “bandas desenhadas” projetadas.

Figura 10. Banda desenhada



Fonte: <http://bit.ly/2rH1TJK>

A imagem despertou na professora L lembranças do seu percurso académico. Revela que na “Primária gostava de matemática e era boa aluna”, mas essa visão mudou no Secundário, provavelmente, por serem engenheiros a darem aulas no interior, reflete. No 9.º ano, decidiu ir para humanidades, pois não tinha matemática; até que seu “namorado, muito entendido na matemática”, dizia que ela não sabia estudar matemática. Segundo ele, estudar matemática é decorar. E “eu, pronto, tenho de perceber a matemática”. A partir daí, seu gosto pela matemática

pareceu retornar, junto à responsabilidade que sentiu quando seus alunos tiveram de ser preparados para os Exames Nacionais. Alguns professores concordaram que a matemática foi, em algum momento, uma questão a ser pensada.

Figura 11. Tirinha 1



Fonte: <http://bit.ly/35kTpXg>

Os professores consideram que o aluno representado na tirinha é aluno que investiga, que explora, que é curioso, isto é, de acordo com a professora F, “aluno preparado para a vida para aprender a aprender, a descobrir a natureza”, o que é muito positivo, dado que alguns alunos, sublinha a professora E, “no primeiro dia de aula já diziam que não se lembravam de nada!”. A professora AP nos chama a atenção para o facto de que é um aluno que “já sabe contar” e, complementa a professora F, que “sabe coisas. Ele sabe que são 3 grilos, 2 lagartas, ... 6 besouros!”, provavelmente estimulados por uma aula de ciências naturais, continua a professora F, “cá fora, no meio envolvente, na natureza”. Curiosamente, mais à frente, descobriríamos que o professor R realiza uma atividade muito similar com os seus alunos, que ele nos contará de forma pormenorizada na sua entrevista.

Figura 12. Tirinha 2



Fonte: <http://bit.ly/36xYXOC>

A interpretação da tirinha acima partiu da reflexão da professora F sobre as diferenças que “dependendo de que sentido for, torna todos mais ricos”. Nesse sentido, todos concordam que estar numa Escola Pública é estar em contacto com a diferença o tempo inteiro, por isso o trabalho é enriquecido quando realizado em conjunto, conforme afirma a professora I, “uma pessoa a pensar sozinha ou várias a pensarem de formas diferentes, fazem-nos conseguir chegar

a um outro lugar que sozinhos de forma alguma chegaríamos”. Além da importância do próprio confronto de experiências, estão certos de que, a exemplo da professora F, “sozinhos temos mais trabalho”. Entretanto, embora a escola devesse ser um recorte do mundo, o professor A pondera que, às vezes, “os colegas são quase todos da mesma classe social etc. Não são confrontados muito bem com essa realidade da diferença”.

Lembra F que “quando a escola não é um recorte do mundo, nós vivemos aquilo que nós vivemos hoje: a intolerância, a incapacidade de criar empatia ou compaixão pelo outro, estar em uma sociedade que está completamente em crise, em rutura com os valores mais básicos, nos tornam, a cultura que nós temos, europeia, humanista”.

Figura 13. Tirinha 3



Fonte: <http://bit.ly/35htboE>

Em jeito de síntese, os professores ponderam sobre a responsabilidade de confrontar vários pontos de vistas e não apenas um, neste caso, o do colonizador, baseado numa visão eurocentrista.

Iniciamos a última atividade com uma provocação da formadora: “Armandinho está na escola a aprender, então porque e para que é que aprendemos?”

Para estimular a reflexão, foi projetada a citação de Charlot:

“Nascer é penetrar nessa condição humana. Entrar em uma história, a história singular de um sujeito inscrita na história maior da espécie humana. Entrar em um conjunto de relações e interações com outros homens. Entrar em um mundo onde ocupa um lugar (inclusive, social) e onde será necessário exercer uma atividade. Por isso mesmo, nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender.” (Charlot, 2000: 53)

Dividida a turma em três grupos, com excertos de textos diferentes e sobre vários paradigmas pedagógicos, a saber: da instrução, da aprendizagem e da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a) realizou-se a tarefa final. O objetivo era que cada grupo pudesse partilhar as principais conceções do paradigma em análise para responder a questões específicas sobre cada

um deles. Esperava-se uma discussão sobre a concepção subjacente a cada paradigma pedagógico sobre o que é aprender, ensinar e avaliar; bem como a posição tomada por cada docente. Entre a apresentação de um ou outro paradigma pedagógico, associamos as suas reflexões às imagens agrupadas no início da sessão de formação, para que esta também fosse circulando.

Antes de finalizarmos o encontro, assistimos ao vídeo *Os 6 problemas do sistema educacional*¹¹ (Next School, 2016, tradução nossa), o qual resumiu o debate que realizamos neste dia, sob a promessa de nos encontrarmos no espaço *on-line*.

5.2 Etapa 2: A discussão *on-line*

No período de 20 de abril de 2018 a 8 de maio de 2018, utilizamos a Plataforma *Moodle* como recurso para uma discussão *on-line* conjunta, acerca dos pressupostos teóricos da *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* para além de ser um espaço para a partilha dos materiais utilizados nas sessões presenciais. Estruturamos esta etapa em seis momentos, fomentados pela partilha de diversos recursos, a saber: vídeos; textos; imagens motivadoras para uma pergunta a ser respondida individualmente; sugestões de filmes e trechos destes; e, ainda, fóruns para debate em conjunto.

Cabe salientarmos que na seção da imagem motivadora, os participantes não tinham acesso às respostas dos colegas e recebiam um breve comentário da formadora acerca do seu contributo. Disponibilizámos um novo módulo a cada três dias, de maneira que os professores pudessem gerir a melhor forma de acompanhar os diferentes momentos planeados para essa formação *on-line* que detalharemos em seguida.

5.2.1 Primeiro momento – Os “passos” da *Metodologia*

O primeiro momento da formação foi dedicado à exploração dos pressupostos da *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*, isto é, como as suas etapas podem constituir uma orientação pedagógica para a construção e

¹¹ Tradução livre da autora. No original “6 Problems with our School System” (Next School, 2016)

dinamização de uma aula. Para tanto, disponibilizamos o vídeo *As abordagens da RP no Ensino* (Lima, 2018), que construímos com o suporte da plataforma *Powtoon*, com o objetivo de sintetizar algumas das abordagens que a resolução de problemas pode assumir no ensino. Nesse sentido, indicamos a leitura do artigo *Ensino-Aprendizagem-Avaliação: por que através da Resolução de Problemas?* (Allevato & Onuchic, 2014) e sugerimos o filme *O sorriso de Monalisa* (LaGravenese, 2007) pela maneira como podemos refletir acerca dos paradigmas pedagógicos, debatidos no nosso primeiro encontro presencial.

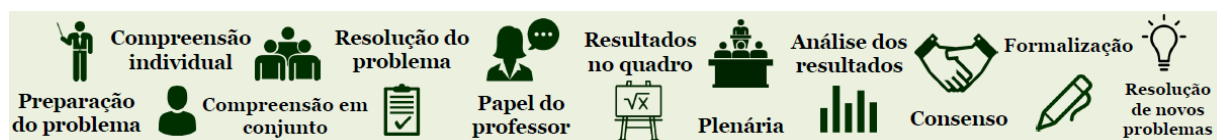
Para percebermos a compreensão dos docentes acerca da leitura do artigo sugerido, apresentamos dois esquemas para as etapas sugeridas pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*, e perguntamos qual das duas representações consideravam a mais adequada¹².

Figura 14. Esquema 1



Fonte: Autora

Figura 15. Esquema 2



Fonte: Autora

¹² Ambas representações divergem da que foi apresentada no Capítulo 2 desta Tese. Neste sentido, o esquema 1 constitui-se como uma etapa da evolução natural das nossas reflexões sobre uma possível representação para a Metodologia.

Dos dez participantes, oito responderam à pergunta individual. Destes, todos consideraram que o esquema 1 é uma representação mais adequada, porque a forma circular permite, segundo a professora E, “que durante este processo os alunos entendam que o conhecimento adquirido é uma mais valia e, que esse conhecimento os levará a resolver outros problemas”, por meio da possibilidade de “interrelações”, como salienta a professora F, e, ainda, como forma a “diluir essa perspectiva de instrução”, como acrescenta a professora I. Ademais, é “um esquema que cria uma maior dinâmica entre alunos e professores”, como salienta a professora L. De destacar que dois docentes consideraram que o esquema 1 poderia ter a forma espiral, porque

Mt: representa o processo ensino-aprendizagem, pois traduz e mostra a relevância das diferentes etapas educacionais em articulação umas com as outras e de forma progressiva. As etapas desencadeiam-se conforme as necessidades de aprendizagem tendo sempre um ‘mediador’ ou estímulo para o desenvolvimento de capacidades. Além disso, no final de um ciclo volta a realizar outra, de forma gradual.

Já o professor R argumenta que “quanto à forma, a representação circular, salvaguardando o seu entendimento na perspectiva de uma espiral, parece-me uma representação adequada à dimensão de um aluno em evolução, em transformação, resolvendo problemas com uma abrangência cada vez mais ampla”. Esse professor complementa que “o segundo esquema, sob a forma horizontal, também permite chegar a mesma concepção, se assumimos a horizontalidade como linha em evolução contínua”. É nesse sentido que o professor A assume que a forma circular indica “que a resolução de um determinado problema é um elemento impulsionador na criação/preparação de um novo problema”, dando “a possibilidade de avançar, recuar, voltar a avançar” como sublinha a professora MF.

Utilizamos o espaço para o debate conjunto nesse primeiro momento para que cada um formulasse perguntas sobre temas que pudessem suscitar dúvidas ou que desejavam aprofundar, e que respondessem às perguntas dos colegas. Por fim, solicitou-se que partilhassem um recurso no *Nosso Repositório* (um espaço disponível no início da página principal), de maneira a privilegiar os recursos que tenham ligação com a discussão realizada até o momento.

Dos dez participantes, sete participaram no fórum e, embora alguns relatem dificuldades para acederem e perceberem a dinâmica da plataforma, o professor R inicia a partilha com os colegas a informar que experimentou o recurso dos ábacos chinês e japonês disponíveis no *site* do *Banco Internacionais de Objetos Educacionais* e sugere que “a próxima sessão presencial poderia ser uma ajuda para a utilização dessa ferramenta, até para experimentarmos e

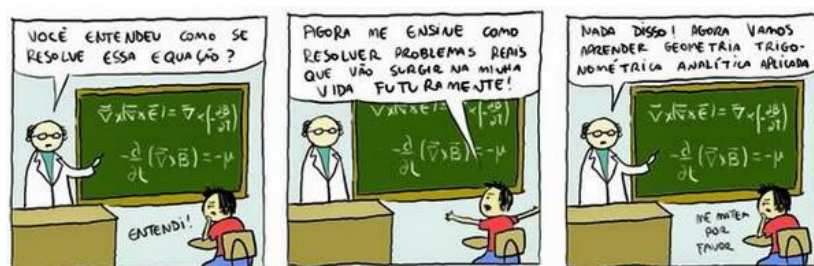
partilharmos outras propostas de ábaco que utilizamos na sala de aula com os alunos”. Facto é que o nosso segundo encontro presencial acabou por ser orientado por uma vivência da *Resolução de Problemas* com recurso, não ao ábaco, mas ao MAB, possibilitando o debate sobre os materiais concretos para o ensino da matemática.

No repositório, sete professores participaram, a partir da partilha de vídeos, imagens, *cartoons* e indicações de leitura. Discutiram sobre os desafios colocados cotidianamente para os docentes, partilharam estratégias de trabalho, refletiram sobre as próprias práticas, o que incluiu as dinâmicas de trabalho que envolveram resolução de problemas; relembram outras políticas educativas em Portugal, nomeadamente o *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et al., 2007); e desabafam sobre alguns obstáculos encontrados no caminho. A partir desse debate, demos início ao segundo momento da formação *on-line*.

5.2.2 Segundo momento – Vivências e problemas

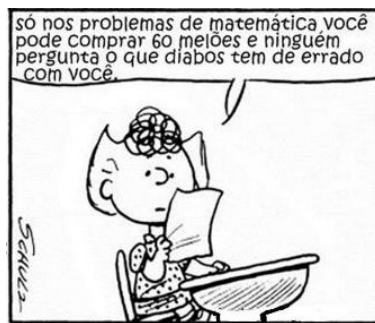
O segundo momento da formação firmou-se como um espaço para pensar a ação docente no decorrer de uma aula orientada pela *Metodologia*, a partir do debate do que é um problema. Foi disponibilizado um trecho do trabalho de Lima (2014), que apresenta a aplicação de uma atividade numa aula orientada pela *Metodologia*. Para oferecermos outra possibilidade, além do material textual, facultamos um vídeo¹³ (TeachnKidsLearn, 2012) sobre a intervenção de uma professora enquanto os alunos tentam resolver um problema. Sugerimos o filme *Mentes Perigosas* (Smith, 1995) para aprofundar a reflexão sobre o que são os verdadeiros problemas que enfrentamos cotidianamente. A partir da apresentação de duas imagens, propusemos a reflexão sobre os problemas matemáticos: O que é? Por quê? Para quê? Como?

Figura 16. Primeira imagem apresentada no momento 2



Fonte: bit.ly/2Dx8QQ3

¹³ Nós legendamos o vídeo, já que a versão original, em inglês, não possuía legendas em português.

Figura 17. Segunda imagem apresentada no momento 2

Fonte: bit.ly/2Y1Z2XH

Dos dez participantes, nove responderam à pergunta individual. Estes refletiram sobre as suas práticas, questionaram como é que um docente pode atribuir maior significado aos problemas matemáticos, isto é, associá-los às realidades dos alunos. Também apresentaram obstáculos para uma prática diferenciada, pontuaram considerações sobre o que é ensinar e aprender, expuseram decisões pedagógicas quanto à construção do planejamento para além de pensarem sobre os sentidos que podem ser atribuídos aos problemas e ao termo resolução de problemas.

O fórum desse segundo momento parte da citação de Freire (2015) quando afirma que “o diálogo problematizador não depende do conteúdo que vai ser problematizado. Tudo pode ser problematizado” (p. 67) para questionar os professores: (1) Qual deve ser, ao seu ver, o sentido dos problemas propostos em sala de aula?; (2) Será que problema só vem em papel? Apresente um problema neste fórum; e (3) Reconstrua um problema apresentado por um colega de tal maneira que este possa ser problematizado por meio de outros recursos, como por exemplo, uma modelagem, um *software* educacional, um jogo, um filme etc.

Dos dez participantes, nove participaram no fórum e, novamente, debateram sobre a construção de problemas e as diversas formas de envolver a *Resolução de Problemas* no trabalho pedagógico com os alunos.

Quadro 11. Problemas construídos pelos professores

Docente	Problema	Solução e/ou estratégia de resolução
A	Você é o dono de uma loja de animais e tem canários para organizar nas gaiolas. Se você colocar 1 canário por gaiola, restará um canário fora da gaiola, ou seja, faltarão gaiolas. Se você colocar 2 canários por gaiola, sobrá uma gaiola vazia. Quantos canários e quantas gaiolas você tem?	“sistema de equações do 1.º grau” (R) Para alunos do 1.º Ciclo: “tentativa e erro” (R) “esquema, desenho ou tabela” (Mt)
I	Usando quatro quattos, encontre forma de escrever os números: 5, 14 e 257.	“tentativa e erro” (L, A)
R	Associar um gráfico com uma história A. O Tom levou o seu cão a passear no parque. Começou a andar devagar e depois aumentou o ritmo de passada. No parque, inverteu a marcha e caminhou calmamente para casa. B. Desde a sua casa, o Tom pedalou na sua bicicleta em direção a leste, subindo uma encosta íngreme. Ao fim de algum tempo a inclinação diminuiu. Desceu depois a encosta oposta, desde o cume até casa. C. O Tom foi correr. No final da rua deu com um amigo e abrandou o ritmo. Quando se separou do amigo, andou rapidamente em direção a casa.	“C, pois verifica-se ser na primeira parte do percurso onde o Tom vai a correr, pois percorre rapidamente uma determinada distância. Na segunda parte do percurso o Tom leva mais tempo, para percorrer uma distância menor... no regresso o Tom vem à mesma velocidade, demonstrado pelo segmento de reta no gráfico.” (I)
Mt	Determine o próximo número da sequência: 2,10,12,16,17,18,19, ...	“o próximo número é 200, pois todos os termos da sequência começam pela letra ‘D’” (I)
	“Um cubo tem cada uma das suas faces pintadas de branco ou de cinza” e questiona “quantos cubos diferentes podem ser feitos?”	—
MF	“Voando entre as nuvens, um Gavião avista um bando de pombas formosas e de uma forma gentil as cumprimenta: - Olá cem pombas!!! A pomba dianteira responde: – Cem pombas, não. Nós, outras tantas como nós, a quarta parte de nós e tu Gavião é que cem pombas são. O Gavião planou no ar tentando perceber. Afinal, quantas pombas constituíam o bando?”	“O bando era constituído por 44 pombas”, pois “ $44+44+(44/4)+1=100$ ” (A)

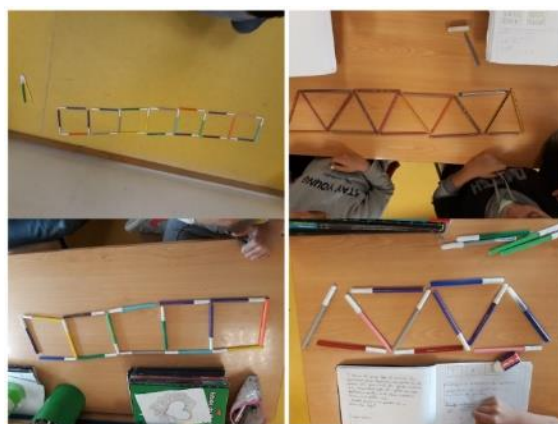
Um importante momento foi quando duas professoras resolveram aplicar algumas atividades e partilhar a experiência com os colegas. A professora E aproveita o problema proposto pelo professor A para colocá-lo à sua turma e partilhar a experiência:

Coloquei-o à minha turma utilizando material manipulativo (frascos, marcadores, MAB). Alguns alunos mostraram-se um pouco ‘perdidos’, pois não conseguiram decifrar qual seria a melhor forma para o resolver. Tendo em conta as características da turma, resolvemos o desafio em grupo, discutindo as várias hipóteses colocadas, manipulando os objetos de que dispunham. Aqui o meu papel foi de mediadora/orientadora das ideias, raciocínios que iam surgindo, questionando-os e orientando-os. (Professora E, 2.º momento *on-line*)

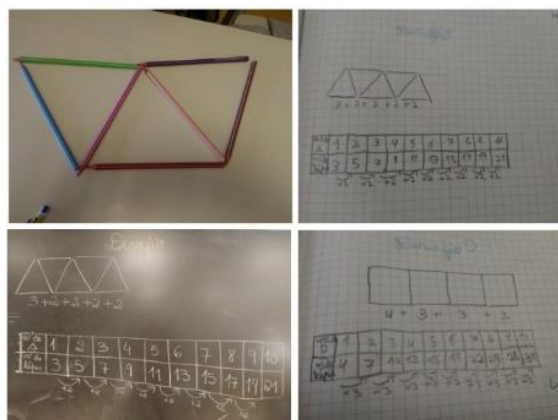
A professora E comenta que também utilizou a atividade presente num dos materiais disponibilizados (Lima, 2014: 33) e partilhou essa experiência. Revela que “foi uma aula

bastante interessante com os alunos a recorrerem ao material de que dispunham para resolver o desafio (canetas, lápis de cor, marcadores). Todos, mesmo os alunos com mais dificuldades (com mais orientação), conseguiram resolver.” Conta que, depois, alterou o problema de “quadrados” para “triângulos” e justifica “que a Matemática está sempre presente no nosso dia-a-dia, e coloquei-lhes o seguinte desafio: Quero estender 7 toalhas retangulares no meu estendal. Elas têm de ficar juntinhas. De quantas molas preciso?”. Considera que os alunos resolveram com facilidade o novo desafio por poder associá-los ao anterior.

Figura 18. Composição de imagens partilhadas pela professora E



A professora Mt, considera que o problema dos “quadrados” e “triângulos” é um bom exemplo de utilização de recursos diversos para solucionar situações problemáticas, e acrescenta que esses “exercícios são pequenos ‘quebra-cabeças’ que desenvolvem o raciocínio lógico geométrico. Colocar os alunos perante situações de jogos pode ser uma boa estratégia para motivá-los e aproximá-los dos conteúdos mas também para promover o desenvolvimento de novas formações cognitivas e o desenvolvimento do raciocínio”. A professora Mar inspira-se na decisão pedagógica da professora E e decide também aplicar a atividade aos seus alunos, cuja experiência é partilhada. A professora Mar comenta que utilizou lápis de cor para construir os “triângulos” e que, quando foi pedido “para tentarem transformar o desenho dos triângulos que tinha no quadro numa operação, foram eles que sugeriram a que foi registada”, isto é, por meio de uma síntese em uma tabela; registado na lousa com o auxílio da docente. Para os “alunos mais despachados”, refere a professora Mar, como problema secundário, pediu que construíssem “quadrados”, mas estes apenas utilizaram a representação do caderno.

Figura 19. Composição com algumas das imagens partilhadas pela professora Mar

A professora I comenta que o problema que apresentou neste fórum já havia sido proposto aos seus antigos alunos, anos atrás, “em dois momentos distintos, com o intuito de lhes desenvolver/consolidar conceitos. O desafio não consistia em escrever três números, mas, antes, conseguirem escrever o maior número de algarismos com aqueles quatro [algarismos] quattros. Foi uma atividade muito engraçada, pois na altura, não só envolvi alunos, como os pais!”. Reflete que em jeito de diversificar a forma de apresentação do problema, sugere a utilização de materiais manipuláveis:

Uma caixa contém um determinado número de cubinhos. Pretende-se saber quantos cubinhos existem na caixa, para isso devem ser construídos cubos maiores que contenham todos o mesmo número de cubinhos. Essas construções devem, no entanto, obedecer à seguinte condição: Ser o menor número possível de cubos iguais, com a maior aresta possível, ficando por utilizar o menor número possível de cubinhos. Quantos cubinhos tem a caixa? (Professora I, 2.º momento *on-line*)

A formadora sugere, sobre o problema apresentado pela professora Mt, que “os alunos poderiam construir os seus cubinhos (planificando e montando) e depois fazer os testes, por exemplo”. Ao perguntar que conteúdos podem ser identificados nesta atividade, a professora Mt responde: “números naturais, figuras geométricas, adição, subtração, múltiplos”. Para finalizar este fórum, a professora MF partilha que adorou os filmes propostos neste momento,

pois apesar de diferentes, apontam para uma mediação concretizada pelas duas professoras, permitindo que os seus respetivos alunos assumam o controlo da sua aprendizagem, investigando e descobrindo a(s) solução(ões) possível(eis) (no 1.º); enquanto no 2.º, é permitido aos alunos (adolescentes ‘excluídos’) o ‘ressuscitar’ da vontade de aprender por meio do confronto de ideias e opiniões diferentes e ou complementares. (Professora MF, 2.º momento *on-line*)

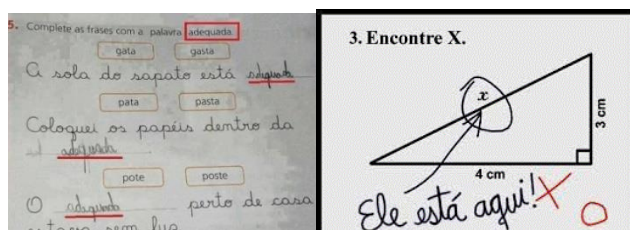
5.2.3 Terceiro momento – A compreensão dos alunos e a ação docente

O terceiro momento da formação estruturou-se a partir das diversas formas que a compreensão dos alunos pode deixar transparecer como aprendizagem ou não-aprendizagem, e as ações docentes a serem realizadas diante desses cenários e sugerimos a leitura do texto *Seus alunos sabem interpretar problemas?* (Soares & Santomauro, 2012), que aborda alguns dos motivos pelos quais os alunos parecem não entender os enunciados e como estes interferem na compreensão da tarefa; além de serem apresentadas sugestões de como planejar enunciados. Para complementar, indicamos o vídeo *Diferentes modos de aprender: lógica de criança* (Fórum sobre a medicalização da educação e da sociedade, 2012). Isso serviu para a reflexão em torno de que uma resposta “incorreta”, sob um ponto de vista, pode ser consequência de um raciocínio não esperado da nossa parte; sendo o diálogo fundamental para melhor compreendermos os raciocínios dos nossos alunos. O filme sugerido foi *Escritores da liberdade* (LaGravenese, 2007) por expectar instaurar o debate sobre: se um professor é incapaz de fazer certos alunos aprenderem (e se todos os alunos podem aprender). A reflexão individual foi estimulada a partir da citação:

“A busca de sentido em leituras de textos didáticos envolve circunstâncias específicas. A apreensão do sentido em leitura exercitada na escola, espaço institucionalizado, frequentemente guarda o entendimento de que o texto em foco contém um norte, um sentido a ser encontrado. Dessa forma, o interagir do leitor com o texto – à medida que pressupõe a existência de normas a serem desvendadas via leitura – fica limitado e, também, a sua capacidade de organizar-se como leitor crítico.” (Barbosa, 2009: 36)

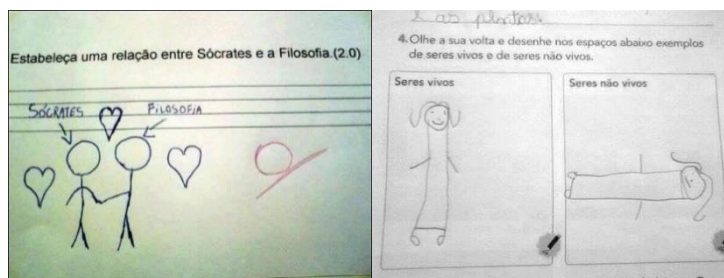
Pedimos que os professores refletissem sobre esse tipo de atividade apresentada tanto em sala de aula quanto em testes, e suas respectivas respostas. Para complementar, recorreremos ao recurso imagético e apresentamos:

Figura 20. Primeira e segunda imagens apresentadas no momento 3



Fonte: <http://bit.ly/2R6xYVV>

Fonte: <http://bit.ly/2Y9YhvS>

Figura 21. Terceira e quarta imagens apresentadas no momento 3

Fonte: <http://bit.ly/35TfxI7>

Fonte: <http://bit.ly/34NmVog>

Todos os participantes responderam à pergunta individual. Os formandos pontuaram questões em torno do que é ensinar a compreender, sobre a necessidade de formulação de enunciados e os objetivos adequados aos alunos além do contexto em que se inserem.

Nesse terceiro momento, a discussão coletiva escuta Trindade e Cosme (2010a), quando nos chamam a atenção para que o professor não faça pelos alunos, mas também não os deixe livres no processo de aprendizagem. Nesse sentido, interpelamos: (1) Como pode o professor proporcionar caminhos para que o aluno articule e integre o que ele conhece com as situações com que ele se depara?; (2) Você já passou por situações como as relatadas no texto, nas imagens ou no vídeo disponibilizados nesta seção? Se sim, nos conte uma!; e (3) Responda a um dos relatos contados aqui pelos professores, sugerindo uma estratégia que você poderia utilizar para esclarecer a situação e para potencializar a aprendizagem.

Dos dez participantes, sete participaram do fórum, que envolveu os formandos numa discussão sobre a construção de comunidades de aprendizagem, a partir de uma perspectiva holística do estudante para uma educação que vise à formação integral dos alunos; ações do docente para motivar/cativar os alunos; estratégias diversificadas de ensino, como as novas tecnologias; e a importância da participação da família. Em jeito de reflexão, iniciamos nosso quarto momento.

5.2.4 Quarto momento – A discussão coletiva e o trabalho em grupo

O quarto momento da formação tencionou centrar o debate em torno do que é uma discussão coletiva e quais são as possibilidades da sua implementação a partir do trabalho em grupo. Assim sendo, importa a reflexão sobre o que apresenta o texto *Discussões coletivas no*

ensino-aprendizagem da Matemática (Ponte, 2017), por isso sugerimos a sua leitura. No artigo, as discussões coletivas são abordadas, apresentando diversas investigações realizadas e elementos que podem ser úteis à prática do professor. O motivo para lermos esse artigo situa-se, mais fortemente, entre as páginas 47 e 51, na seção *A condução de discussões matemáticas como aspecto da prática do professor*. Nesse sentido, sugerimos o vídeo *Trabalho em grupo* (Escola Parque, 2013b) para apresentar uma experiência prática da proposta de implementação do trabalho em grupo e recomendámos que assistissem ao filme *Entre os muros da escola* (Cantet, 2008) para ampliar o debate sobre a participação dos alunos nas atividades e sobre a ação do professor.

Para incentivarmos a reflexão individual, apresentamos o texto *Trabalho de Equipe* (Rangel, 2006) seguido de duas imagens complementares.

Trabalho de Equipe

Era uma vez uma equipa

Constituída por 4 pessoas, chamadas:

Toda a Gente, Alguém, Qualquer Um e Ninguém.

Havia um trabalho importante para fazer

e Toda a Gente acreditava que Alguém o faria.

Qualquer Um podia fazê-lo, mas, Ninguém o fez.

Alguém se irritou, porque era um trabalho da responsabilidade de Toda a Gente.

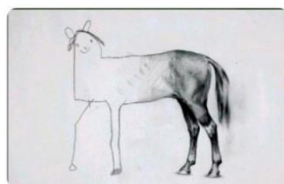
Mas, Toda a Gente pensou que Qualquer Um tinha a obrigação de fazê-lo.

No final, Toda a Gente culpou Alguém,

porque Ninguém fez o que Qualquer Um poderia ter feito! (Rangel, 2006: 178)

Figura 22. Primeira imagem apresentada no momento 4

"Cada um faz uma parte do trabalho em casa, depois a gente junta tudo e apresenta"



Fonte: <http://bit.ly/35H3HRw>

Figura 23. Segunda imagem apresentada no momento 4

Fonte: bit.ly/2pgt3Wy

Propusemos uma reflexão de como o professor pode intervir quando os alunos não colaboram espontaneamente ou intencionalmente e discordam sobre alguma questão em particular. Para tanto, partimos da consideração de que a conversa, a interação e o trabalho em conjunto fornecem aos alunos oportunidades para participarem e agirem como membros de uma comunidade de aprendizagem. Por isso, quando os estudantes interagem, tornam-se membros de uma comunidade científica na qual o processo diz menos respeito à aquisição de factos e de procedimentos específicos e mais a um modo de pensar, conhecer e valorizar (Cohen & Lotan, 2017).

Dos dez participantes, nove responderam à pergunta individual. A reflexão parte da assunção, por parte dos formandos, de que promovem o trabalho em pares/grupos em suas aulas e aprofundam-na, sobretudo, a pensar nas estratégias que os docentes podem fomentar, mesmo com a divisão de tarefas, num trabalho coconstruído por todos.

A motivação para o debate conjunto no fórum desse quarto momento partiu da seguinte citação, presente no artigo que foi indicado como leitura: “os alunos estão envolvidos em discussões onde justificam soluções – especialmente em casos de desacordo – ganharão uma melhor compreensão matemática na medida em que trabalham para convencer os pares acerca de diferentes pontos de vista” (National Council of Teachers of Mathematics, 2000: 60). Assim, os professores puderam debater, orientados pelas seguintes questões: (1) O que pode o professor fazer face à mudança, à diferença e ao erro do outro?; (2) Em uma aula orientada pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*, no momento do plenário, como pode o professor promover a análise diversificada das explorações dos resultados que ocorreram durante a realização da atividade?

Dos dez participantes, seis participaram do fórum. Os formandos assumem que o erro pode ser entendido como uma estratégia para a aprendizagem, e que o docente possui um papel

fundamental na gestão e na organização do trabalho em pares/grupos. Salientam a importância de os professores também beneficiarem de trabalharem colaborativamente para coconstituírem um espaço de aprendizagem e de partilha. A partir daqui demos início ao quinto momento da formação *on-line*.

5.2.5 Quinto momento – Formulação de problemas e avaliação

A reflexão proposta no quinto momento, momento de formação *on-line*, girou em torno das possibilidades para avaliarmos a aprendizagem dos alunos. Assente nesse objetivo, propomos a leitura do capítulo 4 do trabalho de Lima (2014) que descreve o desenvolvimento de uma aula orientada pela *Metodologia* em que é proposta uma atividade de resolução e formulação de problemas. Ofertamos um vídeo (Escola Parque, 2013a) sobre como ocorre o processo de avaliação formativa em uma escola. Sugerimos que assistissem ao filme *Ao Mestre, com carinho* (Clavell, 1967) para ampliarem a reflexão sobre os desafios que são postos aos docentes.

Disponibilizamos *slides* que apresentam diversas ferramentas de avaliação. Posicionamo-nos a favor da avaliação formativa e interrogamos os participantes: Como podemos utilizar a formulação de problemas matemáticos pelos próprios alunos como mais uma oportunidade para avaliar a aprendizagem ocorrida ao longo da aula? Dos dez participantes, nove responderam à pergunta individual. O debate decorreu em torno da importância da atividade de resolução de problemas para criar relações entre a matemática e o quotidiano; enquanto que a formulação de problemas constitui-se como atividade que estimula a criatividade. Os professores concordam com uma avaliação de carácter formativo e refletem sobre os obstáculos que são postos para que uma avaliação desse cariz se efetive.

Por fim, pedimos que os professores construíssem um convite a um colega para que utilize a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* como orientação para as suas aulas. Dos dez participantes, seis participaram do fórum. Os convites realizados, cujo quadro a seguir os sintetiza, mostra-nos que os professores desenvolveram uma compreensão sobre a *Metodologia* coerente com o referencial teórico oferecido e que demonstram estar motivados e é nesse clima de trabalho que demos início ao nosso sexto momento *on-line*.

Quadro 12. Convites realizados pelos professores.

Docente	Convite
I	Este ano, estou muito animada em aplicar a <i>Metodologia da Resolução de Problemas</i> nas minhas aulas, pois envolve ativamente os alunos, permitindo que cooperem entre si. A confiança que vão adquirindo motiva-os para a matemática e conseguem, nesta partilha, formular questões, discuti-las entre si e construir raciocínios convincentes e significativos. Sabes que permite ainda de uma forma mais assertiva que os que têm mais dificuldades envolvam-se e cooperem com os colegas que apresentam mais apetências e conhecimentos, beneficiando todos desta interação. E nós conseguimos avaliar outros aspetos diferentes dos que habitualmente avaliamos nos testes e na resolução de exercícios durante as aulas, pois embora questionemos o aluno no seu trabalho, só nos apercebemos e avaliamos o que faz e o que se aplica e se relaciona aos conteúdos lecionados. Que tal? E se colaborássemos nós também? Hum...hum... que dizes? Aceitas? Era muito bom não ser só eu a trabalhar nesta <i>Metodologia</i> , pois, tal como para os alunos, o trabalho colaborativo, entre nós, é muito mais motivante e conseguimos obter melhores resultados ...Vá lá... pensa nisso... vamos ganhar nesta partilha.... Todos ganham!
Mt	Olá colega! Tenho uma coisa interessante para partilhar contigo por isso venho por este meio fazer este convite. Estou a aplicar a <i>Metodologia de Ensino-Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas</i> de uma forma diferente depois de ter iniciado uma formação. Esta <i>Metodologia</i> mostra aos alunos estratégias para o ensino e aprendizagem da matemática, os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado formalmente o conteúdo matemático e o ensino aprendizagem começa com o problema e procura que os alunos desenvolvam técnicas matemáticas na busca de respostas ao problema dado, a avaliação é feita continuamente, durante a sua resolução. Gostava de partilhar esta minha experiência contigo mostrando-te como a aplico na aula, és a pessoa ideal para trocar impressões comigo e me aconselhar neste processo. Posso contar contigo? Aguardo com ansiedade...
MF	Olá colega! Que bom te encontrar, preciso de partilhar contigo algumas dúvidas que tenho sobre a minha turma. Melhor dizendo, gostaria de constituir um grupo de discussão sobre a <i>Metodologia</i> que estou a utilizar na minha turma, precisava do teu olhar sobre esta matéria. Sei que já fizeste uma formação nesta área e que gostas especificamente deste tema, posso contar contigo?
A	Gostaria de te convidar para assistires a uma das minhas aulas. E perguntas: Para quê? Como sabes estou envolvido numa formação relacionada com a aplicação da <i>Metodologia de Ensino-Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas</i> e como tal estou a aplicar nas minhas turmas. Este processo ainda está numa fase muito inicial, mas sinto uma resposta muito positiva por parte dos alunos. Estou entusiasmado com esta <i>Metodologia</i> e gostava de partilhar contigo esta experiência de forma a aplicares nas tuas turmas. Vais adorar e os teus alunos também. Não é nada complicado e os alunos sentem-se muito mais motivados. Tal como já te disse um dia: “Não há aprendizagem sem motivação. E um aluno só está motivado quando sente necessidade de aprender e atribui significado ao aprendido.” Posso contar contigo?
R	Estou a trabalhar a matemática usando a <i>Metodologia de Ensino-Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas</i> . Trata-se de uma nova maneira de trabalhar a matemática que eu gostaria de trabalhar contigo. Começo por incentivar os alunos para resolverem problemas relacionados com o seu quotidiano para depois discutir e chegar a conclusões sobre as diversas formas de resolução. Os alunos, ao procurarem soluções para os problemas que os desafiam, tornam-se investigadores e atores e construtores do seu conhecimento. Neste processo a avaliação torna-se inovadora, integrando-se no próprio processo de ensino, como forma de ajudar o aluno a melhorar a aprendizagem, apoiando-o na construção e procura de soluções, mais do que no resultado final. Assim damos cada vez mais significado ao nosso papel como professores, transformando-nos em incentivadores de aprendizagens estando atentos às dificuldades concretas dos alunos e apoiando-os conforme as suas necessidades. Sinto os alunos mais interessados pela matemática e mais criativos, pois eles gostam de começar a aprender trabalhando, em conjunto, a resolução de problemas que valorizam a sua experiência e contextos de vida. Gostam de expor as suas ideias demonstrando perante os colegas como chegaram à resolução dos problemas. Gostava de partilhar o que vou aprendendo com alguém que, como tu, trabalhe diariamente com alunos. Que bom seria se fizesses parte deste processo.
L	Meninas, fui “convidada” para participar numa formação sobre Metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da resolução de problemas. Nessas sessões, para além do lanchinho e de musiquinha brasileira, tive oportunidade de conhecer e aprofundar uma <i>Metodologia</i> interessantíssima, na área de Matemática, que se pode aplicar perfeitamente no 1.º ciclo. Para além disso, andam lá o A e a I ...os crânios da Matemática... é melhor ir!!!!

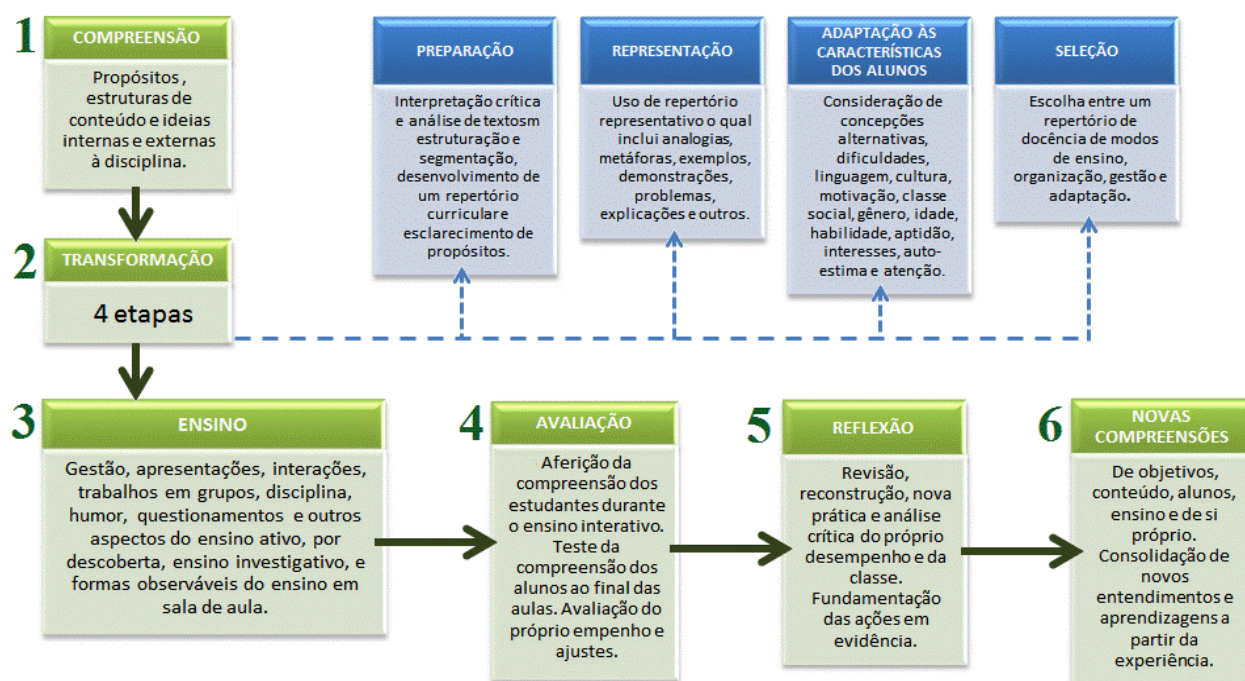
5.2.6 Sexto momento – Planificação

O sexto momento debruçou-se sobre as possibilidades de planificação de uma aula orientada por uma metodologia ativa e por isso indicamos a leitura do artigo *Planificação do ensino e aprendizagem da Matemática* (Serrazina, 2017a) em que são discutidos aspetos importantes para a planificação de uma aula de matemática e que podem ser úteis à prática do

professor. Disponibilizamos um vídeo (Silvestri, 2009) que apresenta, de maneira humorada, quanto desgaste há quando não nos preparamos para atingir os nossos objetivos. Optamos por indicar o filme *Como estrelas na Terra* (Khan, 2007) pelas possibilidades de reflexão que ele oferece acerca da importância de situarmos e adequarmos o nosso planejamento às diferentes realidades e necessidades dos nossos alunos.

À luz de Shulman (1986, 1987), apresentamos a proposta do *Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação*, que envolve um ciclo que pode se iniciar e se finalizar num ato de compreensão. A partir daí, os professores puderam responder, com base em suas experiências, quais potencialidades e limitações a utilização desse modelo pode ter, considerando a prática docente.

Figura 24. Segunda imagem apresentada no momento 4.



Fonte: Autora

Dos dez participantes, sete responderam à pergunta individual. Os professores consideraram o *Modelo* como uma boa orientação para as suas aulas, enquanto alguns confessaram que algumas etapas acabaram por não serem concretizadas nas suas práticas.

Sendo esse momento o último da nossa formação *on-line*, pedimos que os professores partilhassem no fórum: (1) O ano de escolaridade em que será aplicada a atividade e o conteúdo a ser trabalhado; (2) O problema gerador escolhido para a aula a ser dinamizada; e realizassem (3) a leitura do comentário de um colega, seguida de uma sugestão de um problema diferente.

Dos dez participantes, cinco participaram do fórum, mas a interação foi reduzida: o problema gerador apenas foi partilhado por três professores (R, E, I); enquanto os outros dois apresentaram ideias dos temas a serem trabalhados (MF, A). Mais tarde, perceberíamos que a conceção da planificação foi considerada um desafio pelos docentes.

O *Moodle* constituiu-se, para além do espaço destinado ao debate acerca dos pressupostos teóricos da *Metodologia*, como um local para partilharmos o modelo de planeamento a ser trabalho no próximo encontro presencial, que discutiremos na seção a seguir.

5.3 Etapa 3: O segundo encontro presencial

O nosso segundo encontro presencial ocorreu no dia 10 de maio de 2018, no período das 17h às 20h, constituindo-se como novo momento para o debate, partilha de experiências e de reflexões sobre a realização da atividade a ser dinamizada: planeámos a vivência de uma aula orientada pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* de maneira que pudéssemos aprofundar as discussões anteriores.

No último encontro havíamos acordado que todos contribuiriam para o lanchinho, assim, a sessão inicia-se num bom momento de partilha. A formadora começa o trabalho com um pequeno resumo sobre os tópicos discutidos no último encontro e apresenta o vídeoclipe *Another Brick In The wall*, de Pink Floyd (Parker, 1982) para posterior leitura da sua tradução.

Figura 25. Contribuição de todos para a mesa do lanche.



Os professores concordam que o vídeoclipe, embora gravado em 1982, é um tema atual, enquanto relembra o professor JP sobre a polémica e o impacto que causou na sociedade. Entretanto, conforme menciona a professora I, a escola “já não esteja assim, desta forma” o grupo chega a afirmar, em jeito de brincadeira, que agora “é ao contrário”, tal como dizem os professores JP, A e I, como se os alunos pudessem controlar os docentes.

Nessa descontração inicial, a professora L decide “confessar um pecado, porque hoje virou uma professora daquelas”. Relata que foi levar seu filho à faculdade e viu pessoas muito novas a trabalhar, daí ter pensado que “no primeiro momento que eu os apanhar a serem preguiçosos, vou dar o exemplo” e, quando aconteceu, “eu logo lhes disse: sabem quem vai para trolha? Quem não estuda!”. Nesse sentido, intervém a professora Mar a relembrar que “nós precisamos de trolhas e eles precisam da matemática, das unidades todas”. A formadora contribui a dizer que muitos conhecem a matemática de forma empírica, sem uma formalidade associada.

Retornando ao filme, enquanto a professora I sublinha que, ao “fugir” do ensino tradicional, “nós podemos diversificar, mas depois... todos fazem o mesmo!” a professora L refere que “as provas de aferição, os exames, também uniformizam já que é a mesma prova de aferição para todo o país, Louise!”. Envoltos nessa problemática, a professora F sugere uma participação das escolas nos exames de forma que possam definir “um tronco em comum.”

No último encontro decidimos que nos permitiríamos florescer e fomos desafiados a pensar “Por que, para quem, por quem e contra quem sou professor?”, inspirados por Freire (2016a). Com descontração, organizamo-nos em círculo. A professora L trouxe um textinho e iniciou pela sua leitura, sempre a sorrir:

L: Antes de mais, o que é ser professor? Para mim, e espero que para a maioria dos docentes, ser professor é mais que uma profissão; ou então, várias especialidades numa só (educadora, amiga, psicóloga, médica etc.). Acima de tudo, é uma vocação, um modo de vida... em qualquer lado, em qualquer situação tu falas dos teus alunos, tu apanhas uma deixa, uma ideia para trabalhar com eles. Ser professor está no teu sangue, na tua alma; vê um erro na televisão e repara, alguém deita lixo no chão e tu chamas a atenção. Mas, como diz Paulo Freire, ‘Ninguém começa a ser professor num certo dia a certa hora. Formamo-nos educadores na prática e na reflexão sobre a prática’. Então, porque sou professora? Para quem e contra quem? Sou porque aprendi a sê-lo. Por quem e para quem? Por mim, pela minha satisfação e realização pessoal. Pelos meus alunos; embora se não fosse eu a professora deles, seria outra, certamente, mas talvez eu possa fazer a diferença, ser uma inspiração e conseguir orientar para o objetivo maior, ensinar para a vida. Agora, contra quem sou professora? Contra a burocracia do sistema que nos pôs a fazer serviço de secretariado, não deixando tempo para coisas mais úteis; sou contra o *bullying* que a imprensa faz diariamente (ex. se um professor desgastado ofende um aluno, é logo abertura de noticiário; há milhares de professores a serem agredidos e ofendidos diariamente e, só quando há sangue, e muito, é que pode ser notícia de rodapé). Sou contra o desprestígio de uma classe que é enxovalhada em praça pública e considerada uma raça à parte, como disse um pseudo advogado: Miguel Sousa Tavares, e que se debate anualmente com deslocações, colocações, remunerações, frustrações e afins!!!

A professora I contou que é engenheira mas que, ao iniciar a docência, nunca desistiu de se preparar. Relembra o que disse no primeiro encontro: “Insiste, persiste e não desiste!” Conta que andou deslocada por cinco anos, chegou a ir à fábrica para trabalhar como engenheira mas que se deu conta de que não era esse o seu propósito, por isso nunca exerceu. A professora MF complementa: “o que nos define enquanto profissionais é exatamente isso. É porque acreditamos, em termos de esperança, que conseguimos. Como a professora L disse, os alunos poderiam ter outra professora, mas eles têm a mim e eu sou diferente! Sou muito especial! Sou eu mesma. Isso para mim é essencial”.

A professora F comenta que também não é “professora por vocação”, mas “por acaso do destino”. Isso porque realizou o “exame de admissão ao magistério” por imposição da sua mãe; que considerava complicado que F fosse para o Porto sozinha, dada a sua reconhecida “rebelia”, afirma. Foi aprovada, ao contrário do que esperava e relembra que no primeiro ano:

F: Não me adaptava com a organização, com o modelo, porque eu era um bocadinho rebelde, no segundo ano fui fazer estágio. (...) Aí, então, aquilo me transformou. Aí, então, eu me apaixonei. Pela prática. Não era pelos conteúdos, porque eu gostava de estudar, mas era pela forma como o próprio magistério era organizado. As aulas eram organizadas como um modelo em que ensinar era transmitir. Quando fui para a prática, porque tinha as escolas anexas¹⁴, aí me apaixonei. E comecei a compreender realmente que pela educação podíamos fazer a diferença. (...) Eu encaro um pouquinho a profissão como isso. Como um espaço de luta, transformação social e mobilização; onde nós todos podemos contribuir para o bem comum através da educação dos nossos alunos. E depois vivemos sempre naquela dialética entre o que a nossa visão diz que deve ser a educação e depois o confronto com a prática, onde, às vezes, já não há pedagogia, já não há democracia, já é mesmo. Disponibilidade para nos mobilizarmos para respondermos aos desafios que há. É um espaço de muita tensão e é por isso que se fala muito no tal mal-estar docente. É a luta, a dialética entre aquilo que nós achamos que deve ser a razão e aquilo que nós fazemos.

Nesse espaço de memórias e reflexões, o professor A partilha o que chama de “Algumas ideias sobre ser professor”:

A: Ser professor é estar disponível para os alunos. A importância do professor é: existir alguém que ajude os alunos a refletirem sobre as suas aprendizagens, dar oportunidade para discutir, repensar suas concepções, dificuldades e conhecimentos. Para mim, os professores em exercícios deverão, prioritariamente, orientar-se para a problematização da sua prática pedagógica como profissão. Não deve estar contra nada: Programas extensos, manuais desadequados, condições materiais escassas; nem contra ninguém: alunos desmotivados, diretores de escola, coordenadores de departamento etc. Deve, sim, intervir de forma reflexiva

¹⁴ As escolas de aplicação anexas à Escola do Magistério Primário destinavam-se à prática pedagógica dos alunos do referido Magistério, os futuros professores primários, isto é, do atual 1.º Ciclo.

e regular à sua própria prática, através do diálogo, da confrontação de ideias, partilha de problemas, dúvidas, com outros professores e com os alunos.

A professora I intervém não concordando “com essa parte de que tem que estar de acordo com um programa extenso”, pelo que o professor A argumenta que está “a dizer que não se deve estar sempre a lamentar”. Complementa a professora F que “contra tem que estar! Estar contra é um dever cívico e político de todos nós”. Mais a frente, discutiremos essa diferença entre diagnosticar obstáculos e posicionar-se para intervir ou apenas para lamentar.

Relembramos o que o professor R, que ainda não havia chegado por realizar o transporte de uma estudante, havia defendido no primeiro encontro presencial:

R: Contra quem sou professor? Contra tudo que nos toca em uma situação de fragilidade a nível planetário. Contra as questões da exploração da natureza. Por quê? Ajuda a tomar posição sobre os problemas que realmente afetam as pessoas e o planeta. A sociedade e o planeta que são a casa de nós todos. Para que todos consigamos. Para quem: Para o aluno que estamos a desenvolver, para os cidadãos de amanhã. Por quem? Não achas que é por nós? Por cada um de nós? Cada professor... Nós não queremos ser isso porque nós somos importantes para nós próprios? Por nós e pelos outros. Pelos nossos ideais, pelas nossas convicções, não é? Contra quem: contra inércia, obscurantismo, ...

Após o posicionamento dos professores iniciamos uma leitura em conjunto de um trecho da *Pedagogia da Autonomia*, de Paulo Freire (2016a: 100), em que cada formando leu o período que estava destacado na sua cópia.

L: Não posso ser professor, se não percebo cada vez melhor que, por não poder ser neutra, minha prática exige de mim uma definição.

Mar: Uma tomada de posição. Decisão. Ruptura. Exige de mim que escolha entre isto e aquilo.

E: Não posso ser professor a favor de quem quer que seja e a favor de não importa o quê.

F: Não posso ser professor a favor simplesmente do homem ou da humanidade, frase de uma vaguidade demasiado contrastante com a concretude da prática educativa.

Mt: Sou professor a favor da decência contra o despudor, a favor da liberdade contra o autoritarismo, da autoridade contra a licenciosidade, da democracia contra a ditadura de direita ou de esquerda.

MF: Sou professor a favor da luta constante contra qualquer forma de discriminação, contra a dominação econômica dos indivíduos ou das classes sociais.

JP: Sou professor contra a ordem capitalista vigente que inventou esta aberração: a miséria na fartura.

A: Sou professor a favor da esperança que me anima, apesar de tudo. Sou professor contra o desengano que me consome e imobiliza.

I: Sou professor a favor da boniteza de minha própria prática, boniteza que dela some, se não cuido do saber que devo ensinar, se não brigo por esse saber, se não luto pelas condições materiais necessárias sem as quais meu corpo, descuidado, corre o risco de se amofinar e de já não ser o testemunho, que deve ser de lutador pertinaz, que cansa mas não desiste. Boniteza que se esvai de minha prática, se, cheio de mim mesmo, arrogante e desdenhoso dos alunos, não canso de me admirar.

Assim demos início à vivência de uma aula orientada pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*. A formadora assumiu-se como uma professora do 1.º Ciclo, enquanto os formandos eram os estudantes, optando por salientar a importância de uma atividade que integre todos em sala de aula, fortaleça os vínculos e, ao mesmo tempo, trabalhe a parte científica da disciplina.

Esperava-se a vivência de uma atividade que pudesse mostrar a utilização de um jogo como potencial para o trabalho, com um conteúdo que os formandos haviam referido como uma fragilidade geral dos seus alunos: as operações básicas.

Iniciamos o jogo com o professor A, assumindo o papel de voluntário. Com 1 baralho completo usamos as cartas para trabalhar as quatro operações. O naipe determina a operação realizada: copas adiciona; ouro subtrai; paus divide; e espada multiplica. O As vale 1, mas optamos por retirá-lo do jogo. Distribuímos uma carta para cada integrante e formamos um círculo.

O professor A deu voltas enquanto os outros participantes estavam de olho fechado, até que a música *Aula de matemática*, de Tom Jobim (1979) parasse. Os formandos mostram-se descontraídos reproduzindo os comportamentos dos seus alunos: pedem contas com números pequenos, afirmam que já não se lembram da última aula, pois faltaram; perguntam se podem ir à casa de banho; reclamam que os colegas estão a implicar; ou que o outro pegou sua carta... Concluem a atuação com uma canção: “Não sabe, não sabe...”.

Começamos o jogo: O professor A coloca a sua carta nas costas da professora F, que é quem está à sua frente. Os professores fingem batota e acabam por se confundirem, pois já não se lembram das regras do jogo. A professora F escolheu a operação adição (pois sua carta é de copas) entre o número da sua carta (7) e o da carta do professor A (9). Acerta o resultado, por isso agora é responsável por caminhar em torno do círculo até a música parar. Havendo naipes diferentes, os alunos podem escolher a operação desejada, por isso estavam a evitar a divisão. Isso porque havíamos sublinhado que os alunos apenas sabiam realizar a divisão no Conjunto

dos Números Naturais; mas que já haviam iniciado o trabalho com números decimais, até a multiplicação.

Indicamos que o trabalho poderia ser apoiado por outros jogos, como o “nunca dez”. Passamos a explicar com o apoio do Material Multibase (MAB): convencionou-se que a placa vale 1 unidade, a barrinha vale 1 décimo da unidade e o cubinho vale 1 centésimo da unidade. Cabe referir que se desejarmos representar 1 milésimo da unidade, bastava tomar o cubo como unidade. Nesse sentido, o recurso ao material concreto permite a visualização de uma quantidade que, por vezes, pode ser encarada como abstrata para os estudantes. Por outro lado, a partir dessa manipulação é possível construir com compreensão as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Dado que o objetivo da vivência é construir a “divisão não-exata”, o problema gerador para essa aula surgiu quando a operação entre as cartas foi a divisão de 9 por 7. “Ah professora, se eu tenho 9 rebuçados e divido por 7 meninos, dá um rebuçado para cada um e sobram 2”, comenta a professora F, enquanto os colegas concordam. O jogo continua: surge $4:9$. “Professora, temos um problema, porque não dá nem 1 para cada”, reflete ainda professora F. “E se fosse $9:4$?”, questiona a formadora. Respondem em uníssono: “dava um para cada... e sobra 1”. Terminamos o jogo e relembramos as divisões que não conseguimos realizar. Os formandos organizam-se em 3 grupos, com o objetivo de encontrar o resultado para $9:4$ ¹⁵, utilizando como recurso a plasticina. Tomamos essa decisão porque: (1) Possibilita a divisão em partes de tamanhos diversos; (2) É fácil recompor o material após este ter sido partido; (3) Tem baixo custo; (4) É reutilizável; e (5) Em matemática “modelamos” problemas. Então, distribuímos tanto a plasticina caseira feita pela formadora, quanto a sua receita, para que o problema fosse “modelado”.

Figura 26. Plasticina caseira feita pela formadora e receita partilhada.



¹⁵ Optamos por iniciar por $9:4$, porque o resultado é maior que uma unidade; o que entendemos ser facilitador para a manipulação dos recursos de apoio. Dessa maneira, $4:9$ tornou-se um problema a ser resolvido depois; bem como $9:7$ que, por resultar em uma dízima periódica, entendemos que deveria ser abordado *a posteriori*.

No decorrer do trabalho em grupo oferecemos o Material Multibase para que os formandos pudessem transpor o processo realizado com o suporte da plasticina para o algoritmo da divisão. A proposta é que os alunos possam trabalhar a partir da plasticina e do MAB (concreto), para posteriormente manipular o MAB também em papel impresso (plano) e, também, representar por desenhos. Isto é, um processo de compreensão que desenvolve paulatinamente, a abstração. Referimos que a partilha do resultado na sessão plenária pode ser feita por meio da utilização do MAB em formato digital¹⁶.

No decorrer dos trabalhos em grupo algumas professoras começaram a debater questões que percebem em sua prática; tanto com integrantes do seu grupo quanto com os de outro grupo. Esse debate inicia-se com a concordância entre um grupo de docentes de que partir uma unidade é algo muito abstrato e que os alunos “não têm abstração” suficiente para realizar esse tipo de atividade, que é o que defende a professora I. Interrogamos: Se os estudantes não forem confrontados com atividades que ainda representam desafios a ultrapassar, como e quando terão/desenvolverão essa abstração que não possuem? A professora Mt defende que “a compreensão exige trazer para o concreto, por isso valoriza as atividades realizadas com bolo e pizza”. Da exigência de abstração levam o assunto para a complexidade apresentada nos problemas presentes nos manuais do 1.º Ciclo, tema debatido em uma formação dinamizada pelo professor A.

Entre outros assuntos, a professora I aponta que o “tempo da multiplicação e tabuada é no 1.º Ciclo” e revela assustar-se “quando os alunos chegam ao 7.º ano sem saber a tabuada e nem multiplicar ou dividir”. A professora relaciona isso ao facto de que os alunos “não consolidam, não estudam. Tem que trabalhar sozinhos em casa também para consolidar” e que sempre estão a argumentar que “sabia, mas enganei-me...” revelando pouca crença nessa fala. Partilha que conversa com os alunos a dizer que embora seja “uma boa explicadora, mas não estou ao teu lado o tempo todo. Tu percebestes tudo que eu lhe disse, mas se tu não fizeres esse trabalho em casa, tu nunca mais irás consolidar”. Nesse sentido, enquanto domina e motiva esta conversa-debate, a professora I argumenta que “esses miúdos não sabem pensar, não sabem estar”, além de que “chegam ao 7.º ano e não sabem por vírgula”.

¹⁶ Sugerimos o *site* para a utilização do MAB em formato digital:
http://www.educacaodinamica.com.br/ed/views/game_educativo.php?id=13&jogo=Material%20Dourado%20Virtual

A professora F intervém a comentar que “o *Plano da Matemática* foi o melhor que houve, mas não havia o programa doido que temos agora, completamente abstrato”, pelo que a professora I partilha: “eu não faço as demonstrações que eles querem que eu faça, senão eu nunca mais chegava lá. Não é comportamento de um 9.º ano, estão a um mês do exame. Esses miúdos não sabem pensar”. A professora MF comenta que repara “e até no português, que na fase de iniciação não há erros. Raramente há erros...” Isto corrobora para que a professora I reafirme sua posição:

I: Não consolidam. Não decoram. Eu acabo de dar uma coisa e eles não decoram. Dou um capítulo e acabou. Depois não interessa mais. (...) Em matemática, tu mudas, mas o que aprenderam vai continuar. E para mim tem uma coisa que está muito incutida. Ah, me enganei. Tu não te enganastes. Tu não soubeste aplicar. Eles desde muito pequeninhos vem com isso. Fazem coisas por etapas e já está. Eles esquecem tudo. Como posso ensinar assim?

A professora Mt discute que muitos conceitos de fração poderiam ser trabalhados mais tarde, priorizando a compreensão. Nesse sentido, adiciona a professora I que os estudantes “chegam no 5.º ano e veem tudo novamente” – parecendo contrariar a sua defesa inicial sobre a importância de consolidar. Na sequência dessas conversas, enquanto a professora Mt defende que o material concreto é um suporte necessário ao longo do processo de desenvolvimento da abstração; a professora I acredita que “esta brincadeira são poucos os alunos que podem fazer”. A professora I tenta exemplificar o seu argumento, mas escolhe uma situação em que não recorreu ao suporte do material concreto: uma “operação de adição em que há um excesso nas dezenas e uma aluna não percebia”. A estratégia utilizada pela professora I para buscar a compreensão da aula foi realizar procedimentos no caderno para decompor as unidades. Indica que “a cabeça da miúda deu um nó, ficou muito confusa, porque ela não tem abstração, não sabe pensar”. Completa a dizer que “os alunos não têm noção, não tem capacidade... Eu tenho que dar a raiz de uma fração. Eles fazem, mas não tem noção do que tem para fazer.”

Quando a formadora interpela as professoras, mesmo após ter demonstrado uma descrença naquele tipo de atividade e no recurso a materiais concretos, a professora I entende que o obstáculo não é inerente à sua crença, mas, sim, a um problema externo: “Lá está, Louise, isto é ótimo. Mas e tempo?! Com o programa que nós temos?” E continua:

I: Quando era o *Plano da matemática*, no 3.º Ciclo não chega a tanto, mas trabalhávamos, eles faziam, concluíamos, eles consolidavam. O programa não era tão extenso, como é agora, não era tão abstrato. Nós temos coisas que vamos dar ao 3.º Ciclo que os putos não têm maturidade, para o caso das funções. Porque estão a dar numa época que eles não têm maturidade. Depois são as funções na teoria, a soma de funções. Eles começam a somar funções sem saber polinômios, sem saber o que aquilo é. Nós dizemos, é uma correspondência, mas quando eu

passo; eu vou para o quadro, ponho um diagrama, faço qualquer coisa, eles entendem. Eu ponho $f(x) = 2x + 5$, eles não sabem o que é $f(x)$, o que é aquilo?

Embora a formadora chame a atenção para o potencial que o material concreto tem – em termos de desenvolvimento da compreensão, e não de apreensão de apenas regras – a professora I entende que “esta atividade exige uma abstração muito grande, e eles não estão acostumados a pensar”. Novamente retomamos ao questionamento: Se os alunos não estão acostumados a pensar, como/quando estarão se o docente não proporcionar momentos de desafios/confrontos aos seus obstáculos?

No entanto, afirma a mesma professora sobre a sua prática: “Eu não dou esquemas. Faço-os pensar”. Complementa que “a matemática é uma disciplina das mais chatas, só praticando, praticando, praticando. E o problema não é só esse. Nós não temos tempo para dar o programa. As turmas são cheias. Nós temos meninos interessados, desinteressados, ... com um programa extensivo”. Portanto, na sua visão, parece-nos que todos os obstáculos que impedem uma aprendizagem com compreensão são exteriores à prática e à ação desta docente: estão no programa, estão no tempo, estão nos alunos ou estão em outros docentes. Isso porque comenta que um professor apresentava apenas esquemas, e que ela dizia “esqueça o professor, vocês têm que pensar!”. Por isso é que optou por direcionar “para este professor, em regime de apoio, apenas os alunos fraquinhos que precisavam de maior sistematização. Alguns alunos ficam ‘abebezados’”, entretanto, revela com algum orgulho, em tom de concordância, que as práticas docentes podem ser transformadoras, que “aqueles que eu batalhei, eles hoje estão muito diferentes; mas aquilo era terrível. 5.º, 6.º ano, é uma pena, porque já podiam chegar a pensar.”

Nesse momento, aproveita a professora Mt, que este ano exerce o apoio, para partilhar a mais valia que existe nas diferentes abordagens realizadas pelos docentes: “estar no apoio é um pouco isso. Eu explico matemática ou português, e depois eles dizem, mas a professora não fez assim. Mas muitas vezes se nós explicarmos de outra forma eles vão entender”.

Decidimos dedicarmos nesta seção a partilha deste momento porque importa voltar aqui ao que o professor A disse no início da formação: ao diagnosticarmos obstáculos temos algumas opções, dentre elas: a ação ou a lamentação. Quando o pressuposto ao ato de aprender é decorar, não há a valorização do material concreto como potencial para uma aprendizagem, que é substancialmente considerada sinónimo para a memorização. Por outro lado, se há a assunção e o reconhecimento de um currículo/programa que apela a uma abstração incoerente com a

maturidade dos alunos, também é incoerente não considerar válida uma atividade que possa concretizar o que é reconhecidamente abstrato. Vincamos que é necessária uma reflexão profunda dos constrangimentos – que podem ser internos ou externos à nossa assunção enquanto docente.

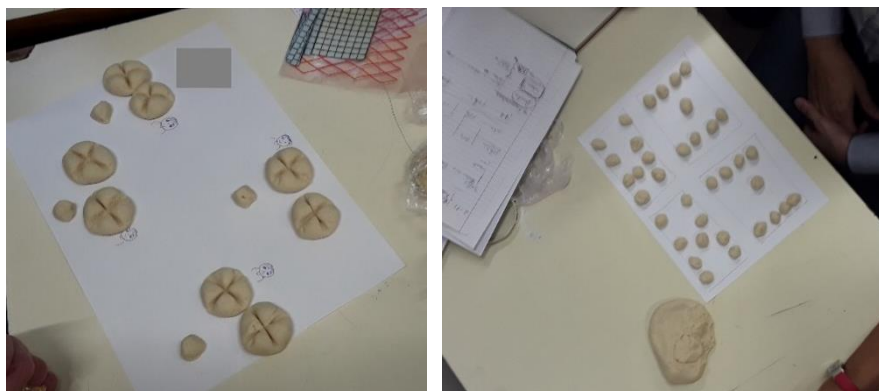
A utilização de materiais concretos, apenas no caderno como suporte a uma exposição, ou até mesmo dos dois, circunscreve-se às opções e decisões pedagógicas tomadas pelos professores e estas, como já discutido no referencial teórico, estão subordinadas às concepções sobre o que é ensinar, aprender e avaliar; ou, mais especificamente, subordinadas a um determinado paradigma pedagógico. A partir da identificação de um obstáculo na aprendizagem, que não foi superado (diagnóstico), cabe ao docente desenhar novos percursos, reconhecer constrangimentos e encontrar maneiras de intervir. São decisões pedagógicas muito interligadas ao contexto, daí a recusa por receitas. Quando, após esse diagnóstico, apenas encontramos constrangimentos externos insolúveis – que não podem ser ultrapassados –, associados, muitas vezes, à descrença de que o aluno pode ser autor da sua própria educação em tempos e espaços específicos localizamo-nos naquilo que o professor A defende como lamentação. Nesse sentido, foi fundamental a intervenção e a partilha do professor R que, no momento de discussão entre os grupos, referiu o trabalho sistêmico com recurso aos materiais concretos para uma aprendizagem com compreensão.

O quadro a seguir sintetiza as etapas de resolução do problema proposto aos grupos e as reflexões realizadas ao longo do percurso.

Quadro 13. Quadro-síntese do trabalho em grupo ao longo da vivência.

Resolução do problema	
Grupo 1 Professoras E, F, Mar	- Dividem as 9 bolinhas de plasticina em 4 grupos. - Refletem sobre a melhor representação para a distribuição da plasticina, de forma a fazer sentido para os estudantes, que são crianças. Isto é, $\frac{1}{4}$ de uma bolinha de plasticina pode representar apenas uma bolinha de plasticina para o aluno. Optam por representar a unidade com uma marcação de 4 partes para evitar má interpretações sobre o que cada plasticina representa. - Decidem que as bolinhas de plasticina que sobraram devem ser “cortadas” e distribuídas pelos 4 grupos. Consideram que se fosse um rebuçado rígido, seria mais difícil. - Discutem o que é fração e o que é a unidade com recurso à plasticina e ao MAB. - Valorizam a funcionalidade do MAB. - Discutem a representação do MAB (enquanto centena, dezena e unidade; ou enquanto unidade, décimas e centésimas) e as compreensões que os alunos precisam ter. - Utilizam o MAB para construir o algoritmo.
Grupo 2 Professoras I, Mt, MF	- Criam 9 bolinhas (unidade). - Dividem as 9 bolinhas de plasticina em 4 grupos. - Decidem que as bolinhas de plasticina que sobraram devem ser “cortadas” e distribuídas pelos 4 grupos. - Refletem que em um mesmo grupo não poderiam estar bolas grandes (unidade) e bolas pequenas ($\frac{1}{4}$ da unidade). Portanto, partem as bolas (unidades) em 4 bolinhas. Assim, formam-se 4 grupos com 9 bolinhas ($\frac{1}{4}$ da unidade). - Questionam como é possível termos um total de 36 bolinhas, já que buscam por 9:4. - Decidem marcar no papel um retângulo que agrupe 4 bolinhas ($\frac{1}{4}$ da unidade), de maneira a representar que se trata de uma bola (unidade). - Assim concluem que cada grupo fica 2 grupos de 4 bolinhas ($\frac{1}{4}$ da unidade), o que compreende 2 bolas (unidades); mais $\frac{1}{4}$ da bola (unidade). - Refletem como representar isso “no papel” e concluem que 9 dividido por 4 é igual a 2 mais $\frac{1}{4}$. - MF sugere que pensem em outra representação que não bolas. Mt sugere pizzas. - Professora I sugere dar o exemplo que apartamentos são frações de um prédio. - Utilizam o MAB para separar a unidade (placa) em quatro grupos. Distribuem 2 décimas (barras) para cada grupo e sobram 2 décimas (barras). Trocam as 2 décimas (barras) para as 20 décimas (cubinhos). Distribuem pelos 4 grupos e encontram 5 centésimas (cubinhos) para cada grupo. - Utilizam a tabela (unidade, dezena, centena) para encontrar o que significa 2 décimas (barras) e 5 décimas (cubinhos) - Depois transpõem para o algoritmo. - Discutem que a unidade não tem tamanho (I). É “um” (Mt). Isso porque se preocupam com a múltipla representação que o MAB pode assumir e sua compreensão pelos alunos. Daí que a unidade pode ser um cubinho ou uma placa.
Grupo 3 Professores A, JP, L, R	- Separam a plasticina em 9 bolas (unidade). - Cortam uma folha em 4 partes iguais (grupos). - Distribuem as 9 bolas (unidade) entre os quatro pedaços de papel (grupos). - Professor R chega, os seus colegas explicam a atividade e o que já fizeram. O professor sugere utilizar os <i>Quadros de Cálculo</i>¹⁷. - Os professores refletem sobre como transpor o raciocínio realizado por meio dos <i>Quadros de Cálculo</i> para a plasticina. Entendem que são raciocínios distintos e reiniciam apenas com a plasticina. Encontram suporte no MAB em relação ao raciocínio com os <i>Quadros de Cálculos</i>. - Utilizam o MAB para suportar a construção do algoritmo. Trocam a unidade (placa) por 100 cubinhos (centésimas) e a repartem pelas 4 folhas (grupos), ficando 25 cubinhos (centésimas) em cada folha (grupo). - Daí concluem que cada grupo ficará com 2 unidades (bolas) e 25 cubinhos (centésimas). - Apresentam a resposta também pelos <i>Quadros de Cálculos</i> com o apoio do MAB.

¹⁷ Recurso concebido pelo Professor R, que será mais detalhado em sua entrevista.

Figura 27. Esquemas realizados pelo grupo 1, à esquerda, e pelo grupo 3, à direita.

Ao longo do trabalho em grupo, a professora L salienta a importância da articulação com outras áreas; enquanto o professor R chega e realiza a resolução do problema por meio dos *Quadros de Cálculo*, que tem potencial, inclusive, para levar à compreensão do dinheiro, uma vez que tem estrutura centesimal. O professor R partilha com a formadora “a forma como eles usam o quadro de cálculo. É um espanto como eles pegam e fazem. Isso é material concreto. A folha é a representação simbólica e o material concreto o corporifica”. O professor R relaciona assim as operações do quadro de cálculo com o MAB: o cubinho é o “cent”; a barra é o “deci” e a placa é o “EU”. Comenta que o termo “EU” foi escolha de alunos da primeira turma que utilizou o material, porque o “EU” representa uma unidade e faz analogia a cada um de nós. Refere adaptações e evoluções ao longo do percurso: “o ‘EU’ era esse tamanho: $\frac{1}{4}$ do dm^2 . Depois percebemos na matemática que era melhor aumentar o tamanho para trabalhar também questões de área”.

Na sequência da solução do problema, o professor R enfatiza que “a divisão tem muitos significados e o resultado depende da perspectiva assumida: repartir o 10 por 5 pessoas. Quantas vezes o 5 cabe no 10. Temos que pegar nos diversos sentidos e explorar”. Ademais, o professor R concorda que é “muito mais fácil a compreensão, porque é muito visual”. É de destacar a importância da troca de visões entre as compreensões sobre as potencialidades que os recursos didáticos podem oferecer.

Damos a indicação de qual seria a etapa subsequente numa aula orientada pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* e fomos para a formulação de problemas.

O início do enunciado da atividade proposta por Brião e Júnior (2017) foi o mesmo para todos os grupos: “Formule um problema cuja expressão que o resolva seja $51/4$ e que a resposta seja...” Cada grupo recebeu uma possível resposta: “12” (Grupo 1 – E, F, Mar); “12,75” (Grupo 2 – I, Mt, MF); “13” (Grupo 3 – A, JP, L, R). O quadro apresenta os problemas formulados.

Quadro 14. Quadro-síntese do trabalho em grupo ao longo da vivência.

	Problema
Grupo 1 Professoras E, F, Mar	Seu Manuel quer dar uma prenda aos seus 4 netos. Como não sabia o que comprar, repartiu 51 euros em moedas de 1 euro por eles. Quantas moedas de 1 euro recebeu cada um? Resposta: 12 moedas
Grupo 2 Professoras I, Mt, MF	Uma frutaria tem 51 ananás para arrumar em 4 caixas. Quantos ananás couberam em cada caixa? Resposta: 12,75 ananás. (12 ananás e mais $\frac{3}{4}$ de um ananás em cada caixa)
Grupo 3 Professores A, JP, L, R	Tenho 51 carrinhos e vou distribuir igualmente por caixas que levam 4 carrinhos cada um. Quantas caixas vou precisar? Resposta: 13 caixas.

Após a apresentação do problema formulado por cada grupo pedimos que os professores formassem um círculo com as mãos dadas. Deveriam recordar quem é que está à sua direita e à sua esquerda. Colocamos a música *Os números*, cantada por Raul Seixas (Seixas & Coelho, 1976) e pedimos que caminhassem em torno de umas cartas que serão utilizadas na próxima atividade. Quando a música parar, deveriam dar as mãos para quem estava à sua direita e à sua esquerda, inicialmente, e formar o círculo original sem soltar as mãos, no decorrer do processo.

Figura 28. Esquemas realizados pelo grupo 1, à esquerda, e pelo grupo 3, à direita.

Esta atividade foi proposta para que pudessem refletir que juntos podemos resolver problemas. As 3 cartas espalhadas no chão, escolhidas para dar continuidade ao jogo realizado no início da formação, possuíam citações, indicadas no quadro a seguir. Os professores dividiram-se em grupos em torno das cartas que mais lhe agradavam. O desafio, portanto, constituiu-se em virar a sua carta, refletir de forma breve entre os integrantes do grupo, para depois ampliar a reflexão com os demais grupos.

Quadro 15. Citações presentes nas cartas.

Carta	Citação
	“As situações-problema, apresentadas aos estudantes, devem fazer sentido para eles.”
	“Os educadores, todos nós, precisamos não somente encontrar os culpados pela não aprendizagem de matemática, por parte dos estudantes, mas também encontrar as formas eficientes de ensino e aprendizagem em nossa sociedade.”
	“Ao estudar matemática, alunos e professores geralmente criam um abismo entre o “eu posso” e o “eu não consigo”, como se a disciplina fosse distante do nosso cotidiano e de nossas atividades, gerando dificuldades no aprendizado”.

O grupo da carta J concorda com a afirmação de que “a matemática deve ser uma disciplina prática mas nem sempre é possível que os problemas de matemática estejam mais alinhados aos problemas do nosso dia-a-dia para que os próprios alunos vejam a sua utilidade”, conforme explica a professora Mar, enquanto porta-voz do grupo o que despoleta a reflexão da professora MF: “O que eu me questiono, muitas vezes, é que a matemática é o dia-a-dia. A

matemática nasceu da prática, e por que que nós não conseguimos? Aquilo não aconteceu do nada. Aconteceu porque nasceu da prática e foi estudada na prática”. Por outro lado, a professora I acredita que conteúdos matemáticos, quando são ferramentas dentro da própria matemática, não podem ser adaptados ao dia-a-dia. Exemplifica com os polinômios, o que suscita a intervenção do professor R :

R: Explica-me o que são polinômios que eu já não sei.

I: Não te lembras? É aquela coisa que $x^2 + x^3 \dots$

R: Deixa-me só dizer uma coisa em relação à essa dificuldade que a I está a colocar. Se criarmos, na perspetiva que eu tenho de estar diante da *Caixa de Crédito*, se criarmos um material que eles vivenciem, dê sentido aquilo, por exemplo, esta caneta é uma unidade. Eles mexem com ela, não tem resistência em termos reais, mas eles construíram e perceberam como funciona. Perceber como aquilo funciona. Agora estamos a fazer uma adaptação deste material para a geometria, é uma forma de tornar significativo o uso do material. Eles ao utilizarem o material na divisão, por exemplo, é significativo, porque eles perceberam e compreenderam como funciona. Depois eles chegam mais depressa, pois é enquadrado dentro das vivências anteriores. Eu não sei o que são polinômios...

I: Já estudaste...

R: Já estudei, mas não me lembro. Mas em qualquer situação eu penso assim: E aquele problema? Como é que aquele material que eu uso com os miúdos? Eu posso utilizá-lo para trabalhar polinômios? Ou seja, vou buscar o projeto anterior. Ou seja, se a gente tem um projeto e continua com ele, desde o jardim de infância, 1.º Ciclo, e segue com eles por aí a fora, continua... em termos de pensamento. E ir crescendo.

Complementa a professora L que “a própria ideia dos ciclos é articularmos os anos e não serem independentes”, enquanto o professor A relembra que “umas situações são mais difíceis que outras, mas numa situação é ideal, é claro, que as situações devem fazer sentido, serem contextualizadas, e que eles vejam a utilidade dos conteúdos”. Reconhecemos aqui a importância da partilha de um docente que acredita que a compreensão matemática deve ser desenvolvida com recurso ao concreto e que, também, tem experiências e reflexões para endossar o seu discurso na mesma dimensão reflexiva do professor R quando diz que pensa como pode dar uso daquele material as outras situações. Isto é, mesmo que não conheça todas as possibilidades do material, é por meio da reflexão e, a partir dos desafios colocados, que pode ampliar a utilização e a intencionalidade daquele ou de outros recursos.

A segunda carta desafia o grupo para a continuidade do jogo e a professora I começa por dizer que os primeiros culpados são as famílias, enquanto a professora F diz que “é tudo lindo e maravilhoso, mas a matemática também precisa de treino, exercício e trabalho de

sistematização, o que requer muito esforço do trabalho individual do aluno, principalmente no 1.º Ciclo. É assim, a tabuada explica-se, mas depois também tem que decorar”, o que dá a ideia de que o aluno também pode ser “culpado” pela sua não aprendizagem. A formadora relembra que “embora partamos da assunção de que o aluno é responsável pela sua aprendizagem, não podemos esquecer que ele é corresponsável nesse processo, assim como o docente. As aprendizagens são pessoais mas também dependem dos outros, inclusive do professor. Não podemos colocá-los numa lógica de autossuficiência”. Neste ponto, adiciona a professora MF que “é importante refletir: O que é que precisa ser feito? O que é que precisa mudar?”

Assim é que volta o professor R a lembrar “Por que, para quem, por quem e contra quem sou professor?” (Freire, 2016):

R: Esta questão que está aqui diz 2 partes. A de cima diz que nós precisamos de identificar contra quem. Não podemos pôr de parte. Temos que identificar contra quem. Depois partir para a solução do problema. Por isso, temos que equacionar os dois. (...) Contra quem eu tenho que orientar a minha atividade? Entramos aqui na matemática crítica, que o Paulo Freire refere. Para que é que estamos a educar? Não é culpar as famílias. Muitas famílias são uma ponta do *iceberg*, mas há outras questões que estão para trás... para tomar uma opção de ir contra quem...

F: Sobra para a família, não vamos conseguir mudar agora, mas há mudanças culturais que podemos ir induzindo nas famílias. Não podemos tirar toda a responsabilidade da família, como se fosse uma entidade abstrata. Não estou a dizer que a responsabilidade é agora e no momento, mas aos poucos...

Estamos cientes de que as mudanças culturais são lentas e que, por isso, temos de procurar formas de ação sem esperar retornos imediatos. As questões educacionais, no entanto, também não são novidades, relembra a professora F:

F: Na minha escola, no 1.º Ciclo, havia meninas de 14 anos que faltavam à escola, que levavam do professor forte e feio, e as turmas não se interessavam por absolutamente nada. E temos muita gente de 70 e tal, pessoas que só tem o 4.º ano ou que não concluíram o 2.º ano. É por isso que estou a dizer... Que há problemas, há, mas sempre houve. Mas cerca de 50% dos nossos pais interessam-se pelas questões dos miúdos.

O grupo entrou em concordância de que os desafios são muitos, mas ao recordar do nosso pacto de nos permitir florescer, iniciamos a discussão sobre a planificação de uma aula. A formadora comenta sobre como fez a sua planificação, apresenta o seu rascunho e a sua posterior formalização (Apêndice IV), entregando-a aos formandos preenchida e em modelo editável. Articulamos as etapas da planificação com o esquema da *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* (tal como apresentado no

Moodle) e clarificamos que se trata de uma sugestão baseada no trabalho realizado por Lurdes Serrazina (2017a) e que, no entanto, possuíam liberdade para realizar as alterações que julgassem necessárias.

Dessa maneira, encerramos o nosso encontro com uma questão presente no trabalho de Antunes (2002):

“Por que devemos privilegiar um acompanhamento atento das ações do aluno e valorizá-las bem mais que as provas ou trabalhos que apresenta?”

Existe uma diferença expressiva entre um filme e uma fotografia. O primeiro é dinâmico, se altera a cada quadro, a fotografia é estática, simbolizando o registo de um instante. Toda a avaliação é sempre estática pois capta o desempenho do aluno num momento específico, é pois instantânea, mas a sua aprendizagem é construtiva, possui uma dinâmica e significados que estão em permanente ebulição e transformação e, sobretudo, com alunos mais novos, muitas vezes a aprendizagem significativa manifesta-se algum tempo depois da atividade que a suscitou.

Essas referências são importantes para que se pense que as avaliações baseadas na captação de um instantâneo são de baixíssima fiabilidade e necessitam de ser substituídas por outras que compreendam o dinamismo que a construção de significados envolve. Nesse sentido, a opinião do professor, é apresentada como produto de arguta observação, a avaliação permanente e constante do aluno em todos os instantes e todos os lugares de sua presença nas escolas e possível de ser acompanhada e registada vale muito mais que qualquer resultado obtido neste ou naquele instante, através deste ou daquele instrumento.” (p. 31)

A partir desta “citação-síntese”, discutimos dúvidas sobre as planificações com cada professor e preparamo-nos para uma presença mais próxima da realidade e do quotidiano das salas de aula.

5.4 Etapa 4: Entrevistas pré-aplicação

Antes de iniciarmos as entrevistas, colocamo-nos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas. Os docentes assinaram um “consentimento informado” e autorizaram a gravação em áudio das entrevistas. Após a sua transcrição, os textos foram enviados aos docentes para análise e posterior autorização à submissão ao tratamento de dados. Tal como referido na discussão sobre a metodologia¹⁸ desta investigação, alguns professores realizaram pequenas alterações no texto, enquanto outros optaram por realizar novas entrevistas. Dessa

¹⁸ Conforme indicado no Capítulo 4, “(...) obtivemos as seguintes alterações: o professor R e a professora I refizeram as duas entrevistas por escrito; as professoras L e Mt retificaram ambas as entrevistas.” (p. 87)

maneira, a análise que realizaremos debruça-se sobre as versões finais das transcrições, isto é, revistas e autorizadas.

Quadro 16. Guião da entrevista pré-aplicação

Objetivo geral: Compreender como se desenvolve a ação docente no decorrer do processo de construção de aprendizagens significativas com alunos do Ensino Básico em uma aula de matemática orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .		
Designação dos blocos	Objetivos específicos	Perguntas
		Pré-aplicação
BLOCO INTRODUTÓRIO	Legitimar a entrevista e motivar o entrevistado.	• Informar, de um modo geral, o entrevistado dos objetivos do trabalho de investigação a ser desenvolvido. • Solicitar a colaboração do entrevistado, alegando que o seu contributo é indispensável para o sucesso do trabalho. • Colocar-me à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas.
	Clarificar a questão do anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos.	• Certificar o entrevistado da confidencialidade das suas informações. • Pedir a permissão para o uso do gravador. • Informar que enviarei a entrevista transcrita para o entrevistado, o qual poderá solicitar que partes não sejam divulgadas. • Pedir permissão para citar, na íntegra ou em pequenos excertos, do seu discurso (após a autorização da transcrição).
	Confirmação do perfil do docente a partir da recolha de dados sobre o entrevistado.	• Fazer um breve resumo sobre as informações que o professor submeteu no questionário antes do curso de formação, e perguntar se deseja adicionar algo.
INTENCIONALIDADE	Compreender o processo de elaboração do planeamento.	• O seu trabalho com problemas matemáticos tem semelhança com o texto (Lima, 2014 – disponibilizado no Módulo 2 do Moodle) que relata a experiência de uma aula orientada pela <i>Metodologia</i>? • Você acha que trabalhou, consigo mesmo, a matemática que está envolvida no problema escolhido? • Como você costuma planificar suas aulas?
	Compreender as opções e decisões pedagógicas dos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática.	• Quais as semelhanças e as diferenças para esta planificação sugerida (Que foi entregue antecipadamente)? • Em geral as aulas são divididas em vários momentos. Quais são os momentos das suas aulas? • Ainda considerando estes momentos, quem é o participante principal em cada um deles?
AÇÃO	Compreender os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.	• Como você gerencia a atribuição do tempo para a realização das atividades pelos alunos? • Dentro do seu trabalho, acredita que promove a análise diversificada das explorações dos resultados da realização bem como os sucessos ou fracassos?
	Compreender a ação dos professores no decorrer de uma aula orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .	• Para ensinar uma mesma lição, você costuma recorrer a várias estratégias diferentes? Exemplifique. • Você costuma recorrer a vários métodos pedagógicos? Exemplifique.
REFLEXÃO	Identificar espaços formativos que contribuem para a construção da profissionalidade docente.	• Você considera que a teoria trabalhada até agora lhe deu um suporte razoável para planejar a ação? • Sente-se seguro para executar esta ação?
	Compreender os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada.	

As entrevistas pré-aplicação da atividade, orientadas pelo guião apresentado, foram submetidas à *Análise de Conteúdo*, cuja categorização e discussão dos dados serão apresentadas e analisados no próximo capítulo.

Após a realização das entrevistas de pré-aplicação da atividade com os docentes, aproximamo-nos mais ainda do espaço da sala de aula e pudemos observar a experiência dos docentes, ao dinamizarem uma aula orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*; e que foi planeada e discutida ao longo da Etapa 2 da formação (discussão *on-line*) e da Etapa 3 (segundo encontro presencial).

5.5 Etapa 5: A experiência dos docentes

Nesta seção realizaremos uma síntese da observação das aulas, mas começaremos por traçar um breve perfil profissional dos professores participantes. Após a inscrição na *Ação de Formação* solicitamos que os professores preenchessem um pequeno formulário *on-line* (Apêndice V) por meio da plataforma *Google forms*. Assim, conseguimos traçar os perfis profissionais que foram confirmados, já no início das entrevistas de pré-aplicação, e que passaremos a descrever ao longo desta seção.

Em seguida apresentaremos uma síntese organizada sobre as ações docentes que observámos ao longo das aulas construídas pelos professores, síntese organizada a partir de um quadro adaptado de Canavarro et al. (2014), que indicam, horizontalmente, os momentos associados à *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* e, verticalmente, as ações realizadas pelos docentes para a gestão das interações de natureza epistemológica e relacional.

5.5.1 A experiência da professora Mar (1.º ano)

A professora Mar é docente desde 2002 e, neste ano letivo, é professora titular de uma turma do primeiro ano do 1.º Ciclo. Tem mestrado em Educação e Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Antes de iniciar essa *Ação de Formação*, já havia experimentado uma metodologia alternativa em sua sala de aula e nesse sentido, considera que sempre inovou em suas práticas e que gosta de experimentar novas abordagens. Já conhecia a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* por meio de formações anteriores. Relata que sempre trabalhou no ensino público, em turmas do 1.º Ciclo do Ensino

Básico. Entretanto, o seu primeiro ano de serviço foi no ensino recorrente, isto é, um ensino de adultos; que possuía uma particularidade: todos os alunos eram pessoas ciganas adultas. Considera que foi uma experiência enriquecedora!

Planejou uma aula que pudesse “relembrar as notas e moedas de euro e utilizar a unidade de medida (€) numa situação”, tal como consta no seu planeamento (Anexo I – i). A professora Mar partilha que foi em conversa com a professora E que teve acesso à essa atividade. Realizou algumas adaptações e aplicou aos seus alunos, com o auxílio de fichas (Anexo II – i) e materiais manipuláveis, nomeadamente moedas e notas, os quais chama de “material concretizador”. Propõe que os alunos trabalhem a pares com um conjunto de notas e moedas, antecipando que as dificuldades estarão em: “alguma distração ao mexerem no material concretizador; trocar o valor de algum dinheiro por outro de menor valor; [e] formular um novo problema partindo dos dados iniciais” (Professora Mar, planificação). A professora considera que realizar essa planificação é desafiador e exige profunda reflexão, por isso entrega-a sem antecipar que perguntas o docente e os alunos poderiam fazer no decorrer desta aula. Ademais, na dinamização da sua aula, não recorreu à sistematização, por isso essa etapa não consta no quadro a seguir.

Figura 29. Resolução do problema com recurso à notas e moedas, à esquerda; e registo da resolução de problemas, à direita.

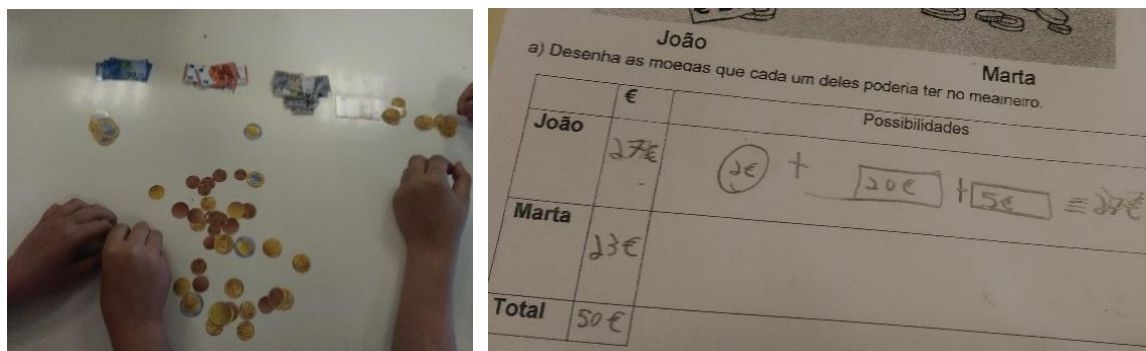
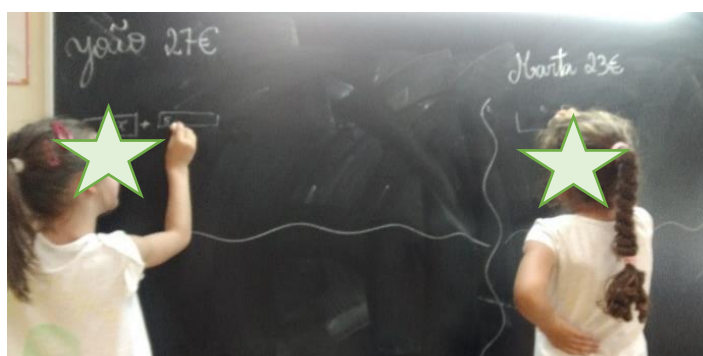


Figura 30. Partilha de estratégias de resolução realizada pelo grupo no momento de plenário.



Quadro 17. Quadro-síntese da ação da professora Mar

	Gestão da natureza das interações	
	epistemológica	Relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Orienta para a realização da ficha - Professora e alunos leem o enunciado. - Interpela os alunos sobre a compreensão ao longo da leitura. - Orienta para a utilização do material concreto. - Chama atenção para as imagens da ficha. - Questiona sobre o significado das palavras do enunciado Promoção da participação: - Desafia para o trabalho, a partir de uma história e materiais concretos. - Pede um voluntário para ler em voz alta. - Quando a leitura é feita em tom baixo, pede que o eleve e lê junto.	Organização do trabalho dos alunos: - Organiza o trabalho em pares. - Organiza materiais da aula (fechar cadernos, distribuir fichas e material concreto). Organização das interações: - Pede silêncio. - Pede para levantarem o dedo - Estabelece tempo para a realização da atividade. - Realça a importância da escuta.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Coloca questões e fornece pistas. - Sugere a utilização dos materiais concretos (moedas e notas). - Informa quando o raciocínio não está correto. - Verifica a atividade de cada grupo. - Sugere representações e uso de símbolos. - Propõe estratégias de resolução para o problema. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Solicita justificativas. - Orienta como preencher tabelas. - Tenta encontrar consenso entre os pares.	Promoção do trabalho em pares: - Tarefas distintas para cada grupo, a partir do mesmo problema (história). - Pedem para manipular os materiais apenas quando solicitado. - Informa quando um grupo já concluiu a atividade. Organização das interações: - Levantar o braço quem precisar de ajuda. - Anota no quadro o nome dos alunos que produzem mais ruído. Informa que quem continuar com o ruído terá de fazer a atividade sem o material concreto. - Explica que falar alto atrapalha o raciocínio do grupo.
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Faz perguntas em grande grupo. - Em grande grupo, ouve estratégias dos alunos. - Salienta as diferentes representações apresentadas pelos grupos e explica o motivo. - Verifica as soluções apresentadas no quadro. - Salienta as diferentes formas de resolução do problema. - Após os alunos argumentarem, a professora explica a estratégia à turma. - Questiona se há outras formas de resolução. - Questiona como resolver o problema se este fosse construído de outra forma. - Apresenta algumas soluções e questiona se são possíveis. - Escreve palavras no quadro que os alunos desconhecem (“livro”, “camisola”) para que os alunos componham as respostas usando outras que já conhecem (“e”, “um”). - Alterna momentos de plenário com momentos de trabalho em grupo. - Busca pelo consenso. - Pede justificativas.	Criação de ambiente propício à apresentação e à discussão: - Pede que alunos específicos leiam. - Escolhe representantes dos grupos para irem ao quadro. Organização do plenário: - Solicita que os alunos copiem a solução que não havia realizado. - Estabelece tempo. - Indica como devem organizar as cadeiras e quando devem sentar ou levantar.
Formulação de problemas	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Desafia para o trabalho a partir de uma imagem. - Orienta sobre o que é um problema. - Verifica os problemas por grupo. - Orienta a atividade de formulação de problemas, analisando as imagens com os alunos. - Indica os locais em que os alunos devem preencher. - Auxilia os alunos na escrita das palavras. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Pede para recomençar quando percebe que não está correto. - Sugere novo enunciado quando os alunos apresentam algum problema “incoerente” ou com enunciado incompleto.	- Metade da turma deve formular problemas a partir de um grupo de imagens, e a outra metade sobre um outro grupo de imagens. - Pede que os alunos ouçam e copiem. - Explica que os alunos que estão a falar não terão o direito de ler o problema em voz alta. - Pede que os alunos escolham um representante para ler o problema formulado. - Gere os conflitos quando os alunos não conseguem decidir o representante. - Informa que ninguém ganha ou perde; que as decisões dos representantes devem ser consensuais.

5.5.2 A experiência da professora Mt (1.º ano)

A seguir, apresentaremos a atividade dinamizada pela professora Mt na turma de 1.º ano da professora Mar. Isso ocorreu porque, no ano letivo de 2017/2018, Mt lecionou como professora de apoio nesta classe. Concentra o trabalho quotidiano num grupo de cerca de 5 alunos, que pode ocorrer tanto em apoio específico na sala de aula quanto num momento reservado para trabalho apenas com esses estudantes. Entretanto, no dia da observação desta aula, dinamizou a atividade para todos os alunos. É licenciada na área Professores do Ensino Básico – 2.º Ciclo variante Educação Visual e Tecnológica, com especialização em Supervisão Pedagógica e mestrado em Educação Especial. Leciona há 13 anos e refere que sempre trabalhou no ensino público no grupo 240 (Educação Visual e Tecnológica) e no grupo 110 (1.º Ciclo). Assume trabalhar com metodologias ativas, o que exemplifica com trabalho colaborativo entre professor-aluno, trabalho por objetivos em que os alunos são os próprios agentes educativos; além de já conhecer a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* quando participou numa pequena formação.

Organizou a planificação de forma a dinamizar uma aula em que os alunos pudessem “explorar situações que conduzam à descoberta da adição e da subtração; calcular somas e diferenças; compor e decompor números em somas (utilizar os sinais +); praticar o cálculo mental com números pequenos; procurar estratégias diferentes para efetuar um cálculo”, conforme indicado em sua planificação (Anexo I – ii). Inicia a atividade a partir da leitura *Ainda não estão contentes?*, de António Torrado (2018) para que pudessem discutir em grupos “De quantas maneiras diferentes, criando diferentes refeições, pode o tratador distribuir as 10 bananas pelos macacos? E se tivesse 20 bananas?” (Professora Mt, planificação) e, posteriormente, apresentassem estratégias e resultados e registassem diferentes decomposições. Isso porque, “nesta história, o autor recorre ao modelo de decomposição do 10 em somas de números inteiros para criar situações aparentemente diferentes, mas todas equivalentes” (Professora Mt, planificação). Considera como potenciais tarefas suplementares: “Saber quantos macacos vivem no zoo, registar as horas das possíveis refeições dos macacos e elaboração de um horário” (Professora Mt, planificação). Embora em sua planificação tenha apenas apontado recursos necessários o “caderno de matemática; lápis; ficha de trabalho” (Professora Mt, planificação), no dia da sua aplicação utilizou palhinhas como suporte ao desenvolvimento das aprendizagens.

Figura 31. Ficha de trabalho, à esquerda; atividade realizada em grupo com suporte às fichas e às palhinhas, ao centro; e partilha de estratégias de resolução realizada pelo grupo, à direita.



Quadro 18. Quadro-síntese da ação da professora Mt

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Explica o objetivo da atividade e suas etapas: haverá a leitura de uma história e depois haverá um problema. - Faz questões sobre o que o título pode significar. - Esclarece o significado de palavras desconhecidas para os alunos. - Ao final da história, faz perguntas sobre o seu desenvolvimento. - Propõe o problema e faz perguntas sobre o seu enunciado. Promoção da participação: - Questiona alunos específicos. - Estimula o questionamento dos alunos sobre a história. - Motiva os alunos a realizarem a tarefa sob o pressuposto de ajudar o personagem da história.	Organização do trabalho dos alunos: - Pede que guardem o material para terem atenção à história. Organização das interações: - Pede silêncio e atenção.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Após a apresentação do problema, trabalha em grande grupo. - A partir do questionamento aos alunos sobre a história, constrói e preenche uma tabela, com recurso ao quadro de giz, utilizando os dados do conto como exemplo. - Entrega palhinhas para que os alunos possam representar as quantidades de bananas. - Alterna entre os grupos a dar exemplos e a verificar a manipulação das palhinhas. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Chama alunos ao quadro para que possam encontrar soluções. - No grupo, dá liberdade para que os alunos possam utilizar a representação que preferirem. - Faz perguntas para “parcelar” o problema: propõe menos refeições ou menos bananas. - Pergunta quando pode verificar as soluções. - Um aluno comenta que um macaco come 20 bananas, o que aprendeu em uma visita ao zoo. A professora aproveita a oportunidade para que a turma possa resolver o mesmo problema para 20 bananas. Oferece novas fichas (tabelas) e mais palhinhas.	Promoção do trabalho em grupos: - Estimula o trabalho a “brincar” que os alunos são tratadores (personagem da história). - Fornece o tempo necessário para a resolução do problema, enquanto alterna a monitorização dos grupos. Organização das interações: - Faz perguntas e pede que cada um responda em sua vez. - Questiona quem quer participar e escolhe um voluntário. - Explica aos alunos que se responderem antes do outro aluno resolver, limita o raciocínio.

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	epistemológica
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Faz perguntas em grande grupo. - Em grande grupo, ouve estratégias dos alunos. - Salienta as diferentes representações apresentadas pelos grupos e explica o motivo. - Verifica as soluções apresentadas no quadro. - Explora resultados incorretos de maneira que o aluno possa o refazer. - Salienta as diferentes formas de resolução do problema. - Questiona se há outras formas de resolução. - Busca pelo consenso. - Pede justificações.	Criação de ambiente propício à apresentação e discussão: - Escolhe representantes dos grupos para irem ao quadro. - Interpela os outros alunos a refletirem sobre as repostas apresentadas pelos representantes. - Pede que os alunos olhem para o quadro. - Divide o quadro em espaços menores, sob a justificativa que é muito amplo para a idade. - Orienta sobre tom/altura da voz em uma apresentação. Organização do plenário: - Alterna momentos de plenário com momentos de trabalho em grupo. - Mantém a organização em grupos. - Chama alguns alunos ao quadro para apresentar as soluções, enquanto que para outros alunos apenas os ouve e preenche no quadro.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: Realiza a sistematização oralmente, enfatizando as propriedades que os alunos indicaram perceber ao longo da resolução do problema. Para verificar, pede exemplos que as justifiquem.	A relação é estabelecida apenas entre professora e alunos, por meio de questionamentos aos estudantes.
Formulação de problemas	Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Desafia para a formulação de problemas a partir da história contada no início da aula. Deixa os alunos livres para decidirem o objetivo do problema. - Embora os alunos tenham liberdade para a formulação dos problemas, todos realizaram problemas matemáticos que envolviam a alimentação dos macacos com bananas. - Convoca os alunos que se voluntariam para resolver o problema apresentado por outro grupo. Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Questiona os alunos quando são apresentados problemas com dados insuficientes até que os alunos percebam.	Organização das interações: - Quando há falatório, pede que um aluno que esteve atento explique à turma a tarefa. - Verifica os problemas formulados em cada grupo. - Após a formulação de problemas por cada grupo, há um momento de plenário, em que cada representante apresenta o problema formulado pela equipa.

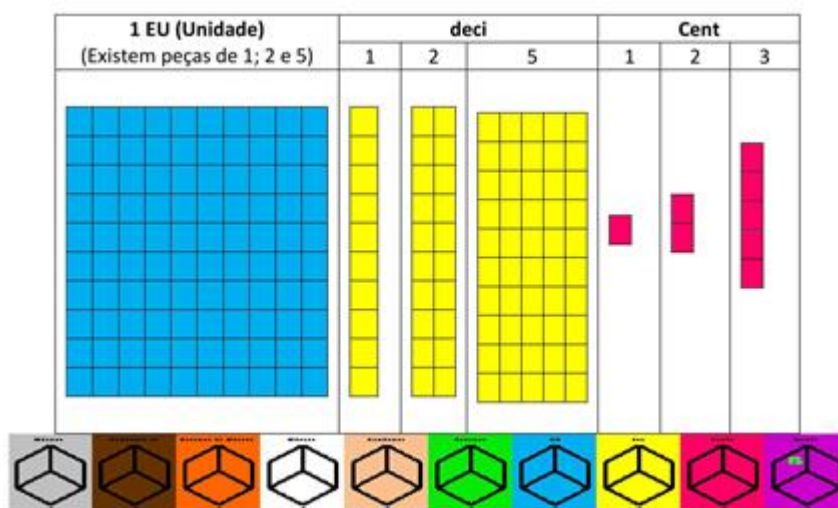
5.5.3 A experiência do professor R (1.º ano)

O professor R refere a sua formação com o Magistério Primário, com Diploma de Estudos Superiores Especializados (DESE em Deficiência Auditiva e Problemas de Linguagem), além da Licenciatura em Ciências da Educação. Leciona há 37 anos, sempre esteve vinculado ao Ministério da Educação com exercício em Escolas Públicas; embora tenha realizado uma passagem durante 10 anos pelo ensino particular (Associação de Países para a Educação de Crianças Deficientes Auditivas). Revela não conhecer a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* e considera que utiliza

como metodologia ativa, ao que também denomina estratégia, a *Caixa de Crédito*. Relembra que, enquanto professor de Surdos, utilizou o método Verbotonal (SUVAG), tendo evoluído para a Comunicação Total.

Sobre a *Caixa de Crédito*, disponibilizou-se a descrevê-la tal como consta em (Anexo III), por isso o faremos brevemente. Trata-se, portanto, de “uma estratégia para o ensino da matemática e educação financeira, educando para a cidadania. Desenvolve as suas atividades transversalmente ao currículo, no âmbito da Cidadania e Desenvolvimento”¹⁹. Embora o recurso tenha sido desenvolvido já há alguns anos, o professor R refere que o “seu programa, enquanto espaço e tempo de interdisciplinaridade, se enquadra no *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (PAFC), conforme o *Perfil do Aluno* e apoiando o desenvolvimento, interdisciplinar, das *Aprendizagens Essenciais*”. Assim, “(...) foi criada uma nova unidade de grandeza, «a Unidade de Desenvolvimento da Pessoa – ‘EU’ e um serviço, a «*Caixa de Crédito*» que promove a interação entre todos os alunos”. Relata que o “EU” tem uma representação “física materializada em diversas peças manipuláveis a que chamamos «créditos» que se relacionam entre si, funcionando como uma moeda de base centesimal”.

Quadro 19. Representação física das peças da *Caixa de Crédito* em relação à unidade: “EU”, conforme descrito pelo professor R em (Anexo III)

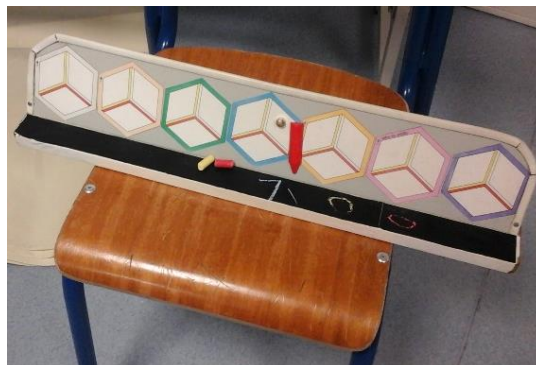


Todos os créditos são construídos em “quadrados ou retângulos coloridos com tamanhos variados”, o que permite o trabalho com áreas, tal como o professor R referiu no segundo encontro presencial. Uma vantagem é que “em cada ordem, desdobra-se em três peças,

¹⁹ Os trechos entre aspas neste parágrafo indicam que foram retirados na íntegra da descrição realizada pelo professor R sobre a *Caixa de Crédito* (Anexo III)

utilizando a regularidade 1-2-5, tal como o faz Sistema Monetário Europeu”. Isso “permite a concretização, a aprendizagem compreensiva do dinheiro e o desenvolvimento de um registo numérico compreensivo pela utilização de uma ferramenta própria: os «*Quadros de Cálculo*» em interação com as *Peças de Crédito*».”

Figura 32. *Quadros de Cálculos* magnéticos para manipulação dos alunos, construído por um encarregado de educação.



Quadro 20. Relação entre as cores dos *Quadros de Cálculo* e sua representação em relação à unidade: “EU”; conforme descrito pelo professor R em Anexo III

Parte inteira (múltiplos)				Parte decimal (submúltiplos)		
4 ^a ordem	3 ^a ordem	2 ^a ordem	1 ^a ordem			
Milhareu	Centeneu	Dezeneu	EU	Deci	Cente	Milente

Cada quadro de cálculo, conforme designação atribuída pelos alunos, possui 3 triantes, que representam os valores: 1 (branco), 2 (vermelho) e 5 (amarelo), inspirado pelas cores do material *cuisenaire*.

Figura 33. Quadro de cálculo presente na atividade 1 da ficha do professor R.



O quadro de cálculo apresentado na figura anterior, por ser cor-de-rosa, representa o cente. Se desejarmos representar 8 centes, podemos perceber que significa $5 + 2 + 1$ e, portanto, indicamos com um ponto em cada triante. Segundo o professor,

Dependendo do nível de desenvolvimento matemático de cada aluno, este ponto, como é magnético, pode segurar a «peça de crédito» correspondente, concretizando a associação do número à quantidade. Por outro lado, os *Quadros de Cálculo* permitem um registo escrito de base decimal mais compreensivo do que os símbolos utilizados na numeração indo-árabe, pois realizam uma aproximação sensorial concreta aos conjuntos ou valores numéricos que representam, utilizando, para o efeito, apenas os três traços interiores de cada quadro de cálculo e os respetivos pontos ou *Peças de Crédito*, estabelecendo uma correspondência biunívoca materialmente percebida. (Professor R, correspondência por *e-mail*)

Figura 34. Exemplo da representação de 8 centes com recurso ao quadro de cálculo.



Se desejarmos representar 9 centes no quadro de cálculo, basta percebermos que $9 = 5 + 2 + 2$, portanto indicamos com 2 pontos no triângulo vermelho ($2 + 2 = 4$) e 1 ponto no triângulo amarelo (5).

Figura 35. Exemplo da representação de 9 centes com recurso ao quadro de cálculo.



A partir de uma gestão diária de uma “conta corrente”, os alunos aprendem “que o «crédito» é um valor que se ganha, mas que também se perde”. Ganham crédito quando estão presentes e são assíduos, quando estão atentos, quando participam e quando realizam trabalhos, entre outros; mas também o perdem pelas razões inversas. Sublinha que “ganhar ou perder faz parte de uma negociação com a turma em função de um *quadro dinâmico* de regras coletivamente estabelecidas e *dinamicamente modificadas*. Ao longo do dia, cada aluno vai colocando ou retirando os «créditos», que ganha ou perde, num «porta-créditos», podendo cada aluno fazer trocos com os seus colegas ou com a «*Caixa de Crédito*», como se de uma moeda se tratasse”.

O professor R aponta que a utilização da *Caixa de Crédito* e dos *Quadros de Cálculo* é transversal às abordagens em sala de aula, por isso os alunos possuem livre acesso aos materiais.

Uma vez que o uso do recurso didático é contínuo e transversal, contempla e concretiza a realização das atividades propostas pelo manual, como refere a imagem a seguir.

Figura 36. Atividades realizadas no manual pelos alunos do professor R. À esquerda, com recurso às cores dos triantes; e à direita, com o quadro de cálculo.

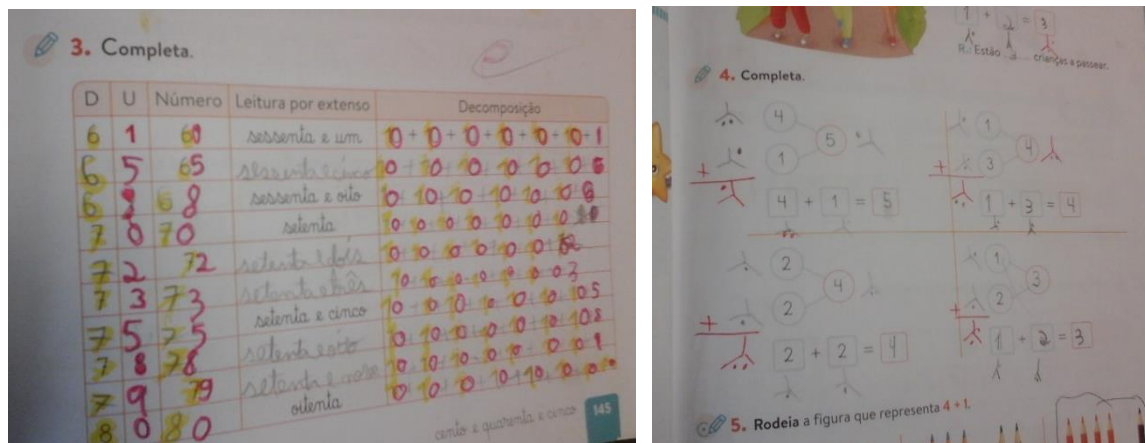


Figura 37. Mesa de livre acesso aos alunos com euros e materiais da *Caixa de Crédito*.



A sua planificação indica que os “conhecimentos e capacidades a desenvolver de acordo com as *Aprendizagens Essenciais*”, pois o trabalho na turma realiza-se indo ao encontro do *Projeto Piloto de Autonomia e Flexibilidade Curricular*. Conforme planificação, procura-se que o aluno “reconheça e relacione, entre si, o valor das moedas e notas do sistema monetário da Área do Euro, usando-as em contextos diversos.” O objetivo geral dessa aula é “contar dinheiro” (Professor R, planificação). Para tanto, organiza uma aula em que, divididos em 5 grupos de trabalho, os alunos possam “conhecer e perceber o funcionamento do dinheiro e sua utilização como meio de pagamento” (Professor R, planificação), por meio de 4 tarefas que possibilitem “uma discussão sobre o valor instrumental do dinheiro na sociedade, procurando: diagnosticar o estado de conhecimento dos alunos sobre o dinheiro: sua evolução, sua função e as formas do dinheiro; além de identificar e relacionar as três moedas e/ou notas de cada ordem monetária. A cada grupo serão distribuídas, para manuseamento e concretização, as moedas

e/ou notas correspondentes a cada ordem monetária, e as *Peças de Crédito* correspondentes. Os objetivos das tarefas são: interrelacionar as moedas e/ou notas das diferentes ordens monetárias trabalhadas nos diferentes grupos; e utilizar o dinheiro como modo de pagamento similar a uma ação de compra e venda de material escolar” (Professor R, planificação).

É a partir da *Caixa de Crédito* que o professor R constrói oportunidades para a aprendizagem significativa da matemática. Assim, utiliza como recursos disponíveis na mesa de cada grupo: “As moedas e as notas correspondentes à ordem monetária que irão trabalhar e que destacarão do conjunto ‘A minha pasta de materiais de matemática’; as *Peças de Crédito* e *Quadros de Cálculo* correspondentes (em lousa e magnéticos); fichas de trabalho; manual escolar; giz com a cor de cada ordem monetária; computador (com calculadora eletrónica de base *Excel*, própria da *Caixa de Crédito* (construída pelo professor com apoio de «Jonh Olsen» – engenheiro informático, pai de uma aluna); *datashow*; e um estojo com lápis de grafite e lápis de cor” (Professor R, planificação). A planificação e o guião da atividade dinamizada pelo professor R estão disponíveis nos Anexo I – iii e Anexo II – ii, respetivamente.

Figura 38. Projecção do quadro de cálculo com recurso à tecnologia (interação por meio da calculadora anteriormente referida), à esquerda; e a compreensão do valor do dinheiro por meio da concretização a partir da representação de 500 euros em dezeneus.

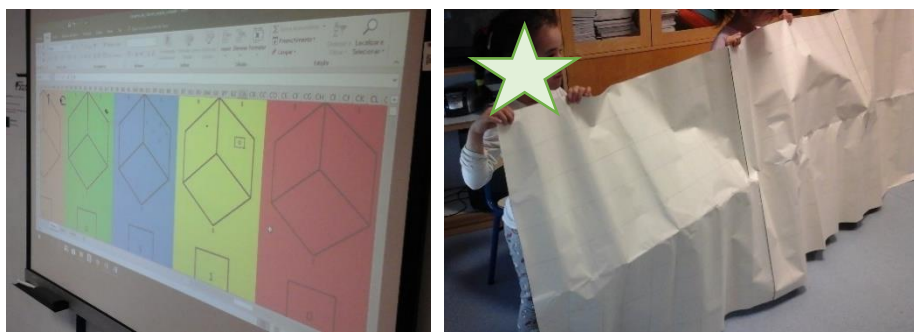


Figura 39. Quadro magnético, ao fim da aula, utilizado nos momentos de plenário. Em relação aos triantes, a cor externa indica a ordem e as cores internas indicam a peça do 1, do 2 e do 5.



Os alunos interagiram com facilidade ao longo da aula em que o uso do material concreto pareceu-nos, de facto, habitual. Tentamos refletir a naturalidade desse processo no quadro a seguir, que sintetiza a ação do Professor R – cientes de que não conseguiremos apresentar o envolvimento e a dedicação com que os alunos participaram desta aula. Embora separadas na coluna à esquerda, as fases da *Metodologia* por ora se fundiam; por ora se intercalavam. Por isso, não apresentamos a sistematização isoladamente nem a formulação de problemas, já que o professor não dinamizou essas atividades. Salientamos que as ações elencadas no quadro não representam uma sequência temporal.

Quadro 21. Quadro-síntese da ação do professor R

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Solicita que cada aluno realize uma leitura silenciosa do texto. - Faz perguntas sobre o contexto: “O dinheiro sempre existiu?”; “Então como era antes de existir?”; “Para que serve o dinheiro?”; “O que precisamos na sala de aula?”; ... - Estabelece conclusões sobre as perguntas junto aos alunos, de acordo com as suas respostas. - Traz explicações históricas e relaciona ao presente: “salário”. - Relaciona a contextos que eles já vivenciaram: utilização do dinheiro em uma visita à Casa da Música; pagamento do postal de Natal, compra de uma flauta para cada aluno da turma, ... - Questiona a partir da interpretação uma imagem em jeito de verificar a compreensão do que foi discutido. - Indica que existem várias formas de trabalhar com o dinheiro. A partir da contextualização do que foi realizado na primeira atividade, explicita os objetivos da aula. Promoção da participação: - Alguns alunos assumem o papel dos personagens dos textos e realizam a leitura do texto. - Interroga em grande grupo e alunos específicos. - Pede que os alunos justifiquem suas respostas para a turma.	Organização do trabalho dos alunos: - Inicia com o trabalho autónomo (leitura) e depois em grande grupo. - Os alunos estão sentados em grupos. Organização das interações: - Dá liberdade para os alunos interpelarem, mas, por vezes, pede pausa para focarem no que é o tema da atividade. - Após a leitura assumida pelos personagens, pede que retornem aos seus lugares.

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	epistemológica
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Projeta a ficha de trabalho e chama alunos ao quadro para responderem à questão 1, que sintetiza a discussão realizada sobre o texto lido no início da aula. - Enquanto os alunos vão ao quadro, os outros resolvem em seus grupos. - Utiliza os <i>Quadros de Cálculo</i> para relacionarem aos valores do euro. - Questiona as funcionalidades dos materiais. - Trabalha com recurso a utilização de moedas e das notas, que são divididas pelos grupos. - Pergunta a cada grupo sobre os dados do problema e o que se pretende. - Utiliza uma canção para relembrar adições que resultam em 10: “o 2 e o 8 são amigos do dez, amigos para sempre. O 3 e o 7 são amigos do 10, amigos para sempre, ...” (Incentiva com a entrega de centes por terem cantado bem). - Associa a cor do giz com a cor dos triantes. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Os alunos vão ao quadro, mas somente após o desafio resolvido pelos grupos. - O professor não oferece respostas, é a partir da manipulação do material e do questionamento do professor que os alunos concluem. - Ao questionar sobre a utilização de outras peças, os alunos caminham pela sala e buscam na gaveta o que lhes falta. - Pede para relacionar euros com as peças da <i>Caixa de Crédito</i>.	Promoção do trabalho em grupos: - Incentiva com a entrega de centes, decidido em grande grupo quanto cada grupo receberá; sendo a orientação 1 cente por atividade correta realizada por grupo. - Uma aluna diz que a turma foi dividida em 5 grupos porque os <i>Quadros de Cálculo</i> possuem cinco triantes. O professor discute com a turma, e percebem que na verdade o quadro de cálculo possui 3 triantes (o triante do 1 – branco em associação ao material <i>cuisenaire</i>, o triante do 2 – vermelho em associação ao material <i>cuisenaire</i>, o triante do 5 – amarelo em associação ao material <i>cuisenaire</i>). Outro aluno interpela a considerar que é porque temos 5 <i>Quadros de Cálculo</i>, mas, quando chamado pelo professor para contar, percebe que na verdade possuem 7. O professor dá uma dica para que eles olhem para a <i>Caixa de Crédito</i> a fim de refletirem. Os alunos consideram que deveria haver apenas 3 grupos. O professor pergunta pelas cores do quadro de cálculo e começam a distribuir as cores pelos grupos. Assim, concluem que a <i>Caixa de Crédito</i> tem 5 filas (cores, grupos): Centeneu, dezeneu, EU, deci, cente. - Verifica se os alunos estão a trabalhar efetivamente em grupo ou individualmente. Organização das interações: - Os alunos são livres para circular pela sala e manipular os materiais associados à <i>Caixa de Crédito</i>. - Desconta 1 cent quando há ruído que não seja sobre o que se estuda, ou quando é evidente uma utilização do material fora do contexto (Refere que detesta retirar centes). - Salienta as respostas dos alunos quando a turma está desatenta. - Chama a atenção dos alunos quando se dispersam. - Orienta quando devem guardar os materiais/capas. - Quando um aluno diz que outro não está a trabalhar, o professor dinamiza uma “miniassembleia” para perceberem o que efetivamente significa trabalhar. - Pede aos alunos para colocarem o dedo no ar.
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Alterna momentos de plenário e trabalho em grupos. - Interpela os alunos. - Quando há algum erro, em conjunto tentam diagnosticar o que houve e apresentar uma solução adequada. - Fornece materiais para que os alunos apresentem a solução com recurso à <i>Caixa de Crédito</i>. - Questiona tanto sobre a resolução do problema quanto sobre a manipulação dos materiais. - Pede que o grupo valide a resposta apresentada pelo representante. - Verifica a solução com recurso ao material concreto e à representação algébrica. - Quando uma aluna mostra um raciocínio diferente, o professor enfatiza a nova abordagem e a verifica sua validade junto aos outros alunos. - Discute a unidade a que cada valor se refere. - Questiona sobre a relação entre a representação nos <i>Quadros de Cálculo</i> e a representação em euros. - Pede que os alunos apresentem outras estratégias de resolução; em relação às apresentadas. Discute se a solução é sempre a mesma.	Criação de ambiente propício à apresentação e discussão: - Utiliza o material concreto em tamanhos maiores para a utilização na exposição ao grande grupo no plenário. - Utiliza o projetor como recurso para a compreensão das atividades presentes na ficha. - Informa que não pode estar de costas para conseguir perceber a apresentação. Organização do plenário: - Pergunta a cada grupo as respostas dadas. - Seleciona um grupo para cada atividade para ir ao quadro.

5.5.4 A experiência do professor JP (3.º ano)

JP é um professor do Ensino Básico, desde 2000, do 2.º Ciclo, na variante de Educação Física, mas, no ano letivo em que ocorreu esta investigação, atuou como professor de apoio do 1.º Ciclo. Conta que “o apoio educativo funciona mais com os miúdos com dificuldades em cada turma. Um grupo restrito de 4 ou 5 alunos. Depende do número de alunos da turma. O projeto é em coadjuvação com o professor titular de turma. (...) Trabalhamos os dois em conjunto, por assim dizer” (Professor JP, entrevista pré-aplicação). Comenta que, antes de iniciar essa formação não havia experimentado uma metodologia alternativa em sala de aula e, também, não conhecia a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*.

A sua planificação orienta a dinamização de uma aula em que, a partir do conteúdo de “Regularidades e Padrões”, os alunos possam trabalhar o “raciocínio lógico e matemático; regularidades e sequências na adição, subtração e multiplicação; e medidas de comprimento” (Professor JP, planificação). Assim, propôs um conjunto de dois problemas: “1.º – Partindo de uma dramatização da vida de um caracol, este cai num poço com 10 metros de profundidade. Para sair, de dia, sobe 3m, mas, à noite, adormece, escorrega e desce 2m; tentando os alunos descobrir quantos dias demorará o caracol a sair. 2.º – Imaginando que os alunos andam a passear por uma quinta e veem 18 animais, vacas e galinhas – 52 patas; tentando descobrir quantas são as vacas e as galinhas”, conforme indicado em sua planificação (Anexo I – iv). Aponta como recursos necessários o “MAB, desenhos dos animais, folhas brancas e música” (Professor JP, planificação). Isso porque o material concreto pode “consolidar a interpretação do problema”; uma vez que considera como potenciais dificuldades dos alunos a “representação do problema em linguagem matemática; entender o padrão necessário para a resolução” (Professor JP, planificação). O professor não menciona problemas secundários em sua planificação. Talvez pela quantidade reduzida de alunos (apenas quatro), e pelos dois pares comunicarem-se ao longo da resolução do problema, o professor não recorreu à etapa de plenário. Também não realizou uma atividade de formulação de problemas, por isso ambas as etapas não constam no quadro a seguir.

Figura 40. Resolução da atividade 1, à esquerda, e resolução da atividade 2, à direita; ambas com recurso ao MAB.



Quadro 22. Quadro-síntese da ação do professor JP

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Explica que é uma atividade diferente e expõe suas etapas. Primeiro problema: - Explica que iniciará por uma música sobre caracóis e com uma dramatização em que os alunos são caracóis. - Dá instruções sobre o que o caracol está a fazer para que os alunos representem; até que o caracol cai em um poço (motivação para iniciar o problema). - Após a leitura por uma aluna, o professor explica o enunciado. Segundo problema: - A partir do questionamento sobre o local que um caracol habita, inicia uma história para a apresentação do segundo problema. - Faz perguntas sobre o enunciado. Promoção da participação: - Pede leitura em alta voz de uma aluna.	Organização do trabalho dos alunos: - Orienta para um trabalho a pares. - Ajuda a organizar as mesas e as cadeiras em pares. Organização das interações: - Avisa quando é para sentar ou levantar.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Fornece o MAB. - Manipula e exemplifica com o MAB para e com os alunos. - Questiona a ação dos alunos. - Ao parecer que os alunos buscaram um caminho diferente do esperado, o professor os interrompe para explicá-los outra forma de resolução. - Regista o que os alunos dizem no papel. - Para o segundo problema, fornece figuras de animais apenas após os alunos terem explorado a situação. - Regista no quadro informações importantes para os alunos. Exemplo: Número de animais e número de patas da segunda atividade, já que os alunos estavam a trocar a quantidade de patas pela quantidade de animais. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Faz questões sobre o enunciado. - Pede representações com o MAB quando os alunos querem apresentar apenas cálculos. - Ouve a exposição do raciocínio de cada aluno. - Quando verifica um erro, questiona até que os alunos encontrem e percebam o que estava incorreto. - Dá liberdade para que os alunos decidam pela utilização do material concreto fornecido ou não. - Entrega mais materiais concretos do que o necessário, de maneira que os alunos tenham de refletir sobre a quantidade necessária. - Sugere que os alunos ajudem a resolver o problema do par, que ainda não conseguiu; utilizando a estratégia que os pares iniciaram.	Promoção do trabalho em pares: - Estimula que todos os participantes manipulem o MAB. - Compara o tempo que os grupos demoram para resolver o problema. Organização das interações: - Pede que os alunos prestem atenção à fala dos outros alunos.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: - Em grande grupo (4 alunos) apresenta uma forma de resolução do problema. - Pede que os alunos preencham as respostas finais em suas fichas de atividade.	—

5.5.5 A experiência da professora L (3.º ano)

Há 25 anos professora, L leciona no terceiro ano do 1.º Ciclo. Antes de iniciar essa formação, não havia experimentado uma metodologia alternativa em sua sala de aula e também não conhecia a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas*. Relata que começou a trabalhar logo que acabou o curso e, como não queria ir lecionar para muito longe, concorreu para um colégio privado de ensino direcionado às crianças com deficiência – local que permaneceu por 6 anos até que conseguiu vaga no ensino público (perto de casa). Confere a esse colégio o mérito pela sua aprendizagem e pelas bases da profissão: a pontualidade e a assiduidade, o rigor; e a obrigatoriedade de trabalhar o melhor possível para o bem dos alunos. Esse local também lhe reafirmou a preferência pelo trabalho com as crianças do 1.º Ciclo, embora possua uma simpatia pela docência em português-francês. Confessa que adora o que faz, apesar dos “queixumes”, e sente que é muito gratificante trabalhar com crianças de 5/6 anos no 1.º ano, que muito pouco sabem, e vê-los chegar ao 4.º ano, já autônomos e com muitas competências.

A professora L opta por uma atividade inspirada nos Pauliteiros de Miranda – tema que a professora de Educação Física anda a trabalhar com os alunos para a festa de fim do ano. Por isso monta “uma pequena loja onde se vendiam aos pauliteiros as peças de roupa que lhes faltava. Previamente tinha sido distribuído a cada aluno um envelope com várias peças de roupa para construir um pauliteiro; em cada envelope faltavam algumas peças; numa bancada havia vendedores que vendiam as peças em falta, mas... Para as receber tinham que responder a uma pergunta; só podiam errar duas perguntas; quando tivessem todas as peças (havia uma folha individual com o mostruário), colavam na parte de trás da folha; os dez primeiros ganhavam. A partir daqui tentaram pôr em prática várias estratégias de resolução de problemas”, conforme informa na sua planificação (Anexo I – v). O objetivo é que a partir da abordagem do conteúdo “números e operações”, a atividade proporcione “identificar o objetivo e a informação relevante para a resolução de um dado problema; conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas; desenvolver a comunicação matemática, formulando argumentos válidos; [e] desenvolver o cálculo mental” (Professora L, planificação). Para tanto, recorreu a uma “folha com amostras da roupa dos Pauliteiros; envelopes com perguntas; cola; tesoura; fichas de trabalho”, conforme apresentado no Anexo II – iii. A professora não realizou o momento de sistematização e também não realizou uma atividade de formulação de problemas, por isso ambas as etapas não constam no quadro a seguir.

Figura 41. Loja e esquema de roupas dos Pauliteiros realizada pela professora na lousa, à esquerda; e atividade realizada por um estudante, à direita.



Quadro 23. Quadro-síntese da ação da professora L

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Explica o que contém o guião da atividade. - Articular, por meio de perguntas, o conteúdo do guião com o trabalho que é desenvolvido com os alunos. - Elucida as etapas da próxima atividade (recebimento de envelope com roupas dos pauliteiros; necessidade de comprar as peças que faltam). - Expõe as regras para a compra das peças que faltam em uma loja organizada por duas vendedoras (alunas). Para que eles compreem a peça, precisam responder questões de matemática sobre conteúdos anteriores. Promoção da participação: - Pede que um aluno distribua o guião da atividade. - Solicita que um aluno leia em voz alta.	Organização do trabalho dos alunos: - Intercala momentos de trabalho em pares com trabalho autónomo. Organização das interações: - Diz que deve ter ordem, não se devem atropelar.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Fornece material concreto (roupinhas nos envelopes). - Sugere que os alunos primeiro verifiquem o que falta para depois irem para a loja. - Questiona os alunos sobre o que precisa e o porquê. - Cada aluno construiu seu “pauliteiro”. Logo após, o problema foi apresentado. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Deixa os alunos livres para circularem pela sala. - Verifica se está a ser dado suficiente para o aluno responder às questões.	Promoção do trabalho: - Motiva os alunos a irem para a loja. - Incentiva que as “vendedoras” da loja façam perguntas. - Opta pelo trabalho autónomo para a resolução de problemas. Organização das interações: - Organiza filas para os alunos que estão na “loja”. - Diz que cada um pode comprar um item por vez. - Toma cuidado para que os alunos respeitem a sua ordem na fila. - Depois decide fazer uma fila para quem precisa comprar saia; outra para quem precisa de chapéu, ...
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Enquanto o aluno está a registar no quadro, a professora questiona os demais estudantes. - Para o aluno o qual vai ao quadro, pede que faça justificativas sobre a estratégia que utilizou. - Valida a resolução com os demais alunos. - Alguns alunos leem as perguntas para verificar se o problema foi respondido. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Quando é apresentada uma estratégia de resolução que não recorre à álgebra. - Solicita que outros alunos possam auxiliar os estudantes que estão no quadro, quando não conseguem completar a tarefa. Sugere que estes sigam a estratégia iniciada pelo estudante.	Criação de ambiente propício à apresentação e discussão: - Orienta como registar o problema no quadro. - Diversifica os estudantes que vão ao quadro. Organização do plenário: - Alunos estão sentados em uma sala organizada em “u”. - A professora seleciona alunos após a análise das soluções. - Seleciona alunos que utilizaram estratégias distintas de resolução do problema.

5.5.6 A experiência da professora MF (3.º ano)

A professora MF cursou Magistério e Educação Especial – Licenciatura e Pós-graduação. Leciona há 38 anos e relata ter uma experiência diversa e diversificante: Iniciou a carreira em 1980 no Ensino Público, em escolas no interior, em que ia andando de uma localidade para outra, durante curtos espaços de tempo (dois a três meses). Reconhece esse período como de extrema aprendizagem, não somente pelos locais que passou, mas também porque frequentou muitos cursos e ações de formação; época em que, concomitantemente, terminou o Secundário. Passa a explicar no formulário *on-line*: “quando entrei para o Magistério foi o último ano que se entrava com o atual 9.º ano e o primeiro em que foram 3 anos de Magistérios, que até então eram de 2 anos. Gostaria ainda de mencionar que integrei o Magistério em 1975 e o completei em 1978, ou seja, numa época de grandes mudanças em Portugal”. Refere que também trabalhou no ensino privado por 8 anos, reconhecendo que foi um local que proporcionou “o maior crescimento, talvez devido à estabilidade, ao grupo de trabalho e, essencialmente, à visão de um homem sobre educação” (Professora MF, formulário *on-line*), referindo-se ao diretor da instituição. Por outro lado, foi nesse período que “tive acesso a cursos de formação intensivos nos períodos de interrupção letiva, encontrei os primeiros grupos de reflexão docente, as primeiras articulações inter-ciclos” (Professora MF, formulário *on-line*). Embora tenha iniciado a faculdade no Curso de Matemáticas, desistiu por ter engravidado. No ano seguinte, iniciou um curso de pós-graduação em Educação Especial, o qual completou em 1997, ano que integrou novamente o Ensino Público como professora de Educação Especial do mesmo agrupamento que ainda pertence. Participou, em 2006, como formadora dos Novos Programas de Matemática pelo Ministério da Educação, por meio da ESE – Porto. Em 2007, foi “convidada pela atual diretora do agrupamento para integrar o Conselho Diretivo (...) aceitei com muito agrado para ‘fazer diferente’ pela educação” (Professora MF, formulário *on-line*).

É com esse rico percurso profissional que a professora MF afirma ter dinamizado aulas orientadas por diversas metodologias ativas, as quais exemplifica: relacionadas com o Movimento da Escola Moderna, Investigação-ação, Resolução de problemas, que conheceu por meio de leituras pessoais, entre outras metodologias.

Para a dinamização desta aula, a professora MF intervém em uma turma do 3.º ano, cedida, gentilmente, por uma professora que não participou da formação, por questões de

incompatibilidade de horários com outra formação em que já estava inscrita. A professora MF explica que tem “sala, mas não tenho turma. São duas coisas diferentes. Eu dou aulas aos do 1.º ano. Aos do R, aos da F. Dou aulas também aos da Mar” (Professora MF, entrevista pré-aplicação). Entretanto, optou por uma turma nova para evitar repetições e “também é uma turma que não conheço. Por isso é que hoje cheguei lá para me apresentar e para pôr os *tickets* para não trocar os nomes todos” (Professora MF, entrevista pré-aplicação). Nesse sentido, a professora MF pediu que a professora titular da turma acompanhasse a dinamização da aula e que nela também interviesse.

Assim, a professora MF optou por coconstruir com a professora titular uma aula para “explorar a relação entre as figuras que compõem o tangram, utilizando os números racionais; explorar o conceito de área – o centímetro quadrado; explorar e comparar as figuras do tangram; [e] explorar as figuras, enquanto espaço que ocupam e sua forma”, conforme apresenta na sua planificação (Anexo I – vi). Para isso, recorre a “objetos variados que estão na sala; folhas A4 para dividir; tangram – um para cada aluno – de cartolina; uma folha com o desenho do tangram para cada aluno e duas para cada grupo; régua; lápis de cor” (Professora MF, planificação) para trabalharem a partir do problema “O quadrado composto pelas 7 peças do tangram mede 18 cm de lado, portanto a sua área é de $18 \times 18 = 324 \text{ cm}^2$. Qual a área de cada uma das figuras, peças, que compõem o tangram?” (Professora MF, planificação). Uma vez que a professora, ao longo da dinamização, não apresentou uma atividade de formulação de problema, essa etapa não estará representada no quadro a seguir.

Figura 42. Organização dos alunos em grupo com nomes de cada um em plaquinhas, à esquerda; e disposição das atividades realizadas ao longo da aula e expostas na lousa, à direita.



Quadro 24. Quadro-síntese da ação da professora MF

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Relembra as peças do tangram e as relações entre elas. - Pede que os alunos olhem à sua volta e digam que figuras identificam. - A professora começa a medir o quadro negro e, em grande grupo, incentiva que os alunos reflitam sobre essas medidas. - Discutem a diferença entre unidade de comprimento e unidade de área. Promoção da participação: - A professora questiona os alunos e os incentiva a responder após reflexão, como exemplo: “Um dm^2 cabe no nosso caderno?” e depois, “Mas o que é um dm^2?”	Organização do trabalho dos alunos: - Os alunos estão organizados em grupos. Organização das interações: - Inicialmente refletem em grande grupo.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - A partir do tangram em cartolina distribuído para cada aluno, é pedido que os alunos meçam o seu lado. - A professora optou por não utilizar um guião/ficha da atividade e por isso dá a orientação do que se espera que os alunos façam, isto é, manipulem o tangram; faseadamente. - Utiliza o tangram disponibilizado pelo manual em folhas destacáveis. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - A cada dobra e recorte do tangram, a professora questiona qual é a parte que representa do tangram. Solicita justificações. - Para verificar a solução, utiliza como recurso a álgebra e o material concreto. - Não revela as respostas corretas até que os alunos saibam justificá-las. - Não indica maneiras de resolver o problema, mas questiona: “O que observaram?”; “O que pensam em fazer?” - Quando os alunos apresentam uma solução, questiona se há outra forma de resolução. - Quando os alunos apresentam um erro, ao medir ou ao calcular, a professora refaz com os alunos para perceberem. Quando o erro é relativo ao resultado ou a uma estratégia inadequada, a professora traz para a reflexão.	Promoção do trabalho em grupos: - Embora os alunos estejam sentados em grupos, inicialmente o trabalho é individual. - Pergunta em cada grupo qual estratégia utilizaram para resolver o problema. - Explica a proposta apresentada por um aluno e questiona os outros integrantes do grupo sobre a validade daquela resposta. - Incentiva que os integrantes do grupo auxiliem os alunos com dificuldades. Organização das interações: - Transita entre os grupos; realiza questões individualmente e em grande grupo. - Pede que os alunos expliquem o argumento do outro colega, após uma exposição.
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Intercala momentos de plenário com momentos de resolução do problema.	Organização do plenário: - Chama alguns alunos para registarem o que concluíram com a manipulação do tangram; faseadamente.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: - Formaliza a propriedade das áreas: figuras geométricas que possuem formas diferentes, mas mesma área. - Utiliza o tangram para sintetizar o processo desenvolvido ao longo da aula. - Apresenta um “problema final” que sintetiza o trabalho realizado de modo que os alunos possam registar uma “resposta final”. - Faz um balanço sobre a realização da atividade; explicando que não chegaram onde ela esperava e que por isso a atividade continuará com a próxima professora.	- A relação é estabelecida entre professora e alunos, por meio de questionamentos aos estudantes. - Solicita que os alunos registem individualmente a resposta final para o problema, que sintetiza o processo desenvolvido.

5.5.7 A experiência da professora E (3.º e 4.º anos)

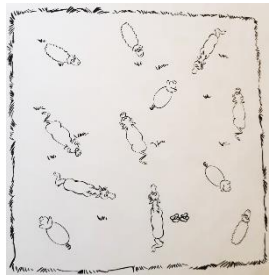
E, professora há 20 anos, sempre trabalhou no Ensino Público, percorrendo diferentes locais do norte do país. Leciona, atualmente, em uma turma mista: são dezessete alunos do 3.º ano do 1.º Ciclo, e quatro alunos do 4.º ano do 1.º Ciclo. A docente considera, entretanto, que seu trabalho é orientado como se tratasse de um grupo de 3.º ano porque, segundo a professora, “são alunos que já têm problemas de aprendizagem anteriores”. Esses quatro alunos do 4.º ano estão nessa turma do 3.º ano, porque:

(...) eles já estavam em turmas muito cheias e, então, como já no ano passado a minha turma era a mais pequena, e como estes alunos já tinham tido retenções e tinham, mesmo ao nível do 2.º ano, alguns conteúdos que não tinham sido bem consolidados, os colocaram na minha [turma]. Assim era um ‘dois em um’. Trabalhavam o 2.º ano e aprendiam o 3.º ano. Este ano é igual. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

A professora aparenta sentir-se confortável com tal desafio. Afirma trabalhar o mesmo conteúdo com todos os alunos, mas aplicando níveis de exigências diferenciados. A sua preocupação centra-se, portanto, na disciplina dos alunos. Antes de iniciar essa formação não havia experimentado uma metodologia alternativa em sua sala de aula. Conhecia a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* por meio dos outros docentes do agrupamento.

A professora E optou por dinamizar uma aula cujo objetivo é “saber aplicar as medidas de comprimento”; além de trabalhar o “conceito de perímetro [e o] conceito de área – unidade quadrada”, conforme indicado na sua planificação (Anexo I – vii). Para isso, apresenta o problema gerador a seguir e recorre ao uso de “ficha de trabalho” (Anexo II – iv), “régua/esquadro; palhinhas; minimaquetes; [e] cartaz” (Professora E, planificação).

Quadro 25. Problema gerador apresentado na planificação da professora E.

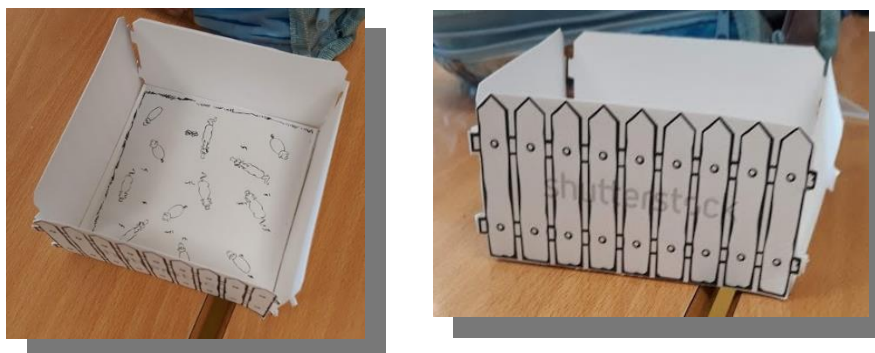
Prado ou Campo de Batalha	
1. O agricultor José é dono de um prado onde tem ovelhas, porcos, vacas e cavalos. Mas as ovelhas zangam-se umas com as outras, os porcos não gostam uns dos outros, ... Hoje, o senhor José decidiu que tinha que resolver este problema. Como podes ajudar o Sr. José, sabendo que: - ele quer que em cada parcela haja uma ovelha, um porco, uma vaca e um cavalo; - quer dividir o prado em três partes, mas só tem duas vedações. Traça duas linhas retas.	

2. O senhor José tem receio que os seus animais fujam do seu prado, por isso decidiu colocar rede a toda a volta. O prado tem a forma quadrangular e mede 60 metros de comprimento. Quantos metros de rede terá de comprar?
3. Imagina que todos os animais se entendiam. Como poderia o sr. José dividir o seu terreno? Que espaço ficaria para cada grupo de animais?

Figura 43. Resolução do problema em grupo, à esquerda; e partilha e construção do prado realizada por um grupo em cartaz adequado às necessidades de uma aula com baixa visão, à direita.



Figura 44. Prado cercado construído pelos alunos



Quadro 26. Quadro-síntese da ação da professora E

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Apresenta uma placa que representa um prado/campo e uma cerca; e explica que os alunos deverão cercar o terreno para suprir a necessidade do dono. - Inicia a leitura de uma história para apresentar o problema. - Explica a função de cada material (palhinhas dividirão os campos). Promoção da participação: - Questiona os alunos o que é preciso fazer ao dono da quinta (cercar o terreno). - Ajuda os alunos no trabalho manual.	- Possui música relaxante ao fundo. Organização do trabalho dos alunos: - Grupos de trabalho com 3 ou 4 elementos. Os alunos do 4.º ano ficam distribuídos pelos restantes grupos. Organização das interações: - Sugere a divisão das tarefas pelos alunos (um aluno segura e outro cola, por exemplo).
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Intercala momentos de plenário com momentos de resolução de problemas. - A professora disponibiliza no quadro uma versão ampliada do prado, de maneira que os alunos possam manipular o material quando vão expor ao grande grupo. - Quando um aluno apresenta uma solução diferente, a professora pede que este partilhe com o restante da turma. - Explora as diferenças e similaridades entre as soluções dos grupos. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Quando são exploradas mais do que uma solução, a professora solicita que os alunos registem em seus cadernos a que preferirem. Discutem, portanto, o motivo da preferência por cada estratégia. - Ao haver um obstáculo na compreensão entre a diferença dos conceitos de área e de perímetro, quando levados à resolução por meios algébricos; a professora torna, por meio do diálogo, às representações com suporte à maquete do prato. - A professora dialoga com o aluno que possui alguma incompreensão e faz questionamentos à turma, que apoia o processo em busca do desenvolvimento da compreensão.	Organização do plenário: - Solicita que os representantes do grupo apresentem a solução no quadro. - Oferece a oportunidade para que alunos apresentem estratégias diferentes das apresentadas pelo grupo.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: - Intercala momentos de sistematização com momentos de resolução de problemas. - Em conversa com os alunos, seleciona as informações que podem ter nomenclaturas específicas na matemática e transpõe da linguagem natural para a linguagem matemática; por exemplo: vedar, cercar, a toda a volta – perímetro; espaço ocupado – área. - Quando questiona sobre os conceitos; incentiva os alunos a responderem além das fórmulas.	- A relação é estabelecida entre professora e alunos, por meio do diálogo com os estudantes.
Formulação de problemas	Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Um aluno foi o representante para a formulação do problema; o qual recebeu apoio da turma. - Complementa o problema formulado, propondo novos desafios aos alunos. Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Recorre à utilização de imagens. - Apoia os alunos na escrita do problema e da solução.	Organização das interações: - Atividade em grupos, mas intercalada com momentos de plenário; em que um aluno foi o representante. - Direciona perguntas aos alunos que não participam espontaneamente; chamando a atenção dos alunos que dão as respostas sem terem sido questionados (pois inviabiliza a participação do aluno que foi inquerido).

5.5.8 A experiência da professora F (4.º ano)

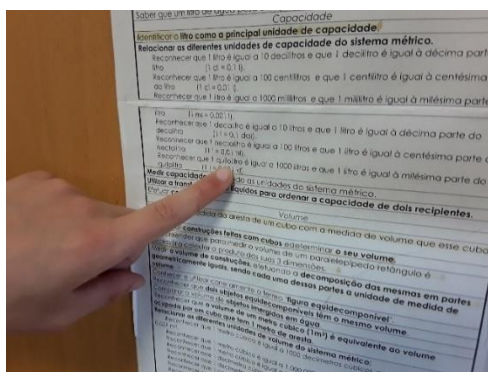
A professora F partilha que realizou um doutoramento em Ciências da Educação e leciona há 25 anos “sempre no Ensino Público e para o Público” (Professora F, formulário *on-line*). Revela já ter dinamizado aulas orientadas por metodologias ativas, tal como as relacionadas ao Movimento da Escola Moderna. Conhece a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas* devido às suas pesquisas pessoais.

A professora F elaborou uma ficha de trabalho (Anexo II – v). A atividade desenvolveu-se a partir do objetivo de “identificar unidades de capacidade do sistema métrico; conversões: múltiplos e submúltiplos do litro”, conforme apresentado na sua planificação (Anexo I – viii). Para tanto, a professora recorreu a: jarros, água, baldes, cubos com 1 dm de arestas e fichas de trabalho, como material para apoiar o desenvolvimento da atividade e sua compreensão. Uma vez que não houve momento de plenário, nem sistematização, nem a formulação de problemas, essas etapas não serão apresentadas no quadro a seguir.

Figura 45. Realização da atividade por um grupo, com recurso às vasilhas, à esquerda; utilização da banca existente na sala para aceder à água, ao centro; e reuso da água com auxílio de um balde, à direita.



Figura 46. Reconhecimento de um aluno do conteúdo trabalhado na aula no Programa de Matemática afixado na sala de aula



Quadro 27. Quadro-síntese da ação da professora F

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir que os alunos compreendam a tarefa: - Explica que os alunos serão desafiados. - Esclarece o que são lanifícios e laticínios. - Lembra os conteúdos matemáticos que estão a trabalhar. - Explica que receberão as folhas; que devem compreender individualmente, sublinhar as informações relevantes, para discutir em grupo e depois verificar na prática os resultados. - Lê enunciado com os alunos, explica o contexto e esclarece o significado das palavras desconhecidas; em tom de conversa descontraída. Promoção da participação: - Faz questionamentos aos alunos, em jeito de contextualizar a atividade. - Pergunta sobre as profissões dos pais e partilha a experiência daqueles que possuem pais que trabalham em fábricas. - Faz perguntas a alunos específicos.	Organização do trabalho dos alunos: - Os alunos estão organizados em grupos. A apresentação do problema ocorre em grande grupo. Organização das interações: - Explica qual deve ser o comportamento quando se trabalha em conjunto.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Quando não há uma organização adequada para a compreensão, a professora sugere a construção de tabelas. - Explica os objetivos da atividade quando percebe uma incompreensão ou ações inadequadas ao que foi proposto. - Fornece material concreto (vasilhas e água) para verificar o que os alunos resolveram anteriormente. - Chama a atenção para que sejam rigorosos com a quantidade de água e a capacidade desejada. - Orienta quando os alunos devem fazer o próximo problema, distribuindo novo material (cubos com 1 dm de medida da aresta). Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Questiona sobre outras estratégias que podem ser usadas. - Não responde sobre os resultados, para que esta discussão seja realizada em plenário. Pede apenas que verifiquem. - Lembra a importância das unidades. - Pede que verifiquem utilizando a operação inversa. - Para a explicação, recorre às garrafas (material concreto). - Questiona o motivo da escolha pelas estratégias; pede que recorram à desenhos para representar seus argumentos. - Os alunos caminham livremente pela sala, por exemplo, para recolher água ou pegar um pano.	Promoção do trabalho em grupos: - Incentiva o trabalho de entreaajuda, quando observa que um aluno do grupo não está a acompanhar. - Pede que um aluno explique ao outro, quando não percebem a explicação da professora. - “Estamos a trabalhar em grupo, ninguém fica para trás.” - Lembra a importância de partilhar os materiais com os integrantes do grupo. Organização das interações: - Anda entre os grupos e regula a interação entre os alunos e entre os grupos, principalmente pelo tom de voz.

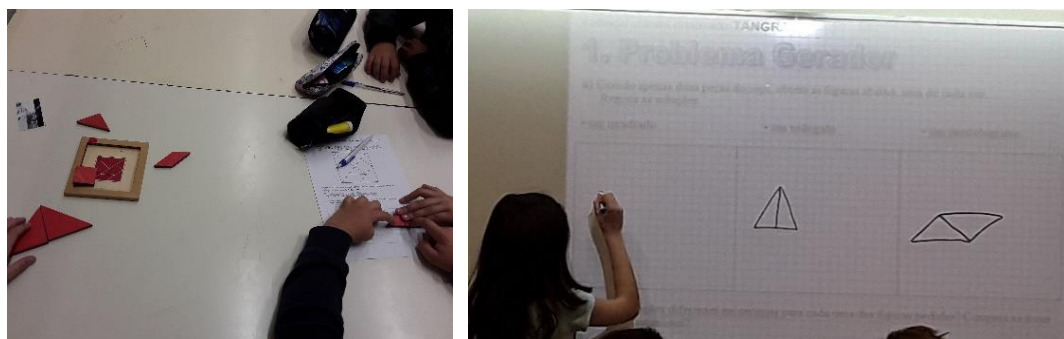
5.5.9 A experiência do professor A (5.º ano)

O professor A possui licenciatura em Ensino Básico de Matemática e Ciências Naturais 1.º e 2.º Ciclo e mestrado em Supervisão Pedagógica do Ensino da Matemática. Leciona há 21 anos, sempre no Agrupamento de Escolas em que decorreu esta investigação; isto é, no Ensino Público. Relata já ter lecionado no 1.º Ciclo, embora atualmente trabalhe com o 2.º Ciclo; além de atuar como coordenador do Departamento de Ciências Exatas e Físicas do agrupamento. Já experimentou a sala de aula invertida, enquanto metodologia ativa, e afirma ainda não ter conhecido a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*.

O professor A propôs uma aula com o objetivo de “desenvolver a compreensão do conceito de área; representação de figuras geométricas com diferentes formas, mas com a mesma área; fazer medições de áreas de figuras, utilizando diferentes unidades de medida de área; reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas, recorrendo a materiais manipuláveis [tangram]; desenvolver a capacidade de explorar/investigar propriedades e relações geométricas; [e] desenvolver a comunicação matemática, formulando argumentos válidos”, conforme apresenta em sua planificação (Anexo I – ix). Também recorreu a um guião para apoiar a dinamização da atividade (Anexo II – vi).

Para tanto, inicia sua aula com a exibição da história do tangram, então, solicita uma leitura em conjunto voluntária, depois, “usando os dois triângulos pequenos do tangram para obter três polígonos diferentes por exemplo: um quadrado, um triângulo e um paralelogramo, [é esperado que] os alunos concluam que, independentemente da sua forma distinta, as três figuras têm a mesma área, pois são constituídas pelos dois triângulos pequenos do tangram. Seguidamente, em grupos de 4/5 elementos, os alunos vão realizar diferentes problemas matemáticos, envolvendo construção de figuras geométricas e relações entre áreas de figuras geométricas” (Professor A, planificação). Como recurso, o professor optou pelo “tangram ([um por] grupo), computador e fichas de trabalho” (Professor A, planificação). Importa comentar, no entanto, que o professor A pediu à professora L a partilha dos tangrams disponíveis em sua escola, já que não havia disponível na escola do professor A. Embora tenha planificado uma etapa de formulação de problemas, não a concretizou por limitações de tempo e, por isso, esta não será apresentada no quadro a seguir.

Figura 47. Realização da atividade por um grupo, com recurso ao tangram, à esquerda; e resolução realizada por uma aluna no momento de plenário, à direita.



Quadro 28. Quadro-síntese da ação do professor A

Gestão da natureza das interações		
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir a compreensão da tarefa pelos alunos: - Apresenta a história do tangram; material concreto a ser utilizado como recurso ao longo da resolução do problema. - Entrega guiões que contém o problema a ser resolvido. Promoção da participação: - Pede leitura em conjunto da história do tangram projetada em slides.	Organização do trabalho dos alunos: - Os alunos trabalham em grupos. No início da aula, transformam a organização da sala em fileiras para grupos. Organização das interações: - Refere que todos os integrantes do grupo são corresponsáveis pelo comportamento de todos e pela participação de todos. Salienta que devem chegar a um consenso para que apresentem a resposta do grupo.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Relembra que os alunos precisam fazer o registo das suas observações/conclusões. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Pede comparação entre as peças do tangram, de maneira a observar o nível de compreensão dos alunos sobre o material.	Organização das interações: - Pede que reduzam a altura da conversa.
Plenário	Promoção da qualidade na apresentação: - Intercala momentos de plenário com momentos de resolução de problemas. - Projeta a ficha de trabalho para que os porta-vozes possam se debruçar sobre esta representação para a exposição da solução. - Solicita e apresenta exemplos do quotidiano para relacionar com o conceito em discussão. - Incentiva a manipulação do tangram. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Em grande grupo, questiona os alunos sobre as nomenclaturas e propriedades das figuras planas (triângulos e quadriláteros). - Pede argumentações e justificações sobre suas soluções/estratégias. - Quando há erros, pede que outros alunos possam contribuir. - Quando os alunos citam um conceito matemático, o professor interroga os alunos sobre o seu significado, como: “O que é uma área?”	Organização do plenário: - Solicita que cada grupo escolha um porta-voz.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: - A sistematização ocorreu ao longo do plenário, por meio de registos no quadro de aspetos considerados relevantes ao professor; que pediu que os alunos registassem em seus cadernos. - Recorre ao tangram.	A relação é estabelecida apenas entre professora e alunos, por meio de questionamentos aos estudantes.

5.5.10 A experiência da professora I (7.º ano)

A professora I possui Bacharelato em Engenharia Química e Licenciatura e Especialização em Administração Escolar e Educacional. Leciona há cerca de 38 anos, sempre no Ensino Público. Com algum orgulho, partilha “não dou explicações de forma remuneratória, mas faço-o sempre que me pedem e dou apoio aos meus alunos em tempo fora do horário, na escola” (Professora I, questionário *on-line*). Revela que nunca experimentou metodologias ativas. Embora conheça a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da*

Resolução de problemas por ter realizado alguma busca sobre o assunto, nunca dinamizou uma aula orientada por esta *Metodologia*.

A professora I dinamizou, a partir do trabalho com “equações de 1.º grau”, para que os alunos pudessem “compreender o problema, explicar e justificar os processos utilizados, ideias e resultados matemáticos encontrados, e dar resposta ao problema tendo em conta as unidades utilizadas no problema”, conforme consta em sua planificação (Anexo I – x). Assim, intentou “apresentar ao grupo de alunos a situação problema e sugerir que a resolvam de acordo com as estratégias que achem mais oportuno” (Professora I, planificação), a partir do problema apresentado na ficha de trabalho, conforme indica sua planificação.

Quadro 29. Problema gerador proposto pela professora I

A D. Joana foi ao supermercado comprar 1kg de laranjas, 1 kg de bananas e 1 kg de uvas. Sabendo que o preço de 1kg de:

- uvas é o dobro do preço de 1kg de laranjas;
- bananas custa mais 0,50 euros do que 1 kg de laranjas.

Qual é o preço de cada quilo de fruta, se a D. Joana pagou 3,70€?



Para tanto, elencou como recursos necessários para a aula “papel, lápis e calculadora” (Professora I, planificação). Ao final da aula, os alunos afirmavam: “foi tão divertido pensar!” Pelo que a professora conclui: “Mas como nós somos inteligentes? Pensando... Nós não somos papagaios, mas nós precisamos... pensar!”. A professora I não recorreu ao momento de plenário, por isso este não consta no quadro a seguir.

Figura 48. Espaço em que as aulas são lecionadas



Quadro 30. Quadro-síntese da ação da professora I

	Gestão da natureza das interações	
	epistemológica	relacional
Apresentação do problema	Garantir a compreensão da tarefa pelos alunos: - Explica o que deve ser feito em cada folha oferecida (uma folha para cada um e uma para o consenso do grupo). - Entrega o problema em fichas para que os grupos leiam e resolvam.	Organização do trabalho dos alunos: - Explica o que é um trabalho em grupo; que é diferente de cada um fazer uma parte e juntar.
Resolução do problema	Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Quando um aluno não percebe o enunciado, a professora pede que o releia e explique o que entendeu. A partir da explicação dos alunos, questiona para intervir. - Revê com os alunos as estratégias e relembra que eles já fizeram muitas vezes problemas desses tipos. - Enquanto os alunos explicam sua estratégia, a professora interrompe a dizer se é um raciocínio plausível ou não. - Enquanto questiona os alunos, orienta para uma resolução do problema. Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Pede justificações sobre as estratégias utilizadas pelos alunos. - Questiona sobre as considerações prévias (“As frutas possuem o mesmo peso?”; “Qual é a relação entre os pesos das frutas?”). - Quando os alunos perguntam se pode arredondar, a professora questiona se é uma mais valia e os deixa descobrir. - Questiona os motivos das operações que realizaram. - Entrega um problema extra para os grupos que terminarem antes.	Promoção do trabalho em grupos: - Circula entre os grupos para verificar sua dinâmica. Organização das interações: - Permite, quando pedem, que os alunos sentem próximos aos outros grupos.
Sistematização	Estratégias para a realização da sistematização: - Em diálogo com os alunos, a professora resolve os problemas na lousa. - Quando há respostas incorretas, a professor exemplifica para que eles possam verificar. Exemplo: Os alunos dizem que o dobro de x é x^2. Então, a professora pergunta pelo dobro de 2, de 3, de 5, de 8... E assim concluem que o dobro de x é $2x$.	A relação é estabelecida apenas entre professora e alunos, por meio de questionamentos aos estudantes.
Formulação de problemas	Manutenção do desafio cognitivo e a autonomia dos alunos: - Os alunos imaginavam que era um problema para resolver e ficam surpresos ao serem desafiados a formularem seus próprios problemas. Garantir o desenvolvimento da tarefa: - Oferece “pistas” e questiona sobre o que é necessário que um problema possua.	Organização das interações: - Alunos permanecem em grupo. - Os problemas formulados foram lidos pela professora ao final da aula, em uma relação unidimensional.

5.6 Etapa 6: Entrevistas pós-aplicação com os docentes e a voz dos alunos

A Etapa 6 constituiu-se em um momento de realização de entrevistas pós-aplicação com os docentes; além de questionários e do *focus group* com os alunos. Tal como já referimos, antes de iniciarmos, colocamo-nos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas. Relembramos que enquanto os docentes assinaram um “consentimento informado” e autorizaram a gravação em áudio das entrevistas – para a recolha de dados com os alunos – solicitamos a autorização aos Encarregados de Educação, por meio de um “consentimento

informado” e aos alunos por um “assentimento”. Assim, debruçamo-nos sobre transcrições devidamente autorizadas.

Dedicamos as próximas seções a apresentar os diferentes guiões que serão analisados apenas no capítulo seguinte. Entendemos ser mais facilitadora esta organização de apresentação do texto por se tratar de um grande volume de informação.

Assim, apresentaremos a seguir:

- O guião orientador para as entrevistas pós-aplicação da atividade (docentes).
- As perguntas presentes nos questionários respondidos pelos alunos.
- O guião orientador para a constituição dos *focus groups*. (Conforme já mencionamos, para a construção dos guiões para o *focus group*, baseamo-nos nas respostas obtidas com a aplicação dos questionários aos alunos. Por isso, inserimos uma coluna “esclarecimentos” no guião para o *focus group*, de maneira que este também fosse um momento em que pudéssemos clarificar questões incompreendidas no processo de análise dos questionários.)

Os dados obtidos foram submetidos à *Análise de Conteúdo*, cuja categorização e discussão serão apresentadas no próximo capítulo. Após as entrevistas pós-aplicação com os docentes, a aplicação dos questionários e a constituição dos *focus groups*, organizamos os principais elementos para a realização da Etapa 7: um encontro presencial para análise e reflexão de todo o processo realizado. Por isso, na seção 5.7 discutiremos o trabalho realizado no terceiro e último encontro presencial.

5.6.1 Entrevistas pós-aplicação

Quadro 31. Guião da entrevista pós-aplicação

Objetivo geral: Compreender como é que ocorre a ação docente em turmas do Ensino Básico ao longo do processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos em uma aula de matemática orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .		
Designação dos blocos	Objetivos específicos	Perguntas Pós-aplicação
BLOCO INTRODUTÓRIO	Legitimar a entrevista e motivar o entrevistado.	• Informar, de um modo geral, o entrevistado dos objetivos do trabalho de investigação a ser desenvolvido. • Solicitar a colaboração do entrevistado, alegando que o seu contributo é indispensável para o sucesso do trabalho. • Colocar-me à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas.
	Clarificar a questão do anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos.	• Certificar o entrevistado da confidencialidade das suas informações. • Pedir a permissão para o uso do gravador. • Informar que enviarei a entrevista transcrita para o entrevistado, o qual poderá solicitar que partes não sejam divulgadas. • Pedir permissão para citar, na íntegra ou em pequenos excertos, o seu discurso (após a autorização da transcrição).
INTENCIONALIDADE	Compreender o processo de elaboração do planeamento.	• Você acredita que o planeamento lhe ajudou a mudar as estratégias quando os alunos não demonstravam a compreensão esperada? • Comparando a ação ao seu planeamento, acredita que realizou boas antecipações (conceções erradas, compreensões, resoluções)?
	Compreender as opções e decisões pedagógicas dos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática.	
AÇÃO	Compreender os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.	• Na ação implementada, você acredita que dominou e dirigiu a maior parte da aula? • Você acredita que as perguntas que fez e as afirmações que fez ajudaram os alunos a fazerem as conexões necessárias? • A partir das dificuldades apresentadas, como você acredita que é possível ensinar estratégias mais eficazes? • Acredita que a sua intervenção auxiliou os alunos a adquirirem os conceitos matemáticos? Exemplifique. • Notou que os alunos tiveram uma boa coerência entre o registo oral e o escrito?
	Compreender a ação dos professores no decorrer de uma aula orientada pela <i>Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas</i> .	
REFLEXÃO	Identificar espaços formativos que contribuem para a construção da profissionalidade docente.	• Você acredita a que a prática deu sentido à teoria que você teve contato previamente? • Você considera que conseguiu articular e integrar o que conheceu, teoricamente, com a situação com a qual você se deparou na prática? • Quais aprendizagens profissionais se evidenciaram nessa possível articulação entre teoria e prática?
	Compreender os fatores que influenciam a construção de uma prática pedagógica diferenciada.	

5.6.2 Questionários aplicados aos alunos

Quadro 32. Perguntas do questionário

Objetivos específicos	1.º ano, 3.º ano, 4.º ano, 5.º ano e 7.º ano	3.º ano, 4.º ano, 5.º ano e 7.º ano	5.º ano e 7.º ano
Compreender as opções e decisões pedagógicas dos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática. Compreender os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à ação docente.	1. Imagina que estás em uma aula de matemática. Como é o teu comportamento e dos teus colegas?	1.1 Escreve o que fazes quando participas de uma aula de matemática.	1.2 Escreve o que gostarias de fazer durante uma aula de matemática.
	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?	2.2 Como acreditas que deveriam ser as atividades em uma aula de matemática?
	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez?	3.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula?	3.2 Como te sentiste nesta aula?
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez?	4.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula?	4.2 Como te sentiste nesta aula?
	1.º ano	3.º ano, 4.º ano, 5.º ano e 7.º ano	
	5. Faz um desenho que mostre como é uma aula de matemática.	5. Se tu fosses professor, o que mudarias nas aulas de matemática?	

5.6.3 *Focus group*Quadro 33. Guião do *focus group*

Categorias	Temas	Perguntas <i>Focus group</i>	Esclarecimentos
Gestão e organização do trabalho pedagógico	INTRODUÇÃO	A aula que foi dada, orientada pela <i>Metodologia</i> , é parecida com as suas aulas comuns? Quais são as semelhanças e as diferenças?	L (3.º ano): O que é dar palpites em uma aula de matemática?
	Reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem	Um aluno pode falar com o outro durante uma aula de matemática? (Quando pode, quando não pode?) (Como vocês falam na aula de matemática?) Várias soluções do mesmo problema são comparadas? Vocês costumam fazer os trabalhos individualmente ou em pares/grupos? Vocês costumam discutir os problemas com os colegas?	A (5.º ano): O que é o jogo do 24? O que é o jogo do sério?
	Reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem	Um aluno pode brincar durante uma aula de matemática? (Quando pode, quando não pode?) (Como vocês brincam na aula de matemática?) Vocês acreditam que se aprende brincando? Vocês acreditam que as aulas de matemática promovem a competição? (Vocês gostam? Dê exemplos) O que faz uma aula de matemática ser divertida? O que são jogos matemáticos?	A (5.º ano): O que são TIC nos PC? Mar (1.º ano): O que são conselhos que a professora dá?
Gestão da natureza epistemológica e relacional das interações	Atitudes importantes para a aprendizagem	Quais são as formas de participar de uma aula de matemática? O que é um bom/mal comportamento em uma aula? O que faz vocês ficarem atentos em uma aula de matemática? O que distrai vocês em uma aula de matemática? O que é respeitar a aula de um professor? O que um aluno faz quando atrapalha a aula? O professor costuma aplicar castigos? Quais? Acreditam que é importante ser curioso numa aula de matemática?	E (3.º/4.º anos): O que é um comportamento desestabilizador?
	Reconhecimento da importância da ação docente	Vocês acreditam que em uma aula de matemática vocês mais ouvem sobre matemática ou mais falam sobre matemática? Quando vocês estão a resolver um problema, o que o professor faz? Ao resolver um problema, vocês tentam repetir o que o professor faz?	
	Desafio enquanto motivação	Demorar a resolver um problema ou não conseguir resolver pode lhe tirar o interesse? Ser fácil faz o problema perder a piada?	
	Dificuldade como obstáculo para o gosto pela atividade de resolução de problemas		
	Ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos	Como o professor ajuda quando vocês não entendem? Vocês acreditam que os trabalhos de casa os ajudam a aprender? Acreditam que tem o tempo adequado para fazer um trabalho em sala de aula? Quando se aprende de verdade, acreditam que podemos esquecer?	
BEM-ESTAR		Vocês gostam do ambiente da sua escola?	—

5.7 Etapa 7: O terceiro encontro presencial

O nosso terceiro encontro presencial ocorreu em 7 de junho de 2018, das 17h às 20h, com o objetivo de apresentar, refletir e analisar o trabalho autônomo desenvolvido.

Figura 49. Organização da sala no terceiro encontro presencial, à esquerda; e mesa do lanche confeccionada por todos, à direita.



Assim como nos outros encontros, distribuímos um texto para os professores com o respectivo trecho grifado para a leitura. Assim, iniciamos este momento com a leitura em conjunto de trechos do livro *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2016a).

Louise: Não há docência sem discência.

Mt: A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo.

L: É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem *formar* é a ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado.

E: Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

MF: Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa, e foi *aprendendo* socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar.

Mar: Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender. Não temo dizer que inexistente validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado que não foi apreendido não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz.

Louise: Ensinar não é transferir conhecimento.

JP: *Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.* Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo

um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – *a de ensinar e não a de transferir conhecimento*.

A: É preciso insistir: este saber necessário ao professor – de *que ensinar não é transferir conhecimento* – não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica –, mas também precisa ser constantemente testemunhado, vivido.

I: O meu discurso sobre a Teoria deve ser o exemplo concreto, prático, da teoria. Sua encarnação.

Louise: Ensinar é uma especificidade humana.

F: Que possibilidades de se expressar, de crescer, vem tendo a minha curiosidade? Creio que uma das qualidades essenciais que a autoridade docente democrática deve revelar em suas relações com as liberdades dos alunos é a segurança em si mesma.

Louise: É a segurança que se expressa na firmeza com que atua, com que decide, com que respeita as liberdades, com que discute suas próprias posições, com que aceita rever-se.

Uma vez que cada capítulo do livro *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2016a) aborda exigências necessária ao ato de ensinar; pedimos que os professores completassem tiras sob o formato: “Ensinar exige _____”, cujas respostas são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 34. Respostas dadas à atividade “Ensinar exige _____”

Docente	Ensinar exige _____
L	Ensinar exige aprender, também exige gostar do que se faz, dos alunos e das crianças.
A	Ensinar exige dedicação, envolvimento e exigência.
I	Ensinar exige “dar” ao aluno conhecimento e vontade de ensinar.
F	Ensinar exige pormo-nos no lugar do outro.
MF	Ensinar exige aprendizagem.
Mt	Ensinar exige firmeza para poder fluir, para estar com os alunos... firmeza.
E	Ensinar exige paciência, coragem e força.
Mar	Ensinar exige capacidade cognitiva.
JP	Ensinar exige sabedoria e tempo: tempo para nós e para ter com os alunos também.

Essas “falas” foram motivadoras para encontrarmos sentido no que Freire (2016a) discute no livro *Pedagogia da Autonomia* a partir da análise do índice do livro.

Figura 50. Índice do livro *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2016a)

ÍNDICE	
<i>Prefácio</i>	7
<i>Primeiras Palavras</i>	9
Cap. 1 - Não há docência sem discência	12
1.1 - Ensinar exige rigorosidade metódica.....	13
1.2 - Ensinar exige pesquisa.....	14
1.3 - Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos	15
1.4 - Ensinar exige criticidade.....	15
1.5 - Ensinar exige estética e ética.....	16
1.6 - Ensinar exige a corporeificação das palavras pelo exemplo	16
1.7 - Ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação	17
1.8 - Ensinar exige reflexão crítica sobre a prática.....	17
1.9 - Ensinar exige o reconhecimento e a assunção da identidade cultural.....	18
Cap. 2 - Ensinar não é transferir conhecimento	21
2.1 - Ensinar exige consciência do inacabamento.....	21
2.2 - Ensinar exige o reconhecimento de ser condicionado.....	23
2.3 - Ensinar exige respeito à autonomia do ser do educando.....	24
2.4 - Ensinar exige bom senso.....	25
2.5 - Ensinar exige humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educadores.....	27
2.6 - Ensinar exige apreensão da realidade	28
2.7 - Ensinar exige alegria e esperança	29
2.8 - Ensinar exige a convicção de que a mudança é possível.....	30
2.9 - Ensinar exige curiosidade	33
Cap. 3 - Ensinar é uma especificidade humana	36
3.1 - Ensinar exige segurança, competência profissional e generosidade	36
3.2 - Ensinar exige comprometimento.....	37
3.3 - Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo	38
3.4 - Ensinar exige liberdade e autoridade	40
3.5 - Ensinar exige tomada consciente de decisões.....	42
3.6 - Ensinar exige saber escutar	43
3.7 - Ensinar exige reconhecer que a educação é ideológica.....	47
3.8 - Ensinar exige disponibilidade para o diálogo	50
3.9 - Ensinar exige querer bem aos educandos	52

Para que pudéssemos aprofundar as questões sobre as exigências do ato de ensinar distribuímos entre os professores dez balões cheios, que continham um pequeno papel com um trecho presente no livro *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2016a). O objetivo era que todos pudessem manter os balões no ar ao som da música *Juntos Somos Mais Fortes*, da banda Amor Electro (2016). Ao longo da dinâmica, alguns professores foram sendo retirados propositalmente. Entretanto, o número de balões manteve-se e o compromisso do grupo de fazer permanecer todos os balões no ar, também. Depois, os professores retornaram ao grupo paulatinamente. Curiosamente, a retirada do primeiro docente desestabilizou o grupo: nove professores e dez balões que deixaram pelo menos três balões cair ao chão.

A escolha dessa atividade deveu-se às questões discutidas ao longo da *Ação de Formação*, sobre o tempo como fator limitador tanto para se refletir sobre a planificação, quanto para dinamizar outras atividades e para que pudéssemos brevemente refletir sobre o trabalho em pares, enquanto docentes, e a importância das planificações construídas em conjunto, cientes da necessidade de adaptação às necessidades de cada contexto e à visão que cada professor possui do que é ensinar e aprender. É porque quando temos muitos afazeres (balões)

e menos integrantes na equipa, o trabalho fica mais complicado. Por outro lado, e independente da quantidade de integrantes, dependemos da participação de todos. Ao final da dinâmica, cada professor pegou um balão, estourou e leu o trecho que havia dentro.

Figura 51. Participação dos docentes na atividade



A partir da leitura dos trechos que estavam dentro dos balões (Anexo IV), pudemos discutir sobre a relação entre aprender e apreender e refletir sobre o que é “pensar certo” na visão do que é apresentado por Freire (2016a), isto é, pensar criticamente e não sob o referencial de alguém. Também foi possível debater sobre a importância de que o entendimento aconteça, por isso somos responsáveis pelo o que comunicamos e como o fazemos; perceber a diferença entre autoridade e autoritarismo; aprofundar o conceito de professor como interlocutor qualificado e não como aquele que entende que o aluno constrói o conhecimento numa lógica de autossuficiência, num cenário em que os docentes só fazem perguntas e, por fim, a compreender relevância de uma unidade dialética entre a teoria-prática.

Para explorarmos a consciência reflexiva dos professores, isto é, fazê-los pensar sobre as suas experiências e vivências, principalmente das desenvolvidas no âmbito desta formação, produzimos *slides* com fotos das aulas construídas e dinamizadas por cada docente, em jeito da constituição de um espaço de partilha.

Quadro 35. Partilha e reflexão sobre as aulas dinamizadas

Docente	Partilha reflexiva
L	Procurou a interdisciplinaridade, assume dificuldades na planificação, sendo esta a última etapa que a professora fez. Recordou a indicação da formadora pela busca de uma atividade apelativa, e confessa que passou o domingo a construir materiais (roupas para os bonequinhos pauliteiros). Houve uma tentativa de compreender as estratégias realizadas pelos alunos, bem como as incompreensões que culminam nos erros. Partilha que uma das aprendizagens resultantes da sua participação na <i>Ação de Formação</i> teve como consequência essa compreensão, por isso o docente aplicou nesta aula. Partilha que se sentiu como se fosse uma professora ‘nova’ por ter a formadora a observar, e que não acredita que sua aula foi fabulosa, como previa; embora tenha sido diferente e que os alunos tenham demonstrado que, realmente, gostaram. O obstáculo para seguir com essa prática reside no tempo de construção da atividade, segundo a professora.
JP	Expõe que os alunos seguiram outros caminhos que não o do planeado. Por isso, no início, acredita que custou um pouco para os alunos conseguirem resolver. Entende que recorrer às figurinhas para a segunda atividade foi uma mais valia, o que facilitou o processo de resolução de problemas.
E	Explica como construiu o material que os alunos manipularam (prado e cerca). Partilha que ficou surpresa com a diversidade de estratégias utilizadas para resolver o problema. Conta que continuou com a atividade na aula seguinte, explorando mais as etapas de sistematização e de formulação de problemas.
Mt	Um aluno sugeriu um problema que já estava definido na planificação, e a professora partilhou essa surpresa. Reflete que deveria ter posto linhas na tabela, pois o preenchimento das tabelas com a configuração apresentada gerou incompreensões nos alunos. A professora entende que, por se tratar do 1.º ano, a tabela deve ser construída com maior atenção. Acreditava que a formulação de problemas seria um obstáculo, porque julgou que os alunos não teriam imaginação. Entretanto, ficou surpresa porque os alunos conseguiram desenvolver a atividade.
Mar	A professora comenta que trabalhou dois dias antes o assunto com os alunos, para que pudesse verificar o que os estes sabiam sobre o trabalho com euros; de maneira a prepará-los para a atividade a ser dinamizada e observada. Partilha que acreditava que os alunos iriam por outros caminhos e teriam determinadas dificuldades, que não foram apresentadas pelos estudantes. Sobre a formulação de problemas, reflete que deveria ter usado a mesma atividade para os dois grupos. Ao ter dividido a turma em 2 grupos e ter incentivado a formulação de problemas, a partir de dois problemas distintos, não pode confrontar estratégias e soluções.
F	Afirma que optou por não criar materiais e utilizar aqueles que já possuía. Reflete sobre a facilidade que é ter uma banca em sala de aula; o que evita a logística dos baldes (embora se). Manipular é muito mais fácil para realizar as conversões, por isso assume que seu princípio é ‘Só se aprende a fazer, fazendo’.
MF	Refere que não conhecia a turma, por isso colocou ‘tickets’ para podê-los chamar por nomes. Sublinha como interessante a partilha com a professora titular da turma, sobre as dificuldades e as potencialidades daquela turma, para poder direcionar o trabalho. Nesse sentido, considera que a planificação permitiu perceber na prática as possibilidades de um trabalho em pares para a planificação. Exemplifica que resolveu não seguir um conselho da professora titular e que depois verificou, na prática, que era melhor ter seguido as suas orientações. Assim, ao final da aula, dialogou com a professora titular para refletir sobre a atividade.
R	Reflete sobre a falta de proporcionalidade que existe entre os tamanhos das moedas e os seus valores. Por isso, recorreu à relação do dinheiro com a <i>Caixa de Crédito</i> e quadro de cálculo. Refere que colocou questões novas nessa atividade em relação as outras aulas (por exemplo, ter uma razão para a divisão dos grupos; relação com o quadro de cálculo).
I	Exemplifica diálogos entre a professora e o aluno com o intuito de demonstrar algumas incompreensões. Outro ponto notado pela professora é a facilidade que os alunos possuem de verbalizar os seus raciocínios e suas estratégias, mas com enorme dificuldade em registar em linguagem matemática o que falam.
A	Refere que acreditava que a escola teria tangrans suficientes para o trabalho, mas para sua surpresa não havia. Assim é que contou com o apoio da professora L, que lhe emprestou. Partilha que um aluno trouxe o próprio tangram e estava feliz por usar o seu material. Acredita que a aula logo no início da manhã, não é uma mais valia, pois os alunos chegam atrasados. Entretanto, isso não foi um grande obstáculo, porque alocou os alunos atrasados nos grupos constituídos. Ficou surpreso porque os alunos não possuíam facilidade na manipulação do tangram. Reflete que os alunos sobrepõem as fórmulas aos conceitos, e que o material concreto é um suporte para ultrapassar esse obstáculo; mas considera que deveria ter mais tangrans para que todos os alunos pudessem manipular. Por outro lado, isso pode comprometer a dinâmica do trabalho em grupo.

5.7.1 Etapa 7 – A voz dos alunos

Após ouvirmos as partilhas dos docentes direcionamos a nossa escuta para os alunos. Afinal, a voz dos alunos pode constituir-se como um bom indicador sobre as nossas práticas. Daí que, tal como se essas vozes fossem uma luz para iluminar o caminho, distribuímos dez lanternas. Em cada lanterna havia um cartão com uma pergunta similar às realizadas nos questionários ou no *focus group*, e as respostas obtidas após análise dos dados. Enquanto a atividade é explicada, a professora I refere as dificuldades que seus alunos tiveram em preencher os questionários. Cada professor leu a pergunta que sintetiza o questionamento realizado aos alunos e os outros professores tentaram descobrir qual foi a resposta dada para que, finalmente, pudessemos revelar o que foi originalmente respondido pelos estudantes. No chão, apresentamos um labirinto que levava às imagens das três escolas. O caminho seria construído pelas respostas dos professores em cartões com as possíveis soluções, de acordo com o que foi afirmado (maioritariamente) pelos alunos e se tivesse sido entendido pelos docentes como uma questão a necessitar de ser resolvida.

Figura 52. Professores em torno do labirinto para iniciar a atividade de análise a partir da voz dos alunos



O quadro a seguir sintetiza a atividade realizada, por meio da relação entre a pergunta feita, a resposta que a maioria dos alunos deram, as repostas que os professores pensaram que seriam as dadas pelos estudantes; e as soluções apresentadas, quando os professores entenderem que a situação apresentada constitui um problema a ser resolvido.

Quadro 36. Síntese da atividade do labirinto

Pergunta	Resposta dos alunos	Respostas dos professores	Solução apresentada
O que eles mais gostariam de fazer nas aulas de matemática?	Jogos e tecnologias.	- Explorar. - Mexer nos materiais. - Fazer contas. - Resolver problemas.	- Um espaço com um material diverso na sala para que os alunos possam manipulá-los para que possam aprender com compreensão; a partir da concretização dos conceitos.
O que foi mais citado pelos alunos em relação ao respeito, a um comportamento e a uma participação positiva nas aulas de matemática?	Não falar.	Estar calados.	- Apresentar de maneira mais apelativa os problemas. - Trabalhar o programa com recursos didáticos; de maneira integrada.
Os alunos percebem que mais falam ou mais ouvem sobre matemática em uma aula?	Ouvem.	Ouvem.	- Constituir grupos de discussão.
Quais semelhanças e diferenças os alunos viram entre a aula com a <i>Metodologia</i> e as aulas rotineiras?	Diferenças: Jogo, poder falar, em grupo. Semelhanças: A maioria não achou semelhança, exceto o problema ser de matemática.	Mais divertidas, animadas.	
Como os alunos percebem que são a maior parte das suas atividades? (pares, individuais ou em grupo?)	Individuais > Pares > Grupos	Individuais > Pares > Grupos	
Como os alunos percebem a ajuda do professor quando eles não entendem o conteúdo?	Explica de novo.	- O professor repete. - O professor explica de uma forma diferente.	- Troca de cadernos para partilha de estratégias. - Correção das atividades por outros estudantes.
Os alunos acreditam que possuem tempo adequando-se em sala de aula para fazerem as tarefas?	Sim.	Não.	Os professores não entendem esses tópicos como questões a serem resolvidas, por isso não apresentam soluções.
A maioria dos alunos revela que gosta dos problemas/desafios propostos em sala de aula. Por que eles admiram essa atividade?	Diversão e dificuldade.	- Diferente. - Porque é desafiante.	
Como os alunos percebem que participam da aula?	Metem o dedo no ar, vão ao quadro e copiam.	- Responder questões. - Ir ao quadro. - Dedo no ar.	

Os professores concordam com as inquietações dos alunos, enquanto tentam encontrar soluções para o que consideram problemas, a formadora relembra que “a solução por exemplo para ter jogos e tecnologias não pode ser colocar mais jogos e tecnologias, porque ao longo da formação os professores sempre referiram que o tempo e o programa eram obstáculos. É a partir

dessa reflexão que os professores iniciam a busca por respostas à questão: como podemos encontrar uma solução que supere os obstáculos?”

Enquanto a formadora explica que os alunos consideram que jogos e materiais concretos são sinónimos, a professora F partilha que, para estimulá-los, hierarquiza os problemas por níveis: nível 1, 2, 3, 4... Isso leva-nos a discutir sobre os significados atribuídos à resolução de problemas, que, neste caso, é assumido como uma capacidade que pode limitar o campo de exploração dos alunos tal como debatemos anteriormente no Capítulo 2.

O professor R refere que a escola tem muito material que pode ser utilizado e que a questão é que “os professores explicam de uma maneira, mas, muitas vezes, não chegam até a compreensão do aluno. O que acontece é que o manual não tem materiais. Tem livros, desenhos..., mas os alunos não manipulam. As coisas têm lógica uma com as outras, mas não tem manipulação. Os jogos são o que nós fazemos, mexemos, deixamos cair”.

A formadora complementa que:

o manual não precisa ser um obstáculo. O docente pode concretizar aquilo que é apresentado no manual de maneira abstrata; de maneira a transpor do que é apenas visual, por isso abstrato, para aquilo que é concreto, manipulável. Depois de um tempo a visualização das imagens e a compreensão do que é proposto será natural; porque é natural a manipulação do material quando associado àquele conceito.

A professora I explica que faz a exposição mas questiona, pergunta. “Pode ser uma simples palavra... O que significa a semelhança? E assim começa a discussão”. Assim, a professora I retoma o assunto já trabalhado nas sessões anteriores sobre as dificuldades dos estudantes, revelando uma preocupação pelos alunos não saberem dividir e exemplifica: “alunos consideram que $2:4$ e $4:2$ é a mesma operação”. Em reflexão conjunta, os professores concluem que isso pode ser derivado da incompreensão do que significa “ $2:4$ ” e, uma vez que sabem realizar “ $4:2$ ” optam por tentar uma operação mesmo sem se debruçarem e/ou compreenderem a relação daquela operação com o que é pedido. Isso porque, muitas vezes, os alunos apenas reproduzem algoritmos, sem compreensão. Nesse sentido, a professora I argumenta que não ousa “pôr um algoritmo porque eles não sabem. Eles não sabem a tabuada”. Entretanto partilha que tem distribuído canetas para exemplificar como ocorre a divisão o que nos mostra alguma abertura para o uso de materiais que possam suportar um processo de concretização em relação ao discurso inicial da professora na *Ação de Formação*.

A formadora refere que ouviu os alunos “repetirem a tabuada como uma oração” o que não reflete necessariamente a sua compreensão. Embora haja um esforço grande dos professores para que os alunos decorem, percebemos que isso não está a trazer resultados a longo prazo, notados em outros ciclos, como a professora I refere. O debate segue na lógica de que é necessária uma perceção sobre o significado que os alunos atribuem aos algoritmos; por isso os professores reconhecem a importância de otimizar o tempo do trabalho; de maneira a priorizar a compreensão sobre os conceitos e os processos ao trabalho mecânico com algoritmos. A formadora exemplifica: “um aluno que deseja saber o resultado de 7×7 ; pode pensar: $7 \times 5 = 35$. Mais 7 é 42. Mais 7 é 49. Pronto, reconhece os processos”. Os professores afirmam que isso seria o ideal, mas os estudantes não conseguem; não sabem. A professora Mt intervém a dizer que na sua função no apoio tenta (re)construir, de maneira que possam compreender.

A formadora toma uma posição:

Nós já sabemos que eles não fazem. Já diagnosticamos! A partir de agora não vamos mais dizer que eles não fazem, não sabem. O desafio agora é esse: Sabemos que eles não fazem e pode ser por que o que nós estamos fazendo está mal; mal no sentido de que não está a responder às demandas daqueles estudantes, porque afinal... eles não sabem! Nós temos que mudar o que estamos fazendo para que eles façam, para que eles aprendam! Porque senão, daqui a um ano, eles não vão fazer de novo. Nós temos que mudar. E temos que mudar juntos! Temos que encontrar uma solução para esse problema!

A professora I intervém a questionar: “E quando eles chegam assim e dizem: está mal. O que está mal? Está mal. Porque traz o problema mal, diz que está mal e não sabe dizer o que está mal”; por isso que A relembra, então, se o aluno não sabe identificar o erro (diagnóstico), então o docente tem de encontrar estratégias para que este possa identificá-lo (ação docente). No entanto, a formadora partilha outras experiências:

Louise: No grupo de foco do professor R, os alunos resolveram me falar sobre o personagem do livro e dramatizar como as aulas com o professor se desenvolviam. Então, um era o personagem e o outro era o aluno. O personagem chegava e dizia: ‘Olá, senhor D, eu vou lhe fazer uma pergunta agora muito mais difícil! Quanto é $15 + 15$?’ Era algo assim... Alunos do 1.º ano. E o D respondeu assim: ‘ $15 + 15$? Eu tenho 10 unidades mais 10 unidades, então tenho 20 unidades. E tenho 5 unidades mais 5 unidades, então tenho 10 unidades. Então 20 com mais 10 eu tenho 30’. Eles não usaram nenhum algoritmo: $5 + 5 = 10$ e vai um. Eles realmente se debruçaram sobre o significado. Depois o personagem diz que vai usar um dinossauro/dragão que o professor utiliza: ‘o papa contas’; de maneira a ter que resolver o problema de outra forma. Agora, pensando sobre aquele aluno que repetia a tabuada em tom de oração musicalizada, que sabia toda a tabuada – exceto a do 4 –, o que é uma contradição, se ele

percebesse com compreensão o que é uma tabuada! Então, ao final de ouvi-lo, questionei: quanto é 8×7 ? E o estudante: $8 \times 1 = 8$, $8 \times 2 = 16$, ... Isso é, não sabe, porque gravou!

O debate segue para a reflexão sobre os alunos que só querem falar, segundo a professora L. A formadora chama a atenção para:

Louise: esquece isso de chegar e exigir que os alunos fiquem calados. Essa é uma batalha que o professor chega e já perdeu. Não adianta entrar em sala e pedir para ninguém ficar quieto e ficar calado, porque não vai acontecer. O nosso desafio é tentar fazer com que aquela voz seja sobre a matéria a ser trabalhada. Ou seja, é pegar aquela energia do aluno, e acho que esse é o desafio; porque se perde muito tempo pedindo para ficar calado... E é uma batalha realmente perdida e desgastante. Uma coisa é estarem todos a falarem ao mesmo tempo e o docente pedir uma pausa para estabelecerem regras para a comunicação funcionar...

A professora E lembra que também temos um desafio no trabalho com aqueles alunos que não falam. Os professores concordam que temos de chegar a um equilíbrio; e consideram que questionar alunos específicos pode ser uma boa estratégia para incentivar os alunos que não falam. Finalmente, para esta atividade, a formadora reflete sobre os dados analisados:

Louise: Existe uma diferença na percepção do tempo pelos alunos, de acordo com o ciclo. Os alunos do 1.º Ciclo relatam que possuem tempo e, inclusive, quando acabam, novas tarefas são oferecidas para ocupar o tempo, enquanto outros estão a trabalhar. Isto me fez pensar se vale a pena gastar 1h30min com resoluções de fichas ou se poderíamos usar este tempo com outras atividades que contemplassem outras coisas. Por exemplo, a aula que vocês dinamizaram contemplou muito mais do que o trabalho com fichas pode oferecer. Não desprezo o trabalho autónomo com a ficha, mas acho que é um tópico para se ponderar. Já os alunos do 2.º e 3.º Ciclos dizem que as atividades duram o tempo certinho da aula e que se não conseguirem acabar, ficam para casa ou para a próxima aula.

Uma vez que, quando perguntamos aos alunos sobre o que eles gostariam de mudar na escola, as respostas foram associadas à estrutura escolar e não aos processos de ensino-aprendizagem-avaliação, optamos por construir uma atividade para pensarmos as formas para solucionarmos essas questões físicas/estruturais. Por isso, começamos por projetar mais uma citação do livro da *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2016a):

“O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre, mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. (...) No mundo da história, da cultura, da política, *constato* não para me *adaptar*, mas para *mudar*. (...) Constatando, nos tornamos capazes de *intervir* na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela. (...) Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos *constatando* apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a *inserção*, que implica *decisão*, *escolha*, *intervenção* na realidade. Há perguntas

a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de *estudar por estudar*. De *estudar* descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante do mundo, alheado de nós e nós dele. Em favor *de que* estudo? Em favor *de quem*? *Contra que* estudo? *Contra quem* estudo?” (p. 74 – 75)

Entendemos ser desafiante, como formadora, não ficar pela constatação das opiniões dos alunos sem propor uma intervenção e, por isso, propusemos a seguinte atividade de síntese:

Quadro 37. Desejos de mudança na escola apresentados pelos alunos e propostas de intervenção

Escola	Desejo de mudança	Proposta de intervenção
L e JP (3.º ano)	Ter um pátio com mais brincadeiras e uma horta com utilidade.	Pintar o chão do pátio com diversas brincadeiras. Remodelar o espaço reutilizando objetos.
Mar, Mt, R (1.º ano) MF (3.º ano) E (3.º ano e 4.º ano) F (4.º ano)	Os menores gostariam de ir ao campo de futebol (e ter um chão que machucasse menos). Também sugerem ter insufláveis nos dias de atividades especiais.	Elencar um dia específico da semana para serem acompanhados para o campo de futebol.
A (5.º ano) I (7.º ano)	Acabar com os bichos dos pinheiros.	Realizar, junto aos professores das disciplinas correspondentes, uma ação de conscientização sobre a importância dos pinheiros e dos bichos. Investigar, por exemplo, os motivos que causam as alergias e encontrar uma maneira de combatê-la; que não seja exterminando os pinheiros ou matando os animais. Em uma busca na internet, encontramos informações esclarecedoras: (https://www.dgs.pt/ficheiros-dos-microsites/norte/processionaria-latgarta-do-pinheiro-pdf.aspx)

Pareceu-nos coerente, para finalizarmos a atividade, citar Freire (2016a), quando nos lembra: “Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam” (p. 53).

Em dezembro de 2019, 17 meses após a conclusão da *Ação de Formação*, entramos em contato por *e-mail* com os professores para questionarmos sobre a situação dessa problemática atual para perceber se os obstáculos ainda permanecem. A professora L informa que “já começaram as obras e foram feitas algumas melhorias..., mas, por agora, estão paradas. A horta

continua aguardando!!!!”. O professor R refere que não tem elementos para responder no geral, “no entanto, tanto quanto sei, a minha turma utiliza o campo de jogos sempre que pretende, desde que ele esteja disponível.” Por fim, o professor A informa que os bichinhos do pinheiro já estão controlados.

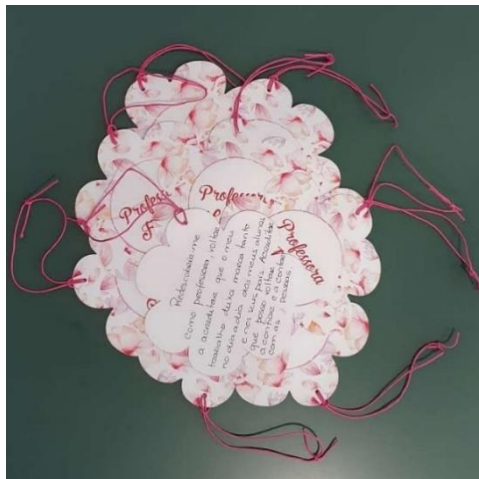
5.7.2 Etapa 7 – A despedida

Para relembrar o pacto do primeiro encontro de nos permitir florescer, cada professor escreveu no cartão em formato de flor o que deseja que aconteça daqui para frente na sua prática, em coerência com o que discutimos, para pendurar na árvore junto a uma rosa de papel. Por isso, ao som de *Brincar de Viver*, interpretada por Guilherme Arantes (Arantes & Lucien, 1985), veeríamos “que é mesmo assim, que a história não tem fim, continua sempre que você responde que sim”, para que, no final desta *Ação de Formação*, as intervenções e as reflexões não tenham fim e continuem sempre que se permitam florescer.

Figura 53. Galhos secos, à esquerda; e galhos com flores e desejos, à direita.



Figura 54. Cartões a serem preenchidos e postos nos galhos com os nomes dos professores



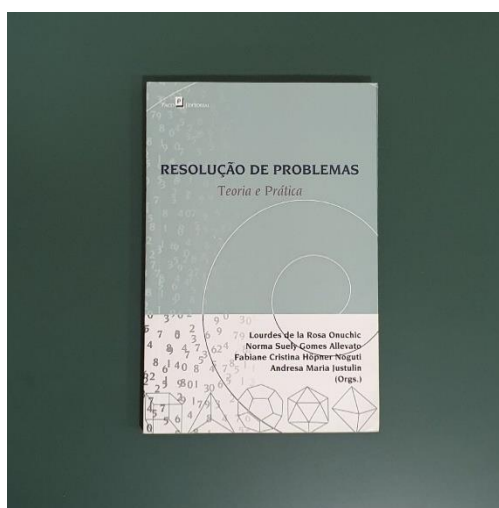
E porque “coisas de amor são finezas que se oferecem a qualquer um que saiba cultivá-las, distribuí-las, começando por querer que elas floresçam” (Andrade, 1966), entregamos um cartão com uma foto do grupo e sementes para que não se esqueçam do pacto realizado no nosso primeiro encontro: que possamos sempre florescer!

Figura 55. Capa e interior do cartão com foto e sementes.



Por fim, ao som de *Seja agora* interpretada por Deolinda (2013), sorteamos o livro *Resolução de Problemas: Teoria e Prática* (Onuchic, Allevato, Noguti, & Justulin, 2014) gentilmente oferecido pela Professora Doutora Lourdes Onuchic, quando solicitamos a autorização para disponibilizar a cópia de um capítulo aos formandos.

Figura 56. Livro sorteado



Assim, foi com saudades e com laços construídos, que cantámos:

Tem de acontecer, porque tem de ser

E o que tem de ser tem muita força

E sei que vai ser, porque tem de ser

Se é pra acontecer, pois que seja agora!

(Deolinda, 2013)

5.8 Etapa 8: A síntese final dos docentes

Propomos uma atividade de escrita reflexiva para os docentes, disponíveis na íntegra no Anexo V, como avaliação final da formação. Propusemos que essa escrita reflexiva fosse entendida pelos docentes em formação como uma oportunidade em que se pudessem expressar livremente. É nossa convicção que, à medida que refletem sobre o processo da formação e da sua própria prática, se possam também debruçar-se sobre o(s) sentido(s) atribuído(s) para a sua própria formação. Consideramos ainda que é um momento fértil para (re)elaborar seus conceitos e suas concepções sobre as aprendizagens realizadas, ao passo em que também podem estabelecer uma unidade dialética entre teoria e prática, quando são ressaltados os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos pedagógicos do conteúdo (Shulman, 1986, 1987).

É a partir da exploração desse conhecimento tácito, espontâneo, intuitivo, que está presente na ação e, ainda, desse conhecimento na ação (Schön, 1997, 2000), que os professores se debruçaram-se ao longo da *Ação de Formação* sobre as situações com que se confrontaram, num processo de reflexão sobre a construção de novas estratégias de ação – na lógica do que Schön (1997) considera como reflexão na ação. A proposta dessa síntese reflexiva, portanto, inseriu-se na perspectiva da reflexão sobre a reflexão na ação (*Idem*) e esperava-se que se constituísse como uma oportunidade para que os docentes pudessem planificar ações futuras.

O quadro a seguir sintetiza os tópicos abordados pelos diferentes professores na sua atividade de síntese reflexiva, dados que serão discutidos no próximo capítulo.

Quadro 38. Tópicos abordados na síntese reflexiva

Docente	Reflexões
Mar	- Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Refere que os alunos estão habituados a resolver problemas, mas não a formulá-los, por isso percebeu que é uma atividade que se deve propor com mais regularidade. - Reconhece a importância das antecipações realizadas na planificação. - Entende que deve manter a planificação em atividades futuras e utilizar materiais que suportem tarefas “mais práticas”. Para tanto, recorre a uma revisão da literatura que suporte seus argumentos. - Partilha que ao longo da formação teve “a oportunidade de esclarecer dúvidas e aprender novas formas de ensinar e novas estratégias”, por meio do trabalho em conjunto com os professores e a formadora. - Informa a mais valia de a disponibilidade da formadora assumir “um papel de parceira, sempre atenta e disponível, questionando e ajudando a interpretar e a desenvolver algumas estratégias. Ao ajudar na construção e na preparação de alguns materiais/recursos, que poderemos utilizar nas nossas aulas, incentivou-nos a arriscar e a aplicar novas tarefas na sala de aula, propondo novas abordagens, sempre num clima de colaboração.”
Mt	- Reconhece que “a metodologia empregue nesta ação permitiu troca de saberes e de experiências e deu a conhecer diferentes perspetivas tanto nas metodologias usadas por cada docente como na aplicação das aulas”, e que “no decorrer desta oficina foi-me dado a conhecer algumas ferramentas/metodologias de trabalho que serão pontos positivos para a minha atividade profissional. Essas ferramentas serão bons instrumentos de trabalho, dentro e fora de uma sala de aula para desenvolver e melhorar a participação dos alunos e análise da minha prática letiva.” - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Avalia que a tarefa se desenvolveu de forma mais positiva do que previa, pois, os alunos possuem dificuldades na resolução de problemas. - Reconhece a necessidade de “proporcionar aos alunos problemas mais diversificados que envolvam diferentes estratégias de forma a alargar a sua compreensão.” - Salienta a importância da comunicação para explicitar raciocínios, “porque mostram dificuldade em verbalizar as suas ideias e porque permite identificar as dificuldades, o porquê dos seus erros e melhorar o seu desempenho neste âmbito.” - Avalia que a formação foi de encontro ao esperado, em que a formadora “conseguiu, em todas as sessões, manter os formandos motivados e interessados pela temática abordada.”
R	- Revela que procurou, ao dinamizar a aula, “dar relevo a uma prática de ensino da matemática que propicia ao aluno o questionamento, o autoquestionamento e a descoberta, respeitando as suas etapas de desenvolvimento, procurando criar as condições necessárias à construção de uma aprendizagem natural e significativa pelo aluno.” - Relaciona a prática que teve aos significados atribuídos à Resolução de Problemas, discutidos em formação e presente nos materiais disponibilizados. - Integra na sua reflexão falas da formadora em trocas de <i>e-mails</i> no período de orientação. - Relaciona o conteúdo trabalhado com domínios das Aprendizagens Essenciais, nomeadamente Matemática, Cidadania e Desenvolvimento e Português. - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Relaciona cada etapa da <i>Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação</i> com a sua prática, ao longo da dinamização da aula observada. - Conclui que “através desta <i>Ação de Formação</i> desenvolveu conhecimentos teóricos/didáticos pertinentes e adequados ao trabalho que desenvolveu com os alunos na sala de aula, contribuindo esta formação para o seu desenvolvimento profissional.”; embora chegue “ao final com a perceção de que tem muito para aprender, mas simultaneamente com vontade de melhorar o seu desempenho nos diversos níveis de desenvolvimento curricular, procurando corresponder aos desafios que atualmente se colocam à escola no âmbito da implementação do <i>Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular</i>”

Docente	Reflexões
JP	- Reflete sobre a “importância do professor na desmistificação, que existe, em relação à matemática”, não bastando apenas decorar algoritmos, mas compreender processos. - Pondera as mais valias de realizar uma planificação muito minuciosa. - Aponta uma valorização do trabalho em grupo, desde que bem orientado. - Salienta a importância de acompanhar o processo e não apenas verificar o produto final. - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Conclui a referir que “foi uma formação que gostei muito, num formato muito familiar e amigável, que nos levou a refletir sobre qual o nosso papel como professores e como podemos influenciar as aprendizagens e a vida dos nossos alunos.”
L	- Partilha que procurou construir uma aula que pudesse confrontar o desinteresse, a desmotivação dos alunos e, no seu entender, a “aula foi bastante dinâmica e os alunos adoraram.” - Considera que a “alegria e motivação foi, não tanto pela lojinha (que até era bem mixuruca), mas, sim, por ser uma aula diferente daquela a que eles estão habituados.” - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Reflete, em tom descontraído: “Então porque você não faz isso mais vezes? (esta é a vozinha da Louise)” e responde: “Porque ao fim de alguns anos nós nos acomodamos, nós nos mecanizamos e, apesar de saber a teoria toda, caímos na rotina. <i>Mea culpa!</i>” - Conclui, com sinceridade a dizer: “confesso que me esforcei para aplicar o que aprendi, mas senti uma certa inibição de principiante... afinal podia ter feito mais e melhor!! No entanto, reconheço que é muito importante que os professores aliem os seus conhecimentos a uma prática dinâmica no ensino, pois só assim poderemos marcar a diferença e responder às solicitações dos alunos.”
MF	- Lembra que no primeiro encontro presencial ficou a pensar: “O que queria a formadora com aquelas canções, aqueles textos, o diálogo constante que proporcionou durante o tempo que lá estivemos?”, e que o segundo encontro foi o “o início de uma aprendizagem, a prática com sentido obtida, com exemplos e vontade de explicar e de organizar a aprendizagem. Mas os textos continuavam, o diálogo também e entre nós, os formandos, umas pequenas discussões surgiam e desabafos também...” - Afirma que a formação nesse formato “onde se confessava o que não queríamos dizer, mas confidenciávamos a uma pessoa muito especial, a nossa FORMADORA, simplesmente, LOUISE...” - Mesmo assim, “o tempo não se deixa enganar, e qual carrasco cumpridor da execução a realizar, deixou-nos sem escolha, obrigando-nos a abanar as mãos quando ainda necessitávamos de abraçar, de sermos escutadas e compreendidas...”; em jeito de referir a importância das próximas formações que virão. - Considera que os momentos de partilha da formação promoveram um entendimento de como articular os documentos legais numa perspetiva horizontal e vertical. - Reconhece que a realização de atividades a par e em pequenos grupos, por meio do trabalho colaborativo, favoreceu o envolvimento dos formandos. - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Valoriza a oportunidade de “abordar a planificação da aula com a formadora, sendo este um dos pontos mais altos da formação, dado que este espaço criou e “forçou” uma reflexão sobre a prática, um “olhar ao espelho” e principalmente um “olhar para dentro”. Não consigo explicar, ou melhor, não tenho palavras para descrever a valorização que senti neste “pequeno espaço de discussão” pois permitiu-me ver além das evidências.”

Docente	Reflexões
E	- Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Recorre a trechos do Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al., 2007) para referenciar seus argumentos. - Relaciona as etapas da aula observada com o que é proposto por Shulman (1986). - Entende que “‘Despejar a matéria’, nomeadamente numa área como a da Matemática que é vista como um ‘bicho papão’, não é a melhor solução. Como professora, tento explicar aos meus alunos que o que aprendemos nas aulas (digo aprendemos, porque também aprendo com eles), por mais incrível que possa parecer, é utilizado no dia a dia.” - Argumenta que “Não faz sentido colocar um problema a um aluno ou à turma só porque aparece no manual, tem de haver um propósito, uma finalidade.” - Reflete sobre a importância de que “É necessário proporcionar aos alunos problemas mais diversificados que envolvam diferentes estratégias, de forma a alargar a sua compreensão. É essencial que os alunos explicitem os seus raciocínios, porque mostram dificuldade em verbalizar as suas ideias, e porque isso permite identificar as dificuldades, o porquê dos seus erros, e melhorar o seu desempenho neste âmbito.” - Partilha que a dinamização da aula “ajudou-me a construir uma visão mais alargada da importância de continuar a melhorar as minhas competências didáticas e pedagógicas, usufruindo dos benefícios que daí advêm, na melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e na minha autoconfiança enquanto professora.” - Reflete “que o vocabulário utilizado no enunciado de um problema pode dificultar a compreensão do mesmo, ou seja, a forma como os problemas são apresentados é fator de êxito ou fracasso do aluno.” - Conclui a afirmar que “Esta ação, veio trazer um grande potencial ao processo ensino-aprendizagem, alertando para o quanto é imprescindível e urgente a implementação de melhores práticas pedagógicas, estratégias, metodologias e recursos mais atrativos e diversificados nas salas de aula, dando destaque à comunicação, de forma a proporcionar um ensino mais ativo e mais interessante contribuindo para a formação geral dos nossos alunos.”
F	- Apresenta breve revisão da literatura sobre o ensino exploratório, o ensino da matemática e a resolução de problemas. - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Relaciona a teoria apresentada com a experiência da aula dinamizada. - Considera que a “realização da presente <i>Ação de Formação</i>, permitiu de uma forma crítica relacionar a nossa ação docente com o conhecimento teórico, nomeadamente dos fundamentos do próprio construtivismo e a sua relação com a aprendizagem.”
A	- Apresenta breve revisão da literatura sobre o ensino da matemática e a resolução de problemas. - Descreve a aplicação da atividade dinamizada. - Considera “fundamental a existência de momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das atividades que realizam, mas principalmente da reflexão que efetuam sobre essas atividades.” - Reflete sobre as dificuldades que os alunos tiveram na manipulação dos materiais e sobre o conceito de área. “Neste sentido, o professor continuou a assumir o papel de ‘maestro da orquestra’, continuando a formular questões orientadoras.” - Reconhece que “de uma forma significativa os alunos constatarem e aprenderam que a área de uma figura representa a superfície que essa figura ocupa independentemente da sua forma.” - Relembra que quando os alunos demonstraram maior familiaridade com o tangram, assumiu “uma postura menos interventiva nos trabalhos que iam sendo realizados.” - Considera que o momento de plenário foi uma parte “muito enriquecedora, tendo os alunos oportunidade de desenvolver a capacidade de comunicar e interpretar ideias matemáticas.” - Partilha que a experiência com a dinamização da aula o fez “crer que todo o conhecimento matemático precisa, sempre que possível, de ser concretizado, transferido e articulado para se tornar possível de ser ensinado e aprendido.” - Entende que a aula foi uma oportunidade para o desenvolvimento, nos alunos, de “uma atitude positiva relativamente à Matemática, promovendo a autoconfiança nas suas capacidades”; a partir de

Docente	Reflexões
A	“os diferentes momentos da aula que foram bastante dinâmicos criando-se um ambiente propício à discussão, partilha e colaboração.” - Reflete que “esta aula foi reveladora de todo caminho de aprendizagem reflexivo e colaborativo, que foi realizado ao longo desta oficina de formação. Ao longo das sessões presenciais e sessões <i>on-line</i> assíncrona foram analisados e refletidos bastantes temas, tendo como suporte uma vasta documentação: textos, vídeos, imagens, que muito me contribuiu para o meu papel de professor de matemática.” - Refere que uma aprendizagem foi reforçar a perspectiva de que “aprender matemática, fazendo-a, significa não só manipular os objetos, mas também pensar acerca da manipulação e refletir nos processos e nos produtos.” - Sublinha “que existiu uma grande valorização da nossa autonomia profissional, pois além de análises sistemáticas das nossas conceções matemáticas, a problematização e a reflexão surgiu também das nossas próprias experiências como professores, no sentido de reestruturar o nosso pensamento pedagógico. A reflexão assumiu deste modo o duplo estatuto, de conteúdo e processo de formação.”
I	- Reconhece que “numa sala de aula, cada vez mais exigente, é muito importante diversificar métodos de maneira a que o professor consiga prender a atenção dos alunos, mesmo a dos mais desinteressados, a fim duma participação mais ativa na sua aprendizagem.” - Partilha que “Em cada sessão fui questionando a minha prática pedagógica, algumas dúvidas foram surgindo e a vontade de fazer continuar a fazer diferente cresceu.” - Salienta o tempo como obstáculo para práticas pedagógicas diferenciadas. “Sim, o tempo que se possui para lecionar os programas em vigor de acordo com o que se sabe ser o mais proveitoso para o aluno, pois devido à sua extensão e complexidade, bem como à prova final de ciclo, que interfere na aprovação dos alunos, não se consegue otimizar, recorrendo-se a maior parte das vezes à exposição e resolução de exercícios.” - Reflete que “A formação é sempre uma mais-valia, e esta em particular, ajudou-me a tirar algumas conclusões e refletir sobre a minha prática pedagógica, que embora seja uma prática que estimula para a participação ativa dos alunos, não é a <i>Metodologia da Resolução de problemas</i>.”

No próximo capítulo discutiremos os dados que emergiram desse processo de recolha (e também uma jornada!).

CAPÍTULO 6

UMA ANÁLISE SOBRE A AÇÃO DOCENTE E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE OPORTUNIDADES PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS ALUNOS

Neste capítulo apresentamos os dados coletados nesta investigação e que foram transcritos, organizados, classificados e submetidos à *Análise de Conteúdo*, “em busca de um significado que está para além do imediatamente apreensível e que espera a oportunidade de ser desocultado” (Amado et al., 2017). Nesse sentido, essa técnica de tratamento e análise dos dados revelou-se pertinente para descrevermos e interpretarmos o conteúdo individual das entrevistas, das observações, dos questionários e da síntese final produzida pelos professores, de forma a tornar possível a articulação destes resultados com o quadro teórico. Apresentamos as dimensões, as categorias e as subcategorias de análise dos dados recolhidos junto dos docentes e, de forma análoga, analisamos e discutimos os dados que dão a conhecer as perceções dos alunos sobre a ação docente.

“(…) não se limite a uma simples descrição de uma situação ou a uma análise de fenómenos que, muitas vezes, são apenas manifestações exteriores da essência secreta dos verdadeiros problemas.” (Freire, 1977: 36)

6.1 Dimensões, categorias e subcategorias de análise – Perceções dos professores

Como referimos anteriormente, o objetivo desta investigação é compreender como se desenvolve a ação docente e o processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos do Ensino Básico numa aula de matemática, orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*. Participaram neste estudo os dez docentes de oito turmas do Ensino Básico de três Escolas Públicas portuguesas, de um Agrupamento de Escolas; bem como os 150 alunos dessas mesmas turmas. Recorremos a diversos instrumentos e técnicas de recolha de dados: observação participante; observação direta; entrevistas semiestruturadas; *focus groups*; inquérito por questionário e documentos pessoais.

A análise de dados é “o processo de busca e de organização sistemática da transcrição de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (Bogdan & Biklen, 1994: 205). Nesta Tese optamos por analisar os dados recolhidos com recurso à *Análise de Conteúdo* (Bardin, 2016) e, porque utilizamos diversos instrumentos e técnicas de recolha de dados, optamos por discuti-los a partir da sua triangulação (Bartlett et al., 2001) mas responsabilizados pela consciência do “perigo da investigação se limitar ao plano da descrição do discurso produzido pelos sujeitos, pondo-se de parte a exigência da necessária ultrapassagem do conhecimento comum, pela elaboração de constructos de ordem progressivamente mais elaborada” (Amado, 2017: 51). Não queríamos proceder apenas à apresentação das dimensões, das categorias e das subcategorias de análise dos dados recolhidos, pois ao longo do processo de categorização a reflexão sobre as intersecções existentes entre os dados recolhidos, analisados e categorizados impunha-se permanentemente.

A partir dos tópicos dos guiões e das perguntas dos questionários diretamente relacionados com os objetivos da investigação, realizamos a *Análise de Conteúdo* por meio de um processo de categorização, isto é, “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 2016: 145).

Realizamos, nesta investigação, um processo de categorização sob o critério semântico quando, ainda em concordância com Bardin (2016), é efetuado por categorias temáticas, o que significa decidir pela “presença ou ausência de uma característica ou o modo segundo o qual os elementos do «discurso» estão articulados uns com os outros” (Quivy & Campenhoudt, 1998: 227). Assim, recorreremos a um tipo de procedimento fechado de categorização (Amado et al., 2017) por meio de um sistema de categorias prévias, sistema que decorreu dos objetivos e das questões de investigação em articulação com o quadro teórico construído.

Com a riqueza que os dados foram suscitando, também utilizamos um sistema de categorias emergentes, que foram formadas a partir do próprio material recolhido, constituindo-se, assim, um procedimento aberto de categorização, induzido a partir da análise (Amado et al., 2017).

Como já referimos, são três os pilares que sustentam esta investigação, **a intencionalidade pedagógica, a ação docente e a reflexão pedagógica**, reflexão realizada a partir do trabalho de Shulman (1987) e que se constituíram também como pilares estruturantes do processo de recolha e análise de dados, uma vez que se tratam de pilares relacionados com as questões orientadoras, com os objetivos específicos e o com o objetivo geral, por isso, constituíam-se como as dimensões estruturantes e condutoras da análise de todo o percurso metodológico.

O quadro, que se segue, apresenta as dimensões, as categorias e as subcategorias de análise, que entendemos que deveriam ser transversais a todos os dados recolhidos referentes aos docentes. Decidimos não incluir, nestas categorias e subcategorias de análise, os dados obtidos junto dos alunos, pois, enquanto as respostas, os diálogos e os debates com os docentes refletem uma visão do professor sobre sua prática, as respostas dos alunos refletem as suas perceções sobre as ações dos docentes.

Ao longo do texto decidimos manter as transcrições na íntegra, respeitando as singularidades da oralidade. Conforme Saussure elucida, na sua teorização, há uma separação

entre Língua (Langue) e Fala (Parole). Para ele, a Língua é um sistema de valores que se opõem uns aos outros. Ela está depositada como produto social na mente de cada falante de uma comunidade e possui homogeneidade. Já a Fala é a parte individual da Linguagem, que é formada por um ato individual de caráter infinito. Para o linguista, é um “um ato individual de vontade e inteligência, no qual convém distinguir: 1.º, as combinações pelas quais o falante realiza o código da língua no propósito de exprimir seu pensamento pessoal; 2.º, o mecanismo psicofísico que lhe permite exteriorizar essas combinações” (Saussure, 1995: 22).

Quadro 39. Dimensões, categorias e subcategorias da análise dos dados obtidos junto dos docentes

Dimensões	Categorias	Subcategorias
INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA	Definições dos objetivos de aprendizagem dos alunos	Planificação
	Gestão e organização do trabalho pedagógico	Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática
		Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática
AÇÃO DOCENTE	Gestão das interações de natureza epistemológica e relacional	Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente
		Relação do docente com os alunos e o saber
REFLEXÃO PEDAGÓGICA	Dimensão reflexiva dos professores	Espaços formativos na construção da profissionalidade docente
	Construção de práticas pedagógicas diferenciadas	Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada
		Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada

O quadro que se segue apresenta as frequências relativas, por cada subcategoria e em cada um dos momentos da recolha dos dados. Considerando os objetivos já enunciados, entendemos que as sínteses reflexivas dos docentes – embora submetidas ao mesmo sistema de

categorização – não deveriam ser consideradas num quadro de frequências. Esta opção prende-se com o facto deste constituir um exercício livre de reflexão sobre o processo da formação e da sua própria prática e nesse sentido, apenas alguns trechos foram submetidos ao processo de categorização.

Quadro 40. Frequências referentes aos dados obtidos junto dos docentes

			Encontros Presenciais	Encontros on-line	Entrevistas pré-aplicação	Entrevista pós-aplicação	Total
Dimensões	Categorias	Subcategorias	%	%	%	%	%
INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA	Definições dos objetivos de aprendizagem dos alunos	Planificação	0%	0,53%	5,69%	5,34%	11,56%
	Gestão e organização do trabalho pedagógico	Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática	0,26%	2,71%	6,13%	7,01%	16,11%
		Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática	0,96%	1,49%	3,68%	3,77%	9,89%
AÇÃO DOCENTE	Gestão das interações de natureza epistemológica e relacional	Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente	6,13%	2,63%	2,45%	6,13%	17,34%
		Relação do docente com os alunos e o saber	2,10%	0,96%	2,63%	10,51%	16,20%
REFLEXÃO PEDAGÓGICA	Dimensão reflexiva dos professores	Espaços formativos na construção da profissionalidade docente	0,18%	0,35%	2,89%	5,08%	8,49%
	Construção de práticas pedagógicas diferenciadas	Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada	5,69%	2,63%	3,24%	3,94%	15,50%
		Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada	1,93%	1,58%	0,53%	0,88%	4,90%
		TOTAL	17,25%	12,87%	27,23%	42,64%	100%

Nas próximas seções, discutiremos os dados obtidos de acordo com a categorização apresentada e, para facilitar a leitura deste capítulo, indicaremos as seções referentes às subcategorias em itálico.

6.1.1 Intencionalidade Pedagógica

A primeira dimensão de análise aborda as intencionalidades pedagógicas sugeridas pelos docentes quando estes definem os objetivos de aprendizagem dos seus alunos e quando gerem e organizam o trabalho pedagógico – e constituiu-se a partir de duas categorias de análise. Assim, mais especificamente, debruçar-nos-emos sobre o processo de planificação bem como sobre as estratégias e os recursos pedagógicos – para uma aprendizagem significativa da matemática – que constituem as subcategorias de análise. O quadro seguinte relembra a correlação entre as categorias e subcategorias desta dimensão.

Quadro 41. Categorias e subcategorias de análise da Intencionalidade Pedagógica

Categoria	Definições dos objetivos de aprendizagem dos alunos
Subcategoria	Planificação
Categoria	Gestão e organização do trabalho pedagógico
Subcategorias	Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática
	Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática

6.1.1.1 Definições dos objetivos de aprendizagem dos alunos

Por reconhecermos a importância da definição dos objetivos de aprendizagem dos alunos pelos docentes e por considerarmos a importância da congruência dos discursos, organizamos esta categoria numa subcategoria dedicada à planificação, que discutiremos na próxima seção.

6.1.1.1.1 Planificação

Ao questionarmos os professores sobre o processo de definição dos objetivos de aprendizagem dos seus alunos, observamos uma preocupação para que o objetivo estabelecido seja o orientador das práticas e não o inverso. No entanto percebemos que este não se circunscreve apenas aos conteúdos, mas também às dinâmicas relacionais, importantes para a concretização de um trabalho em grupo. Neste sentido, os professores referem:

OBJETIVOS DA ATIVIDADE

Não faz sentido colocar um problema a um aluno ou à turma só porque aparece no manual, tem de haver um propósito, uma finalidade. (Professora E, 2.º momento *on-line*)

Quando se avança para um trabalho de grupo, cabe ao professor planejar, estruturar, prever dificuldades e possíveis estratégias, de modo que TODOS os alunos se sintam úteis e parte integrante do grupo, evitando também comportamentos desviantes. (Professor JP, 4.º momento *on-line*)

Mas como é que eu os ponho a questionar? Deve ser muito complexo. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Nesse processo reflexivo sobre os objetivos de aprendizagem os professores realçam a importância de haver compreensão e reconhecimento do contexto da turma, das suas necessidades e dos seus interesses indo ao encontro ao que é defendido tanto por Shulman (1987) – como um conhecimento pedagógico fundante –; quanto por Serrazina (2017a), quando alerta que, na definição dos objetivos de aprendizagem dos alunos, importa tanto o conhecimento dos recursos disponíveis e das condições e circunstâncias em que a atividade será aplicada, como a relação dos alunos com o conteúdo. Assim, na perspetiva dos docentes, os objetivos são definidos tendo em conta as especificidades de cada turma. As particularidades das turmas são abordadas por todos os docentes e exemplificadas a seguir.

Nunca há uma turma igual a outra, a forma de trabalhar os conteúdos, a forma como os alunos vão adquirir os conhecimentos, o modo de estar, tudo são desafios para o professor. (Professora E, 6.º momento *on-line*)

Cientes de que cada turma é uma realidade, alguns dos discursos revelam a valorização dos interesses do aluno, tal como é partilhado no trecho que se segue, que ainda relaciona a experiência de sala de aula com o referencial teórico abordado na *Ação de Formação*.

Concordo, plenamente, com todas as etapas que Shulman referiu. É obvio que o professor deve ter um bom conhecimento geral dos conteúdos que vai abordar. É, também, essencial que na base dessa planificação esteja o conhecimento das características dos seus alunos e das suas

vivências. Por exemplo, a minha turma é maioritariamente constituída por rapazes fanáticos por futebol, logo, recorro imensas vezes a essa temática para abordar certos conteúdos (estádios = medidas de comprimento, áreas, perímetro etc.). (Professora L, 6.º momento *on-line*)

Para a realização deste trabalho todos os docentes reconhecem que deve existir uma flexibilidade entre os objetivos que se definem, as atividades e os percursos que se planeam; uma vez que, de acordo com a experiência que partilham, a aula nunca ocorre como planificada. Nesse sentido, referem que:

IMPREVISIBILIDADE

As aulas nunca têm os momentos que nós planeamos que sejam, porque há uma situação de conflito, porque há uma situação em que já estão cansados de uma certa tarefa, porque os meninos agora cansam-se muito rapidamente. Nós temos três disciplinas base em Portugal: Português, Matemática e Estudo do Meio. E o resto é roupagem. E não deveria ser. Procuro que não seja e, neste momento, estou muito mais atenta a isso. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

Por isso é que eu digo, não fiz nada daquilo que estava previsto, acabou, mas se calhar, às vezes, fico mais satisfeito. Isso é a sensação que por acaso eu tenho que é por qualquer motivo, ou por uma deixa do aluno ou por alguma sugestão ou um problema lançado por um aluno, aproveito essa sugestão, essa proposta, para mudar completamente, se achar que faz sentido. Não sou daqueles que me agarro à planificação, aquilo que estava previsto, e se tiver que mudar até fico satisfeito, porque, se calhar, no fim dá uma coisa melhor do que aquilo que estava planeado. Na gestão do tempo tem que haver muita flexibilidade. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Essa perspetiva concorda com o desafio exposto por Serrazina (2017a) quando esta sublinha a necessidade da flexibilidade. Trata-se de um desafio, porque não se destaca apenas as fases que antecedem às aulas, mas também se incluem os momentos interativos do ensino. É importante que o docente reflita sobre as situações que surgem e reorienta os percursos para poder responder às necessidades que ali aparecem – o que tem implicações nas aprendizagens e nos modos de aprender dos alunos (Morgado, 2016). É nesse sentido que a flexibilidade da planificação é vista como uma vantagem para os docentes, porque permite que se possa estabelecer relações no decorrer do desenvolvimento da aula, como se exemplifica de seguida:

Inclusivamente, outra coisa da planificação, eu tinha várias matérias, a matemática e depois pode ir buscar o estudo do meio, pode tudo, tudo, articulando e depois até consegue alcançar aquilo que nem parece poder articular... (Professor JP, entrevista pré-aplicação)

Nessa perspetiva, a flexibilidade numa planificação não é vista apenas como uma vantagem, mas também como consequência de uma experiência docente – em coerência com os saberes elencados por Shulman (1986, 1987), conforme a seguinte partilha:

No início de carreira, planificar era quase uma obsessão, tentando levar tudo preparado até ao mínimo pormenor, mas a maior parte das vezes as aulas não corriam exatamente como eu queria, o que me causava alguma angústia e surgia o pensamento: ‘o que é que estou a fazer mal?’ Agora, passado alguns anos, não planificando com tanta rigidez, sinto que as aulas correm de uma maneira bem melhor, pois a experiência e os erros cometidos deram os seus frutos. Concluindo, a planificação, sabendo as características dos alunos e do meio envolvente, é importantíssima, assim como uma reflexão posterior, avaliando o que correu bem, o que correu mal, fazendo-nos assim crescer como docentes. (Professor JP, 6.º momento *on-line*)

Sobre a planificação destacamos que, embora os professores exponham um possível reconhecimento sobre a sua importância, a sua flexibilidade e a sua complexidade, por outro lado, sob o argumento de que a experiência docente está relacionada com a flexibilidade, inicialmente foi possível registar uma ausência no reconhecimento da relevância da prática de registo, ao longo desse processo de reflexão e de planificação. Os docentes referiram a esse propósito que:

Na minha opinião, todo o processo que envolve a planificação, preparação e seleção de um problema é um processo muito complexo e exigente. (Professor A, 6.º momento *on-line*)

Eu sei à partida que vão surgindo perguntas, o problema é que não as escrevo. A experiência que tive, também já são 20 anos, também nos ajuda a ser mais flexível e ajuda nesta parte, nas antecipações. (...) Não há papel, não há papel! (risos) Não planifico, faço como fiz hoje para a nossa próxima aula, vejo em manuais, em livros (...) E depois pego nesse problema e depois a partir desse problema é o que for surgindo. Eu sei onde é que quero chegar. Mas também sei que se durante esse tipo de exercício me forem surgindo outro tipo de problemas que levem, por exemplo, a frações, aos números decimais, eu vou pegar mesmo que não tenha pensado nisso. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

E depois, também depende muito do estado de espírito da turma que neste grupo funciona muito assim. Nem sempre aquilo que eu planifico, era aquilo que eu ontem dizia, já estava um bocado cansada, aquilo que eu escrevi do Shulman já foi assim um bocado.... às vezes nem sempre aquilo que eu planifico eu vou fazer naquele próprio dia porque, às vezes, o ponto de partida era aquele, mas depois eles levam-me para outro caminho completamente diferente e eu não me desvio desse caminho que, se eles me levam para aquele caminho, é porque têm algum motivo. E se eu vejo que é para conteúdo, que é mesmo necessário, que se eles me levam é porque precisam, eu desvio-me completamente. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Ainda sobre a prática de registo, os professores revelam que há uma planificação em termos de agrupamento e departamento. Entretanto, em relação ao trabalho em sala de aula, este é orientado em função de tópicos de trabalho. Os professores revelam alguma dificuldade

em seguir a planificação pré-estabelecida, principalmente pelo caráter imprevisível do ato educativo.

PRÁTICA DE PLANIFICAÇÃO

Com os pares profissionais que trabalham no meu ano, elaborámos uma planificação anual e mensal que procurámos seguir, concretizando-a através de guiões de aula que adequámos à realidade da nossa turma. Devo, no entanto, referir a grande dificuldade que tenho em seguir o guião que previamente estabeleço, pois tenho tendência para me deixar levar pelo momento, conforme o *feedback* dos alunos e do contexto. (Professor R, entrevista pré-aplicação)

Não posso estar todos os dias a pôr todas as tarefas e estar a preencher aquilo, aquilo é quase como se nós trabalhássemos num estágio... no nosso dia a dia eu faço mais por tópicos, sei os objetivos, sei os conteúdos que tenho que trabalhar, depois vou trabalhar ‘letra x’, ‘números de 10 a 20’. Pronto. (Professora Mar, entrevista pré-aplicação)

Normalmente não faço um plano de aula escrito, mas eu, no 1.º ano, não; mas quando tenho o 3.º e 4.º eu faço um sumário no início da aula, eu escrevo um sumário diferente e já estamos a planificar um bocadinho do que vamos fazer, tanto quando trabalhamos nos livros, tanto quando não trabalhamos. Por exemplo, se eu vou fazer um problema de matemática no sumário já está referido que vamos fazer. Não faço uma planificação completa, mas planifico durante o dia as etapas do dia. (Professora Mt, entrevista pré-aplicação)

Tenho o cuidado de, antecipadamente, verificar que no fundo é suposto a planificação anual, depois trimestral, dentro daquela planificação tento gerir da melhor forma possível fazendo uma seleção daquilo que lhes vou propor de uma forma mais ou menos semanal e tento distribuir ao longo dos dias, mas preocupo-me antecipadamente quais são as maiores dificuldades, quais as estratégias que vou utilizar, isto existe essa preocupação, mas isto num registo escrito, diário, não faço. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Em diálogo com Serrazina (2017a), ao pensarmos o ato de planificar, reconhecemos que este deve ser entendido como uma prática situada para além da burocracia, de maneira a que, por considerar a complexidade da sala de aula, possa atingir os objetivos claramente definidos. Entretanto, os docentes indicam que a ausência da prática de escrita da planificação é consequência de uma sobrecarga de trabalho que, muitas vezes, são meramente burocráticos, como reflete o trecho seguinte.

Assim, nós temos uma planificação conjunta, um nível de agrupamento para haver um tipo de certa forma, não há uniformidade, mas isto é uma unidade orgânica, temos que ter mais ao menos, temos que ter um padrão comum. A partir daí, costumo dizer que tenho liberdade de cátedra. Não faço planificação rígida, normalmente vejo a planificação semanal, os conteúdos que temos que trabalhar durante o mês e a semana e, às vezes, faço as coisas muito bonitinhas só que as coisas descambam muitas vezes; ou porque eles não dominam uma competência que permitam avançar de uma coisa para outra, ou porque, às vezes, surgem desafios pelo meio que nos levam a passar para outra matéria. Confesso que no princípio ainda tentei fazer os

papéis diários, mas esse trabalho não se compagina muitas vezes com o grau de tarefas... de *multi-tasks* que o professor tem que fazer na sala de aula. É um trabalho burocrático que cansa, é uma série de fatores que não também não se esgota... Porque é diferente estar na sala de aulas ou num gabinete. Por isso é que eu acho que, muitas vezes, as direções deviam fazer estágios todos os anos numa sala de aulas porque o nível de *stress*, de *burnout*, de cansaço, de esgotamento é muito... E acabamos por no fim ‘planificação, que temos que dar?’ E tum, tum, tum... são tópicos e aquele trabalho se calhar de engenheiro que se queria fazer nem sempre se faz. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

Por outro lado, os professores participantes que desenvolvem a ação docente no apoio educativo, justificam a ausência da planificação pelo caráter dinâmico e, também, imprevisível, que supõe as funções desses profissionais no âmbito da escola, conforme o discurso que se segue:

Obviamente planifico, mas tipo tópicos, rascunhos, não estou com aquela planificação exaustiva. Este ano, como estou no apoio, a minha vida é chegar à aula e é um tiro no escuro. Estou sempre dependente do que o professor titular vai fazer. Eu, muitas vezes, chego de manhã e ligam-me a dizer: vais para aquela turma ou para outra. Eu este ano praticamente não planifico. Só uma atividade ou outra que um colega me passe ou me peça e eu planifico. (Professor JP, entrevista pré-aplicação)

Os discursos que justificam a ausência do registo da planificação estão presentes nos discursos prévios à dinamização da aula observada. Após a realização da aula as declarações dos docentes refletem maior reflexão ao reconhecerem a importância do suporte da planificação para os desafios encontrados no decorrer da aula. Isto acontece devido ao facto do registo escrito conferir uma maior introspeção, pensamento, ou seja, reflexão acerca do que será desenvolvido. A título de exemplo, sublinham a mais valia em antecipar as respostas e as dificuldades dos alunos, como referem os professores:

RECONHECIMENTO DAS
VANTAGENS DA
PLANIFICAÇÃO

Fiz a mais. Achava que eu fiz muitas perguntas, mas eu acho que acabei por antecipar e de facto eles tinham dificuldades no meio da sala que eu as tinha antecipado. Eu acho. E que consegui. (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Fui eu que marquei as regras. Ah ... a aula não fugiu muito ao planeamento porque eles também sabiam, penso eu, que eles tinham muito claro os objetivos que tinham que ... que alcançar. (Professora F, entrevista pós-aplicação)

No apoio ... pronto. Aí tem, tem, tem algumas dificuldades. Por acaso pensei que eles desenvolvessem mais rápido, mas pronto. Como eu já tinha pensado em estratégias como fazer. Claro que ajudou. (Professor JP, entrevista pós-aplicação)

RECONHECIMENTO DAS
VANTAGENS DA PLANIFICAÇÃO

Mas notei que para essa aula fiz mais esse gênero de introspeção, o que é que irá acontecer, o que é que irá ... As dúvidas que irão surgido. Que no dia a dia ... assim ... no dia a dia (ri-se) é mais livre. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

Sim, ajuda porque a aula é mais pensada e acabamos por pensar ... antever algumas das dificuldades deles. (Professora Mar, entrevista pós-aplicação)

Acho que sim. Porque o facto de ter previsto se determinadas situações, claro que ... há sempre situações inesperadas que surgiram neste ... na aula que no fundo foi assistida e que eles desenvolveram, acho que não houve assim nenhuma situação inesperada. Porque já estava previamente prevista, por isso acho que este planeamento foi uma mais valia para o facto de prever estas situações. como o facto até do número de ... da formação dos grupos. depois do modo como se chega a meia e depois como é que se vai organizar até mesmo nesta situação ... (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... os professores contemplam nos objetivos as aprendizagens relacionadas às dinâmicas das atividades e ao desenvolvimento do pensamento, valorizando as atividades propostas pelo manual que não se desvinculem dos seus objetivos. Na definição dos mesmos, os professores consideram o contexto da turma, as suas necessidades e os seus interesses, uma vez que cada turma tem a sua especificidade. Correlacionando os objetivos com a necessidade de práticas, guiadas por uma planificação flexível, estes são corroborados pela experiência docente. Essa flexibilidade também decorre da imprevisibilidade dos acontecimentos da sala de aula, e é justificação para a ausência dos registos da planificação; juntamente com a sobrecarga de tarefas burocráticas aos quais os docentes são submetidos. Por outro lado, após a dinamização de uma atividade com suporte de planificação registada, os docentes demonstram um reconhecimento das possibilidades verificadas na prática sobre a reflexão em torno da construção de uma aula, assumida como mais orientada e com menos imprevistos.

6.1.1.2 Gestão e organização do trabalho pedagógico

Os dados recolhidos sobre gestão e organização do trabalho pedagógico revelam práticas que contemplam, no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, estratégias pedagógicas e recursos didáticos para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa da matemática. Embora sejam decisões pedagógicas complementares, a especificidade desses

discursos confirmou a divisão desta categoria em duas subcategorias que serão discutidas nas seções que se seguem:

- (i) Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática;
- (ii) Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática.

6.1.1.2.1 Estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática

Os docentes assumem que os problemas são importantes estratégias para uma aprendizagem significativa da matemática. Assim sendo, um largo debate foi realizado acerca da definição de um problema matemático, e sobre os sentidos que a este podem ser atribuídos. Assim, notamos uma relevância à etapa de seleção (Shulman, 1987) do problema, pois “um professor quando seleciona uma determinada tarefa matemática (como um problema) deve conhecer o seu potencial de aprendizagem” (Professor A, 2.º momento *on-line*).

Notamos que alguns docentes, inicialmente, consideravam que os problemas poderiam, por si só, constituírem uma metodologia de ensino. Entretanto, ao longo da formação, outros sentidos foram identificados, tal como exemplifica o depoimento:

Enunciados que apelam ao raciocínio e à abstração do aluno de forma que ele responda aplicando os conhecimentos aprendidos nessa área (Professora L, 2.º momento *on-line*).

Ou seja, ampliando para a resolução de problemas, nessa perspectiva, esta é considerada como contexto à luz de Stanic e Kilpatrick (1989), mais especificamente, como a prática necessária para reforçar capacidades e conceitos ensinados anteriormente. Os professores também concordam que um problema pode ser definido na linha de Savianni (2000), quando argumenta que “a essência do problema é a necessidade” (p. 14), como exemplifica:

Se problema, é problema, então há que encontrar uma forma de o solucionar, para que deixe de ser problema, tentando encontrar um meio através de estratégias e conhecimentos que nos leve à sua interpretação e solução, ou a concluir que o problema colocado não tem solução No entanto, se um problema não tem solução, é então essa conclusão, a solução do problema. (Professora I, 2.º momento *on-line*)

Por outro lado, os professores reconhecem que os problemas podem assumir a função de apoiar “o aluno a compreender os conceitos, auxiliá-los também em situações do seu dia a dia; isto se esses problemas forem ao encontro às vivências dos alunos e não uma compra dos

60 melões!” (Professora L, 2.º momento *on-line*). Nesta lógica, os professores entendem que a resolução de um problema depende, muito fortemente, da interpretação que lhe é conferida pelo aluno, portanto o professor deve refletir sobre as informações que serão disponibilizadas; em concordância com o que referem Allevato e Onuchic (2014). Assim, importa referir a importância de os problemas surgirem contextualizados em relação às realidades dos estudantes.

Os problemas também podem ser reconhecidos como uma oportunidade para a construção de novas aprendizagens/novos conceitos matemáticos, como atribuem Stanic e Kilpatrick (1989), enquanto atividade de resolução de problemas, no sentido de contexto, ou mais especificamente de veículo; isto é, os problemas são apresentados para que um novo conceito possa ser aprendido. Em torno desta concepção os professores referem:

IMPORTÂNCIA DA INTERPRETAÇÃO DOS PROBLEMAS

Devem ser muito bem interpretados, e para isso é fundamental uma boa leitura por parte dos alunos; devem ir ao encontro às realidades das turmas e das crianças e não devem ter demasiada informação, que fará com que se dispersem e não decodifiquem o que lhes está a ser pedido. (Professora L, 2.º momento *on-line*)

Eles leem, fazem uma primeira leitura, depois eu faço uma segunda exploração porque, às vezes, eles não compreendem é ... as palavras que aparecem. (Professora F, entrevista pós-aplicação)

Aprender conteúdos matemáticos a partir de uma situação-problema contextualizada. Assim, o aluno aprende conteúdos matemáticos resolvendo problemas, como aprende matemática para resolvê-los. (Professor A, 2.º momento *on-line*)

Um bom problema deve apresentar um enunciado acessível e de fácil compreensão; tem de permitir exercitar o pensar matemático do aluno; deve exigir criatividade na resolução; deverá servir de ‘trampolim’ para a introdução ou consolidação de ideias importantes e/ou conceitos matemáticos; não deverá ser muito fácil ou muito difícil e sim natural e interessante. (Professor A, 2.º momento *on-line*)

A apresentação dos problemas desvincula-se da tradicional ficha de trabalho, quando os professores reconhecem que problemas podem ser apresentados de diversas maneiras:

APRESENTAÇÃO DOS PROBLEMAS

Podem ser apresentados por situações de jogo, de encenação de vivências, situações vivenciados pelos alunos e que devem facilitar a aprendizagem de conteúdos matemáticos a partir de situações contextualizadas, pois permite ao aluno mobilizar os conhecimentos adquiridos, integrá-los e construir novos conhecimentos, através do ‘confronto’ com as ideias dos outros, através da argumentação que necessita de utilizar para demonstrar a sua ideia, através da mediação ocorrida por ‘alguém mais sabedor’. (Professora MF, 2.º momento *on-line*)

APRESENTAÇÃO DOS PROBLEMAS

O professor tem um papel fundamental, em particular na escolha de problemas e de tarefas matemáticas relevantes a aplicar em sala de aula, uma vez que, através de bons problemas, os alunos podem consolidar e ampliar os seus conhecimentos e por isso estimular a aprendizagem da matemática e, portanto, os alunos devem ter contacto com uma variedade de situações onde resolver, explorar, investigar e discutir problemas é fundamental para aprendizagens mais significativas no ensino da Matemática, e mesmo de situações do dia a dia, assim os problemas não são só postos no papel. (Professora Mt, 2.º momento *on-line*)

A partir da consideração de que problemas são estratégias para o ensino da matemática, os docentes refletem se o trabalho que realizam em torno dos problemas se enquadra na perspectiva da *Resolução de Problemas*, tal como a fala da professora, ao questionar o grupo se trabalha com resolução de problemas, ao passo que explica que utiliza “como estratégia questionar os alunos, à medida que vou desenvolvendo o conteúdo, assim as situações problemáticas surgem a todo o momento, fazendo-os pensar, discutir e tirar conclusões sobre as perguntas que faço e os conteúdos a aprender... Alguém me pode ajudar neste assunto?” (1.º momento *on-line*). Embora seja uma das formas em que a resolução de problemas pode ser assumida no ensino (Cai & Lester, 2012), ensinar para resolver problemas, não nos pareceu, assumir o mesmo sentido da aprendizagem através da *Resolução de Problemas*; isto é, a realização de novas aprendizagens em decorrência da apresentação de um problema. Tal como os professores demonstraram compreender, a *Resolução de Problemas* é

Uma ‘postura pedagógica’ que, perante uma situação problema, (seja em qual área for) irá conduzir à exploração de conteúdos, a verificar soluções, a escolher caminhos, a analisar as várias propostas até que haja de facto uma resposta que até poderá ser uma ou não solução. (Professora MF, 1.º momento *on-line*)

A *Resolução de Problemas* deverá envolver ativamente os alunos de forma que formulem hipóteses, investiguem e explorem ideias suas e dos outros e que os leve a discutir e a construir raciocínios convincentes. (Professora I, 1.º momento *on-line*)

A professora I, no entanto, encontra uma resposta a partir das reflexões realizadas: “a minha forma de trabalhar não é como o texto refere, embora a minha forma de trabalhar leve

os alunos a questionarem e a tentarem resolver as situações que lhes surgem, mas com a minha orientação. Eles não têm autonomia para sozinhos se questionarem e chegarem a conclusões de resolução.” (Professora I, entrevista pré-aplicação). Esta mesma professora, reconhece que:

As semelhanças podem ser a vontade de fazer os alunos pensarem e questionarem, a partir de uma situação problemática, a fim de que se envolvam e tentem encontrar formas de resolver o problema. As diferenças são várias, por exemplo, os problemas podem partir dos alunos. Os alunos trabalham de forma autónoma e em grupo, envolvendo-se, questionando, discutindo ideias e soluções, a fim de resolver a situação. O professor funciona mais como mediador e tem uma maior perceção do envolvimento de cada aluno na resolução da situação problemática. (Professora I, entrevista pré-aplicação)

Sob outro prisma, são identificados na prática docente, portanto, o trabalho através da *Resolução de Problemas*, o qual pode surgir do próprio apoio que o manual oferece, e as vantagens a eles associadas ou assumidas pelos professores. Entretanto, os professores não reconhecessem que se tratava de uma metodologia específica de trabalho, como se descreve a seguir:

Não recorro a nenhum método específico, mas antes à forma que me sinto mais confortável para dar a aula. (Professora I, entrevista pré-aplicação)

Mas sempre tudo a partir de situações problemáticas. Se eu pegar no caderno deles é sempre a partir de situações problemáticas. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Procuro sempre que tenha alguma relação com a *Metodologia da Resolução de Problemas*. Em qualquer altura, partindo sempre de um projeto, de um desafio de resolução de um problema, até porque estamos num meio muito carenciado, os nossos alunos têm muitas carências a nível do discurso, da compreensão, da linguagem, toda essa *Metodologia* de certa forma procura não só envolvê-los como também enriquecer os conteúdos, desenvolver as competências cognitivas até nível da língua portuguesa a própria construção dos problemas, dos desafios, ajuda-os a ampliar o campo lexical e a desenvolver o raciocínio. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

Eu tento que essa forma de organizar a aula e de estruturar é dentro desse âmbito. Embora tenha consciência que não consiga fazer aquelas etapas toda. Sinceramente, a minha ideia é que se eu alguma vez mandasse neste país, eu acho que a matemática deve toda girar à volta de um problema. Um problema que seja familiar aos alunos, que é para eles perceberem que dali é que surgem os vários conteúdos. Isso é que devia ser a verdadeira matemática. Agora dar um conteúdo, agora outro, agora outro... e muito parcelar não faz sentido. Tem que ser um tal problema gerador que faça confluir todos os conteúdos para esse problema. Eu procuro fazer isso. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Os manuais hoje em dia trazem quase sempre uma página no início de cada capítulo a que eles chamam a ‘Página aberta’, no início de cada capítulo vem sempre um problema ou dois e eles começam aquela matéria através de um problema, e só depois de verem como se resolve aquele... só depois de tentarem resolver aquele problema é que começam a dar os conteúdos relacionados com aquele tema. Claro que eles têm de ter alguns conteúdos que previamente têm de saber, mas

normalmente são dados anteriormente. Por isso, eu não faço exatamente sempre através da *Metodologia*, mas uso bastantes vezes a *Metodologia*. (Professora Mt, entrevista pré-aplicação)

De facto, a aprendizagem através da *Resolução de Problemas* não era uma abordagem que eu utilizasse com frequência na sala de aula. Se as crianças aprenderem desde cedo, que solucionar um problema é importante, mas se souberem reinventá-lo e olharem-no sob diferentes perspetivas, este torna-se mais enriquecedor e proporcionador de diferentes aprendizagens. (Professora Mar, síntese reflexiva)

Em relação à ação docente para apoiar os alunos no decorrer da Resolução dos problemas passam por estratégias como trabalhar partes do problema:

Pois. É desmembrando o problema, tentar explicar passo a passo e devagarinho. (Professor JP, entrevista pós-aplicação)

Sob essa perspetiva de trabalhar partes do problema, questionamos: não estaria o docente a ensinar estratégias ou a dar soluções? Como pode, então, enquanto interlocutor qualificado, o docente intervir sem direcionar o caminho? Encontramos abrigo quando

na aplicação da *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*, o papel do professor como mediador da aprendizagem, ou interlocutor qualificado, não aconselha a que se deva ensinar aos alunos as estratégias para resolver os problemas. Assim, na aula, tendo definido o problema gerador, realizado uma reflexão com as necessárias antecipações sobre as dificuldades que previa, identificado perguntas que pudessem mobilizar os alunos para a utilização dos seus conhecimentos prévios, e preparado os recursos e materiais, tendo em conta as tarefas, eu estava em condições de ajudar os alunos a se organizarem, individualmente e em grupo, para resolver os problemas criando eles próprios as suas estratégias de resolução. (Professor R, entrevista pós-aplicação)

São consideradas também como estratégias pedagógicas os trabalhos a pares ou em grupos. Nesse sentido, os docentes assumem uma preferência para o trabalho a pares em detrimento do trabalho realizado em grupos:

Eu considero o trabalho em pares, às vezes, como se fosse trabalho em grupo. Eu trabalho muito dois a dois. Lá uma vez ou outra, já vou para os 4 ou 5, mas mais raro, no primeiro ano sei que dá mais confusão, trabalho mais 2 a 2. (Professora Mar, entrevista pré-aplicação)

E nem sempre realizo trabalhos de grupo. Pelo contrário. Temos de fazer mais grupos de pares. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

As vantagens salientadas pelo trabalho de grupo são identificadas, maioritariamente, pela possibilidade de comunicação entre os alunos e sua oportunidade de entreajuda. Os professores também afirmam como importantes aprendizagens, na linha do que é aprender sob os pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), a

partilha, o diálogo e o confronto de ideias, a reflexão sobre as suas estratégias e os erros; além de facultar a ação dos professores para apoiar diretamente os alunos, como é referido nos discursos que se seguem:

IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO ENTRE OS ALUNOS

Por vezes torna-se mais fácil eles perceberem-se uns aos outros, do que entenderem o que a professora diz. Este tipo de trabalho também ajuda os alunos mais tímidos, que têm vergonha em questionar alguma dúvida em frente à turma. Deste modo, podem questionar o colega sem medo ou receio de ficar ‘envergonhado’ por não saber algo que supostamente já deveria ter apreendido. Também considero o trabalho de grupo importante e essencial para as crianças entenderem e aprenderem a partilhar, a trocar ideias, a aceitar a opinião diferente da sua, ... (Professora Mar, 4.º momento *on-line*)

Às vezes, mais fácil uma intercomunicação que se realiza entre pares do que, às vezes, só o professor e o aluno, mas tem que ser neste momento, ou em grande grupo, ou em pequeno grupos, às vezes, vindo ao quadro explicitar o que é que no fundo ele está a dizer que é para ele também ser confrontado com outras dicas ... Ah, mas porque é que tu fazes assim? Olha que se tu fizesses assim dava assim. E depois eles começam a pôr em dúvida as suas próprias conceções erradas, que é para ir no caminho do que é o correto, no fundo que é o que se pretende. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

E os trabalhos de pares e de trabalhos de grupo também me liberta para apanhar os alunos que estão com problemas em alguma área. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

No que diz respeito às dificuldades encontradas quando são propostos trabalhos em grupos, os professores destacam, primordialmente, a compreensão sobre as dinâmicas do grupo. Entretanto consideram que se trata de um quadro normal, em referência aos estudantes do 1.º Ciclo, pois é uma aprendizagem em construção/desenvolvimento que carece da compreensão tanto das dinâmicas quanto dos objetivos de trabalho, o que não pode estar circunscrito a uma visão apenas do lúdico – que pode ser derivada da visão do trabalho realizado na Pré-Escola.

TRABALHO EM GRUPO

Em relação ao trabalho de grupo, de facto, acontece os episódios relatados: – Não é executado porque cada um pensa que um outro o teria que fazer; – Cada um realiza uma parte e no fim junta-se para colar e as partes construídas individualmente; – As discussões e problemas surgidos no grupo por incompatibilidades de temperamento. No momento atual, constato que diariamente estas situações acontecem nas nossas salas de aula, com os nossos alunos. Mas, estas situações a nível de um 1.º Ciclo considero-as normais, pois há uma aprendizagem a fazer pelos alunos pois necessitam de ‘aprender’ a trabalhar em grupo e não há melhor aprendizagem do que esta, em que no seu dia a dia se deparam com estas dificuldades, com estes conflitos e os vão conseguindo resolver através da mediação do professor ou de outros colegas. (Professora MF, 4.º momento *on-line*)

TRABALHO EM GRUPO

Quando no terceiro ano já trabalham muito melhor em grupo, no primeiro ano eles ainda não têm esta noção do tempo, não têm ... pronto, gostam de discutir uns com os outros, mas depois têm alguma dificuldade na questão da escrita. (Professora Mt, entrevista pós-aplicação)

Isso porque eles vêm da pré (escola), que também existem momentos que ... que o trabalho é feito, por exemplo, na mesa, não é só brincar. Também existem momentos assim, mas é uma mudança (estala a língua) grande, entretanto, é ... e depois ... em 1.º Ciclo nos momentos de atenção, que devem estar com mais atenção, no trabalho de trabalhar em grupo para um fim comum ... (Professora Mt, entrevista pós-aplicação)

Refletimos também que o trabalho em grupo é uma mais-valia, desde que seja bem estruturado, orientado e para que todos tenham o seu papel no seio do grupo. Devemos ter em conta todo o processo e não apenas o resultado final, quer seja ele correto ou incorreto. (Professor JP, síntese reflexiva)

Para organizar esse trabalho, os professores refletem sobre a escolha dos membros do grupo, não permitindo que esta seja aleatória, pois eles devem procurar agrupar os alunos tendo em conta heterogeneidade entre os níveis dos alunos e os tempos que podem precisar para realizar a atividade. Os docentes destacam que em relação ao trabalho de grupo:

DIVISÃO EM GRUPOS

Não, porque também nunca estão muito tempo junto do mesmo colega. Eu tento variar. É para eles também não criarem raízes. Tento colocar sempre um que tem menos dificuldades com um que tem mais dificuldades, porque eles se ajudam. Exatamente. Não é viável que ele ... só uns que tinham ... um que era capaz de resolver tudo e com mais dificuldades. Não, ele foi porque calhou. É o que saiu na rifa. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

Alguns miúdos vão à frente e nós podemos até por esses miúdos que tão mais à frente, se calhar, em um grupo separado. (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Seis grupos, exato. Foram seis grupos cada um com características diferentes. Na altura eu tinha antecipado que haveria dois ou três grupos que acabaram por ter um ritmo de trabalho que acabaria por ahh ... levá-los a concretizar a tarefa primeiro que os outros. Mas é um bocadinho diferente... porque numa aula assim muito mexida, muito prática, acaba por ser um bocadinho difícil conseguir ah ... estar atenta a todos os grupos, não obstante eles trabalharem também por pares. Também me facilitou muito a vida. (Professora F, entrevista pós-aplicação)

Eu, por acaso, tive o cuidado na altura, acho que não sei se referi, que é que cada um dos grupos fossem grupos heterogêneos. Todos grupos eram heterogêneos. Mas isso já estava ... porque já é a dinâmica que eu criei aqui na sala. Todos os grupos. Que é para não ficar tipo um grupo de alunos mais fraquinhos. No fundo tem sempre um aluno mais razoável, tem um fraquinho, portanto, é um grupo. Todos eles são ... heterogêneos e homogêneos entre si na sua heterogeneidade. Que é para também não sentir que aquele aluno, que aquele grupo é

mais forte do que o outro. E nem aquele sentir que alguns grupos aqui denotaram muito mais facilidade que outros. Nessa dinâmica, porque normalmente nas outras atividades que tenho proposto não se nota esta diferença. Quando víamos, uns já acabavam muito facilmente. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Os docentes concordam que depois de um trabalho de pares/grupos é importante que exista um espaço para a realização das discussões coletivas – também assumidas como uma estratégia para a aprendizagem da matemática, na linha de Ponte (2005), quando argumenta sobre as potencialidades desse momento para a negociação de significados e (re)construção de (novo) conhecimento. A este propósito, os professores afirmam:

DISCUSSÕES COLETIVAS

Esse momento (Discussões coletivas) é muito importante para que os alunos possam aprender a ouvir uns aos outros, apresentar seus argumentos, mostrar os caminhos percorridos pelo grupo e confrontar com as decisões dos outros grupos. (Professor A, 4.º momento *on-line*)

Esta apresentação, oral e escrita, estimulou cada grupo a partilhar o seu trabalho, a defender as suas ideias, a justificar as suas opções, a comparar e a discutir diferentes soluções na busca de um possível consenso, a avaliar o seu próprio trabalho e o trabalho dos seus colegas. Este esforço favoreceu o desenvolvimento relevante de conceitos matemáticos e, paralelamente, das competências comunicacionais. (Professor R, entrevista pós-aplicação)

É necessário proporcionar aos alunos problemas mais diversificados que envolvam diferentes estratégias de forma a alargar a sua compreensão. É essencial que os alunos explicitem os seus raciocínios, porque mostram dificuldade em verbalizar as suas ideias e porque permite identificar as dificuldades, o porquê dos seus erros e melhorar o seu desempenho neste âmbito. (Professora E, síntese reflexiva)

A importância atribuída pelos professores ao confronto das estratégias de resolução de problemas, no decorrer do trabalho de pares ou em grupos, posteriormente realizada por meio de uma discussão coletiva, leva-nos a identificar que esse confronto, essa partilha é considerada uma estratégia para a aprendizagem da matemática. Embora destaquem alguns constrangimentos para esta prática, como a extensão do currículo, os professores argumentam a sua importância sob os pressupostos que:

CONFRONTO DAS ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Eu acho que fazendo um bocadinho aquilo que eu fiz hoje. É apresentar as várias opções de resolução de ... para resolver um problema. Se eles virem as várias opções que há ... e depois resolverem estas mesmas opções, vão vendo que independentemente da estratégia que usam, o resultado vai ser o mesmo. Eu, por acaso, não escrevi na ficha, mas eu lhes costumo dizer ah ... há desafios que podem ser por palavras, por desenhos, por cálculos, por esquemas, vocês é que decidem o que for mais fácil para eles para chegarem ao objetivo final. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

CONFRONTO DAS ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

É importante promover na sala de aula a apresentação de várias maneiras de resolução de situações problemáticas, pois há muitas maneiras de chegar a mesma conclusão. E todas elas poderão ser válidas, dependendo do ponto de vista de cada aluno! (Professora Mar, 5.º momento *on-line*)

Não podemos, e, às vezes, é uma falha de muitos docentes, eu acho que, às vezes, estão acostumados a fazer de uma determinada estratégia e, às vezes, quase que os obrigam os alunos, entre aspas, a fazerem daquela maneira quando, às vezes, não é a maneira que eles percebem melhor, não é a maneira de mais fácil compreensão. Eu acho que essa diversidade de estratégias que traz a riqueza à Matemática. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Que isso (programas extensos) depois condiciona esse trabalho de análise, porque, supostamente, quando fazemos a resolução do problema, vemos apresentar as diferentes estratégias cada um, pelo menos as mais dissonantes e analisar; ou então cada um apresenta por escrito e depois apresenta à turma. De uma forma geral, sempre que há uma questão com estratégia diferente, ou então muito diferente, porque quando há pequenas variações não perdemos muito tempo. Mas sempre que há uma estratégia diferente, com esquemas, sem esquemas, uma operação mais diferente, procuramos sempre, dividimos o quadro, apresentas tu ou por palavras ou por escrito, e acaba por ser isso. Mas pelo menos tentamos, não digo sempre, mas é isso. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

O constrangimento que o obstáculo – extensão do currículo – oferece, identificado pelos professores, pareceu-nos estar intimamente ligado à gestão do tempo. Este foi um entendimento dos docentes como sendo uma tarefa complexa tanto em relação aos professores, ao que é inerente a organização do trabalho pedagógico; quanto relacionado com os alunos, no que diz respeito ao tempo destinado à realização das atividades. É importante ressaltar que alguns docentes relatam experiências de análise e de discussão do desenvolvimento do trabalho realizado, recorrendo à oferta de atividades extras para os alunos mais ligeiros. No 2.º e 3.º

Ciclos, os professores indicam que aulas com “blocos maiores” permitem um trabalho mais diferenciado que as aulas de apenas 50 minutos.

GESTÃO DO TEMPO

A gestão do tempo e do espaço da sala de aula são das coisas mais complexas que existem. É muito difícil termos essa noção, termos essa noção da gestão do tempo e do espaço. Nós, por acaso, fizemos uma reflexão sobre isso a propósito das transições ou das continuidades do jardim de infância para o 1.º Ciclo. Como fazemos a gestão do tempo? Teremos tempo para dar num horário, no relógio? Chegou a hora, muda de atividade, portanto, isso é uma discussão que temos tido até a nível do próprio departamento. A questão do tempo é um bocadinho complicada. Porque muitas vezes parte também do próprio desenvolvimento da tarefa, do objetivo, do que estamos a trabalhar. Também não adianta estar ali a encher chouriços, como se costuma dizer. Estar ali continuamente a bater nas mesmas atividades muitas vezes não vai por aí... (Professora F, entrevista pré-aplicação)

GESTÃO DO TEMPO

Isso já me falha um bocadinho. Ultimamente estou a gerir isso com eles. Mas é há pouco tempo. A semana passada dei-me conta, isso foi com a turma da Mar, fiz isso com eles, têm isto para fazer, e isto para fazer e isto para fazer, e fiz com eles a planificação do que tínhamos que fazer, e agora quanto tempo é que precisam para fazer, e fizemos a avaliação disso. E quando avaliámos discutimos por que que não conseguimos fazer isto. Por acaso foi muito engraçado. Sim, sim, sim. Será que ficou ou não ficou e o tempo. E acabou ou não acabou e por que que não acabou. Porque uns já estão a acabar. Isto foi na 1ª ronda. Porque na 2ª todos... a gente acabou. Foi engraçado. Porque aquilo foi por grupos e cada grupo tinha uma tarefa. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Eles próprios também têm que saber gerir esses momentos, quando é que têm que esperar e quando não têm que esperar. Mas para alguns alunos convém ter sempre uma atividade extra. (Professora Mt, entrevista pré-aplicação)

Dois blocos de 50 e um bloco de 100. E eu também procuro que nos blocos de 100 já estruturo as minhas aulas de modo a permitir uma maior reflexão, um maior trabalho de grupo acaba privilegiado naqueles blocos de 100 minutos. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

A melhor gestão do tempo, no entanto, ocorre no 1.º Ciclo, como sendo consequência, concordam os professores, das possibilidades que a monodocência oferece.

Ah! Nisso temos uma vantagem no 1.º Ciclo em relação ao 2.º Ciclo. No 2.º Ciclo há o toque, pronto, nós também temos o horário, o português, a matemática. Muitas vezes a gente, não estamos tão limitados ao toque como no 2.º Ciclo que chega àquela hora e acabou e os miúdos vão embora. Muitas vezes a gente joga um bocadinho na matemática, a gente joga um bocadinho, pronto, mas tem que ter tempo, mas eles têm que ter tempo para as disciplinas todas. Não podemos abdicar de uma disciplina para outra disciplina. Vai-se gerindo, não tem que ser são 10h00 e temos que ir para a matemática, não... Pronto... (Professor JP, entrevista pré-aplicação)

Pensei isto não está a correr muito bem. (...) Então, pronto, vamos dar novamente. Eu acho que no 1.º Ciclo, se me atrasar na matemática ou no português, eu depois reponho normalmente, enquanto no 2.º e 3.º Ciclos vocês têm mais rigidez têm de dar porque senão fica atrasado... (Professora L, entrevista pré-aplicação)

Outra vantagem da monodocência, reconhecida pelos professores, ao compararem o 1.º Ciclo com o 2.º Ciclo e o 3.º Ciclo, é a de conhecerem melhor o seu contexto (Shulman, 1987) e, por esse motivo, terem maior facilidade, para intervirem de acordo com as necessidades dos estudantes. Consideram que o diálogo entre os professores do 1.º Ciclo e do 2.º Ciclo, para que saibam quem e como são os alunos; não são tão efetivos quanto conviver com eles e conhecê-los. A esse propósito, exemplificamos com um discurso:

VANTAGENS DA MONODOCÊNCIA

Claro que a dinâmica que se cria numa ... no 1.º Ciclo é completamente ... ou é diferente, mas tão diferente da que se cria no 2.º e no 3.º Ciclo. Primeiro porque é só um professor normalmente que está com eles. O professor conhece-os, tem um verdadeiro conhecimento dos alunos ... dos próprios alunos. Automaticamente foi aquele o professor que também te ensinou a ler, a fazer as primeiras letras. Automaticamente é aquele professor que é o mais conhecido dele, das dificuldades dele: ó professor, tu sabes que eu não sei fazer muito bem isto! Já sei muito bem. Conclusão, enquanto este aqui já o apanha assim já numa fase, já posterior... E os professores por muito que os professores de 1.º Ciclo tenham estado reunidos várias vezes com o professor do 2.º Ciclo para lhe passar informações, a didática é diferente porque não se tem o conhecimento profundo daquilo que foi o trabalho realizado ao longo do 1.º Ciclo. Tanto um quanto o outro quando está no 1.º Ciclo tem o conhecimento muito mais profundo, os alunos sentem-se muito mais a vontade. Pelo menos é assim que eu acho que é... na prática que tem mais à vontade com o próprio professor. Até da questão do relacionamento até com os próprios pais, porque o professor é o diretor de turma. É o ... é o ... no fundo é aquele professor que é o professor de todas as disciplinas. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

A monodocência também possibilita o trabalho interdisciplinar, entendido pelos professores como uma estratégia para potenciar aprendizagens significativas. Face à importância já referida sobre a interpretação dos enunciados de matemática, os professores revelam conferir importância ao trabalho conjunto entre o Português e a Matemática podendo estar inseridas a partir do trabalho de um tema do Estudo do Meio.

É. Conforme, por exemplo, o Estudo do Meio tento por semana. Se der para integrar no português, em geral dá para fazer alguma coisa junto e se der para matemática também tento integrar a Matemática. Tem-se muita dificuldade na interpretação. E isso vê-se muito no português. Por isso é que eu utilizo muito a matemática nesse sentido. Eu uso muito a matemática e o português. Ao mesmo tempo eu estou a trabalhar a matemática e o português. E lá dizia que nós elaboramos todos os exercícios, complicamos muito os exercícios e às vezes confundimos mais os alunos do que deveríamos. E eu até comentei com outro colega que não pertence ao grupo que também é do 3.º ano. E eu disse: Estás a ver? Nós afinal fazemos isto.

Nós não complicamos os exercícios. Se nós queremos uma coisa nós colocamos lá o que nós queremos. Não temos muito blá-blá-blá-blá só para saber a cor de sapatos que utilizava a miúda. Pronto. É isso. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Sobre as orientações legais para a quantidade de horas respectivas de cada disciplina, os professores revelam que na prática não se conseguem desvincular de um trabalho integrado.

Apesar de haver indicações do Ministério da Educação das horas que cada disciplina deve ter, horários, muitas vezes isso flutua e acaba por ser um bocadinho transversal. Eu pelo menos não consigo. Eu posso dar Português no conteúdo do Estudo do Meio, ou no conteúdo de Matemática, ou conteúdo de Matemática no domínio de Português, muitas vezes estamos a trabalhar os problemas... hoje era muito fácil, estávamos a trabalhar atividades económicas e trabalhámos problemas de pesca e de lotas. E depois estivemos a trabalhar o estudo das probabilidades com as lotas, o que é arrematar, o que é um leilão. Foram conteúdos que foram falados e que depois ficou ali, agora vamos fazer um leilão para ver como é isso. Tem de ser um pouquinho transversal. Então eu não consigo dividir. Xis horas para português, xis horas para Matemática, Xis horas para Estudo do Meio. Tem de ser e agora numa nova lógica da flexibilização curricular, contrariamente à era Cratista que tivemos uns anos atrás, que era o currículo muito partido, Xis horas para português, xis horas para Matemática, Xis horas para Estudo do Meio. Expressões plásticas? Isto não existia. Não, não pode ser porque o desenvolvimento tem que ser integral, tem que ser transversal do aluno, portanto, não consigo fazer uma gestão de tempo, por exemplo, 20 horas para matemática, 25 para português, não, porque essas disciplinas acabam por se tocar e muitas vezes eu faço a gestão dos conteúdos e objetivos que tenho que atingir. Agora já atingimos este, vamos esticar mais um bocadinho. Vai por aí. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

A fala apresentada pela Professora F exemplifica a perceção de todos os docentes, contudo a mesma refere-se às orientações para uma turma de 4.º ano, isto é, não inserida no Piloto do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular*. Se este ano estivesse contemplado pelo PAFC, poderia encontrar abrigo na gestão flexível de até 25% da carga horária do currículo; o que é entendido por essa professora como uma orientação mais coerente com a prática de sala de aula do que, propriamente, a segmentação em disciplinas isoladas, o que implica um ensino pouco ou nada articulado. A professora I escolheu, entre outras contribuições realizadas, a imagem que se segue para partilha no 1.º momento *on-line*.

Figura 57. Imagem partilhada pela professora I no 1.º momento *on-line*.



Os professores concordam que “esta imagem não é só para os alunos, pois se aplica também ao papel do professor. Os professores são desafiados constantemente e devem adaptar suas práticas todos os dias” (Professora Mt, 1.º momento *on-line*).

O discurso dos professores sobre a adaptação leva-nos ao encontro do que é proposto por Shulman (1987) quando este sublinha a reflexão em torno da procura por concepções alternativas que deem respostas às necessidades exigidas ao longo do processo educativo:

Todos os dias, temos esses desafios pela frente. Por vezes até acho que a tarefa proposta é interessante, mas olho para as suas carinhas e penso... tenho de alterar algo. Este algo basta, por vezes, passar a dizer-lhes que é um desafio, um jogo... a atitude muda. Vivemos numa era em que as crianças gostam de ser desafiadas. (Professora E, 1.º momento *on-line*)

Nesse processo de adaptação, implica a necessidade da diferenciação pedagógica (Perrenoud, 2001) que é reconhecida pelos professores.

Torna-se mais interessante e faz mais sentido para todos, quando se diversificam as metodologias. (Professor R, entrevista pré-aplicação)

Procuro passar muitas vezes, quando são aulas expositivas tem que ser, mas procuro também que façam metodologia de projetos, desenvolvimentos de projetos, construção dos projetos, apresentação dos projetos, passando-lhes também o ónus e a responsabilidade de pesquisarem o conhecimento sem fazer *copy and paste* da internet que está a ser difícil. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

Sempre, sempre. Imagine que tenho 50 % da turma que eu vejo que não reagiu bem. Então, eu aí vou usar estratégias, estratégias, estratégias até a turma ficar quase a 100% entender ou pelo menos perceber o conceito utilizo estratégias diferentes. Também não é assim muito diversificado, tem muito a ver com a nossa forma de estar. Mas utilizo, utilizo. Por exemplo, uma aula expositiva, que é uma coisa que eu não gosto muito de fazer, mas quando eu acho que eles estão mesmo muito mal, e se for preciso dizer é assim e ponto final e eu faço, mas isso não é muito a minha forma de estar, o meu perfil. Eu faço de várias formas. Uma delas é: eu tento sempre saber qual é a matéria toda do ano. Aquele livro que eu lhe comprei. Tem lá exercícios físicos e coisas engraçadas. E vejo logo qual é a forma de dar uma aula interessante, qual é o tema que isto vai abordar, tenho várias formas. Ou tenho conteúdos que pretendo dar ou tenho problemas giros e que conteúdos tem que quero dar, eu faço de várias formas. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Os professores rejeitam a ideia de uniformização do ensino (Barroso, 1995), assumindo a concepção de que “ser professor é um eterno (re)pensar e (re)fazer” (Professora MF, entrevista pós-aplicação) na procura da tal diferenciação, a decisão sobre o caminho a seguir relaciona-se

tanto com a percepção do docente, no que se refere à compreensão dos alunos sobre o objeto de estudo, como com as possibilidades que um conteúdo oferece. Por outro lado, também refletem se a limitação se encontra no próprio conteúdo ou no conhecimento do docente sobre como realizar uma abordagem diferenciada.

REFLEXÕES SOBRE AS DECISÕES PEDAGÓGICAS

Embora seja se lançarmos um método mais expositivo, um método mais na base do construtivismo etc. Tudo que seja mudar o método de ensino tem consciência que tem de ser sempre meio termo. Há determinados conteúdos, quer se queira, quer não, que funcionam de uma maneira mais expositiva ou outra completamente a aula toda ou quase toda a aula um trabalho ativo em que eles estão a desenvolver, agora fazer trabalhos de grupo e só trabalhos de grupo, também não sou dessa opinião. Há algumas vezes que me sinto impotente sobre como é que hei de abordar de diferentes formas? Mas tenho essa preocupação de abordar diferentes estratégias. Porque às vezes uma pessoa está convencida que aquela estratégia pode até ser a mais eficaz, mas nem sempre o é. E com a experiência já há coisas que dava há 2, 3 anos atrás de uma maneira e agora como quem diz já desisti. Aquele não entra desta maneira tem de ser de outra. E o dia a dia de um professor é essa inda e vinda, essa reformulação e essa flexibilidade que há bocado falávamos que tem de existir e cada vez mais. Então os alunos também são diferentes que chegam de há meia dúzia de anos atrás ou o ano passado os do 5.º ano ou do 6.º ano têm um estilo diferente. Nós temos de nos adaptar a eles e eles têm que se adaptar a nós, as estratégias também têm que ser correspondentes ao grupo de alunos que temos, àquele aluno, realmente numa sala de aula acaba por ser várias turmas numa só turma! Porque aquele aluno só percebe se for ali no dia a dia fazer isto, claro que é complicado, mas a nossa vida de professor é um bocado isto. As estratégias do professor não podem ser nada, como quem diz, igual para todos, tem de haver diversidade, porque os alunos são diferentes, tem ritmos de aprendizagem diferentes e as estratégias têm que responder a essas necessidades. Se o ensino já não está bom, então é que não está nada... (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Ou seja, muitas vezes fazemos isso e os miúdos necessitam disso, ou então ... também é verdade, depois depende dos conteúdos. Há conteúdos que nós nos sentimos muito à vontade e conseguimos arranjar montanhas de estratégias e temos bastante tempo para que as crianças consigam, calmamente, ir fazendo as correções. Outras vezes ... Ah ... A nossa mediação, acaba por ser tão importante. Claro que estamos a falar duma parte que tem os conceitos muito mais abstratos para dar aquele clickinho para eles perceberem, não é? ... ‘Ah, tem que ir por este caminho’. (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Por fim, sob a perspetiva de que não há medidas, não há receitas (Martins et al., 2017), e, portanto não há uma metodologia que responda a todos os desafios que ensinar nos confronta (Shulman, 1987), os professores concordam:

Estão muito a procura de soluções mágicas, receitas. Ainda continuam muito a querer as receitas. Quando no fundo, não há receitas. Ou há várias receitas. Não há nenhuma é para aquela coisa que pode resultar muito bem para aquela... Pronto. É mais uma ideia, mais uma

sugestão, mas não podemos levar a isso ... quando não significa que aquela ... essa parte aqui de cima não significa que estamos a espera de que agora estamos a espera de que alguém nos diga é assim que se faz, é assim que se faz bem . Não! Nós temos é que ter consciência que há várias maneiras de fazer e depois, perante teu grupo de alunos, perante ... esta realidade que existe, e esta sociedade que temos. Temos que tentar nos adaptarmos a eles, eles adaptarem-se a nós. O que para isso também temos que conhecer. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... os professores consideram como estratégias para uma aprendizagem significativa da matemática o trabalho em torno de problemas e através da *Resolução de Problemas*. Identificam os diferentes significados que podem ser atribuídos aos problemas, às abordagens que podem ser assumidas no ensino e às múltiplas possibilidades para a apresentação dos problemas aos estudantes. Refletem sobre como apoiar os alunos no decorrer da resolução de problemas, sem comprometer o desafio epistemológico; na linha do que defendem Trindade e Cosme (2010b). Assumem a preferência pelo trabalho em pares, embora também realizem trabalhos em grupos. Posteriormente, também entendem que as discussões coletivas são uma mais-valia para o confronto de perspetivas entre os estudantes. Assim, a partilha de estratégias de resolução de um problema é entendida também no quadro de uma estratégia para se aprender matemática. Os professores consideram que o desafio é promover a compreensão dos alunos sobre as dinâmicas e sobre o objetivo nas atividades realizadas – o que também é entendida como uma aprendizagem em construção/desenvolvimento. Sublinham, da mesma forma, a complexidade da gestão do tempo e encontram na monodocência uma possibilidade tanto para gerir melhor o tempo quanto para o trabalho interdisciplinar – outra estratégia para uma aprendizagem significativa –; bem como para conhecer melhor os alunos e o seu contexto. Embora os docentes afirmem que não possuem uma metodologia específica de trabalho, eles assumem que é a partir do conhecimento profundo sobre os estudantes que os professores reconhecem a importância da diferenciação pedagógica; conscientes de que não existem receitas.

6.1.1.2.2 Recursos para uma aprendizagem significativa da matemática

No capítulo 5 realizamos pequenas considerações sobre a utilização de recursos didáticos pelos docentes – sujeitos desta investigação. Salientamos algumas resistências ou falta de crença nas potencialidades oferecidas por estes materiais, que são os componentes do processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Estes recursos podem possibilitar ao educando

aprender com compreensão sobre um determinado tema, utilizando-se materiais físicos, concretos, palpáveis, tecnológicos, entre outros. Por outro lado, também identificamos e partilhamos recursos mobilizados pelos docentes para uma aprendizagem significativa da matemática e sobre os quais nos debruçaremos nesta secção.

Os professores reconhecem que importa a mobilização de diversos recursos numa perspetiva que considere aulas as quais proporcionem oportunidades para que os alunos sejam encorajados “a pensar, questionar, discutir as suas ideias/ideias dos outros e soluções encontradas, a fim de chegar ao objetivo pretendido, à compreensão/aplicação dos conteúdos” (Professora I, 1.º momento *on-line*):

utilizar e motivar para as mais variadas estratégias, desde manipulação de materiais, estimulação para a escrita de ‘histórias com matemática’, atividades desenvolvidas em programas de geometria dinâmica, desafios de lógica/resolução de problemas, entre muitas outras que podem surgir de acordo com os alunos, seus interesses e motivações, poderão permitir que o aluno articule e integre o que ele conhece com as situações com que se pode deparar. (Professora I, 1.º momento *on-line*)

Notemos que no discurso da professora I, embora esta reconheça a importância do apoio desses materiais, em vários momentos demonstrou que os obstáculos que enfrenta na sua prática são superiores às suas possibilidades de operacionalização. A título de exemplo, no 2.º encontro presencial, quando afirma que utilizar o MAB não é uma possibilidade porque os alunos não sabem pensar; a atividade não é coerente com a realidade dos alunos porque é muito abstrata; e, por fim, que o tempo disponível para esse tipo de abordagem, que contempla o uso de recursos didáticos, é inexistente.

Nesse 2.º encontro presencial, relevamos a importância da partilha do professor R, enquanto autor do projeto/recurso didático *Caixa de Crédito* como estratégia para potenciar a aprendizagem que, tal como referenciado na seção 5.5.3 em *A experiência do professor R*, contempla uma abordagem interdisciplinar da matemática, interligando a matemática, a cidadania nas suas diversas componentes do currículo, fazendo parte do Projeto Educativo do Agrupamento e consta no seu Plano Anual Atividades.

A considerar as partilhas dos professores sobre a própria prática, identificamos que são recursos utilizados pelos docentes para uma aprendizagem significativa para: a realização de experiências, a tecnologia (calculadoras, quadros interativos, *softwares* de geometria dinâmica, planilhas do *excel*, construção e apresentação de *powerpoint*, vídeos...), a leitura de uma

história para iniciar ou abordar um novo conteúdo; além de materiais concretos, nomeadamente: Ábaco, Blocos Lógicos, *Caixa de Crédito*, *Cuisenaire*, Geoplano, material Multibase, Tangram; e de outros instrumentos como recipientes para manipular a água, palhinhas ou moedas.

REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS	Pedem. Mesmo com o A querem jogos. (ri-se), quando é as Ciências, se uma pessoa faz uma experiência eles deliram. Oh, professora! Vamos fazer mais! (Professora L, entrevista pré-aplicação)
	Vai dar uma borboleta, começo a falar da borboleta estas já têm algum tempo, são muito simpáticos, e eles acompanham o ciclo todo seguido. Estas já são, já estão aqui... aqui não. Agora tenho que as passar para uma caixa maiores, nós fazemos os casulos na caixa, depois do casulo vão sair borboletas. As borboletas vão acasalar, vão pôr os ovos... Eles acompanham o ciclo todo. Pois, mas hoje já puseram. Não podem por mais comida, porque já temos comida que chegue. Mas aconteceu um problema este ano... Porque era para nós estarmos mais avançados. No dia em que eu fui com eles para a Casa da Música, ver um espetáculo na Casa da Música, eles aprenderam a tocar flauta e vão tocar junto com uma orquestra. Neste dia, a junta veio cá e cortou, podou, na semana em que elas estavam com folhas. Porque elas só comem estas folhas. Só comem a folha da amoreira. Eu andei por aí à procura de uma amoreira, arranjei em Penafiel. Muitas delas morreram, mas agora aqui junto já temos amoreiras. (Professor R, entrevista pré-aplicação)
TECNOLOGIA	Há lições em que recorro a programas de geometria dinâmica, atividades interativas, filmes ou simplesmente formas diferentes de explicar o conteúdo. (Professora I, entrevista pré-aplicação)
	Eu já tinha experimentado que era aquela da calculadora <i>Papy</i> ²⁰ . (Professora MF, entrevista pós-aplicação)
ISTÓRIAS	Trabalho com os meus alunos a partir da leitura do livro ‘Sarilhos do Amarelo’ (Rosário, Núñez, & González-Pienda, 2007). Foi oferecido por um colega do meu marido. Eu não conhecia, comecei a lê-lo, e achei aquilo espetacular. Porque é assim: além do vocabulário, que ajuda a enriquecer o vocabulário, ajuda-nos a refletir. Mesmo a nós, nós próprios professores, e eles o associar o que lá está, a história à vida deles, torna-se ainda mais emocionante. Aquilo são dois capítulos por dia, mas eu já li três. Professora, não podes parar! (risos) E agora, estavam a ler o dois chegou a professora de Inglês e eles ‘Oooooohhh!!!!’ Não se preocupem! De tarde, vamos para o próximo capítulo. Porque eles agora estão entusiasmados, não é! Esse livro foi mesmo um acaso. Já trabalhei com outras turmas e resultou. (Professora E, entrevista pré-aplicação)
	Por exemplo, hoje à tarde, fizemos 4 grupos, 4 grupos estavam a planificar um livro que é ‘A girafa comia estrelas’ porque vamos fazer uma animação, trabalhar os conteúdos, no fundo é estar a ler porque já ninguém aguenta estar a ler, não é, eles vão narrar a história, vão mostrar a história para digitalizar a história para passarem para <i>power point</i> para fazermos um pequeno filme animado, pronto, planificar a atividade, já estiveram a desenhar e a dividir as tarefas. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

²⁰ As calculadoras *Papy* permitem trabalhar as operações aritméticas a partir de placas que estão divididas em quatro partes com cores distintas que apresentam um valor numérico: 1 (parte branca), 2 (parte azul), 4 (parte rosa) e 8 (parte verde). São algumas das possibilidades de trabalho: a contagem de quantidades, ordenação, leitura de números e as operações aritméticas (Fernandes, 2016).

MATERIAIS CONCRETOS

No 1.º Ciclo e em especial nos primeiros anos de escolaridade a matemática tem de ser muito concretizada. O conhecimento nasce nas mãos das crianças. Por isso na sala utilizo, para resolução de um mesmo problema, diferentes recursos didáticos, estruturados (Cuisenaire, MAB, Caixa de Crédito, Ábaco, Blocos lógicos...) ou não estruturados (colar de contas, tampas, grão de bico, caixas segmentadas ...). (Professor R, entrevista pré-aplicação)

Sim, às vezes tem que ser. Por exemplo, estamos a trabalhar um número, uso o ábaco, apresento o número, lemos o número e depois represento no ábaco e no MAB sempre, para haver sempre as duas maneiras. (Professora Mar, entrevista pré-aplicação)

Eu procuro ir-me recordando, procuro ir-me recordando, da última vez foi por causa das medidas dos volumes, passámos uma manhã inteira para perceberem que a água não mantém a mesma forma, mas mantém a mesma quantidade, mas a verdade é que tínhamos recipientes todos eles com a mesma quantidade, mas muitos deles, coitadinhos, ainda se deixavam levar pela ilusão, pela forma dos objetos. Portanto, temos quer ao nível da matemática, com as concretizações, quer ao nível das manipulações, qualquer área temos que usar os meios, as estratégias mais diversificadas possíveis, até porque, para eles, eles têm que manipular, o MAB tem que ser muito manipulado, muito trabalhado, eu gosto muito do MAB e é uma ferramenta que eu uso muito. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

A I tem dado a área e tem começado pelos números racionais, portanto, com as frações. Então, lembrei-me de misturar as duas coisas. Ou seja, tendo em atenção que o Tangram é quadrado e depois tem as outras figuras e que parte é do quadrado e vemos que área é o que cada uma tem. (...) É isso que eu pretendo. Levar um quadrado de papel e eles através das dobragens conseguirem chegar ao quarto, à metade. Porque através disso é difícil. Em que parte é que está? Metade. E agora? Que parte é? Um quarto. E agora vamos fazer, vou pegar noutra metade, e fazer a pares, porque um vai ter quase inteiro e o outro vai cortando. (...) Eu já há muitos anos que não trabalho com tangram. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Sobre as tecnologias, os professores elencaram que estas não devem ser assumidas como uma regra, como uma receita, mas reconhecem que também tampouco devem ser utilizadas apenas para fins motivacionais.

Agora, ter essa consciência é como o assunto dos computadores. Agora tem que ser tudo com computadores *power point* e tudo mais. Quando é essa parte motivacional também se perde rapidamente. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Parece-nos importante lembrar o 2.º momento *on-line* quando alguns docentes optaram, voluntariamente, por realizar uma atividade disponível no texto de referência para aquele módulo. Assim, foi possível observar que recorreram ao uso de marcadores ou palitos para conseguirem concretizar a atividade, tal como já comentado na seção 5.2.2 *Segundo momento – Vivências e problemas*. Isto é, transformaram objetos simples num recurso para promover

aprendizagens por meio da concretização – o que a atividade exigia – como pode ser ilustrado pelo discurso que se segue:

Eu fiz um que era do quadrado. Um quadrado, que era também com palitos. Era um quadrado, também com palitos, fazíamos isto, eles tinham que pegar nisto e deslocando 3 palitos eles tinham que fazer três quadrados. Mas só podiam deslocar 3 palitos. Eles lá andaram com os palitos de um lado para o outro e foi até encontrarem a solução, mas demorou uma hora e meia. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Embora nos parecesse, pela vivência com os docentes e com os alunos, que todos utilizassem fichas de trabalho ou guiões orientadores das atividades, destacamos que apenas uma professora afirmou que as utiliza como recurso. Esta constatação demonstra que os professores, quando pensam sobre os recursos para uma aprendizagem significativa da matemática, deslocam os seus olhares para outras possibilidades, não priorizando as fichas nos seus discursos.

Levam tarefas extras já. E a ficha é esta. Às vezes, daquelas fichas mais à moda antiga de sistematização. (Professora Mar, entrevista pré-aplicação)

Mas, afinal, na prática docente, quais são os recursos que são considerados prioritários? Esta interrogação surge da reflexão sobre a ausência de comentários sobre um recurso tão utilizado no dia a dia desses professores – a ficha de trabalho – e pouco mencionado. Por outro lado, também nasce da reflexão de outros docentes os quais se indagam sobre a utilização de materiais para apoiar a compreensão da matemática pontualmente. Argumentam que os alunos, inclusive os do 3.º Ciclo, não apresentam familiaridade na manipulação dos materiais, o que exige, portanto, um trabalho prévio de exploração. Isso leva-os a crer que os recursos não são utilizados como uma orientação para a construção de uma aprendizagem significativa, na linha do que propõe Onuchic (1999). Esta autora lembra-nos, em outras palavras, que recursos e a *Resolução de Problemas* não devem ser trabalhados como um tópico isolado no ensino, mas como uma “postura pedagógica”, o que também é referido pela professora MF no 1.º momento *on-line*.

Paralelamente, alguns docentes, e ao longo do Capítulo 5 também o discutimos, possuem alguma resistência para um trabalho orientado com recurso a materiais que apoiem o processo de compreensão da matemática pelos alunos. São os discursos que o exemplificam:

RESISTÊNCIA À UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS

Sim. Sim. Então... a ideia é mesmo essa quando nós estávamos ainda em partilha quer Geoplanos, quer Tangram, o MAB etc. Aquela coisa ... todo este material acho que tem que ter os vários tempos. Um primeiro tipo quase de brincadeira e de exploração quase numa forma mais informal, deles próprios terem contato de ver as suas mais-valias assim algumas atividades. E depois, assim, por acaso, aquela por acaso acho ... como foi logo mais ... também considero que ela deveria de seguir primeiro, se calhar, uma fase inicial em que todos tivessem conhecimento. Porque eles, para alguns deles aquilo era novidade. Como é que era formado o próprio tangram, como é que era constituído. Um tangram pelo menos senti isso. Porque parece que cada um depois está pergunta o que o outro dê as suas dicas eles sentem a necessidade também de serem eles próprios a andar ali. Claro que depois também dar mais um tangram faz com que depois seja um ato mais isolado. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Este ano estou mais ligada ao Português com a Literatura, mas tive sempre que criar com as coisas da Matemática, mas há coisas que me incomodam, por exemplo, com o Professor R, apoia-se muito com a *Caixa de Crédito*, no material, mas não consigo que as pessoas usem muito o material para falar. No Tangram... estão todos guardados! Um outro colega ainda não tinha tirado o Tangram da caixa na parte final, não é fácil. Eu acho que o material, seja ele qual for deve ser muito utilizado no 1.º Ciclo, se o material for bem utilizado eu acho que o material dará uma grande ajuda a miúdos do 1.º Ciclo. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Dei horas, ele ia para a turma dele para ele ir fazer isso. Ele tinha 4 horas para ele ir fazer isso (partilhar com os outros professores). Eu dava-lhe as 4 h na turma para ele ir as outras turmas. Ele está muito sentido. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Não vão acabar (os obstáculos). Porque havendo material por que que não se pega no material? Porque dá muito trabalho. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Eu não sei o porquê desta resistência. Eu sei que os miúdos fazem muito barulho. (...) Mas depois há esta situação: as pessoas dizem que utilizam, mas as coisas não são bem assim. Não há a cultura de utilizar o material. Assim como não há a cultura de afixar as coisas nas paredes. (...) Eu este ano eu pus alguém responsável por isso. E dá efeito. Para o ano há muito do seu. E mesmo na sala de aula. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Mas se calhar já podia ser uma dinâmica que ... como o professor R que faz aquela questão ... A *Caixa de Crédito*. Outros não fazem! A verdade é que numa sala de aula o que uns fizeram e outros não fizeram. Isso mesmo (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Embora, em alguns casos, a partilha entre docentes ainda não tenha surtido os efeitos desejados, registo um bom exemplo com a sugestão de um livro a que a professora E faz referência, para se inspirar nos “desafios” a propor e que outras professoras já a utilizam como forma de escolher os problemas a serem apresentados, como exemplifica a fala:

Este é o livro deles. Isto é um conjunto de livros que a E tem que se comprem no Continente. (Professora Mar, entrevista pré-aplicação)

Outro recurso utilizado pelos docentes para uma aprendizagem com compreensão da matemática é o trabalho a partir de situações reais. Estes defendem, tal como apresentado no Capítulo 5, que a matemática surgiu historicamente na realidade, então, é incoerente desassociar os conteúdos matemáticos do que os alunos podem vivenciar. A esse propósito há a reflexão de que

parte muito importante dos conteúdos matemáticos e a formulação dos problemas nada têm a ver com a realidade do dia a dia e, por isso, ... Sabemos que os conteúdos matemáticos têm na sua essência uma complexidade cognitiva, como poderemos colocá-los ao nível de cada aluno para que ele possa verificar este ou outro conteúdo na realidade que o cerca, seja o mais circunscrito ao seu espaço, seja um que globalmente pode responder a questões humanas, sociais ou outras de índole mundial? (Professora F, 2.º momento *on-line*)

Ademais, “o papel principal na desmistificação da matemática cabe ao professor, fazendo os alunos ‘entenderem’ a matemática, deixando de ser uma ‘coisa’ tão abstrata”, segundo o professor JP (Professor JP, 2.º momento *on-line*). Ainda no 2.º momento *on-line*, as professoras Mar e E referem-se à necessidade da desconstrução de uma suposta visão da matemática como “bicho papão” e, como sublinha o professor R, nesse mesmo momento, do “senso comum de que «o que a escola ensina, serve para muito pouco e não tem relação com a vida»” (Professor R, 2.º momento *on-line*). Nessa lógica, a professora E complementa que

como professora tento explicar aos meus alunos que o que aprendemos nas aulas (digo aprendemos, porque também aprendo com eles), por mais incrível que possa parecer, é utilizado no dia a dia. É impossível desagregar a Matemática da nossa vida. Desde o momento em que acordamos (quando olhamos para as horas), quando saímos de casa (calculamos o tempo para chegarmos aos nossos compromissos), no trabalho, na escola, quando preparamos os ingredientes de uma receita, enfim, em tudo que fazemos. (Professora E, 2.º momento *on-line*)

Portanto, essa desvinculação entre o que é aprendido em sala de aula e o que é vivido e experienciado pelos alunos, constitui, na perspectiva da maioria dos docentes, um obstáculo para a aprendizagem, como refere a professora F:

A complexidade dos conteúdos, defasada da experiência e da vida real, nem sempre permite que as aprendizagens se tornem verdadeiramente significativas para os alunos. (Professora Mar, 2.º momento *on-line*)

Assim o professor R salienta a importância para que o que “se estabelece nos documentos de referência para a organização do sistema educativo português, nomeadamente o *Perfil dos Alunos* e as *Aprendizagens Essenciais*, deve «abordar os conteúdos de cada área do

saber, associando-os a situações do cotidiano dos alunos ou do meio sociocultural envolvente».” (Professor R, 3.º momento *on-line*). Identificamos essa perspectiva quando os professores partilham a própria prática, ao referirem, por exemplo, que as vivências, no decorrer de uma visita de estudo podem ser utilizadas como recursos para suportar o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

VISITA DE ESTUDO

Por exemplo, uma das situações que fiz a semana passada, dia que fomos a um parque de diversões, e tinha lá o preço, uns utilizaram uma estratégia; outros, outra estratégia; depois, no quadro, escrevemos 1ª opção, 2ª opção, 3ª opção, e depois ver qual das 3 era a mais indicada, e aí leva ao debate e leva à reflexão que é o que nos interessa. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

No dia em que eu fui com eles para a Casa da Música, ver um espetáculo na Casa da Música, eles aprenderam a tocar flauta e vão tocar junto com uma orquestra. (Professor R, entrevista pré-aplicação)

Ainda sobre as perspetivas valorizadas pelos professores, houve espaço para uma reflexão sobre a utilização dos manuais. Tal como referido ao longo dos encontros presenciais da *Ação de Formação*, muitas vezes, os manuais são inadequados, principalmente ao nível da exigência de abstração que os alunos devem realizar (Professora I, 2.º encontro presencial). Por outro lado, identificamos a perceção de que o manual é entendido como um recurso para apoiar as aprendizagens, mas depende substancialmente dos olhares e das intencionalidades pedagógicas que lhe são conferidos, sobretudo pelos docentes. A esse propósito, os docentes referem:

MANUAL COMO ELEMENTO DE ENRIQUECIMENTO E NÃO DE ORIENTAÇÃO

Se por um lado na aprendizagem matemática valorizo o quotidiano dos alunos mostrando a importância que a matemática tem para o dia a dia, por outro também utilizo o livro como elemento de enriquecimento e organização. (Professor R, entrevista pré-aplicação)

A maior parte das vezes é (o manual é o principal). Ainda na sexta-feira estive a jantar com o 2.º ano e uma colega chega cá de manhã e a planificação é assim: aí o quê que eu vou dar a seguir? Pega no manual e vê o que vem a seguir. O manual é um instrumento. Nunca foi ele o quê que tenho que fazer. Diz o programa, eu vejo o programa e depois vejo o que tenho que dar de acordo com os alunos que eu tenho. Para quê que eu vou para a frente se com aqueles alunos precisam de trabalhar mais algumas coisas? Se der, pronto, se não der, não dou. Eu muitas vezes já discuti com A sobre o que eu hei de fazer. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Na generalidade, os professores reconhecem as possibilidades que os recursos didáticos, em especial os materiais concretos, podem oferecer, no entanto, refletem sobre a limitação que os professores encontram quando precisam de decidir sobre um recurso que responda aos

desafios que estes enfrentam. Isto é, embora conheçam as bases que sustentam muitos materiais concretos, é exigido aos professores um conhecimento além deste e do próprio conteúdo, na perspectiva de Shulman (1987), quando define um conhecimento localizado entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico. Este, denominado como o conhecimento pedagógico do conteúdo, refere-se diretamente à “capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos²¹” (p. 15, tradução nossa). Nesse sentido, os professores concordam:

**CONHECIMENTO
PEDAGÓGICO DO
CONTEÚDO**

No fundo há uma construção. Se, por um lado ... e concordo perfeitamente, o professor tem que estar preparado para dar a matéria. Como diz aquelas três ... saber a parte didática, saber como é que vai fazer, saber aquelas coisas por um lado. (...) Hoje as dificuldades que os miúdos vão apresentando vai construindo cada vez mais o material didático. Porque naquela altura não tem, mas passou a ter que arranjar, para lhe mostrar. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

CRENÇA

Acho que aí ... o que ... apresentando uma canção, ou fazendo isso, eu vi que eles deliraram. Eu acho que por aí. Claro que nem sempre nós podemos fazer isso, mas eu tenho quase certeza que se fizer isso atinge-se ... acaba por haver maior sucesso. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

Por outro lado, reconhecendo o contexto e as necessidades dos alunos da turma, identificamos uma ação docente no sentido de adaptar o material para que uma aluna com baixa visão pudesse realizar a atividade com as mesmas possibilidades do uso de materiais concretos que os outros alunos. Para isso, a professora E, por exemplo, confeciona cartazes para apoiarem o plenário, enquanto permite a visualização pela aluna, assim como utiliza palhinhas em tamanhos maiores e em cores pretas. Nesse sentido, partilha:

As delas são mesmo pretas porque é mais fácil para ela se visualizar. A história do cartaz foi, neste sentido, porque mesmo dando a folha o exercício, explicando o que é que lá está, ela conseguiu quando eu lá fui a beira então lhe explicar o que ... qual era cada animal, mas quando olhou e viu os animais foi muito mais fácil para ela. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

²¹ No original: “(...) the capacity of a teacher to transform the content knowledge he or she processes into forms that are pedagogically powerful and yet adaptive to the variations in ability and background presented by the students.” (Shulman, 1987: 15)

Em jeito de síntese intercalar...

... os professores concordam que o trabalho com recursos didáticos apoia o desenvolvimento da compreensão de conteúdos e de conceitos matemáticos. São partilhados diversos recursos utilizados no decorrer das aulas de matemática. Entretanto, alguns docentes refletem se a utilização dos recursos se trata de uma ação isolada, dado que muitos alunos transitam de ciclo sem uma familiaridade com o manuseio dos materiais; ou de uma postura pedagógica. Os professores reconhecem que é necessária uma reflexão em torno das potencialidades dos recursos, do conteúdo a ser trabalho e dos objetivos de aprendizagem; isto é, exige-se um conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesse sentido, no caso dos manuais, é o olhar do docente que dirige as atividades apresentadas pelo manual e não o inverso. Compreendem, também, que se as atividades estiverem desvinculadas da realidade que é vivenciada pelos alunos, dificilmente ocorrerá uma aprendizagem significativa.

6.1.2 Ação Docente

Nesta segunda dimensão de análise abordamos a ação docente realizada sobre o processo de desenvolvimento da aprendizagem do estudante quando mobiliza os recursos necessários para ampliar a sua compreensão. Essas ações estão assentes em conceções que orientam a gestão das interações de natureza epistemológica e relacional – categoria de análise desta dimensão. Nesse sentido importa discutir os pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente, bem como a relação do docente com os alunos e com o saber, que constituem as duas subcategorias de análise.

A correlação entre as categorias e as subcategorias desta dimensão é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 42. Categorias e subcategorias de análise da Ação Docente

Categoria	Gestão das interações de natureza epistemológica e relacional
Subcategorias	Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente
	Relação do docente com os alunos e o saber

6.1.2.1 Gestão das interações de natureza epistemológica e relacional

A partir dos dados recolhidos junto dos professores, principalmente no processo de reflexão sobre a sua própria prática, identificamos elementos que podem contribuir para uma análise, em termos dialéticos, sobre as concepções que os professores defendem nos seus discursos e as que sustentam as suas práticas; de maneira a percebermos como se desenvolvem as relações entre os docentes, os alunos e o saber. Neste sentido organizamos esta categoria em duas subcategorias, a saber:

- (i) Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente;
- (ii) Relação do docente com os alunos e o saber.

6.1.2.1.1 *Pressupostos sobre o ato de ensinar, aprender e avaliar subjacentes à prática docente*

No decorrer da *Ação de Formação*, e nas outras etapas da recolha de dados, verificamos que a ação docente está assente em pressupostos sobre o processo de ensino, aprendizagem e avaliação; que aqui não apresentaremos como palavra composta por não se tratar de um discurso sobre ações integradas. São essas concepções subjacentes à prática, ou melhor, esses pressupostos que analisaremos nesta seção.

Em vários momentos os professores classificam os alunos como sendo fraquinhos ou bons alunos, como já verificamos nas discussões anteriores. Entretanto, quando questionados, no primeiro encontro presencial, sobre o que é esperado de um bom aluno, a professora MF interroga “um bom aluno de notas?” (Professora MF, 1.º encontro presencial), e é iniciada uma reflexão em concordância com o grupo:

VISÃO HOLÍSTICA DO ALUNO

O que é um bom aluno para mim? Será aquele que só possui boas notas? Não, não pode ser. Um bom aluno para mim será aquele que é capaz de, a partir do conhecimento que a escola possibilita, conseguir fazer relações e aprendizagens por si próprio. Eu tenho alunos esforçados, trabalhadores que nunca terão notas fantásticas, porque... coitadinho... para chegar ali aos benditos 50, mas são alunos que procuram se empenhar, procuram fazer, procuram aprender. (Professora F, 1.º encontro presencial)

VISÃO HOLÍSTICA DO ALUNO

O que é um bom aluno? Bom, para já eu não sei o que é bom. Aluno sim. É aquele que está numa escola e quando eu digo escola pode ser qualquer espaço em que tenha motivação para que se consiga aprender. Ou seja, sempre disponível para aprender. Pronto, isso para mim é um aluno. (Professora MF, 1.º encontro presencial)

Um bom aluno antes de tudo deve ser uma pessoa preocupada com o todo. Tem que perceber que tem um papel no mundo e que as coisas que existem têm que ter um sentido. As corretas e as não corretas. Pode ser fácil para ele, mas não é para outros. É importante ele ter esse sentido crítico. E perceber que tem um papel no sentido para mudar as coisas. Por isso, depois também há as questões que estamos a falar em termos de aprender. Mas um aluno, mas nós... depois de um aluno ser capaz de saber muita coisa é capaz de chegar cá, falar e ter uma atitude quando alguém, ... não tem alguma atitude positiva. Por exemplo, os que fizeram as câmaras de gás. Todos eles eram bons alunos.... Os bons alunos. (Professor R, 1.º encontro presencial)

Todos os professores concordaram que ter apenas conhecimento não pode determinar se um aluno é bom ou mau, pois isso é estar “a colocar numa perspetiva cognitiva. Por isso, uma coisa é a aprendizagem. Outra coisa é a aplicação do conhecimento” (Professor R, 1.º encontro presencial). Esta afirmação é ilustrada por este professor com a experiência da sua própria filha que – embora sempre considerada aluna mediana – era uma pessoa autónoma. Este expôs também o exemplo de uma aluna do 9.º ano que, ao ir estudar para a Irlanda, foi questionada sobre a sua proficiência em inglês, quando a preocupação deveria estar centrada nas diferenças entre as competências dos alunos do 9.º ano da Irlanda e de Portugal.

Relembrando que a conceção destes professores está alinhada com a preocupação numa formação integral dos alunos, estes consideram que os conhecimentos prévios dos alunos, o quais devem ser entendidos que estar na escola não é apenas sinónimo de aquisição de conhecimentos, mas também de assumir uma postura ética, ao enfrentar os problemas que nos são colocados diariamente. Isso significa afinar o olhar dos docentes, como no caso da aluna do professor R, que foi estudar para a Irlanda: não é uma questão de apenas comparar currículos; deve-se, também, refletir sobre a aquisição de competências.

Por outro lado, os docentes consideram que, “às vezes, olhamos muito para os maus alunos e para os alunos com dificuldades” (Professor A, 1.º encontro presencial) e que, embora o objetivo da formação seja uma análise profunda das inquietações, complementa que “um aluno que seja excelente e continue a ser excelente, deixa-me bastante gratificante como professor” (Professor A, 1.º encontro presencial), até porque já atingiu o seu máximo e continua motivado no espaço escolar. A professora F partilha que já viveu essa experiência e encontrou

uma solução para o seu contexto: separou os alunos por níveis, em grupos. Nesse sentido, da classificação dos alunos, exemplificamos:

No outro dia um disse-me: ‘eu quero falar contigo em particular’. E eu fui falar com ele e ele com lágrimas nos olhos disse-me: ‘tu és muito injusta!’ Eu sou muito injusta? Porquê? ‘Porque tu a mim, disseste-me que tiraste um ponto porque eu falhei uma coisinha e chamaste-me a atenção e aos outros que não sabem nada tu não chamas tanta atenção’. E é verdade. Eu estive a refletir e até falei em casa com meu marido e é verdade. Estes alunos, os bons alunos, eu acabo por os exigir mais. (Professora L, 1.º encontro presencial)

Essas classificações sobre o que é um aluno bom, mau ou excelente, presente nos discursos dos professores, parece-nos ir no sentido contrário da perspetiva de uma visão holística do aluno. Quando refletimos em questões como: Quando dividimos os alunos por níveis, estamos a considerar as suas competências? Quando exigimos mais de um aluno, estamos a considerar as suas competências? Importa esta reflexão porque, partindo do princípio de que desejamos o melhor para os nossos alunos, a visão de cada professor sobre o que é ser bom para os alunos pode orientar o processo de ensino-aprendizagem-avaliação tal como referimos no Capítulo 1, ao discutirmos os paradigmas pedagógicos. Nesse sentido, os professores refletem:

É mais fácil, o contrário é mais difícil. (Professor JP, 1.º encontro presencial)

Lembram as aulas de filosofia que tem que usar aquelas palavrinhas corretas tem que se ir ao encontro com o que o professor quer que ele diga. (Professor A, 1.º encontro presencial)

O professor tem de ‘despejar’ a matéria, não interessando se o aluno está disponível para aprender ou se o assunto lhe interessa minimamente. (Professora Mar, 2.º momento *on-line*)

Há algumas aulas que eu tenho que ser o transmissor, mas não significa que o aluno não tenha espaço para o diálogo. Aliás, tem que haver o espaço para o diálogo. (...) Tem que haver, mas a exposição vai dar origem a uma discussão, a uma questão. Vou perguntar, quero que eles intervenham. (...) Tem que ouvir, mas não simplesmente só ouvir e só reproduzir. (Professora I, 1.º encontro presencial)

Procura-se, muitas vezes, a mecanização dos processos e não o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento matemático, ou seja, a capacidade de os alunos reconstruir as aprendizagens aplicando-as a novas situações-problema. (Professora F, 2.º momento *on-line*)

O professor mostra-se preocupado em formatar o aluno para conteúdo (a matéria) a ensinar, e o aluno não encontra funcionalidade no que aprende. (Professor R, 2.º momento *on-line*)

PARADIGMA
PEDAGÓGICO DA
APRENDIZAGEM

Não tem o indivíduo, ou seja, tu tens o espaço, tu tens o tempo, tu até tens as atividades todas estruturadas, tu tens as modalidades e os instrumentos, é uma condição necessária, mas que falta o aprendente, ou seja, o indivíduo que é quem vai fazer a interação, que vai aprender. (Professora MF, 1.º encontro presencial)

Aprender para quê? Nós temos um espaço e um tempo. Definimos atividades que vão fazer. Instrumentos para avaliar, mas é aprender para quê? Não está aqui o para quê? Eu vou aprender a ler, mas vou aprender a ler porque permite aceder a um património de cultura ou um património que me permite interagir com os outros. (Professor R, 1.º encontro presencial)

PARADIGMA
PEDAGÓGICO DA
COMUNICAÇÃO

Já fazemos com que haja... Não estou a dizer essa parte aqui, mas já fazemos com que os alunos... haja um diálogo entre o professor. O problema é que nós também temos que debitar a matéria. (Professora E, 1.º encontro presencial)

Nós acabamos por, dado um conjunto de constrangimentos, que de certa forma condicionam esta abordagem. A tal extensão dos currículos e a extensão de alunos por turma nem sempre permite o desenvolvimento de uma metodologia mais ativa ou deste paradigma, seja lá o que for, em que os alunos sejam verdadeiros construtores do conhecimento e que haja tempo e espaço para esse modelo. (Professora F, 1.º encontro presencial)

Os professores argumentam que o ensino subordinado ao paradigma pedagógico da instrução não oferece oportunidades para o desenvolvimento de aprendizagens significativas, dados os papéis de transmissor do docente e de recetor do aluno e por isso, é que nem se identificam, nem consideram que o seu trabalho se encontre inserido nesse paradigma. Quando chamamos a atenção para as imagens que estão no chão, e que foram agrupadas pelos professores no início do nosso primeiro encontro presencial, são associados ao paradigma pedagógico da instrução as imagens que possuem tanto salas enfileiradas quanto o modelo fabril, ou de acordo com o professor R, um “modelo militar”. A professora I considera que uma imagem ilustra perfeitamente esta abordagem: “A menina que pensa redondo e vai pensar quadrado”. Embora tenhamos imagens em cores e em p&b, isto é, que representam tempos distintos, a configuração da sala permanece a mesma e a mentalidade também: de instruir. O que acontece é que “muitas vezes os alunos são formatados, decoram os passos para resolver uma equação, mas não entendem o ‘porquê’ e o ‘para quê’. Assim, importa questionar se o ensino, no geral, está atualmente adaptado e de acordo com as necessidades dos alunos e da vida em sociedade?” (Professor JP, 2.º momento *on-line*). A esse propósito concordam:

ALTERAÇÃO
PARADIGMÁTICA

O mundo e a sociedade precisam de um verbo diferente, por isso, «formatar», pela ação transformativa, do professor e do aluno, deve modificar-se devendo a escola «formar» pessoas que desenvolvem valores e atitudes que levam ao pensamento crítico e empreendedor e estas componentes resultam do exercício e não do conteúdo. É o exercício concreto, refletido, que resulta de uma preocupação do professor com a «peça toda» que constitui a escola e o seu currículo, que leva o aluno ao desenvolvimento do Saber Ser, Saber Fazer, Saber Estar e agir interagindo para, em colaboração, transformar. (Professor R, 2.º momento *on-line*)

Sob a perspectiva do paradigma pedagógico da aprendizagem, os professores concordam que o objetivo da aprendizagem, quando se pretende que seja significativa, não é aprender conteúdos por si só, como defende Charlot (2000), quando afirma que “nascer é penetrar nessa condição humana. Entrar em uma história, a história singular de um sujeito inscrita na história maior da espécie humana. Entrar em um conjunto de relações e interações com outros homens. Entrar em um mundo onde ocupa um lugar (inclusive social) e onde será necessário exercer uma atividade” (p. 53).

O que algumas crianças passam antes de virem para a escola e depois de irem embora? Tudo se vai acumulando e contribuindo para se tornarem em bons ou ‘maus’ alunos. Por vezes, noutras situações, basta um sorriso, uma pequena conversa, um pouco mais de atenção, para cativá-los e, assim, conseguir que tenham um pouquinho de sucesso (Professora Mar, 3.º momento *on-line*).

Criar oportunidades com o objetivo de que ocorram aprendizagens significativas tem um sinónimo mais abrangente que a simples aquisição de conhecimentos, como exemplifica a fala a seguir. Os professores reconhecem que o início de uma política educativa que visa a flexibilidade e a autonomia de uma gestão curricular em até 25% é uma oportunidade para romper com o modelo industrial que consideram a que a escola ainda está vinculada.

a aprendizagem se é significativa tem de se ir além disso. Ela está centrada também no sujeito e no porquê este aluno aprende. Ele não aprende para ler. Ele aprende a ler ou aprende a matemática porque é a matemática, mas aprende a ler para se inserir num contexto cultural, num contexto de interação com os outros e com a sociedade. E na matemática é a mesma coisa. (...) Avalia-se os procedimentos e as atitudes que se desenvolvem. E a própria avaliação, não está aqui, é um momento de avaliação. Por isso, tudo isso, a forma de avaliação também tem que ser avaliada. Nós enquanto, no processo de flexibilização curricular, é uma das questões que urge fazer que é realmente uma avaliação não pode estar desenquadrada no processo de ensino-aprendizagem. Nós, em termos objetivos, ainda estamos num modelo industrial que foi apresentado, porque a escola ainda está agarrada à dimensão do taylorismo da fábrica que tem

mesmo processo de produção para todos. Aqui, os processos de produção, ao nível da escola, ainda hoje, são para todos. Agora, neste momento, dentro da flexibilização curricular, as escolas podem gerir 25% do seu tempo de uma forma própria, mas é uma situação que ainda me custa a entrar, porque estamos formatados. Se nos identificamos com este paradigma? Sim, porque ajudam à tomada de posição sobre os problemas que realmente afetam a sociedade no Planeta, que é uma questão que nós temos que pensar. (Professor R, 1.º encontro presencial)

Os professores identificam uma rutura entre os dois primeiros paradigmas e que o paradigma pedagógico da comunicação se configura como uma ampliação do paradigma da aprendizagem. O professor R considera que “são os mesmos paradigmas, mas que representa uma evolução. A aprendizagem significativa tem uma linha de evolução. Esta começou de uma certa maneira, nessa perspetiva, mas rapidamente evoluiu nesta perspetiva”. Isto é, não basta apenas um trabalho que contemple os interesses e as necessidades dos alunos, também cabe à escola assumir a sua função de empoderamento cultural, que é promovido tanto com a apresentação de um património cultural, dito comum, orientado pelo currículo; quanto a partir do confronto com outras perspetivas, conhecimentos e atitudes (Cosme, 2018) o que nos faz defender o paradigma pedagógico da comunicação como uma oportunidade desafiante para pensar a ação no espaço escolar.

RECONHECIMENTO DE
OUTROS ESPAÇOS DE
APRENDIZAGEM

O professor não pode ignorar que a aprendizagem não acontece apenas na escola, a criança chega à escola com conhecimentos prévios e ao longo do percurso escolar sobre muitas influências, nomeadamente pela sociedade onde se insere. Esta mudança é hoje em dia com mais evidente, a educação é muito mais do que formação e escolarização, a aprendizagem é algo que ocorrerá durante toda a vida e não apenas nos anos em que se frequenta uma escola. (Professora Mt, 4.º momento *on-line*)

Partindo da conceção de que a ação docente não pode ser compreendida de forma desvinculada das suas intenções curriculares e pedagógicas e que “toda a comunidade educativa pode ser entendida como um contexto complexo, diversificado e cada vez mais exigente para todos (alunos, professores, técnicos, pais, auxiliares...)” (Professor A, 3.º momento *on-line*), identificamos que os professores assumem uma preocupação com a formação integral do estudante. Posto isto, os professores concordam que urge a diferenciação pedagógica, no sentido do que argumenta Perrenoud (2001), e um conhecimento do docente, na perspetiva do conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986).

É preciso contrapor à pedagogia da homogeneização que ensina a todos como se fosse um só, não diferenciando pedagogicamente, mas diferenciando culturalmente, uma outra «gramática» pedagógica que assume a homogeneização no sentido do reconhecimento da diferença como elemento de igualdade e valorização da condição humana e que diferencia pedagogicamente mas rejeita a diferenciação com base no gênero, raça, idade, etnia ou qualquer outro padrão físico ou cultural. (...) Por isso, precisamos de interligar pedagogia e didática, conteúdo e forma. (Professor R, 4.º momento *on-line*)

Estabelecimento de verdadeiras relações de confiança e amizade entre professores e alunos; Conhecer os seus alunos: interesses, dificuldades, objetivos; Elaborar, com os alunos, um plano de ação para aquele grupo de alunos: tipo de atividades/estratégias a aplicar; organização da turma; conteúdos a privilegiar; Aplicação desse plano e reformular sempre que necessário; Aprendizagens significativas para os alunos no sentido da FORMAÇÃO INTEGRAL DO ALUNO. (Professor A, 3.º momento *on-line*)

Sob a perspectiva da promoção de uma escola preocupada com a formação integral do aluno, os professores refletem:

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E DECISÕES PEDAGÓGICAS

Quais são estratégias capazes de levar TODOS OS ALUNOS E CADA UM DELES EM PARTICULAR A SEREM FUTUROS CIDADÃOS RESPONSÁVEIS, CRÍTICOS, INTERVENTIVOS? Como o fazer, como responder a cada um e a todos, como questionar, como organizar, como, quando e com quem refletir...??? (Professora MF, 3.º momento *on-line*)

Nos dias de hoje e, mais do que nunca, os alunos precisam desenvolver estas competências inerentes ao trabalho de grupo para atingirem certas características fundamentais para o seu desenvolvimento. Espírito de liderança, capacidade de argumentação e de iniciativa e sentido de responsabilidade são um exemplo do que se pretende inculcar. (Professora L, 4.º momento *on-line*)

Temos de dever de formar estes alunos a serem cada vez mais conscientes e interventivos. À medida que vão crescendo, estão mesmo a ser estes cidadãos que tentamos que eles sejam? Estamos a conseguir passar devidamente a mensagem? Como estarão estes alunos integrados na nossa sociedade daqui a uns anos? (Professora Mar, 3.º momento *on-line*)

Chego ao final com a perceção de que tenho muito para aprender, mas simultaneamente com vontade de melhorar o meu desempenho nos diversos níveis de desenvolvimento curricular procurando corresponder aos desafios que atualmente se colocam à escola no âmbito da implementação do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular*. (Professor R, síntese reflexiva)

Como já referimos anteriormente, não há uma metodologia que possa responder a todos os desafios. Mais uma vez reafirmamos que os professores poderão encontrar abrigo no

documento já discutido *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017) e que orienta especificamente para o desenvolvimento das competências ao longo de 12 anos de escolaridade. De acordo com uma visão holística dos estudantes, além das competências, este documento também estabelece princípios e valores, no entanto, importa que a reflexão pedagógica se alinhe com os seus princípios e entenda que não se desenvolve o pensamento crítico no estudante dentro de um paradigma da instrução – em que os alunos recebem pacientemente informações. É necessário que o docente construa e dinamize as aulas para que estas possam propor oportunidades, a partir do trabalho de um conteúdo, do desenvolvimento de competências, que no seu conjunto integram conhecimentos, capacidades e atitudes. Neste sentido, os professores entendem que a exploração do erro na sala de aula e o momento de plenário são exemplos dessas oportunidades. A este propósito, concordam:

O erro não constitui indício de falta de rigor e por isso elemento a exorcizar, mas antes constitui parte natural de um processo de aprendizagem, que não pode imobilizar, nem inibir a ação dos alunos, mas antes dinamizá-la. (...) A discussão plenária, constitui-se como um espaço enriquecedor e de cidadania democrática que ajuda os alunos a descobrirem e a desenvolverem, pela ação coletiva, as suas competências e capacidades, num processo de «justiça cognitiva» que, como aponta a OCDE no topo das suas prioridades educativas, compromete a escola com o desenvolvimento orientado para o «bem público». (Professor R, 4.º momento *on-line*)

Em relação a isso eu tenho uma opinião muito, muito vincada. Um aluno só é bom a Matemática, um aluno que se possa considerar bom, consegue interpretar determinado conceito, conteúdo, competências, que seja, de várias formas. E isso tem que ser o professor desde esta tenra idade a incentivar isso! (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Ao refletirem sobre as suas práticas, encontramos alguns professores que, embora se identifiquem com o paradigma pedagógico da comunicação, desenvolvem práticas na lógica dos pressupostos do paradigma pedagógico da instrução, quando, por exemplo, recorrem a exercícios de memorização ou quando acreditam que a não compreensão e a não aprendizagem é por uma indisponibilidade dos alunos para pensarem.

CONCEÇÕES RELACIONADAS COM O PARADIGMA DA INSTRUÇÃO

É assim, para saberem a tabuada, há uns anos eu fiz uma formação, então a professora disse ‘têm que dizer a tabuada todos os dias’ ou fazerem, então é o que eu faço. Todos os dias eles dizem a tabuada, primeiro as raparigas e depois os rapazes, a do 8 e depois a do 9. Imagine se eu não perguntasse todos os dias. (...) E as divisões, Louise? Está a ver, aqueles que vai logo por ali e percebe, é preciso muita sistematização e tem que achar ali o equilíbrio. Tu sabes que estás a prejudicar uns, mas tenta-se levar a turma o mais possível. Tu sabes que tentas levar todos, mas vão ficando uns para trás. Eu digo à MF ‘Isto é como na tropa têm de ir todos.’ Eu e o R partilhamos essa ideologia ‘têm que ir todos’. Porque é muito fácil no 1.º Ciclo se queres seguir o currículo vais e fazes e há alunos que não acompanham. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

As dificuldades dos alunos prendem-se, em grande parte, com a preguiça de pensar e por isso não desenvolvem o raciocínio. (Professora I, entrevista pós-aplicação)

No caso específico desta partilha, percebemos que a formação que indicou o trabalho por meio da memorização também se insere, possivelmente, numa lógica de instrução. Além do mais, sendo um exercício de memorização em que as meninas são as primeiras a dizer e os meninos, em seguida, repetem. Entendemos que os meninos estarão sempre em vantagem em relação às meninas e que essa atividade se distancia dos propósitos do que é aprender matemática com compreensão, da mesma forma que se desvincula do desenvolvimento de competências. Alguns docentes reconhecem que certas práticas mais “tradicionais”, segundo eles, são privilegiadas nas suas ações, mas também assumem que essas podem culminar em exercícios realizados mecanicamente, e não com compreensão, tal como revela o trecho a seguir:

Somos mais ... livro, exercício feito, não sei quê é simples ... pode tentar fazer, mas no fundo está a fazer de uma forma automática. E não numa forma significativa. Acho que nos fez, pelo menos a mim, fez-me rever um bocadinho e pensar um bocadinho ... ah ... ah ... e se os problemas já importando. Não por só o problema, não esquematizar o (clima) no quadro e estar à espera de que o aluno dê aquela resposta e nós tentamos levar, ou pelo menos guiar pra um caminho mais ou menos correto. No caso do exame daquele lado, porque estamos sempre deste lado. E achamos que sabemos tudo, que somos donos da verdade, já temos muita experiência porque já damos aulas há muitos anos, os alunos é que se modificaram e nós achamos ... acreditamos numa autoridade modelo, numa maneira de ensino que às vezes nós temos também que nos adaptar. Costumo dizer muitas vezes isso. Porque houve ali ... embora as vezes não concordamos... muitas vezes nós se, quer queiramos quer não, temos que nos adaptar. Eu acho que é isso que é mesmo (?) refletir sobre. Não significa que ele ... que ele não estejam a aprender, se calhar a forma como estamos a avaliar a forma como eles aprenderam faz-se mais conta, isso é que é ... em relação aos alunos. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Nesse sentido, os professores concordam que importa a ação dos docentes para que os alunos desenvolvam as competências e, que nesse processo, cabe ao docente regular as suas

ações, no sentido das necessidades dos alunos, de forma a não comprometer o desafio cognitivo que a atividade propõe.

**AÇÃO
DOCENTE**

Mas tendo consciência que tem que haver aquele momento de sala de aula em que o aluno não pode assumir um papel ativo. Porque para ele ter um papel ativo temos que dar primeiro os conceitos iniciais para ele fazer o seu próprio trabalho ativo. Porque dar primeiro faz isto há alunos que, sim senhor, que até conseguem, mas há outros que ficam parados e não saem dali. Eles têm que ter aquele empurrão, aquele estímulo inicial para despoletar depois o seu trabalho ativo. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

O que os professores colocam é um processo natural que ocorre como Freire (2016a) argumenta:

“Ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. (...) Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. Por outro lado, ninguém amadurece de repente, aos 25 anos. A gente vai amadurecendo todo dia, ou não. A autonomia, enquanto amadurecimento todo dia, ou não. A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade.” (Freire, 2016a: 105)

E é sobre esse processo de vir a ser que os professores concordam:

Porque assim, os conceitos não se constroem em uma aula, os conceitos vão se construir. Isso eu também tenho a minha opinião. Tenho esse ... pronto. A minha forma de ver a prática ainda por cima é em espiral. Hoje ele vai ficar um bocadinho ... já associa mais qualquer coisa ... E depois vem outro... Ah, mas afinal também é isto, ou seja, que o conceito é um conjunto de várias proposições, ou seja, vai se afirmando várias coisas. (...), portanto o miúdo quando eu digo tem o conceito decorado ... não sei. Não tem conceito nenhum. O conceito, mas será que ele já viu o conceito? (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... a análise dos dados submetidos a esta subcategoria apresenta-nos uma possível incongruência entre o que defendem os professores e o que a partilha sobre as suas práticas indica, isto é, distancia-se da construção da unidade dialética teoria-prática (Freire, 1977). Os professores partem da consideração de que bom aluno é aquele que pensa criticamente e intervém no mundo, mas, ao longo dos seus discursos, acabam por pender para a atribuição do significado relacionado com os conhecimentos de matemática. Ao mesmo tempo que defendem um ensino subordinado ao paradigma pedagógico da comunicação, dados os constrangimentos externos aos docentes (tempo, programa, ausência de algumas competências dos estudantes),

recorrem a práticas, reconhecidas pelos docentes como tradicionais, na lógica do paradigma pedagógico da instrução, mesmo identificando que essa decisão pedagógica limita as possibilidades de uma aprendizagem com compreensão.

6.1.2.1.2 *Relação do docente com os alunos e o saber*

Os professores reconhecem que a reflexão em torno de como promover e organizar situações de trabalho e de aprendizagem é urgente. Paralelamente, também consideram que as atividades propostas devem envolver os alunos e possibilitar espaços de reflexão, discussão e confronto; de tal forma que os alunos, juntos, possam decidir como realizarão aquele trabalho para, posteriormente, o partilharem com os restantes grupos. O envolvimento dos alunos, no entanto, depende das potencialidades e das possibilidades de cada um. Os docentes sublinham que, ao longo do desenvolvimento dessas atividades a sua função é monitorizar o desenvolvimento da tarefa.

SITUAÇÕES DE TRABALHO E APRENDIZAGEM

Como deve o ser a intervenção do professor para resolver este tipo de situações? Na minha opinião, o papel do professor deve passar por solicitar um trabalho onde os alunos, em grupo, tenham de refletir, discutir e defender as suas opiniões a fim de chegarem à forma como irão elaborar o trabalho, bem como os recursos a utilizar e como cada um pode colaborar e envolver-se, de acordo com as suas potencialidades. Posteriormente deve ir monitorizando, da forma que achar mais adequada, os trabalhos a fim de se aperceber do trabalho e envolvimento de cada um dos elementos. (Professora I, 4.º momento *on-line*)

Proporcionar a cada grupo a oportunidade de partilhar com os demais: quais foram as suas opções, reflexões e decisões, criando rede de comunicações e compromissos de aprendizagem e, assim, os alunos podem aprender a ouvir uns aos outros, apresentar seus argumentos, mostrar os caminhos percorridos pelo grupo e confrontar com as decisões dos outros grupos. (Professora MF, 4.º momento *on-line*)

Eu isso acho que aprendi isso numa formação de Matemática há muitos anos. Toda a gente vai explicar como fez. Eu acho que é de um problema de matemática. Um disse ‘o meu resultado não foi igual’. Não faz mal, vai explicar como é que fez isso. Eu prefiro que vá explicar mal do que ficar no lugar sentadinho e caladinho sem perceber se ele percebeu se fez bem ou não. Isso toda a gente. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

As partilha dos docentes sobre a atividade que foi dinamizada indicam que notaram a participação ativa dos alunos resultou num maior envolvimento e interesse sobre o objeto de estudo. Alguns estudantes levaram a atividade para casa a fim de ser realizada junto aos pais.

REFLEXÃO DOS DOCENTES SOBRE A
ATIVIDADE DINAMIZADA

É ótimo. E eles, acho que com esta atividade, com esse projeto ah ... obrigado ... eles ficaram mais calmos e mais concentrados, porque eles eram muito mais agitados. Eu passava o tempo todo a berrar e agora não. Eu acho que os ajuda mais, apesar das minhas aulas de matemática geralmente serem assim maior parte das vezes, mas se calhar vão ser ainda mais. É, mais ativa assim. Porque eu acho que eles estavam mais motivados apesar de tudo. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

Eles até chegaram à casa e também fizeram em casa. Eles estiveram a contar. Aos pais e não sei quem. Eles também gostaram. (Professor JP, entrevista pós-aplicação)

Mas quando nós vemos que no decorrer da aula os alunos estão ativos, ... estão ativos, estão interessados pela atividade. Na minha opinião, não fazia sentido cortar contínuo este momento, preferi deixar mais tempo para aquilo que estava inicialmente previsto nas etapas iniciais da atividade, embora tenha consciência que não ... que não foi possível cumprir toda a planificação. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Neste processo de organização das situações de trabalho, os professores consideram importantes as relações presentes no processo educativo, pelo que o professor R alerta “que essa questão tem muito a ver com as pessoas” (Professor R, 1.º encontro presencial). A título de exemplo, quando estudava na mesma escola onde leciona, a sua irmã ficou internada durante mês no hospital, e a professora esteve lá presente, a fazer fichas; além disso, a própria professora ia aplicar provas. O professor R elucida que “o sistema já prevê algumas coisas” (Professor R, 1.º encontro presencial), e que a própria professora E “teve um aluno que esteve internado no hospital muito tempo e a E dava aulas por *Skype*. Então, numa festa da escola, estávamos a conviver com um aluno num hospital via *Skype*” (Professor R, 1.º encontro presencial). Por isso, em concordância com todos, o professor considera que “a pessoa faz a diferença” (Professor R, 1.º encontro presencial).

Nessa lógica, a professora E partilha como compreende e respeita as necessidades e intervém, ao longo do processo de aprendizagens, de uma aluna que possui limitações visuais:

E como ela está numa fase em que qualquer momento pode cegar, quando ela me diz que está cansada eu já sei que ela quer dizer que quer desenhar. Então eu dou-lhe toda e qualquer liberdade: para desenhar em papel, para andar a pintar a roupa também com uma psicóloga que está com ela, para ir para o computador (...) Mete-me confusão um dia se ficar sem ver, eu tenho que lhe deixar aproveitar ela a fazer o que ela mais gosta, que é desenhar. (...) Eu disse a mãe: se ela pedir para desenhar eu vou deixá-la desenhar porque eu sei que quando ela chegar à ficha, ela vai trabalhar. Não me interessa, porque oralmente ela sabe responder a tudo. Deixo-a livre. Deixo-a livre, é. Dou-lhe o trabalho, quer fazer? Faz. Ela já, não muito, ela começa: mas ó isso é um bocado mais trabalhoso, ela começa ...ó professora, eu estou com uma dor nos olhos, estou cansada. Então pronto! Já sei para onde tu queres dizer ... vamos lá!

pronto. Trabalha ... Ela faz mais um bocadinho e depois eu deixo-lhe ir fazer o desenho e ela faz. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

Sobre as interações que acontecem no decorrer do trabalho em sala de aula, os professores indicam que o desafio é direcionar a voz dos alunos para o que se deseja conhecer; ao mesmo tempo em que devem estimular que estes reflitam não apenas sobre o conteúdo abordado, mas também sobre as suas próprias ações em sala de aula.

Há sempre um momento em que eu tento fazer com que eles falem porque é muito difícil pô-los a falar, às vezes. Refletirem sobre as suas ações, sobre as suas coisas, sobre o exercício, há alguns que são muito tímidos e são esses que eu tento puxar para mim (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Para responder a esses desafios os professores apostam na interpelação dos alunos e na estimulação que estes também os questionem; bem como na utilização da própria diversidade da sala de aula como ponto de partida. Assim, as orientações são no sentido da continuidade do trabalho dos alunos, ao mesmo tempo que refletem sobre como a sua ação pode comprometer o desafio cognitivo sem deixarem de se preocupar com os objetivos que foram propostos. Isto é, na linha do que Trindade e Cosme (2010b) defendem, quando afirmam que o professor não deve fazer pelos alunos, no caso do professor como instrutor, nem deixá-los livres numa lógica de autossuficiência.

COMUNICAÇÃO
DOCENTE – ALUNO

Outras coisas que eu faço, é colocar a questão: o quê que nós já sabemos? Naqueles que têm mais dificuldades o quê que eu quero saber? O quê que eu faço? O quê que eu tenho que fazer para lá chegar? E depois vamos arranjar estratégias diferentes para lá chegar para atingir os objetivos pretendidos. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

‘Estás no caminho certo!’. E agora, depois lá andaram, brincámos, mas demorou uma hora e meia. Mas foi a tentativa erro. E eu a dizer ‘estás quase’, ‘estás no caminho certo’, e ‘depois é assim’, e depois ‘se calhar, se virares para o outro lado...’. Pronto, e eles estavam super entusiasmados. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Perguntei mais do que afirmei. (Professor R, entrevista pós-aplicação)

DIVERSIDADE DA
SALA DE AULA

Eu acho que nisso é uma coisa que eu consigo fazer ... ah ... eu consigo que todos os alunos que venham de fora sejam recebidos como se fossem ... eu tenho venezuelano, uma irlandesa ... ah a francesa, luxemburguesa e uma meia russa. Eu digo ... meia russa porque a mãe é russa. E ela fala alguma coisa de russo, pronto. Mas fala português perfeito. Uma cigana também, assim ... tem ... tem ... e eles de lá trocam e vamos falando e eu também já vou falando algumas coisas que eles vão dizendo e vamos aprendendo... e além do que também estamos a aprender o braile. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

PREOCUPAÇÃO COM OS OBJETIVOS

Mas muitas vezes, também não podemos deixar que eles andem perdidos completamente, senão, depois não conseguem voltar ao caminho, não é. Portanto, os deixar perder um bocadinho ... depois temos que os ir também centrando... naquilo que se pretende, porque senão eles vão buscar coisas que não tem nada a ver. Os miúdos, vão induzindo... conceitos, por isso é que eu digo quando se deixa muito, eles podem começar a criar conceitos que não estão adequados às situações. Pronto. (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Pelo menos encaminhar e orientá-los para que aquilo que foram os principais objetivos da aula. E isso eu acho que tem que ser sempre um aspeto muito importante em qualquer aula. Porque também a questão dos trabalhos de grupo e principalmente nestas idades, mais ou menos precoces, o professor tem que ser aquele papel de maestro, de orientador, porque as vezes, os alunos estão numa interação que as vezes não é aquela que nós planificamos e que ... Não quer dizer que não nos possa aproveitar. Eu até ... para aquelas conexões no fundo, quando lá o objetivo principal da aula nós também temos que os orientar. Não podemos ... sim senhor, dar tempo para eles pensar, para refletir, para comunicar entre eles. Mas ao mesmo tempo dar aquelas dicas, aqueles empurrãozinhos que é para eles saber por onde é que devem de caminhar. Onde que devem orientar o seu pensamento e o seu raciocínio. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

MANTER O DESAFIO COGNITIVO

Estou a questioná-los da melhor maneira? Este questionamento ajudará no desenvolvimento de capacidades? Quantas vezes não serei eu a inferir-lhes as respostas? (Professora Mar, 1.º momento *on-line*)

O professor interfere com a forma de resolução? Eu penso que sim, principalmente nos primeiros anos. (Professora Mt, 1.º momento *on-line*)

Eu sei que, às vezes, a nossa ... a nossa ... pois, o nosso erro é um bocadinho dar ... direcionar muito, não é? (Professora L, entrevista pós-aplicação)

Pois. É que influenciámos muito a ... a resposta que nós queremos (Professor JP, entrevista pós-aplicação)

Embora a comunicação seja reconhecida pelos docentes como fator relevante, estes sublinham a importância de estimular e de explorar os registos escritos que podem ser realizados pelos alunos. Ao reconhecerem que esta não é uma atividade muito apreciada pelos alunos; os professores acreditam que as suas razões possam estar associadas “à preguiça”, porque “dá muito trabalho” ou porque possuem muitas dificuldades na escrita. Isso corrobora o facto, tal como defende Lima (2014), que, na perspetiva da matemática, os registos escritos dos alunos representam uma pequena parte daquilo que eles expressam oralmente.

DESINTERESSE

Que eles depois ao registar e depois aquela ideia de que tudo o que é registado também nestas idades um quadro de preguiça, dá trabalho. Também eu acho que tudo o que seja registado até enquanto o falar... é muito mais movimentado, mais rápido ... (Professor A, entrevista pós-aplicação)

DIFICULDADE

Os alunos têm muita dificuldade em fazer um registo escrito. Oralmente conseguem participar, mas passar o que defendem a escrito, é para eles uma tarefa muito difícil. (Professora I, entrevista pós-aplicação)

Assim, como pode o professor intervir para ultrapassar esses obstáculos? A esse propósito, os docentes referem que ao mesmo tempo que devem conferir mais espaço para os alunos comunicarem oralmente, no decorrer das aulas de matemática; também devem fomentar a escrita. Estas duas preocupações estão intimamente relacionadas com o facto da comunicação em matemática compreender a expressão oral e a escrita, o que além de expressar o pensamento também o enriquece.

É mais. Pô-los a falar mais. Eles não precisam muito de escrever porque eles têm muitas dificuldades na escrita, mas também se eles falarem e refletirem muito mais, oralmente, aprendem muito mais. Não é? Eu acho que depois é muito mais fácil para eles colocarem no papel aquilo que escutaram dos outros. (Professora E, entrevista pós-aplicação)

Mas ao mesmo tempo também temos que perceber a faixa etária dos alunos saber que também não é fácil, por exemplo, tem que ser desenvolvida a questão da comunicação matemática, a questão da ... deles no fundo ... dar-lhes oportunidade de cada vez mais nas aulas que, às vezes, tem alguma coisa que também não está muito integrada aos programas ... O faz, mas, às vezes, o explicar ou fazer, às vezes, fica um bocado esquecido em todas as aulas. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Acompanhando a ação dos alunos procurei incentivar a sua expressão oral e o registo escrito, pois como lhes costumo dizer: «a matemática quer gramática», isto é, a matemática precisa de ser falada e escrita, pois é uma forma de expressão e de enriquecimento do pensamento. Parece-me que o registo efetuado por cada grupo foi coerente com a sua forma de resolver os problemas, situação que facilitou a diversidade das apresentações que os grupos realizaram no quadro de lousa, apresentando o seu trabalho à turma. (Professor R, entrevista pós-aplicação)

No processo em que os professores apoiam e estimulam a reflexão dos alunos, a exploração do erro – além da sua identificação apenas – adquire um aspeto a valorizar, na linha de Skovsmose et al. (2012), quando estes assumem que num espaço fértil para a reflexão, a

experiência, o erro, a reformulação, a reflexão e a construção de estratégias são importantes contributos na formação integral do estudante. Neste sentido, os docentes concordam:

Tem de ser muito aproveitado e tentar compreendê-los, cada vez mais, quer a nível do que de registo, quer a nível da avaliação, quer a nível dos próprios cadernos eles dão erros que temos que explorá-los. Porque às vezes eles que não têm consciência dos seus próprios erros. E quando às vezes até na Formação mostrou aquela situação... e hoje cada dia mais temos que pegar nos cadernos eu falo com eles e mesmo depois de eles... E eles estão às vezes a copiar uma coisa do quadro e às vezes só e mesmo o registo do que está escrito no quadro para o registo no próprio caderno ele já não é nada fiel do que está no quadro. E tentar compreender por que que ele escreveu aquilo. Porque às vezes até sabem, mas a maneira como eles estruturam o seu pensamento às vezes é incorreto, e nós temos que os orientar, ó por que que fez assim, ora tenta perceber o que é que fizeste assim, e só quando têm consciência do próprio erro é que conseguem modificá-lo, porque dizer só que está errado e não confrontá-lo por que que está errado e ele descobrir e eu acho que é assim que eles evitam cair no erro e às vezes é a oportunidade de desenvolver a matemática e evitar que aconteça. O erro é uma coisa que eu acho que deve ser bastante trabalhada e não penalizada. E não penalizada. Eu até costumo dizer tenho uma técnica de avaliação há pessoas que vivem naquela base dá 10 tem que dar 10. Se não der 10 está mal quando às vezes não faz sentido nenhum. Que às vezes é tentar perceber pode ser uma coisa ali que os fez ir ao 10, mas que na verdade todo o pensamento está bem feito, embora esteja errado, sim senhora, mas se calhar, se calhar a competência está lá. E revela que é preciso... é verdade dá mais trabalho corrigir assim, isso é que é verdade, mas isto é que é a verdadeira matemática, a verdadeira ideia de ver o que está ali a se passar. E ver o quê que se está a passar. Tem que se analisar como é que o aluno pensou. Tem que se ver o quê que está por trás. Agora só olhar para o resultado, é olhar mais para o processo do que para o resultado. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Nesse processo de exploração do erro, os professores argumentam que se for um erro pontual, o trabalho é individualizado. Por outro lado, se for um erro comum, preferem o trabalho em grande grupo, sem descurar de compreender quais são as bases que sustentam esse erro e/ou quais foram as incompreensões que levaram àquele erro.

Depende, depende. Imagine que esse erro é muito comum, é um erro da turma, então vamos ver por que que pensamos daquela forma. Quando o erro é individual, aí o trabalho é individual para não expor a tua turma. Em quê que eu falho mais? Não é o erro, mas são as várias formas de eles resolverem as situações. Por causa do tempo. Aí fico mais atrapalhada porque a hora que tenho para fazer isso, só um ou dois grupos disseram sim, os outros não, acabou por não se conseguir aos pormenores todos e há situações muito interessantes. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Neste cenário, em que o trabalho é orientado pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*, a assunção do docente enquanto apenas mediador, não é possível. Aquilo que se espera do professor é uma ação mais interveniente.

O professor conduz e orienta a aprendizagem, transmite conhecimentos, desperta curiosidades, gera conflitos etc. É colaborador, mediador, investigador, conselheiro... (Professora Mt, 1.º momento *on-line*)

Os docentes relataram que a percepção sobre a dinamização da atividade é que as suas ações transitavam entre apoiar diretamente a reflexão e a compreensão dos alunos; e deixá-los explorar quando sentiam que era o momento mais adequado. Isto ocorre a partir da consideração de que o professor não é apenas quem intercede na relação entre o aluno e o conhecimento. Todos os docentes concordaram que a sensação foi a de que a figura do professor se diluiu no decorrer da dinamização da aula observada. As falas que exemplificam essa percepção apresentam-se de seguida:

AÇÃO DOCENTE

Esta talvez seja a maior dificuldade de um trabalho em grupo, onde o professor tem que ir moldando, dar uma dica aqui e ali, assegurando que nenhum aluno se desliga, quer por timidez, quer por se sentir inferior ou menos capaz. O professor deve ainda fazer isto tentando passar despercebido, fazendo os alunos sentir que estão a caminhar e a criar sozinhos. (Professor JP, 4.º momento *on-line*)

Não tão visível, porque parecia que realmente a professora a partir de uma certa altura não estava na aula, mas eu ... eu sei que tinha perfeito controlo de toda a turma e de toda a dinâmica de turma, apesar deles estarem a trabalhar autonomamente. (Professora F, entrevista pós-aplicação)

Se eu já sei que eles já têm conhecimentos suficientes para realizar uma tarefa eu digo ‘meus amigos agora é com vocês, eu fico aqui. E não há ajuda!’ E eles ‘Ó professora...’ Não sei, não estou cá. Porque eles habituam-se de tal forma a ter ajuda, a ter ali a muleta, como nós conhecemos dizer, e depois não pensam. ‘Então eu nesse espaço não estou cá, estou com a minha I.’ (riso) E eles vão insistindo. Eu agora vou dar uma vista de olhos e vou vendo se estão no caminho certo. E depois é engraçado eu tenho umas canetas de várias cores. E as cores têm uma cor gira e eles’ ó professora, hoje quero o cor-de-rosa!’ E então eu dou o cor-de-rosa. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Apercebendo-se disso, o professor continuou atento no que os alunos realizavam, mas assumindo uma postura menos interventiva nos trabalhos que iam sendo realizados. (Professor A, síntese reflexiva)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... consideramos que a discussão aqui apresentada decorreu sob a perspetiva de um professor que se entende como um interlocutor qualificado (Cosme, 2009). Os docentes partilharam experiências que suscitaram as relações entre os estudantes e o seu património cultural. Por outro lado, refletiram sobre como organizar ambientes que possam promover tanto

aprendizagens como o desenvolvimento das competências que são esperadas. Dessa forma, os docentes apoiam o processo de formação dos alunos, respeitando suas necessidades, quando exploram os erros, quando entendem que a comunicação matemática exige registros escritos e orais, numa ação que é interpelada (Cosme & Trindade, 2013).

6.1.3 Reflexão Pedagógica

A terceira dimensão de análise aborda as reflexões engendradas a partir da dimensão reflexiva dos professores e da construção de práticas pedagógicas diferenciadas; sendo estas as duas categorias desta análise. Discutiremos, portanto, os espaços formativos na construção da profissionalidade docente, bem como os constrangimentos e possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada – que são as subcategorias de análise. O quadro seguinte relembra a correlação entre as categorias e subcategorias desta dimensão.

Quadro 43. Categorias e subcategorias de análise da Reflexão Pedagógica

Categoria	Dimensão reflexiva dos professores
Subcategoria	Espaços formativos na construção da profissionalidade docente
Categoria	Construção de práticas pedagógicas diferenciadas
Subcategorias	Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada
	Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada

6.1.3.1 Dimensão reflexiva dos professores

A partir da escuta dos docentes nas diversas etapas que constituíram o processo de recolha de dados foi possível identificar uma dimensão reflexiva em relação ao reconhecimento dos espaços formativos, os quais corroboram com a construção da profissionalidade docente, que passaremos a discutir na próxima seção.

6.1.3.1.1 Espaços formativos na construção da profissionalidade docente

Os docentes reconhecem a importância que as formações que frequentam representam nos seus percursos profissionais, identificando como contribuições o conhecimento sobre instrumentos que podem corroborar com as suas práticas, a ampliação das suas percepções sobre

o que é ensinar matemática e os sentidos que a própria disciplina pode assumir, além de possibilitarem novos olhares.

**RECONHECIMENTO DA IMPORTÂNCIA
DAS FORMAÇÕES**

As formações, a autoaprendizagem que cada um realiza, nós professores, nos vai capacitando com instrumentos que nos permitem, em cada dia que passa, melhorar o nosso ‘saber fazer’. (Professora MF, 5.º momento *on-line*).

Com o *Novo Programa* que houve antes do Crato, foi quando até tive formação com a (uma professora), da ESE, com o A também, comecei a ver a matemática de outra forma. Em vez de ires logo para o cálculo por que não começar a partir de uma história que era uma história do dia a dia? E eles associarem a matemática a coisas práticas, e acho que eles assim deixam de achar, veem a matemática de uma forma mais divertida. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Por isso acho que a formação dá sempre um bocadinho ... abre sempre um bocadinho os horizontes para percebermos outras coisas e não só aquilo que nós fazemos. (Professora Mt, entrevista pós-aplicação)

Os professores partilham que há uma resistência de alguns colegas docentes em integrar as formações, o que não conseguem compreender.

**RESISTÊNCIA ÀS
FORMAÇÕES**

Eu já disse isto: a mim incomoda-me um bocadinho que sejamos um grupo que estuda, que tem cursos superiores, por exemplo, um médico tem que escrever artigos não sei onde, e nós não acrescentamos nada. As formações somos quase obrigadas e temos que andar quase a pedir por favor para que as pessoas vão às formações. É uma mais-valia para qualquer profissional. O curso serve para aprender qualquer coisa nem que seja estar em conjunto, um espaço para refletir, para discutir coisas em conjunto que depois é o corre-corre. E isto às vezes incomoda-me um bocado. Eu já não vou conseguir mudar, eu isto já não consigo mudar. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Isso fez lembrar as primeiras duas reuniões de departamento para realizar a sensibilização para a participação na *Ação de Formação*, em que uma professora reagiu resistindo, como comentamos no Capítulo 4, *Metodologia*, com o argumento de que não encontrava contribuições das formações para a sua própria prática, por isso não encontrava utilidade na sua participação. Não sendo esse o motivo da resistência de todos os docentes, entendemos que, tentar refletir sobre os motivos que enfraquecem a adesão às formações, poderia contribuir para um (re)pensar da própria dinâmica das ações de formação, atribuída por essa professora como uma dimensão apenas teórica.

Sobre o trabalho com a teoria, os professores consideram que esta orienta as práticas em sala de aula, mas exige uma reflexão sobre como aquilo que é apresentado pode ser ajustado

aos desafios enfrentados por cada um. É nesse sentido que a teoria não pode ser vista desvinculada da prática, mas deve, sim, conversar com esta. A professora I refere que os obstáculos o quais encontra inviabilizam a teoria. Esta constatação leva-nos a questionar se não importa refletir sobre de que tipo são esses obstáculos e que teoria pode dar uma orientação para compreendê-los e para ultrapassá-los. Estas são questões ausentes no discurso dessa docente.

TEORIA E PRÁTICA

O que é que eu posso tirar daqui? Né? como é que eu posso tirar isto daqui? Aqui há uma série de coisas que podem ... podem ser trabalhadas e acho que, essencialmente, esta articulação entre teoria e prática, é importante se for acompanhada de um dia só nosso também. (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Se temos que conhecer ... temos que conhecer, temos que investigar, temos que ler ... aquelas sugestões que foram de leitura... Que é para está ali mais, como quem diz ... mais seguros das nossas opções. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

A teoria trabalhada deu-me suporte e abertura para ir mudando a minha forma de trabalhar, embora os constrangimentos sentidos me impedem de a realizar com o sucesso pretendido. (Professora I, entrevista pré-aplicação)

Penso que esta alegria e motivação foi, não tanto pela lojinha (que até era bem mixuruca), mas sim por ser uma aula diferente daquela a que eles estão habituados. Então porque você não faz isso mais vezes? (esta é a vozinha da Louise). Porque ao fim de alguns anos nós nos acomodamos, nós nos mecanizamos e, apesar de saber a teoria toda, caímos na rotina. *Mea culpa!* (Professora L, síntese reflexiva)

Reforçamos essa ideia da construção de uma unidade dialética teoria-prática, pois “ao dicotomizarem o sujeito do objeto, dicotomizam, automaticamente, a prática da teoria, que, desta forma, deixa de constituir-se como a unidade dialética (...). Separada da prática, a teoria é puro verbalismo inoperante; desvinculada da teoria, a prática é ativismo cego. Por isto mesmo é que não há práxis autêntica fora da unidade dialética ação-reflexão, prática-teoria” (Freire, 1977: 11).

Os docentes reconhecem que a troca de experiências, as reflexões e os trabalhos realizados com outros professores constituem uma oportunidade e um espaço formativo. Embora, considerem que não há condições propícias para que haja um trabalho em conjunto com os docentes, ou a constituição de espaços de partilha e de reflexão; os professores afirmam que, de uma forma ou de outra, tentam co construir em pares – seja com outros docentes seja com as famílias dos alunos. Também identificam resistência por alguns colegas que optam por uma dinâmica mais individualizada. Os professores do 1.º Ciclo encontram nos professores da

variante do 2.º Ciclo uma inspiração para compreender determinados conceitos, refletir sobre a potencialidade de materiais e pensar sobre abordagens mais adequadas. Compartilham que já criaram um projeto para fomentar a partilha entre os docentes, mas que a obrigatoriedade da participação não foi um ponto positivo.

RESITÊNCIA DE ALGUNS DOCENTES

Eu sempre gostei de trabalhar em parceria com outros colegas... talvez porque quando comecei a trabalhar, tive nos primeiros anos, colegas que me ajudaram e com quem podia trabalhar, preparar aulas, elaborar testes e partilhar formas de dar aulas e documentos a utilizar... foram alguns anos muito bons. Depois disso vim a trabalhar no Plano da Matemática e posteriormente, pontualmente com algumas colegas, e agora no projeto âncora em que trabalho com um colega e a colega com quem trabalhei no PM. Sempre que posso faço-o, embora reconheça que nem sempre é fácil... os professores têm muito enraizados o trabalho individual... As coisas irão mudar... (Professora I, 5.º momento *on-line*)

CONTRIBUIÇÕES DOS PROFESSORES DO 2.º CICLO

Sim, Ele (A) está a dar o 2.º Ciclo e está a trabalhar com o 3.º. Eu acho que ele para mim tem mais saber do que eu. Ele sabe o que se dá no 2.º e no 3.º – Eu consigo discutir com ele. Achas que eu posso tirar isto para fora? Podes ou não. Essa parte é melhor manteres porque é importante. Agora isto demora horas. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

NECESSIDADE DE CONDIÇÕES PARA O TRABALHO EM PARCERIA

Cada vez considero mais importante o trabalho de grupo entre professores, considero importantes os espaços de partilha, de reflexão, de vermos através de outros olhares. Mas penso que há necessidade também de serem criadas condições para isso, espaços aceitáveis nas escolas para que isso possa acontecer, espaços em entre aulas, ou fora delas, os espaços se traduzam num trabalho colaborativo entre pares. Para já vou construindo os meus espaços de partilha, na escola com alguns dos professores (aqueles que não pensam no dar aulas só como um espaço de ter um ordenado ao fim do mês) com alguns pais (com aqueles que respeitam a escola como espaço de partilha de cultura e de um saber fazer, mas de parte a parte) com outras escolas (aquelas que respeitam os professores, os não docentes, os alunos e os pais e sabem que é com estes olhares diferentes que conseguem construir espaços de desenvolvimento) e principalmente comigo mesma. (Professora MF, 4.º momento *on-line*)

PROJETO PARA TRABALHO EM PARCERIA

Nós fazíamos aqui, nós até tínhamos um projeto que era ‘partilhar para melhorar’ e depois como tudo quando começou a ser obrigatório deixou de ter piada. Por exemplo, era comigo e com o M. Eu dava português mais um bocado ler livros, histórias, contos, ele achava um horror, eu não percebia como é que ele não gostava daquilo, e ele dava a matemática. Depois a MF achou aquilo um piadão e a partir do momento em que ficou a ser obrigatório, houve colegas que não têm a nossa simpatia. E o M vinha dar matemática à minha turma e eu ia a dele e corria muito bem, os miúdos gostavam. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

Direcionando os discursos para a *Ação de Formação* na qual participaram os docentes, identificamos três pilares que permearam as reflexões dos professores: a importância da teoria apresentada, a dinâmica da formação e os possíveis impactos nas práticas desses docentes.

No que diz respeito à teoria apresentada, discutida e refletida, ao longo da *Ação de Formação*, os professores afirmam que se constituiu como promotora de reflexão. Aliás, salientam a importância da oferta de textos e de artigos ao longo da *Ação de Formação*, pois permitiu que, enquanto relembavam conceitos já vistos, ampliassem os seus olhares, principalmente quando relacionavam com as suas experiências. Esta possibilidade foi promotora, concordam os professores, de uma segurança sobre as decisões pedagógicas que orientam as práticas que tomam, bem como um redirecionamento dos olhares sobre as concepções do que é ensinar.

PROMOÇÃO
DA LEITURA

A formação eu já tinha dito que ...eh ... ajudou-me a refletir mais. ah ... ajudou-me ler. Porque já não lia a muito tempo os nossos, os nossos... os nossos conhecidos, os nossos escritores. Fez-me refletir um bocadinho mais sobre aquilo que eu já sabia. E eu gostei. Gostei porque foi um tempo dedicado a mim. Que é diferente, não é? do que dedicado a turma só ... dedicado a mim. E gostei. E tirei algumas dicas de lá para fazer com eles e ... (Professora E, entrevista pós-aplicação)

RECONHECIMENTO
DA CONTRIBUIÇÃO
DA TEORIA

Mas parece-me que tinha adormecido, deixei adormecer e agora tudo isto já faz mais sentido ... afinal, vou ter que continuar nisto e tentar ... Ao princípio eu dizia assim ... até quando que a teoria não me ajudou ... (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

SEGURANÇA PARA
AS DECISÕES
PEDAGÓGICAS

Acho que principalmente foi aprender a estar mais seguro de todas as opções pedagógicas aqui presentes. Esse é o que ainda faz-me ir. Porque as vezes há coisas que vai se fazendo, mas será que estou a fazer e sei o que estou a fazer mal? Assim se calhar está mais aquilo que eu penso... se calhar ela também pensa. Se calhar até estou a ir pelo caminho certo. Acho que também aprendi que há cada vez mais a necessidade de reformular as nossas concepções. Nossa maneira de ver o ensino. Nossa maneira de ver o aluno. O aluno ... o que é que queremos dele e tudo isto que está agora a pulsar a nível mesmo do ensino em Portugal, com estas novas orientações curriculares, a flexibilidade, as *Aprendizagens Essenciais*, as competências e etc. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

REFORMULAÇÃO
DE CONCEÇÕES

Os professores consideram que a dinâmica proposta por esta *Ação de Formação* se diferenciou das formações que eles costumam frequentar pela interação, diálogo e partilha contínua. Paralelamente, a teoria foi lida em casa, relacionada com a prática ao longo da formação; experiências concretas foram vivenciadas presencialmente; as aulas foram dinamizadas; além de existir um momento para a partilha, a discussão e a reflexão sobre vivência, possibilidades e obstáculos sentidos, quando orientaram uma aula pela *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*.

DIFERENÇAS NA DINÂMICA DA FORMAÇÃO

Sim. Fiquei um bocadinho contente porque veio um bocadinho ao encontro daquilo que eu já trabalhava. E eu disse bom eu estou no caminho certo. E foi uma formação um bocadinho diferente de todas as outras. Porque nas outras fala-se muito da teoria. E esta teoria foi feita em casa, ajudou-me a refletir. As minhas colegas riam-se de mim porque eu lia e anotava. E elas diziam ‘Estás doida’ E o meu marido dizia que eu estava a estudar matemática. Mas isto ajudava-me a refletir. Uma coisa é nós lermos, mas eu tenho que tirar os apontamentos porque me ajudava a refletir. E esta formação estive mesmo para não ir porque eu este ano sinto-me muito cansada psicologicamente e tinha dito à MF que não ia frequentar nenhuma formação. E a Mar e a F ‘tu vais, vai ser fixe, vais ver, vai ser engraçado!’ E ainda bem que fui porque gostei mesmo da formação. O não ser uma formação normal em que estamos todos sentados, não. Há interação entre todos nós, o diálogo, e depois temos aquelas pessoas que sabem sempre mais, o caso da F, o A, da I, da MF, mesmo do R. Isso é giro... foi diferente. Eu gostei. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Na primeira sessão fiquei com um pequeno formigueiro na minha mente: o que queria a formadora com aquelas canções, aqueles textos, o diálogo constante que proporcionou durante o tempo que lá estivemos... Numa segunda o início de uma aprendizagem, a prática com sentido obtida com exemplos e vontade de explicar e de organizar a aprendizagem. Mas os textos continuavam, o diálogo também e entre nós, os formandos, umas pequenas discussões surgiam e desabafos também... Mas a formação continuou neste formato, nos corredores de escolas, em que as paredes sorriam a quem as escutava e se aproximava com um olhar ávido do saber, nas salas apinhadas de olhinhos curiosos que preenchiam espaços e mais espaços, não deixando o “daqui a pouco” chegar e se impor... Nas saletas em que se segredavam formas de estar na profissão, onde se confessava o que não queríamos dizer, mas confidenciávamos a uma pessoa muito especial, a nossa FORMADORA, simplesmente, LOUISE... E de sessão em sessão chegamos à última... sim chegamos a uma em que o seu início preconizou um FIM, sim fim de... E mesmo nesta, lemos, relemos, refletimos, falamos, confraternizamos, ouvimo-nos, segredávamos, confiávamos e tentávamos enganar o tempo... Mas como sempre, o tempo não se deixa enganar, e qual carrasco cumpridor da execução a realizar, deixou-nos sem escolha, obrigando-nos a abanar as mãos quando ainda necessitávamos de abraçar, de sermos escutadas e compreendidas... (Professora MF, síntese reflexiva)

PARTILHA ENTRE OS DOCENTES	Primeiro a questão da formação um bocadinho a troca de experiências faz-se sempre a abrir outros horizontes e ver outras perspetivas. Ah ... e também a participação na formação é abrir outras perspetivas, neste caso, na resolução de problemas, mas mesmo noutras perspetivas de outros colegas, pronto, nas aulas presenciais que nós tivemos que podem surgir ideias que podemos pôr em prática ... E depois é também, na parte teórica, ah ler outros autores que muitas vezes não estamos acostumados a ler com outras visões ... ah tentar aplicar, ver quais são as ... as coerências que têm com o que nós fazemos ... (Professora Mt, entrevista pós-aplicação)
IMPORTÂNCIA DA VIVÊNCIA DA METODOLOGIA NA FORMAÇÃO	Nisso também foi uma mais-valia. Aquela questão do contacto com o material que nós também tivemos a oportunidade de fazerem um funil. No fundo queria ser um bocado um espelho que ele pudesse ser as aulas futuras, em ambiente de sala de aula de cada um dos formandos. Também permitiu-nos colocar na pele do aluno. Também o aprender novamente. A ser aluno ou aprender no fundo a estar de lá, do outro lado. (Professor A, entrevista pós-aplicação)
RELAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA	É vir à prática e ver as coisas na prática que estamos a fazer com ela. Eu acho que nós precisamos de pegar na teoria, e refletir sobre ela. Acho que temos que saber os cânones bem porque eu até posso saber muito de teoria e depois a prática não é assim. E a prática é que me interessa. Como é que na prática vou resolver as situações? Por exemplo, aqueles miúdos que têm mais dificuldades como é que eu vou fazer? Eu vou ter que ligar várias metodologias para eu conseguir que estes miúdos aprendam e não só, que estejam mais motivados (...) Ou seja, aquilo que eu já sabia, estou farta de saber que na formação também se dá, mas não se dá como a Louise tá a dar ... (Professora MF, entrevista pós-aplicação)

Os discursos dos sujeitos levam-nos a refletir sobre a questão que apresentamos no Capítulo 3, seção 3.3: se a formação de professores deve dissertar *sobre* a inovação ou se deve estar assente *na* inovação. Pela perspetiva dos docentes, a teoria sobre a inovação presente numa ação de formação assente na inovação é um contributo. Isso importa para que possam refletir sobre as suas ações, e se sentirem mais seguros quando efetuarem as suas decisões. Na lógica de Serrazina (2017b), os professores consideram que, ao longo do processo formativo, foi uma mais-valia a oportunidade de explorar a matemática no papel de estudantes; da mesma forma que, entretanto, no papel de docentes, puderam explorar com os seus alunos.

Neste cenário, os professores consideram que a *Ação de Formação* contribuiu de forma significativa para que possam colocar em prática a *Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas*. Entretanto, salientam

que esta exige que os alunos compreendam as suas dinâmicas, os seus momentos, por isso importa que seja trabalhada desde os primeiros anos.

Absolutamente. E estou certa de que principalmente já decidi que quero para o ano, eu quero um 1.º ano. Quero mesmo, quero mudar e vou começar com a abordagem desde o 1.º ano, desde a raiz. Eles precisam de rotinas, não pode ser vamos fazer agora. Não é assim, porque a turma já vem com alguns vícios. Esta turma não é minha, herdei-a este ano, com alguns vícios, não digo no mau sentido, mas com costumes um bocado, uma turma muito pesada, muito difícil, com muitos conflitos, com uma dinâmica de grupo muito estranha, teve que ser trabalhada, teve ali algum tempo, com algum desgaste. Mas já fiz a opção que no próximo ano, de raiz, vou começar com a *Metodologia*, com tudo direitinho, transversal a todas as disciplinas. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

Para o ano haverá muito do seu trabalho, Louise. E mesmo na sala de aula. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Assim, através desta ação acedi à nova informação, pertinente e adequada ao trabalho que desenvolvo na aula. Informação que consegui enquadrar em aspetos relevantes da minha estrutura de conhecimento prévio e no projeto educativo que desenvolvo (*Caixa de Crédito – CC*). Esta ação constituiu, para mim, aprendizagem significativa que me ajudou a melhorar a intervenção com os alunos. Após a formação procuro dar continuidade na aula à *Metodologia* que desenvolvi e constato o prazer com que os alunos trabalhavam a Matemática, desenvolvendo as suas capacidades de resolução de problemas. (Professor R, entrevista pós-aplicação)

Louise, eu acho que ... pronto. Agora por uns tempos eu vou tentar (ri-se). Pronto. Tentar dar umas aulas assim ... Introduzir de uma forma mais não tão rotineira, não tão mecanizadas que nós acabamos por ... por aqui Vou me esforçar. Vou lembrar-me da Louise. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... os professores reconhecem a importância da formação na construção da sua profissionalidade, embora exista resistência por parte de alguns colegas. Consideram que a partilha, a reflexão e a coconstrução com outros docentes é uma mais-valia e, embora não encontrem as melhores condições, tendem a ultrapassar os obstáculos da forma que lhes é possível. Encontram na teoria um suporte para orientá-los e fazê-los refletir sobre as suas práticas. A propósito da *Ação de Formação* que participaram, identificam diferenças na dinâmica e na organização em comparação com as outras formações que frequentaram; destacando como relevante a vivência de uma aula orientada por esta *Metodologia*. Por fim, consideram que os contributos oferecidos pela *Ação de Formação* permitirão que os docentes

ponham em prática; salientando que esta será mais eficaz quando inserida nos primeiros anos de escolaridade – dada a necessidade de os alunos compreenderem os momentos e as dinâmicas da *Metodologia*.

6.1.3.2 Construção de práticas pedagógicas diferenciadas

Ao longo dos discursos dos professores, quando nos debruçamos sobre a implementação de práticas pedagógicas diferenciadas, identificamos elementos que permitem uma reflexão tanto em relação ao que obstaculiza a implementação quanto ao que já é posto em prática pelos docentes. Em consequência, organizamos esta categoria em duas subcategorias que discutiremos nas seções a seguir:

- (i) Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada;
- (ii) Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada.

6.1.3.2.1 Constrangimentos a uma prática pedagógica diferenciada

Quando questionamos os docentes sobre a construção de práticas pedagógicas diferenciadas, sob o pressuposto de uma educação dialógica, surgem alguns constrangimentos, ou, mais especificamente, alguns obstáculos que são identificados pelos professores.

O primeiro constrangimento elencado pelos professores, em jeito de inquietação, foi a falta de motivação dos alunos, no espaço de debate inicial do nosso 1.º encontro presencial. A professora I aproveitou esse momento para desabafar sobre uma situação que ocorreu naquele mesmo dia; sobre os alunos que “não estudam, absolutamente nada” (Professora I, 1.º encontro presencial).

RELATO DE EXPERIÊNCIA

I: (...) Era uma turma que eu gostava, é o 7.º ano, onde não tínhamos alunos muito... muito... jeitosinhos. Miúdos que pronto, gostavam, partilhavam etc. Eles foram para o 8.º ano, tiveram algumas alterações internas à turma, resultado: Não estudam, absolutamente nada. (...) Estou a dar aula, estão a interagir comigo, ... acabou a aula, acabou tudo. Resultado: Há determinados conceitos e determinadas coisas que as pessoas precisam nas aulas seguintes. Hoje eu não consegui porquê? Porque já dei isso há duas aulas atrás, semana passada, portanto dei muitas... Portanto dei, está escrito.

Louise: Qual era a matéria?

I: Funções, que não é uma matéria propriamente fácil. Eles já deram funções ano passado, mas iam fazer...

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Louise: Estão no 8.º ano.

I: Estão no 8.º. Fiz as revisões todas do ano passado, de funções afins, este ano vamos mais além, e vamos comparar com as funções afim, (...) Fiz as revisões do ano passado, as coisas foram indo, tudo bem. Dei as coisas. O declive. ‘Não sei o que é o declive’. Aí, volto a repetir. Volto a repetir. Então vamos lá ver... As funções são estas, o declive é este. Outra função. ‘Ah, um declive!’ Então, qual é o declive desta? ‘Ah é y, ah é b’, quer dizer?! Vamos lá recapitular outra vez: ok, vamos lá gente. Estavam todos a rir-se. Todos eles. (...) É claro que eu me empolguei um bocadinho e disse que eles estavam a brincar com a minha cara. ‘Não estamos a brincar com a tua cara, nós estamos a rir.’ Eles estavam completamente noutra. E, portanto, basta que um vire para trás e com o outro, depois o outro ri-se e não sei o quê. Bastam dois ou três, que a turma... tento explicar, no quadro estavam lá os exemplos, as fórmulas gerais, depois estavam lá exemplos marcados. Tive que recapitular outra vez para avançar com o exercício. O que é mal, é que a partir dali eu fiquei, se eu já não estava, mas eu estava bem-disposta, porque eles não estudaram, porque não faziam, porque ... a partir dali olhar para trás e no fundo perder tempo porque eu estou atrasada, com eles a rirem, com eles a desligarem completamente da situação, ... eu saí da aula um bocadinho mal disposta. E agora?

Louise: Isso que você acabou de dizer, você assume, quer dizer, pensa, relaciona com a falta de motivação.

Este exemplo parece-nos muito ilustrativo daquilo que Freire (1977) elucida. É que quando estamos no contexto em que os factos acontecem – na prática – por estarmos realmente envolvidos neles, “pelo real, ‘molhados’ dele” (p. 11), nem sempre conseguimos identificar as verdadeiras causas destes mesmos factos, de maneira crítica. Quando nos distanciamos do contexto prático, podemos refletir sobre “a razão de ser dos factos” (*Idem*, p. 12). Isto é, precisamos “superar a mera opinião que deles temos e que a tomada de consciência dos mesmos nos proporciona, por um conhecimento cabal, cada vez mais científico em torno deles” (*Ibidem*). Sob essa perspetiva, a professora I considera que essa atitude dos alunos demonstra falta de motivação. Leva-nos à questão sobre o que é ser motivado e o que motiva os alunos; se a falta de motivação é um obstáculo para uma prática pedagógica diferenciada, e se ela é argumento para mantermos as práticas, mesmo quando identificamos que com essas práticas não atingem os objetivos previstos (aprendizagem com compreensão).

Sobre a desmotivação que os alunos apresentam, os demais professores associam à falta de motivação de estar na escola. Mais especificamente, refletem que ocorre por uma incompreensão sobre a função da escola e as oportunidades que esta pode conferir. A esse respeito, afirmam:

MOTIVOS PARA ESTAR NA ESCOLA

O que eu estava aqui para falar e que tem a ver com a questão da motivação, dos interesses, ... Não se pode desassociar de que isto é reflexo da sociedade. O que acontece: os alunos de hoje em dia, os alunos, os jovens etc., eles não são confrontados, como eu posso dizer... para eles, aquele objetivo de tirar boas notas, de ser alguém no futuro, de ter uma boa profissão, para eles passa um bocado ao lado. Desde pequenos não tem aquele objetivo. Vem para a escola, porque dizem que tem de vir, mas não veem um motivo. Eu digo, vocês não sabem o grau de sorte que vocês têm de poderem ir para uma escola. Até mesmo para aquela situação de querer ler um livro. Imagina o que é não saber ler, perceber as anedotas, conseguir jogar um jogo, percebendo... Já viste como seria se não tivesse andado na escola? Além disso, ainda tem outra coisa. Nós nascemos aqui, com a nossa família, vivemos com os nossos pais, com os nossos avós, com aqueles que estão mais próximos. Não fomos nós que escolhemos. Acordamos um dia, nascemos, e é por conta do meu pai e da minha mãe que estamos aqui. Podíamos ter nascido em um outro local qualquer, em outro meio familiar... O que é verdade é que aqui na escola, somos todos iguais. Aqui é o número 1. Pode ser pobre, pode ser rico, pode ter uma família mais organizada que a outra, mas aqui todos, são todos iguais. Já viste o que a escola permite... meu pai teve o azar ou a sorte de viver em uma família mais carenciada. A escola é uma oportunidade de poder mudar aquela vida, mudar a vida que teus pais não tiveram. Já viste o que é um dia você ter um filho e ele lhe pedir uma coisa sem que você possa dar? Mas para eles parece que é indiferente. É tudo imediato, momentâneo. O amanhã é muito longe. (Professor A, 1.º encontro presencial)

Este discurso reconhece aquilo que Charlot (2000) afirma quando assume que nascer é entrar em uma história própria – por isso singular – que está inserida em outra mais ampla, que é a da espécie humana. Por isso, ao nascermos entramos num mundo onde ocupamos um local, também social, como o professor A refere, e que teremos de exercer uma atividade. Para o autor, esses são pressupostos que sustentam a nossa condenação em aprender. Por outro lado, sabemos que a escola se deslocou dos tempos de promessas para um tempo de incertezas (Canário, 2008). Isto é, hoje estar na escola e concluir os estudos não garante a entrada no mercado de trabalho. Por isso, essa não pode ser a motivação dos alunos para lá permanecerem – mesmo que o façam por obrigação, como indicam os professores. No entanto, as práticas docentes não reforçam as propostas, os sentidos e os motivos para se estar na escola? Depreendemos que importa a construção de uma cultura da comunidade escolar sobre o que significa estar na escola atualmente, e para o que a escola realmente ensina: uma formação integral dos estudantes.

Identificamos que os professores consideram casos particulares como obstáculos que condicionam a proposição de práticas diferenciadas. A título de exemplo, o pedido sobre como encontrar soluções, quando nos deparamos com alunos que declaram como sendo malcomportados, justifica a professora I, “não muda e não vai mudar..., porque nunca me

controlei, não vou me controlar agora” (Professora I, 1.º encontro presencial). Seria este o caso particular de um aluno? Ou da maioria dos alunos? As faltas disciplinares são indicadas pelos docentes como um recurso a se evitar, uma vez que são pouco eficientes e desvalorizadas por muitos alunos. Quando questionados sobre o apoio multidisciplinar que o agrupamento disponibiliza, os professores referem:

Nós não temos apoio psicológico, nós temos uma psicóloga que dá o apoio escolar e por vezes consegue acompanhar um ou outro caso. (Professora MF, 1.º encontro presencial).

Normalmente, esse acompanhamento (psicológico) não pode ser muito diário. Não chega. Mas normalmente é sinalizado. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

A desmotivação dos alunos relaciona-se com outra questão, sob a perspetiva dos docentes e embora concordem que “nós não podemos atribuir tudo aos pais” (Professora I, 1.º encontro presencial), muitas vezes, o docente procura o apoio da família e não o encontra. Muitos professores mostraram-se acessíveis, quando fornecem, por exemplo, o próprio contato do telemóvel para que os encarregados de educação liguem; mas relatam que são poucos os retornos. Na lógica de considerar casos pontuais, como uma perspetiva global e condicionante do processo de inovação, mais especificamente sobre a ausência do envolvimento parental, é refletido:

ENVOLVIMENTO PARENTAL

Mas de que pais é que estamos a falar? Estamos a falar de 26 alunos. São todos os pais? Mas de que pais é que estamos a falar? Dizem que são pais de Rendimento Mínimo que estão habituados a não falar. Cada um de vós, de cada turma, vão ver quantos pais é que têm rendimento mínimo. E depois, têm um ou dois. Eu acho que as pessoas têm um discurso padrão, e usam esse discurso padrão. (...) Quando acusam as famílias também têm que ver o que se passa dentro das famílias. E depois é assim, nem todos os meninos têm como nós, os nossos meninos são uma maravilha. (...) Eu dou mais valor a estes meninos que têm muitas dificuldades e têm melhores notas que os meus filhos ou pouco menos. Esses sim, merecem. Os meus, fazem o que são obrigados a fazer, têm tudo! Até têm uma Mãe que até é professora que até é capaz de saber a matéria e é capaz de ver como as coisas estão... Nem todos os meninos têm pais que saem às 3 e meia da tarde, que até têm 15 dias no Natal e que até faltam quando uns filhos estão doentes. Mesmo que seja uma advogada, nem um economista faz isto. Que sorte que os nossos filhos têm. Têm muito tempo com os pais em casa. Os meninos estão quase desde as 3 e meia até as cinco horas com os pais em casa estou duas horas com eles antes de fazer o jantar. Os meninos estão aqui até as cinco e meia e vão para centros de estudo, chamam-lhes centros livres e não são nada, eles estão lá a correr e os pais vão lá a correr às seis e meia a correr para ir fazer o jantar. Mas ninguém reconhece (os privilégios). A maior parte dos pais não pode fazer mais. Outros sim, há pais que precisam que nós chamemos a atenção, mas esses vamos chamar. Mas não vamos culpar as coisas por causa de meia dúzia de pais. A maior parte respeita os professores, a maior parte respeita. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

O atraso dos alunos às aulas, o uso excessivo dos telemóveis, a falta de realização dos trabalhos para casa e a extensão do programa de matemática também são preocupações dos docentes, e associados a obstáculos para a construção de práticas pedagógicas diferenciadas. Sobre os TPCs, argumentam:

TPCs

Se todos os dias se dedicarem um bocadinho já não ficam um bocadinho com o hábito. (Professora L, 1.º encontro presencial)

Eles não querem ter hábito de trabalho, [porque] é chato fazer tarefas em casa. (Professora I, 1.º encontro presencial)

Eu não sou a favor que os miúdos façam em casa aquilo que não fazem na escola, mas há pequenas rotinas que eles têm que interiorizar. Quinze minutos, vinte minutos, que é o tempo normal que é recomendado. Há um bloqueio, muitas vezes fomentado pela comunicação social de que os miúdos não têm que fazer trabalhos de casa. Eu não digo miúdos do 1.º ano que vão fazer uma noite, ou coisa do género. Não. Não é essa função do trabalho. Ah, mas que os meninos, sobretudo do 3.º e do 4.º, têm que ter um tempo de... meia hora, de seleção, de organização dos cadernos, mas os pais... Os meus até fazem, os pais é que questionam porque é que tem de haver trabalho de casa (Professora F, 1.º encontro presencial)

Ao questionarmos a correlação existente sobre a não realização de TPCs e a construção de práticas diferenciadas, alguns docentes justificam que se o aluno não quiser aprender, é indiferente a forma como ensinamos. Os professores foram categóricos em afirmar que muitos alunos querem, mas que existem estudantes que não participam: ou porque são passivos e não falam, ou porque falam demais e estão sempre a rir-se.

A falta de autonomia dos alunos também é considerada como um outro obstáculo. No entanto, neste aspeto, os professores passaram a refletir: a partir da consideração de que os alunos não são autónomos (diagnóstico), “como é que crianças, estamos a falar de crianças, ficam autónomas?” (Professora MF, 1.º encontro presencial) (reflexão para intervir). Nesse sentido, os docentes consentem na perspetiva do que argumenta Freire (2016a) sobre o processo de construção da autonomia:

O processo de construção da autonomia não é de um dia para o outro. O processo de construção da autonomia, continuo a dizer, que começa no pré-escolar para o 1.º Ciclo, ou antes... porque a gente não ensina autonomia. A gente pratica autonomia. Só praticando, dando esse exercício de regulação de tempo e de espaço. Uma das coisas que eu noto no meu trabalho, este ano estou com uma turma que não era minha, do 4.º ano. Eu estava convencida que no 4.º ano faziam uma regulação de tempo e de comportamento e algumas atitudes assim com alguma autonomia. Mas eu percebo que tenho quase que dar as instruções verbais de receita. Temos que fazer a 1ª tarefa, a 2ª tarefa, a 3ª tarefa. E aumentei um pouquinho o ritmo de trabalho.

Então essas questões vêm, mas parecem que se esquecem de tudo. Andamos há uma semana a fazer um trabalho de pesquisa sobre o papel. Nós andamos todo o dia a fazer aquele trabalho? Não. Hoje fazemos pesquisa, outra vez fazemos a correção do texto, outro dia lemos aos colegas, e hoje depois de um dia de trabalho intenso, muito bem, vamos lá fazer os nossos cartazes para a apresentação. Chegam ao fim, notou-se perfeitamente: três grupos distintos. Um grupo das meninas responsáveis que ficou até o fim a arrumar a mesa. Os outros? Quer dizer, o exercício da autonomia cada vez tem de começar mais cedo. E tem de ser desde o pré-escolar até o 1.º Ciclo, com as tais rotinas e eles perceberem muito bem o que a gente quer que eles façam. E isso tem que ser desde o princípio. (Professora F, 1.º encontro presencial)

Desta forma consideram que superar o obstáculo encontrado (a falta de autonomia nos alunos), implica dizer, na perspectiva de Edgar Morin e Paulo Freire, que a escola deve orientar-se para o que denominam “cultura de autonomia e responsabilidade quando proporciona ao aluno um percurso que lhe possibilite o contato e desenvolvimento articulado de ‘múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia’” (Professor R, 3.º momento *on-line*). Esse foi, provavelmente, o primeiro momento nesta *Ação de Formação* em que os professores concordaram que um refletir sobre um obstáculo implica um (re)pensar das próprias práticas docentes.

Importa também para a nossa análise interpretar a opinião em concordância deste grupo de professores ao identificar que os alunos que frequentam, atualmente, a escola nasceram numa sociedade ainda pouco escolarizada. Também situam historicamente o processo de escolarização de países do norte da Europa em relação a Portugal e, nesse sentido, reconhecem que “não há uma cultura académica familiar e essa noção de rigor, trabalho, empenho, rotina, não passou” (Professora F, 1.º encontro presencial). Esta realidade favorece as dificuldades no desenvolvimento precoce da autonomia nos alunos e no apreço tanto pelos estudos quanto pela sua presença na escola.

Sobre o que os professores apontam como falta de compreensão ou de interpretação dos alunos, reconhecem que devemos deslocar a análise do polo do aluno para o do docente, porque, muitas vezes, “tentamos dizer de um modo, e eles percebem de outro modo, totalmente diferente” (Professora Mar, 3.º momento *on-line*). É que, muitas vezes, “nós professores, pensamos e acreditamos que os alunos veem a mesma realidade que nós” (Professor JP, 3.º momento *on-line*). Por isso, temos de “ter muito cuidado na apresentação das perguntas, não pensando em como nós resolveríamos o problema, mas em como o aluno o interpretará e o resolverá” (Professora JP, 3.º momento *on-line*). Não podemos também ignorar que “muitas

das respostas inusitadas dos alunos se devem ao ambiente socioeconómico onde estes estão inseridos, um ambiente familiar que potencia uma linguagem redutora, pobre, pouco elaborada para além de serem também a causa da falta de vivências e de um melhor *background*” (Professora L, 3.º momento *on-line*). Mas, a partir da assunção de que os docentes desejam uma escola plural e democrática, como podemos intervir? A esse propósito, em jeito de crítica às práticas subordinadas ao paradigma pedagógico da instrução, argumentam:

De algum modo, estas respostas aparentemente hilariantes refletem uma escola, não obstante as conceções democráticas vigentes, onde a voz do professor, o ponto de vista do professor se sobrepõe à voz dos alunos, esquecendo que estes são portadores de uma narrativa própria imbuída das marcas dos seus contextos sociais, económicos e familiares desta forma, qualquer outra leitura que não seja a institucionalizada, que não seja a leitura pretendida pelo professor, é considerada equivocada e, por isso mesmo, inadmissível, inaceitável. Desta forma a escola legítima e reproduz a cultura dominante, perpetua as desigualdades e pouco contribui para o que fazer educativo. Penso e acredito que, desta forma apenas dá uma ilusão aparente do que é saber ler ‘O sapato é adequado’, e não uma escola emancipatória onde as aprendizagens são construídas e reconstruídas a partir do saber dos alunos, ou seja, uma verdadeira pedagogia da autonomia. (Professora F, 3.º momento *on-line*)

Por isso, mais uma vez, não basta apenas diagnosticamos, porque assim como:

a relatividade, como Einstein demonstrou, está presente em todas coisas, das mais simples às mais complexas. Aqui se incluem as produções dos alunos, pelo que, é necessário procurar o entendimento que estes fazem das coisas, as ‘circunstâncias específicas’ e os motivos que os conduzem a determinadas realizações. É que, o caminho para ‘ensinar, aprender e avaliar em matemática’, como em qualquer outra ciência, também envolve a subjetividade. (Professor R, 3.º momento *on-line*)

Entretanto, a forma de ensinar é fortemente limitada pelo programa a cumprir:

PROGRAMA COMO FATOR LIMITADOR

Ensinar do 8.º com o programa que temos... Eu me limito a prepará-lo para o teste, dou uma ficha, faço um programa de trabalho com aquela ficha e na aula seguinte eu faço o teste. E ele reproduz. Mas a mãe quer o programa e eu não posso fazer de outra maneira. Portanto, corrijo os cadernos, verifico isso, faço aquilo e pronto. É o apoio que eu dou a ele. (Professora I, 1.º encontro presencial)

Estamos entre a necessidade de cumprir à risca um programa e uma planificação extensíssima incapaz de responder às necessidades dos nossos alunos, ou seja, uma catrefada de matéria que muitas vezes, inadequada ao desenvolvimento cognitivo [dos nossos alunos. Portanto, de uma perspetiva construtivista há conteúdos do estudo de meio, de matemática e até de português que nem sequer miúdos de 12, 13 anos conseguem aprender. Até porque nos exigem que os programas sejam cumpridos e que a matéria seja dada, portanto, acabamos por estar divididos entre a necessidade realmente mudarmos a conceção de uma escola instrumental para uma escola dialógica, que permita aos alunos fazerem aprendizagens por si próprios, valorizar as suas auto literacias, seu contexto e seu envolvente familiar e por outro lado sentimos obrigação,

porque nos é pedido, de cumprir o programa, porque isso no fundo (...) É impossível... é muito difícil muitas vezes criarmos paradigmas e desenvolver metodologias de trabalhos diferentes quando muitas vezes tem 26 alunos na sala com características muito diferentes, necessidades educativas especiais, e ter que cumprir um programa até o fim. Muitas vezes é um trabalho muito árduo para todos nós cumprirmos tudo até o fim. Portanto, acaba por ser realmente estar divididos entre essa necessidade de criar a mudança e cumprir o programa (Professora F, 1.º encontro presencial)

Tudo isto necessita de tempo e disponibilidade que o professor deixou de ter quando começou a ter um programa muito vasto para ‘dar’, quando era necessário cumprir esse programa, pois no final dos ciclos os alunos tinham provas nacionais. Perante estas e outras situações, os professores, falo essencialmente por mim, deixaram para trás estas metodologias mais ativas para dar lugar a metodologias de transmissão e de treino. Neste momento, deparamo-nos com algumas dificuldades em conciliar os programas a lecionar e as metodologias ativas que permitam aos alunos construírem as suas aprendizagens. No entanto, quero esclarecer que é nas metodologias ativas que me situo e que faço um grande esforço para conseguir manter-me nesta postura a nível do ensino. (Professora MF, 1.º momento *on-line*)

Por vezes tão assoberbados estamos em dar todo o programa, atarefados em trabalhos administrativos, ou simplesmente acomodados ao sistema, até nos esquecemos de ser criativos, de ir ao encontro às vivências e realidades dos nossos alunos (Professora L, 2.º momento *on-line*)

O tempo? Sim, o tempo que se possui para lecionar os programas em vigor de acordo com o que se sabe ser o mais proveitoso para o aluno, pois devido à sua extensão e complexidade, bem como à prova final de ciclo, que interfere na aprovação dos alunos, não se consegue otimizar, recorrendo-se a maior parte das vezes à exposição e resolução de exercícios. (Professora I, síntese reflexiva)

Nós procuramos fazer isso. Só que o tempo e os conteúdos... Nós temos um problema a nível da matemática, conteúdos, o currículo da matemática parou no 1.º Ciclo e tornou-se numa aberração. Tem imensos conteúdos, imensos conteúdos, imensos conteúdos... e muitas vezes o programa não nos dá, e já me reunir com alguns colegas do 2.º Ciclo, e já andamos a limpar algumas coisas com as colegas e aprender as *Aprendizagens Essenciais* dos conteúdos. É que há imensos conteúdos como as medidas agrárias que já ninguém fala nem sabe o que é isso que ainda mexe um bocadinho com eles e há uns conteúdos, mesmo de frações, que o grau de exigência é demasiado para os meninos. E é nesse ponto que há alguns pontos para limar. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

Relembramos que os obstáculos elencados pelos professores surgem da sua reflexão sobre os condicionalismos para a construção de práticas pedagógicas diferenciadas. Os docentes afirmam que a “Era Cratista” (Professora F, 1.º encontro presencial) deixou um legado de programas muitos extensos, os quais exigem dos alunos uma ampla capacidade de abstração em matemática. Nesta perspetiva, em que o programa deve ser “dado” como apresentado,

entendemos que os professores assumem o papel de técnicos. Estes operacionalizam um currículo construído num outro espaço; e que não dialoga com as necessidades reais da sala de aula nem com as crenças dos docentes. Enquanto técnicos, não se assumem, portanto, como gestores de um currículo. A este propósito, importa a reflexão e a partilha de uma experiência à altura em que foi proposto (re)pensar o currículo:

Uma das coisas que eu acho que é uma dificuldade de o professor assumir que é o gestor do currículo. Porque muitas vezes é: ‘ó MF, eu tenho o programa para dar, ó MF eu tenho o livro para dar’. Mas afinal quem gere o programa? É o manual ou sou eu? É a minha planificação? É a tal avaliação formativa que eu faço aos alunos de diagnóstico? É verdade que eles têm razão quando dizem que eles depois têm o exame para fazer. Mas eles só têm exame no 9.º. Mas eles não têm que pensar no 9.º. Eu não sei se isto é uma desculpa que as pessoas têm para se justificar ou uma forma para arranjar uma desculpa para... Porque para gerir um currículo precisa de horas para se juntar com os outros e pensar com os outros como gerir um currículo, o que é mais importante ou menos importante, nós já fizemos isso com o A, na entrevista ele poderá falar melhor que eu, sobre as dificuldades que ele sentiu em pôr as pessoas a gerir o currículo, e a dizer o quê que se pode tirar do 1.º Ciclo porque se vai dar no 2.º ou no 3.º. Eu acho que o professor a maior parte não sabe do que estamos a falar e as pessoas pensam que gerir o currículo é o que está nos manuais. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Sob esta lógica de que os professores apoiam uma conceção que vai contra apenas a transmissão de conhecimentos – na maior parte das turmas deste estudo, orientado por um programa extenso e desadequado, segundo os docentes –, os professores refletem que o desenvolvimento de valores e de competências não toma grandes proporções em relação à avaliação, como se exemplifica:

Ou seja, o que se avalia, na prática, são competências académicas. Os testes, os testes, as médias dos testes, 70%. Depois há os porcentos que são para os valores, atitudes, que a gente usa aquilo para quando está meio afogado, ah, desculpa, ..., mas se me perguntas se utilizamos os melhores instrumentos de avaliação, acho que não, porque são maioritariamente os testes. Mas a avaliação deveria ocorrer continuamente, de outra maneira, parte da produção da sala de aula. Este ano até me pediram as notas do teste, como se eu andasse a inventar as notas do teste. (Professora F, 1.º encontro presencial)

Neste sentido, os professores defendem que deve haver maior valorização das atitudes em detrimento de se focarem apenas nos resultados dos testes. Isto é, consideram que o desenvolvimento de valores e de competências integra a domínio das atitudes nos critérios de avaliação. Isto contraria a definição de atitudes na perspetiva do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017) quando este indica que uma área de competência é um emaranhado de conhecimentos, capacidades e atitudes.

São também fatores condicionantes para a construção de práticas pedagógicas diferenciadas: a verba reduzida disponível nas escolas para a compra de materiais necessários, muitas vezes financiados pelo próprio docente; a falta de recursos didáticos (jogos, livros, materiais concretos, quadros interativos, computadores, murais); e a precariedade da estrutura física da escola (especificamente o pátio de uma das escolas, tal como discutimos e buscamos intervir no 3.º encontro presencial)

**COMPRA DE
MATERIAIS PELO
DOCENTE**

Imagine eu, agora até vamos fazer a festa, para fazer as roupas, ou isto ou aquilo. Dia da mãe, por exemplo, fizemos um cartão lindíssimo. Fomos nós que compramos tudo. (...) A cartolina sim, há. Mas se quisermos assim umas molazinhas, eu até vou procurar aqui para lhe mostrar... compramos tudo! Porque senão: 'não há. façam outra coisa'. Sim. Há muita coisa que somos nós que compramos. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

**MATERIAL
CONCRETO**

É que são opções que se tem, neste caso, também mesmo que quisesse por mais que um (tangram)... também não tinha. A verdade é essa. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Porque mesmo estes quadros nós dividimos. Um é meu, outro tenho que o dividir com a professora da atividade lúdica. Eu pus ali na porta. Tem que estar. É isso! (compreende o sarcasmo) Mas a estante fui eu quem trouxe. Os livros, os jogos ... são nossos. Agora, pedir jogos, eu achava que nós devíamos ter mais jogos didáticos, ter o computador. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

TECNOLOGIA

Nós temos o outro só que está avariado. O que eu tenho pena. Porque senão iria utilizar para a aula. O ano passado utilizava muitas vezes o quadro interativo. Só mesmo para projetar e eles terem a noção. Nas aulas de português e nas aulas de matemática gostava de usar. (Professora E, entrevista pré-aplicação)

**ESTRUTURA
FÍSICA**

Aqui nós, por exemplo, no recreio que eu acho horrível, está perigoso. Nós comunicamos ao agrupamento e o agrupamento comunica à Câmara e a Câmara diz que já não tem dinheiro para fazer obra. Que fez as obras e que agora não tem mais. Acho que os pais se queixaram, porque está mesmo perigoso e a vereadora da educação veio aí, como uma cara ... não sei, mas uma pessoa queixa-se, Louise, com falta de material. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... quando questionamos os docentes sobre quais os obstáculos para uma prática pedagógica diferenciada, inicialmente eles elencaram fatores associados aos alunos como: desmotivação, falta de envolvimento parental, falta de autonomia, falta de pensamento crítico e ausência da realização dos TPCs. Reconhecem ainda que a escola possui pouca oferta de atendimento psicológico que os poderia auxiliar no atendimento às necessidades dos alunos.

Ao longo dos encontros da *Ação de Formação*, os professores demonstraram direcionar mais os olhares para como podem intervir, encontrando, para alguns desses aspetos, relevância para práticas que possibilitem ações de diferenciação pedagógica. Reconhecem o processo histórico da educação portuguesa, e os impactos deste na sociedade em que nasceram os alunos que frequentam atualmente a escola. Encontram nos programas o fator mais relevante em termos de limitações sobre construção de práticas pedagógicas diferenciadas. Assim, assumem-se mais como técnicos do que como gestores do currículo, como afirmado anteriormente. Embora reconheçam que os seus discursos se direcionam para uma formação integral do aluno; declaram que as suas avaliações não abrangem as atitudes, entendidas como valores e competências, numa perspetiva distinta da expressa no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017) enquanto, paralelamente, elencam alguns constrangimentos como o financiamento da compra de alguns materiais, poucos recursos didáticos e condições precárias em termos de espaços exteriores.

Por fim, parece-nos adequado finalizarmos esta secção com uma reflexão que nos conforta, na perspetiva de Freire (2016a), quando nos lembra que “mesmo sabendo que as condições materiais, económicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam” (p. 53):

E eu acho que podemos. Agora, se andarmos sempre a queixar-nos sempre do que não temos, não podemos fazer. (...) É evidente que há o ideal. Mas quando é que vamos ter o ideal? Eu estou farta de dizer e digo isso a todas as colegas: eu quero o melhor e vou fazer o melhor nos sítios certos e vou lutar para que a minha escola seja a melhor. Mas não deixo que implique na minha forma de estar na escola. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

6.1.3.2.2 Possibilidades para uma prática pedagógica diferenciada

Ao pensarem nas possibilidades para a construção de práticas pedagógicas diferenciada, os professores, inicialmente, reconhecem a evolução realizada em pouco tempo de uma Escola Pública para todos, a partir de 25 de abril de 1974: “neste momento nós temos escola para todos” (Professor R, 1.º encontro presencial). Os docentes salientam a importância da entrada de Portugal na União Europeia e das políticas de assistência financeira num contexto de carência extrema.

EVOLUÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA

Portugal era um país pobre. Não havia o grau de desenvolvimento que havia hoje. Não tinha as escolas que temos hoje em dia. Não tínhamos as vias de comunicação que temos hoje em dia. (Professora F, 1.º encontro presencial).

Toda a gente tem subsídio aqui. Os livros são gratuitos, o almoço, quase toda a gente tem escalão aqui, quase toda a gente tem almoço gratuito aqui o lanche é gratuito, o leite é gratuito ... têm que vir para a escola. Temos uma assistente social, e escrevemos e vem ver logo o que falta. Em termos de incentivos, nestes 20/25 anos em que trabalho há muitos incentivos. Se falta dois ou 3 dias à escola escrevemos à assistente social e ela vem logo ver o que se passa. (Professora L, entrevista pré-aplicação)

Os professores rememoram que a evolução da Escola Pública se refere ao acesso, mas não pode ficar somente por aqui e precisa de evoluir para um sucesso mais democrático. O próprio objetivo do ensino transforma-se, portanto, as exigências na formação dos professores são outras.

No tempo do Estado Novo era [preciso somente] saber ler, escrever e contar. O que queria que os professores ensinassem era saber ler, escrever e contar. (...) Mesmo no magistério havia livro único, existia um padrão sobre o que se podia ensinar e o que não se podia. E o professor tinha um quadro e um pouco mais. Na aldeia eram os deuses daquilo. Portanto, poderiam dar as reguadas... Os meninos bons iam para o liceu. Os meninos pobres iam para as escolas industriais, os pais que tinham menos condições. (...) Sabes que isso tem pouco tempo e para mudar a cultura de um povo são necessários anos... (Professora F, 1.º encontro presencial)

Os professores comentam com sorrisos como foi a alegria presente nas escolas com o 25 de abril de 1974, enquanto a professora MF enfatiza que “esta revolução educacional é muito recente” (Professora MF, 1.º encontro presencial). Cientes de que embora existam políticas educativas que garantam a igualdade de acesso à Escola Pública, “os dados disponíveis mostram que aqueles objetivos não estão, ainda, plenamente atingidos, na medida em que nem todos os alunos veem garantido o direito à aprendizagem e ao sucesso educativo” (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018: 2928). Assim, importa o reconhecimento dos avanços neste pequeno caminho de 40 anos para uma Escola Pública para todos. Por outro lado, urge que possamos pensar e intervir de forma a podermos organizar e gerir o trabalho pedagógico, para que se realizem aprendizagens significativas e o desenvolvimento de competências para todos os alunos.

Ainda sobre as políticas educacionais em Portugal, os professores encontram no *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et al., 2007) uma possibilidade para a realização de práticas diferenciadas, tal como a partilha refere:

Alguns trabalhos nesse sentido (*Resolução de Problemas*), em alturas diversas, mas em particular quando estivemos na escola a trabalhar com o NPMEB²², ainda em experiência, e não tínhamos livros (o programa anterior a este²³) que acabou mesmo antes dos três anos de generalização (7.º, 8.º e 9.º ano) ... Foi uma forma de trabalhar muito interessante, pois era à base de cadeia de tarefas, desenvolvidas por nós... Umas com mais trabalho de grupo, outras com menos, mas trabalhamos assim durante três anos... o programa era desenvolvido nesse sentido... No primeiro ano de generalização (7.º ano) cheguei a ter uma turma, em que os alunos em determinados conteúdos, preparavam e a davam a aula aos colegas. (Professora I, 1.º momento *on-line*)

Os professores concordam que o NPMEB possibilitava o acompanhamento dos projetos na escola por formadores, juntamente com os coordenadores e os professores, porque, conforme identificam os docentes, foi “proporcionada formação e espaços de discussão sobre as formas de apresentação dos conteúdos matemáticos” (Professora MF, 1.º momento *on-line*)

Assim, “os professores envolvidos desenvolviam o programa elaborando os vários conteúdos através de ‘cadeias de tarefas’, que, no fundo, constituíam cada capítulo/conteúdo lecionado. Não havia livros a utilizar, somente brochuras do Ministério da Educação” (Professora I, 1.º momento *on-line*). Os docentes consideram que uma das vantagens era a possibilidade de os alunos trabalharem em pares ou em grupos, com um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento. Nesse sentido entendem que se tratou de uma “experiência muito gratificante no âmbito da implementação de um *Novo Programa de Matemática* inserida no Plano da Matemática” (Professor A, 1.º momento *on-line*), o que chamaram de “Bons Velhos Tempos” (Professor A, 1.º momento *on-line*).

Entretanto, tal como discutimos no Capítulo 3, o *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* foi revogado e instituído o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* (Bivar et al., 2013). A esse propósito, relatam:

No final do tempo experimental nos 1.º, 2.º e 3.º Ciclos, o balanço foi positivo e o programa foi generalizado a todas as escolas. Lecionei-o somente três anos, mas no terceiro ano, estavam os alunos no 9.º ano, no 1.º período, o programa foi revogado e deu entrada o que agora temos infelizmente. O programa anterior era muito mais equilibrado para a maturidade dos alunos e a forma como era lecionado, muito mais interessante e motivante. (Professora I, 1.º momento *on-line*)

²² Refere-se ao *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et al., 2007)

²³ A professora lecionava para uma turma do 7º ano, não abrangida pelo Piloto do *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho).

Indo de encontro ao que havia sido afirmado como um obstáculo, as mudanças dos ciclos de políticas educativas, os professores encontraram numa dessas políticas uma possibilidade para poder organizar e gerir o trabalho pedagógico sob outro paradigma; ao mesmo tempo que reconhecem a formação de professores e o trabalho entre docentes como de suma importância em termos de contribuição para esse processo. Ainda nessa perspectiva, reconhecem no *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho) uma boa possibilidade para o desenvolvimento de aprendizagens com compreensão e, também, de competências.

Principalmente, eles estão numa turma de flexibilidade curricular em que têm um currículo diferente de todas as outras turmas do 5.º ano, há duas turmas piloto [de 5.º ano] nesta escola e esta é uma delas, em que se apela o que se preconiza no perfil do aluno é que eles tenham sentido crítico, espírito de ... incentivar a criatividade deles e o currículo deles está de acordo com as *Aprendizagens Essenciais*. Eles têm menos uma hora letiva de matemática, ao contrário das dos outros 5.ºs anos, e tento ir através das *Aprendizagens Essenciais* e dar-lhes a oportunidade de eles discutirem as suas ideias de matemática, refletir sobre as mesmas e confrontarem as opiniões uns com os outros. Sempre naquela linha de pensamento que foi preconizada pela oficina de reflexão. (Professor A, entrevista pré-aplicação)

Outra possibilidade para a concretização efetiva de práticas pedagógicas diferenciadas centra-se em decisões de uma avaliação para as aprendizagens (Fernandes, 2008), na perspectiva de que, como são ações indissociáveis e assumidas como processos integrados, a avaliação formativa, contínua, assume-se na relação de ensino-aprendizagem como uma estratégia para o ensino; bem como a (re)orientação das nossas práticas. É o reconhecimento das dificuldades dos alunos, e a reflexão sobre como encontrar respostas adequadas para responder às suas dificuldades, que se constitui como uma oportunidade para a tomada de decisões em torno de práticas pedagógicas diferenciadas de maneira a intervir junto das necessidades dos alunos. A esse propósito, os professores referem:

RECONHECIMENTO DA
AVALIAÇÃO FORMATIVA
COMO ESTRATÉGIA DE
ENSINO-APRENDIZAGEM

Só a conceção de uma avaliação capaz de melhorar as aprendizagens e o sistema educativo poderá influenciar positivamente nas mudanças necessárias a introduzir no sistema, nomeadamente nos ambientes/espacos de aprendizagem. (Professora MF, 5.º momento *on-line*)

A função da avaliação, será, então, de ajudar o aluno a aprender e ajudar o professor a ensinar; porque esta implica que o professor compreenda que o aluno é não só ‘o ponto de partida, mas também o de chegada’. Eu avalio o fim? Ou apenas o caminho? Logo não posso normalizar, o sucesso do aluno só pode ser percebido quando comparado com ele mesmo: como estava? Como está? (Professora L, 5.º momento *on-line*)

RECONHECIMENTO DA AVALIAÇÃO FORMATIVA
COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O professor ao questionar as questões formuladas pelos alunos, pode avaliar a forma como cada aluno está a trabalhar para o grupo, a sua comunicação oral e a discussão dos resultados encontrados pelo grupo, apercebendo-se do trabalho e envolvimento de cada um dos elementos. Neste tipo de trabalho consegue-se avaliar outros aspetos diferentes dos que habitualmente se avaliam nos testes escritos ou na resolução de exercícios durante as aulas, embora se possa questionar o que faz para resolver o exercício, pois o contexto em que trabalha é completamente diferente. Na resolução de exercícios, o aluno mostra se tem conhecimentos, se os relaciona e se os aplica à situação a resolver. (Professora I, 5.º momento *on-line*)

Na minha opinião, a formulação de problemas matemáticos pelos próprios alunos pode constituir mais uma oportunidade para avaliar a aprendizagem e deste modo reorientar o processo de ensino aprendizagem. Além disso, a formulação de problemas matemáticos pelos próprios alunos enquadra-se perfeitamente na modalidade da Avaliação formativa. Isto é, entender que cada aluno possui seu próprio ritmo de aprendizagem, dando informações ao professor sobre o posicionamento do aluno face às aprendizagens abordadas. A formulação de problemas por parte do aluno pode e deve ser mais uma forma de avaliar uns alunos, pois permite ao professor diagnosticar falhas no processo ensino aprendizagem, revelar insuficiências das metodologias aplicadas no sentido de uma aprendizagem mais significativa. (Professor A, 5.º momento *on-line*)

No entanto, os docentes reconhecem que o 1.º Ciclo oferece maiores possibilidades para a realização de práticas pedagógicas diferenciadas: Seja por organização do espaço, seja por organização do tempo, seja pela monodocência. Sobre estes tópicos, concordam:

O 1.º Ciclo, ao contrário dos outros ciclos, pode pôr a sala como quer, mas se for a ver, a maior parte das pessoas tem as salas sempre iguais. Tem uma gestão da sala muito maior. O 2.º Ciclo já é mais difícil porque vem outro professor e não gosta da sala assim e 10 minutos de intervalo não dá para pôr a sala de outra maneira. Eu acho que o 1.º Ciclo se calhar podia mudar mais, eu posso distribuir o currículo, o que não se passa no 2.º Ciclo tem estanques, a parte das disciplinas é muito difícil. História acha que é mais importante que Português, Português acha que é mais importante que Matemática, isto é muito complicado porque depois é cada professor. O 1.º Ciclo não. Um professor dá as matérias todas, e se dá as matérias todas dá o currículo como quer. (Professora MF, entrevista pré-aplicação)

Embora associem a ausência do envolvimento parental a um obstáculo, pontuam que uma das possibilidades encontradas é justamente a participação dos encarregados de educação na escola, principalmente por meio da Associação de Pais, que contribui tanto em termos físicos quanto para a realização de atividades diversificadas.

E mesmo, como eu digo, as cortiças foram os pais que deram, esta telazinha que dá para projetar foi dada pelos pais, já também há muitos anos. Os tetos, antes das obras, tinham cortiça retiraram porque já estávamos aqui todos sempre cheios de alergia. Foram os pais que vieram tirar. Eu acho que depois também nunca canalizam muito dinheiro assim para as escolas. Vem aqui um teatrozinho assim ...há teatros muito engraçados que vem pelas escolas. E são eles

que patrocinam. Outra vez damos um passeio e são eles que pagam as camionetas. Senão isso há um bom eh ... Eles tendo dinheiro eles participam. (Professora L, entrevista pós-aplicação)

Os docentes reconhecem que, para a realização de práticas pedagógicas diferenciadas, precisam refletir mais sobre as próprias práticas e as formas de ser e de estar em sala de aula, de encontrar outras formas para se organizar o trabalho pedagógico – com um olhar mais direcionado aos processos do que aos produtos.

Não precisam de mais horas, porque eles já têm. Eles não precisam de mais horas. Eles não precisam de mais nada. Nós é que precisamos de mudar um bocadinho as nossas formas de ser e estar na sala de aula. (...) Eu percebo que nós dentro da sala de aula, temos que ter um papel, temos que mudar a nossa ação dentro da sala de aula. Terá que ser um inovador a nível de estratégias, das abordagens, da relação do tempo/espço que podemos, de certa forma, contribuir para a melhoria deles. Eu acho que mais horas não vai resolver nada. (Professora F, entrevista pré-aplicação)

De aprofundar os problemas e ... e acho que foi giro isto de refletir mais um bocadinho. Que ... que há outras maneiras de se fazer e, às vezes, não sempre a mesma coisa. (Professor JP, entrevista pós-aplicação)

E eu te digo que cada vez mais ... que há outras formas de ver até que ponto suas dificuldades e avaliar seu trabalho. O seu trabalho. Porque mais importante dos resultados são todos os processos para chegar aos resultados. Não quer dizer que não seja importante, mas é ... antes do processo de avaliação. (Professor A, entrevista pós-aplicação)

Em jeito de Síntese Intercalar...

... para a realização de práticas pedagógicas diferenciadas, os professores reconhecem-se no *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et al., 2007) e no *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho) embora sublinhem que em Portugal sendo garantido o acesso à oferta educativa, ainda não está garantido o sucesso para todos. Defendem uma avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem, que vise avaliar para apoiar a aprendizagem, de maneira a permitir que as práticas possam ser (re)orientadas. Embora identifiquem ausência da participação dos pais, consideram que o envolvimento dos encarregados de educação contribui, tanto com recursos físicos para a escola, quanto com abordagens pedagógicas (atividades, passeios, visitas de estudo, ...). Assumem que precisam de refletir mais sobre as suas próprias práticas, na perspetiva de que a “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (Freire, 2016a: 39).

Por fim, não encontramos palavras mais apropriadas:

O que posso eu, uma simples professora do 1.º Ciclo, fazer face a mudanças? – Tudo, desde o participar nos órgãos de decisão, ao propor nos diferentes patamares de decisão, até manifestar a minha indignação quando às mudanças, que por mim preconizadas são arredadas para segundo plano;

O que posso eu, uma simples professora do 1.º Ciclo, fazer face à diferença? – Tudo (ou nada) quando nas diversas estâncias, consigo fazer-me ouvir, ou quando no meu dia a dia consigo respeitar a diferença e dignificá-la como um fator em que todos podem crescer e se desenvolver.

O que posso eu, uma simples professora do 1.º Ciclo, fazer face ao erro? –Tudo (ou nada) quando consigo só ou com um par refletir sobre o erro, e a forma de o minimizar, quando me esforço por perceber que o erro faz parte da aprendizagem de uma melhoria...

O que posso eu, uma simples professora do 1.º Ciclo, fazer face ao poder do outro? – Tudo (ou nada) desde que perceba que poder é esse, se esse poder transmuta num bem-estar geral, no respeito pelos espaços de aprendizagem e de construção. No entanto, quando esse poder transfigura, transtorna a nossa procura de identidade, quando amedronta os espaços de construção, quando provoca o desentendimento e o desinteresse, quando esse poder divide para reinar e destruir tudo o que se conquistou e se defende para uma Escola Pública de qualidade, aí sim, levanto-me, grito e barafusto e sou capaz de ‘agredir’, pois alguns de nós, convencidos de sabedores das verdades e que recitam a teoria em cada dez segundos, mas que no dia a dia, através das suas práticas, vão destruindo o modelo democrático da ESCOLA PÚBLICA.

Só posso alertar os meus companheiros para estarmos atentos e sermos essencialmente bons profissionais, procurando melhorar o nosso desempenho com a ajuda dos outros.... (Professora MF, 4.º momento *on-line*)

6.2 Perceções dos alunos sobre a ação docente: Dimensão, temas e subtemas de análise

Os olhares dos docentes e dos estudantes colocam-se a partir de prismas, ângulos, locais distintos, e refletem visões de atores escolares com diferentes papéis e representações na escola. Assim, os dados obtidos junto dos alunos complementarão a discussão já realizada sobre as informações que emergiram nas etapas de recolha de dados junto dos docentes, quando abordados sobre a mesma temática. Neste sentido, o quadro seguinte apresenta os temas discutidos pelos alunos, bem como os subtemas, ambos inseridos numa dimensão da perceção dos alunos sobre a ação docente. Os subtemas que estão a negrito e com o fundo destacado representam os temas presentes no guião dos *focus group* estes foram selecionados porque se interseccionam com o debate realizado junto dos professores.

Quadro 44. Dimensão, temas e subtemas de análise dos dados obtidos junto aos alunos

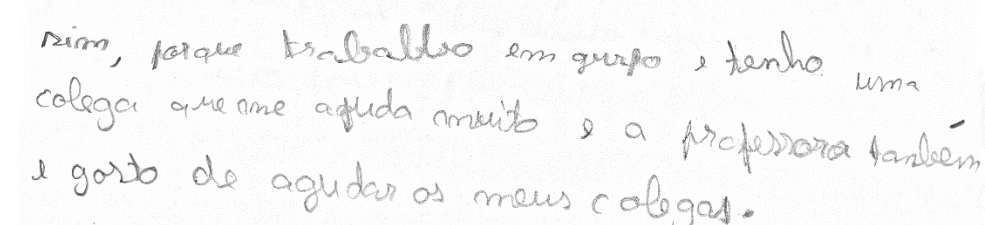
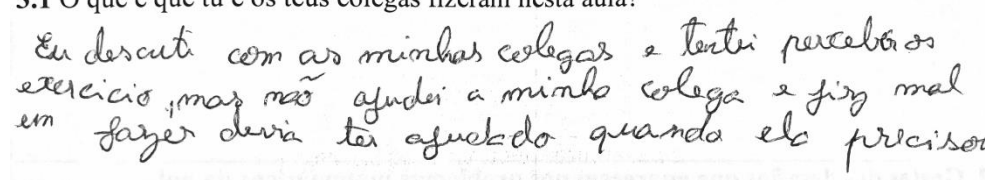
Dimensão	Temas	Subtemas
PERCEÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A AÇÃO DOCENTE	APRENDER	Estratégia para aprender/melhorar as aprendizagens
		Atitudes importantes para a aprendizagem
		Possibilidades para a aprendizagem
		Percepção de que sempre há aprendizagens
		Reflexão proposta sobre o não aprender
	ENSINAR	Reconhecimento da importância da ação docente
		Ação do docente diante da desatenção dos alunos
		Ações do docente a partir da identificação de obstáculos na aprendizagem
		Docente enquanto controlador da matéria a ser aprendida
		Ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos
		Fatores que contribuem para as aprendizagens
		Reflexões sobre os fatores que não permitiram uma aprendizagem
	O TRABALHO COM PARES	Reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem
		Inconvenientes sobre a dinâmica do grupo
	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Desafio enquanto motivação
		Dificuldade como obstáculo para o gosto pela atividade de resolução de problemas
		Necessidade de compreensão do problema
		Relação entre a apreciação da atividade e o conteúdo matemático que a envolve
		Números de passos de um problema enquanto obstáculo
		Números de passos de um problema enquanto motivação
		Elementos importantes para a construção de um problema
		Relação dos problemas com o cotidiano dos alunos como fator motivador
	MATERIAIS CONCRETOS	Jogo como sinónimo para material concreto
		Reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem
	DESEJOS	Desejo de realização de mais jogos
		Sugestão de filme como atividade diferenciada

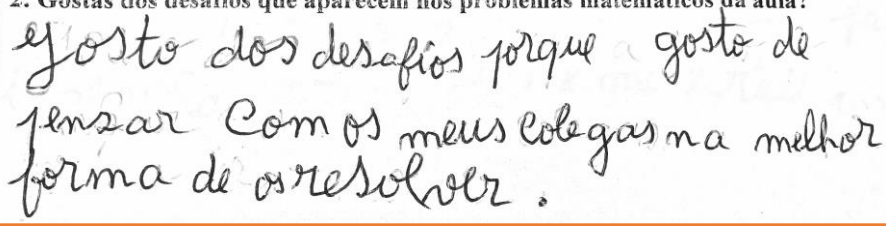
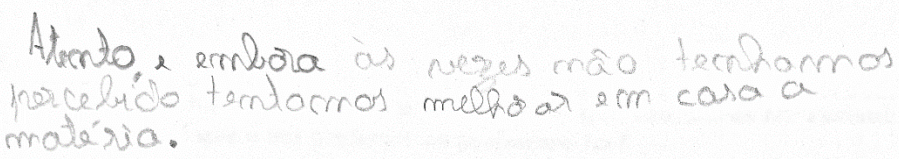
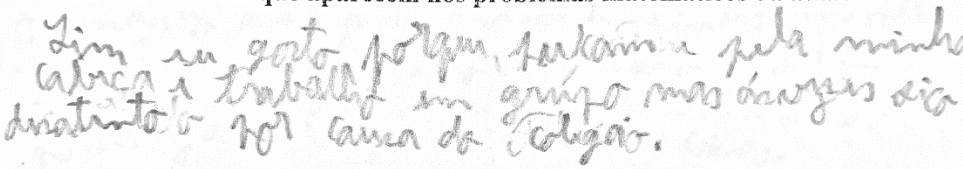
Seguidamente discutiremos os dados recolhidos junto dos alunos. Para associarmos as respostas dos questionários aos estudantes, utilizaremos a letra referente ao docente responsável pela dinamização da aula naquela turma, seguida de um número que representa a ordem em que

aquele questionário foi analisado nesta turma. Por exemplo, L7 indica o sétimo questionário analisado, preenchido por um aluno da classe da professora L. Para facilitar a compreensão, apresentaremos o ano da turma em seguida.

Consideramos como estratégias pedagógicas para uma aprendizagem significativa da matemática, e referidas pelos alunos, o trabalho em grupo, o trabalho em pares e o trabalho individual mas também a realização de tarefas no quadro, o diálogo e a discussão entre os colegas sobre as tarefas realizadas mais o trabalho autónomo em casa, com vista a perceber melhor a matéria. Os alunos relatam o desejo de irem mais vezes ao quadro, de trabalharem mais vezes em grupo e de realizarem mais apresentações. Apenas dois alunos responderam no questionário que os seus colegas atrapalham as dinâmicas do grupo, embora nos *focus groups* tenham relatado algumas dificuldades para a gestão das dinâmicas exigidas por um trabalho a este nível. Na sua maioria, reconhecem que aprendem com os pares e que também gostam de ajudar os outros estudantes, sublinhando a importância dessa ação. As respostas a seguir, presentes no questionário aplicado aos alunos, ilustram esta análise.

Quadro 45. Respostas dos alunos referentes às estratégias para melhorar as aprendizagens, o reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem e inconvenientes sobre a dinâmica do grupo

Reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?
	
	MF6 (3.º ano) – “sim, porque trabalho em grupo e tenho uma colega que me ajuda muito e a professora também e gosto de ajudar os meus colegas.”
	3.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula?
	
	F18 (4.º ano) – “Eu descuti com as minhas colegas e tentei perceber os exercicio, mas não ajudei a minha colega e fiz mal em fazer devia ter ajudado quando ela precisou.”

Reconhecimento da importância dos pares na aprendizagem	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?  R17 (1.º ano) – “Gosto dos desafios porque gosto de pensar com os meus colegas na melhor forma de os resolver.”
Estratégia para aprender/melhorar as aprendizagens	1. Imagina que estás numa aula de matemática. Como é o teu comportamento e dos teus colegas?  L7 (3.º ano) – “Atento e embora às vezes não tenhamos percebido tentamos melhorar em casa a matéria.”
Inconvenientes sobre a dinâmica do grupo	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?  MF9 (3.º ano) – “Sim eu gosto porque puxam pela minha cabeça e trabalho em grupo mas às vezes fico desatento por causa do colega.”

Em relação aos obstáculos encontrados pelos estudantes na realização dos trabalhos em grupos, os alunos referem as dificuldades nas dinâmicas inerentes às decisões e na organização da equipa, conforme foi sublinhado no decorrer dos *focus groups* e como exemplifica o diálogo:

Focus group Professor A

A fg 4 (5.º ano)²⁴: Nós estamos a fazer em grupo e estamos a fazer uns trabalhos e alguns escolhem uma coisa, os outros querem outra. E depois arma ali uma confusão. Depois temos que arranjar uma solução que é para pôr as ideias de todos.

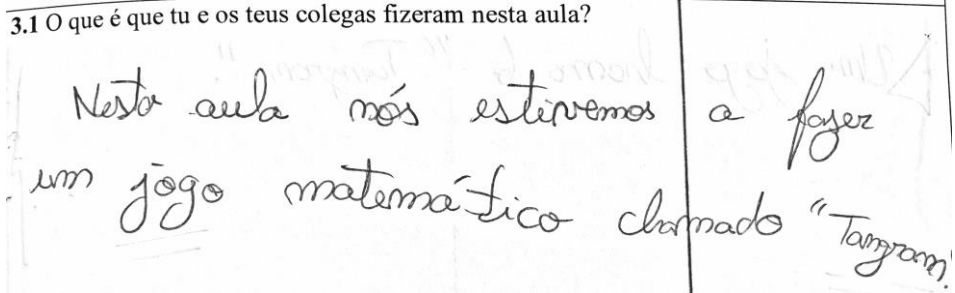
A fg 3 (5.º ano): Mas também é se os professores escolherem os grupos, a maioria das vezes. Porque se fomos nós ...

A fg 2 (5.º ano): Sim. E se fomos nós a escolher, escolhemos sempre os mais ... que nós gostamos mais e mais chegados. E normalmente são os mais ... os que ... Escolho os mais próximos. Que têm as ideias assim mais parecidas.

²⁴ Identificaremos os participantes dos *focus groups* da seguinte maneira: Letra referente ao docente responsável, seguido de fg (para sublinhar que se trata de uma fala ocorrido em um *focus group*), e um número atribuído na

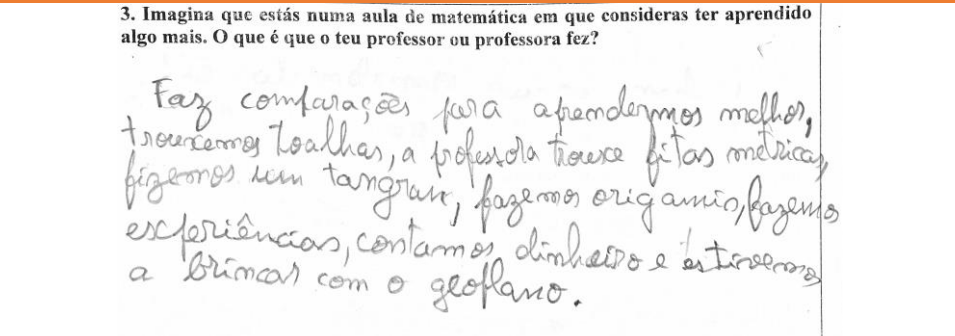
Os alunos apontam alguns recursos didáticos que lhes despertaram interesse, que os motivaram e/ou, que estiveram presentes numa aula onde consideraram que, realmente, aquilo lhes serviu para a aprendizagem. Essas respostas podem ser consideradas como “recursos para uma aprendizagem significativa da matemática”. Os estudantes, na sua maioria, consideram jogos e materiais concretos como sinónimos.

Quadro 46. Resposta ilustrativa do entendimento do jogo como sinónimo para material concreto

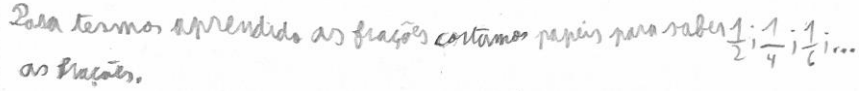
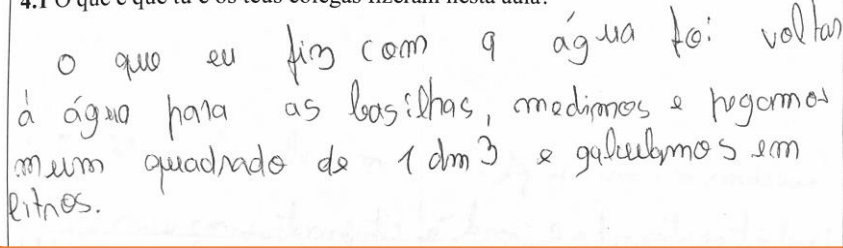
Jogo como sinónimo para material concreto	3.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula? 
	A9 (5.º ano) – “Nesta aula nós estivemos a fazer um jogo matemático chamado “Tangram”.”

Afirmam os estudantes que aprendem quando realizam jogos, exemplificando com os recursos: quadro de cálculo, tangram, réguas, fita métrica, origamis, experiências, dinheiro, geoplano, papéis para recorte, cubos e vasilhas. Também consideram importantes os concursos realizados em sala de aula; a utilização de TICs e a proposição de problemas matemáticos.

Quadro 47. Resposta ilustrativa do reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem

Reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	MF1 (3.º ano) – “Faz comparações para aprendermos melhor, trouxemos toalhas, a professora trouxe fitas métricas, fizemos um tangram, fizemos origamis, fazemos experiências, contamos dinheiro e estivemos a brincar com o geoplano.”

ordem deste diálogo. Nesse caso, A fg 4 indica que é o quarto aluno da turma do professor A a participar do *focus group*. O 5º ano está em seguida para facilitar a identificação.

Reconhecimento dos materiais concretos para a aprendizagem	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	MF5 (3.º ano) – “Para termos aprendido as frações cortamos papéis para saber $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{6}$; ... as frações.”
	4.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula?  F9 (4.º ano) – “O que eu fiz com a água foi voltar à água para as basilhas, medimos e pegamos num quadrado de 1 dm^3 e calculamos em litros.”

Apenas três alunos mencionaram exercícios, testes e/ou fichas dos livros. No entanto, por meio dos *focus groups* identificamos duas experiências, que pareceram ser significativas para os alunos, sobre a utilização dos manuais, em turmas distintas. Uma delas é a utilização de uma seção especial do manual, tal como a professora Mt referiu na sua entrevista pré-aplicação. A outra é a dramatização pelos alunos das personagens que existem no manual, de maneira a construírem as atividades por meio de um “teatro”. Ainda sobre os materiais concretos, entendem que devemos partilhar outras experiências: a utilização de um “papa-contas”: um personagem criado pelos estudantes e que é, ao final do ciclo, entregue aos novos alunos do 1.º ano (afilhados) pelos antigos alunos (padrinhos); e a utilização dos bolos de aniversário para problematizar conteúdos de matemática.

Focus group

Professora L

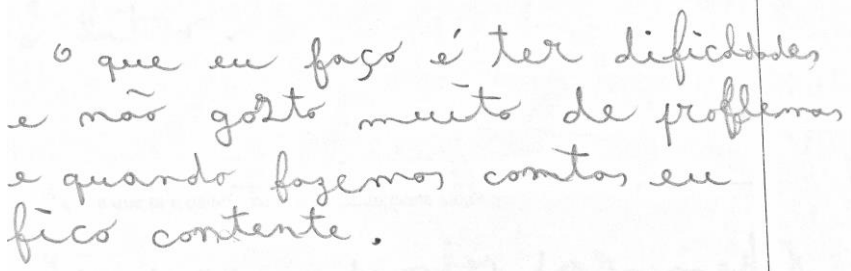
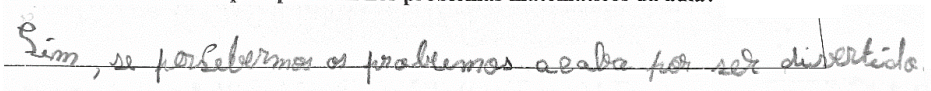
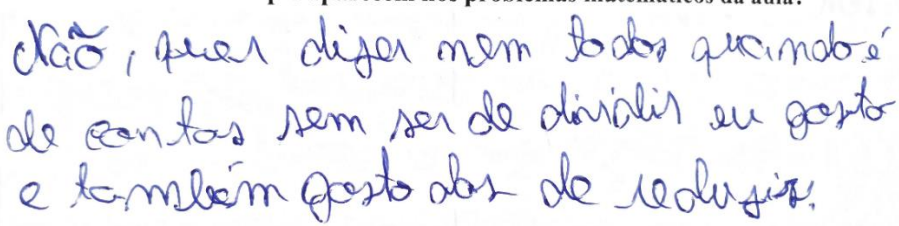
L fg 3 (3.º ano): Eu acho que as contas ... jogos de mais de matemática, acho que são alguns problemas, às vezes do nosso livro. Há uma página que tem uns problemas mais divertidos e mais simples que até são algum desafio para quem já compreende mais isso. É um desafio e ... é engraçado.

Focus groups	Professor R	R fg 1 (1.º ano): Nós podemos brincar com o Senhor Plim (grita bem alto o PLIM).
		Louise: Ah?
		R fg 1 (1.º ano): – O senhor Plim.
		Louise: O que é o senhor Plim?
		R fg 2 (1.º ano): Ah são os bonecos que aparecem no nosso livro. E as pessoas fingem ser eles.
	Professora E	(...)
		R fg 1 (1.º ano): Cada um tem o seu papa-contas do seu padrinho ou da sua madrinha. (...) Por exemplo, se um alguma pessoa com A fosse o número 1. O número 1 que é o A agora. O que foi o número 1 (...) Do outro ano (...) E como eu sou o número 7 e a minha madrinha é a D número 7.
		E fg 3 (3.º/4.º anos): às vezes, na festa de aniversário quando alguém faz anos e traz bolo nós dividimos o bolo e fazemos contas.

Dois estudantes revelaram que não gostam de resolver problemas porque sentem dificuldades, enquanto outros alunos argumentam que o que torna um problema divertido é tê-lo percebido, compreendido. Por outro lado, há alguns estudantes que associam o gosto à resolução de problemas ao conteúdo matemático que está associado.

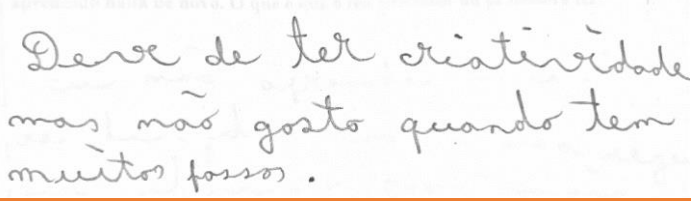
Quadro 48. Respostas dos alunos referentes ao desafio enquanto motivação; a dificuldade como obstáculo para o gosto pela atividade de resolução de problemas; a necessidade de compreensão do problema; e a relação entre a apreciação da atividade e o conteúdo matemático que a envolve

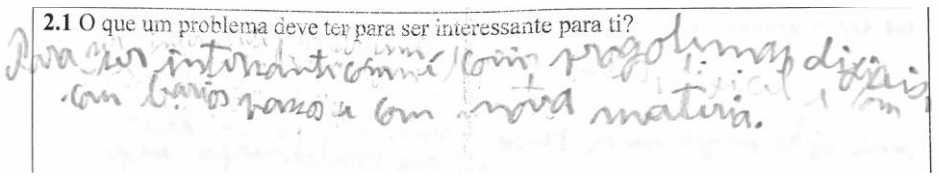
Desafio enquanto motivação	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula? Sim gosto muito porque os desafios da mais motivação para continuar
	A22 (5.º ano) – “Sim gosto muito porque os desafios da mais motivação para continuar.”

Dificuldade como obstáculo para o gosto pela atividade de resolução de problemas	1.1 Escreve o que fazes quando participas de uma aula de matemática.  MF8 (3.º ano) – “O que eu faço é ter dificuldades e não gosto muito de problemas e quando fazemos contas eu fico contente.”
Necessidade de compreensão do problema	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?  L3 (3.º ano) – “Sim, se percebermos os problemas acaba por ser divertido”
Relação entre a apreciação da atividade e o conteúdo matemático que a envolve	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula?  F5 (4.º ano) – “Não, quer dizer nem todos quando é de contas sem ser de dividir eu gosto e também gosto dos de reduzir.”

Ainda em relação aos problemas apresentados em sala de aula, referem que exigem criatividade e que o número de passos pode dificultar a resolução – o que para alguns constitui um obstáculo mas para outros é uma motivação.

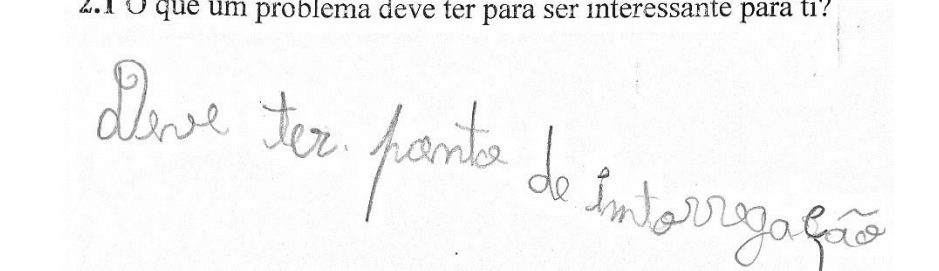
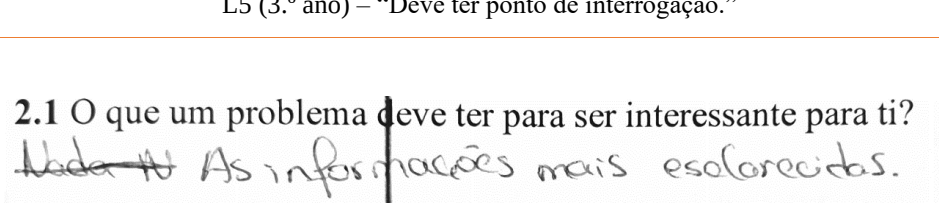
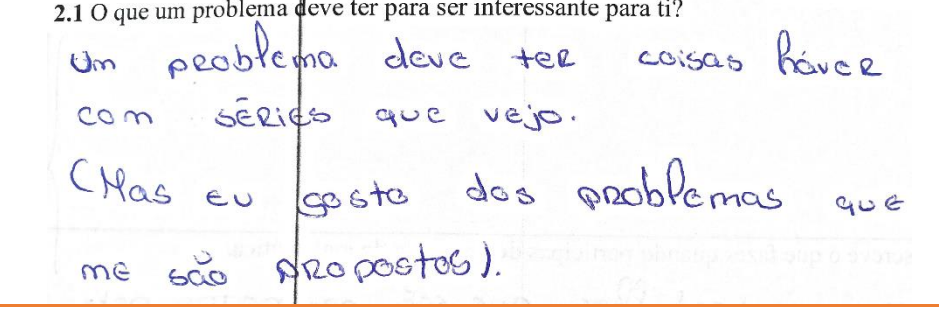
Quadro 49. Respostas dos alunos referentes aos números de passos de um problema, enquanto obstáculo, e aos números de passos de um problema, enquanto motivação

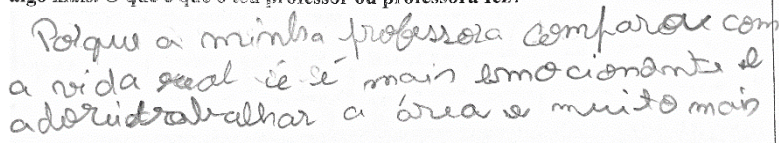
Números de passos de um problema enquanto obstáculo	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?  MF8 (3.º ano) – “Deve de ter criatividade mas não gosto quando tem muitos passos.”

Números de passos de um problema enquanto motivação	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?  MF9 (3.º ano) – “Para ser interessante com é com problemas difíceis com vários passos e com nova matéria.”

Um problema precisa conter uma pergunta, o que um estudante do 3.º ano refere como “ponto de interrogação” para além de ter que ter informações mais esclarecedoras. Por outro lado, os alunos revelam mais interesse por problemas que tenham conexões com a vida real.

Quadro 50. Respostas dos alunos referentes aos elementos importantes para a construção de um problema e a relação dos problemas com o quotidiano dos alunos como fator motivador

Elementos importantes para a construção de um problema	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?  L5 (3.º ano) – “Deve ter ponto de interrogação.”
	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?  I1 (7.º ano) – “As informações mais esclarecidas.”
Relação dos problemas com o quotidiano dos alunos como fator motivador	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?  A12 (5.º ano) – “Um problema deve ter coisas haver com séries que vejo. (Mas eu gosto dos problemas que me são propostos).”

Relação dos problemas com o cotidiano dos alunos como fator motivador	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez?
	
	MF7 (3.º ano) – “Porque a minha professora compara com a vida real e é mais emocionante e adorei trabalhar a área e muito mais.”

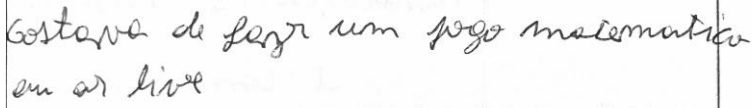
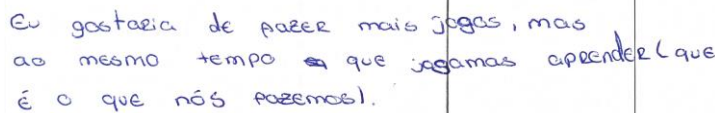
Essencialmente, para além do que constitui a estrutura do problema, a ação do docente é fundamental para que este seja reconhecido como um problema interessante.

Quadro 51. Resposta ilustrativa do reconhecimento da importância da ação docente

Reconhecimento da importância da ação docente	2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti?
	
	I2 (7.º ano) – “desenhos e contas básicas, ou que um professor me ajude.”

Apontam para a vontade de realizar mais jogos com o objetivo de aprenderem melhor. Além do mais, sentem necessidade de brincar com o professor ou com a professora da turma. Indicam o recreio e o ar livre como espaços que gostariam de estar numa aula de matemática. Um aluno do 7.º ano mencionou a vontade de assistir a um filme com os colegas da turma.

Quadro 52. Respostas dos alunos referentes ao desejo de realização de mais jogos e da sugestão de filme como atividade diferenciada

Desejo de realização de mais jogos	1.2 Escreve o que gostarias de fazer durante uma aula de matemática.
	
	A7 (5.º ano) – “Gostava de fazer um jogo matematico ao ar livre”
	1.2 Escreve o que gostarias de fazer durante uma aula de matemática.
	
	A12 (5.º ano) – “Eu gostaria de fazer mais jogos, mas ao mesmo tempo que jogamos aprender (que é o que nós fazemos).”

Desejo de realização de mais jogos	1.2 Escreve o que gostarias de fazer durante uma aula de matemática.
	Eu gostava que as vezes desse mais um bocadinho para brincar o professor.
Sugestão de filme como atividade diferenciada	1.2 Escreve o que gostarias de fazer durante uma aula de matemática.
	Um dia na aula de matemática gostaria de ver um filme com o resto dos colegas.
	A22 (5.º ano) – “Eu gostava que as vezes desse mais um bocadinho para brincar o professor”
	I10 (7.º ano) – “Um dia na aula de matemática gostaria de ver um filme com o resto dos colegas.”

As perceções dos alunos sobre como são ensinados e como podem aprender estão maioritariamente relacionadas com o “ficar quietos”, bem como ter empenho e ter atenção, que são entendidas como condições importantes para a aprendizagem.

Quadro 53. Respostas referentes à percepção de atitudes importantes para a aprendizagem

Atitudes importantes para a aprendizagem	1. Imagina que estás numa aula de matemática. Como é o teu comportamento e dos teus colegas?
	O meu comportamento é ficar quieto e aprender mais e dos meus colegas também.
	MF5 (3.º ano) – “O meu comportamento é ficar quieto e aprender mais e dos meus colegas também.”
	1. Imagina que estás numa aula de matemática. Como é o teu comportamento e dos teus colegas?
	O meu comportamento é estar empilhada e quer aprender. O comportamento dos meus colegas é ter mais conhecimento.
	MF20 (3.º ano) – “O meu comportamento é estar empilhada e quer aprender. O comportamento dos meus colegas é ter mais conhecimento.”

Atitudes importantes para a aprendizagem	3.1 O que é que tu e os teus colegas fizeram nesta aula?  L7 (3.º ano) – “Estivemos atentos e tentamos aprender ao máximo a matéria.”

Os alunos relacionam que ter atenção é ter um comportamento disponível para a aprendizagem. Nesse sentido, questionamos nos *focus groups* sobre o que motiva a desatenção dos estudantes. Alguns alunos, no entanto, não conseguiram responder diretamente, isto é, conseguiam exemplificar os factos, mas não conseguiam identificar as causas da sua falta de atenção, como exemplifica o diálogo a seguir:

Focus group Professora I

F fg 1 (4.º ano): Ahh ... Não ter, por exemplo, brinquedos à nossa beira coisas que nós...

Louise: Vocês olham os brinquedos e ficam com vontade de brincar. Sim?

F fg 2 (4.º ano): Sim.

Louise: E o que que distraí? Os brinquedos distraem. O que mais distrai?

F fg1 (4.º ano): O próprio material escolar. Alguns materiais ... é que...

Louise: Por exemplo?

F fg1 (4.º ano): Às vezes, a ... borracha. (...) Podemos pegar, por exemplo, na borracha, ou no lápis e começar a brincar com ela, ou mesmo até cadernos para fazer desenhos. (...) É porque, por exemplo, nós não ... não ... é porque nós ainda não estamos atentos ou não estamos a perceber nada e ... e o ... e o ... (...) os materiais ah ... podem distrair como, por exemplo, num ... o lápis tiver formas e nós vamos brincar.

Nos diálogos a seguir, a desatenção é atribuída à própria aula ou ao nível dos problemas/atividades apresentados:

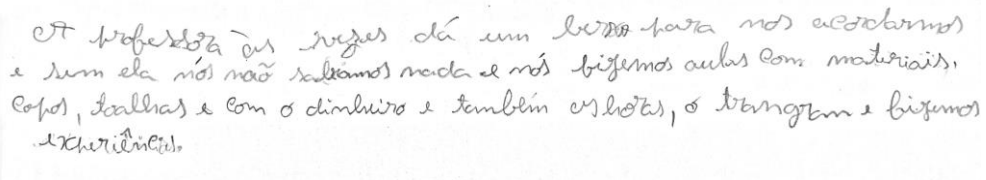
<i>Focus groups</i>	Professora I	I fg 1 (7.º ano): Se a matéria não fosse tão chata. I fg 2 (7.º ano): É as aulas mais secantes do paleio. I fg 1 (7.º ano): Então... Conversa... olhamos o que se passa lá fora. As pessoas... Sim. A gente vê as pessoas a passarem lá fora.
	Professora L	L fg 2 (3.º ano): É... e ... também acho que isto não nos põe atentos é... se estamos a aprender uma coisa, exatamente igual, eu sei que há pessoas que tem mais dificuldades, mas quem já aprendeu é um bocadinho seca ... aliás, aquelas perguntas... há algumas perguntas, são exatas... muito fáceis... pras outras pessoas, algumas são muito difíceis e até não têm mais dificuldades, mas aquelas que não têm é...

Por outro lado, os alunos revelam que se interessam mais quando “a professora faz aulas práticas” (MF fg 1 (3.º ano)), como exemplificam os diálogos a seguir:

<i>Focus groups</i>	Professora I	I fg 1 (7.º ano): Aprendemos mais depressa (...) Porque gostamos mais da brincadeira (ri-se). Porque a aula fica mais ... I fg 3 (7.º ano): Divertida. I fg 1 (7.º ano): Animada. I fg 2 (7.º ano): Não tá tão morta. I fg 1 (7.º ano): E cativa mais.
	Professora E	E fg 1 (3.º/4.º anos): Ah ...ficamos (...) Empolgados para saber mais. Quando nós começamos a fazer ... depois começamos a gostar e estamos sempre a fazer. Não queremos parar ... continuar a fazer sempre a mesma coisa. E fg 2 (3.º/4.º anos): Continuar a falar. E fg 1 (3.º/4.º anos): E depois nos queixamos que a professora quer dar outra matéria e nós não queremos.

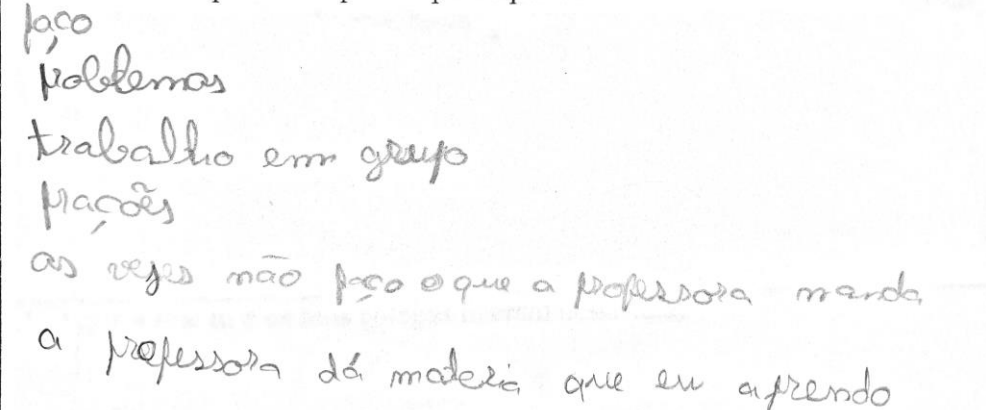
Para que retomem a atenção, quando não estão atentos, alguns alunos declaram que o docente costuma chamá-los em voz alta e afirmam e reconhecem a importância da presença do professor para aprender.

Quadro 54. Resposta ilustrativa sobre a percepção dos alunos em relação à ação docente diante da desatenção dos alunos

Ação do docente diante da desatenção dos alunos	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	MF12 (3.º ano) – “A professora às vezes dá um berro para nós acordarmos e sem ela nós não sabíamos nada e nós fizemos aulas com materiais, copos, toalhas e com o dinheiro também as horas, o tangram e fizemos experiências.”

Os alunos associam que é o docente quem “possui” a matéria a ser aprendida e, para tanto, “ouvir, copiar e repetir” é considerada uma estratégia para aprender.

Quadro 55. Resposta ilustrativa sobre a percepção dos alunos em relação ao docente enquanto controlador da matéria a ser aprendida

Docente enquanto controlador da matéria a ser aprendida	1.1 Escreve o que fazes quando participas de uma aula de matemática. 
	MF6 (3.º ano) – “faço problemas, trabalho em grupo, frações, as vezes não faço o que a professora manda, a professora dá matéria que eu aprendo”

Por outro lado, afirmam que aprendem quando questionam e que os desafios (problemas), por serem exigentes, são possibilidades para a aprendizagem, mas também para a memorização. Alguns citam a descontração do docente e os incentivos oferecidos como fatores positivos para a aprendizagem.

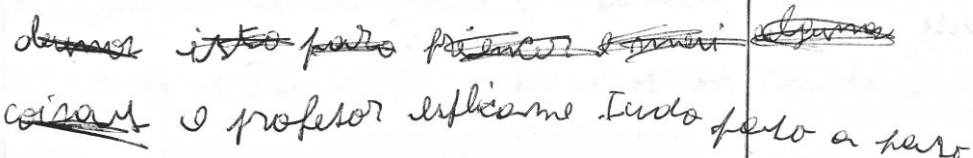
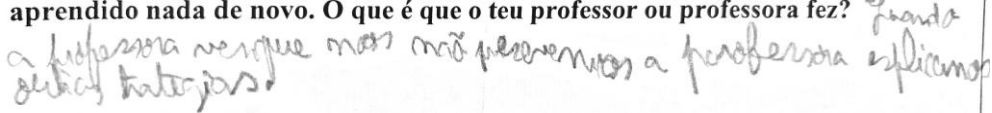
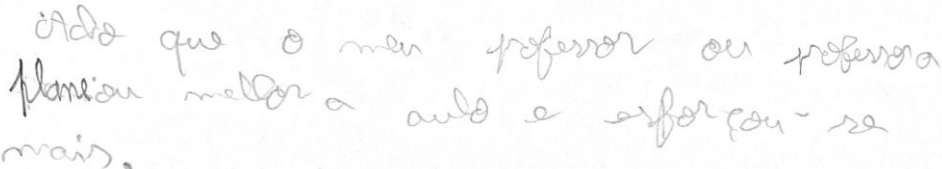
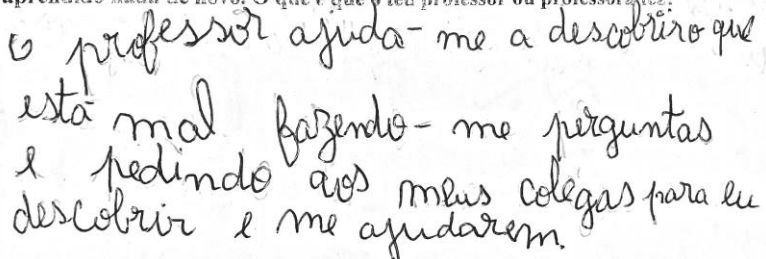
Quadro 56. Respostas referentes às possibilidades para a aprendizagem e aos fatores que contribuem para as aprendizagens

Possibilidades para a aprendizagem	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? <i>Quando aprendemos coisas novas quase sempre fazemos perguntas.</i> L6 (3.º ano) – “Quando aprendemos coisas novas quase sempre fazemos perguntas.” 2.1 O que um problema deve ter para ser interessante para ti? <i>Quanto mais difícil mais interessante, porque ajudamos a pensar mais e aprendemos mais e memorizamos.</i> E20 (3.º/4.º anos) – “Quanto mais difícil mais interessante, porque ajudamos a pensar mais e aprendemos mais e memorizamos.”
Fatores que contribuem para as aprendizagens	2. Gostas dos desafios que aparecem nos problemas matemáticos da aula? <i>Sim, porque nos obriga a pensar um bocadinho, por trabalhar em grupo e porque a professora a corrigir diz algumas piadas para perceber melhor a matéria.</i> MF20 (3.º ano) – “Sim, porque nos obriga a pensar um bocadinho, por trabalhar em grupo e porque a professora a corrigir diz algumas piadas para perceber melhor a matéria.” 3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? <i>() professor ajuda-me aprender coisas, dá-me centes quando trabalhamos bem, quando trabalhamos muito bem, dá-me desafios novos para eu resolver.</i> R3 (1.º ano) – “O professor ajuda-me aprender coisas, dá-me centes quando trabalhamos bem, quando trabalhamos muito bem, dá-me desafios novos para eu resolver.”

Os alunos reconhecem que, quando possuem dificuldades, os docentes costumam intervir (re)explicando “passo a passo” o problema ou outras estratégias, replaneando as aulas,

fazendo perguntas, oferecendo outras fichas; ou, ainda, marcando trabalhos para casa. Também verificamos que a reflexão do professor, a oferta de material didático, um tempo maior para a resolução e o trabalho em pares/grupos são estratégias percebidas pelos alunos para apoiar as suas aprendizagens.

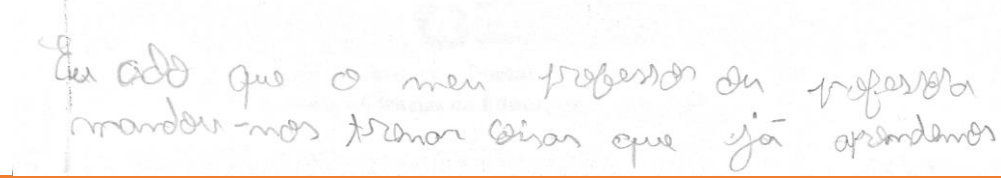
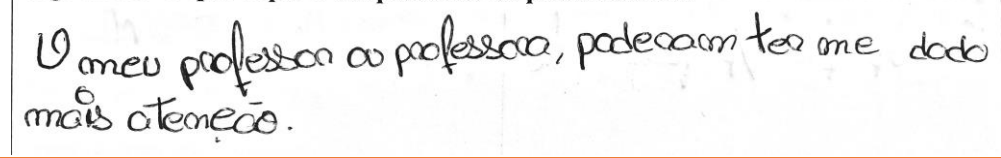
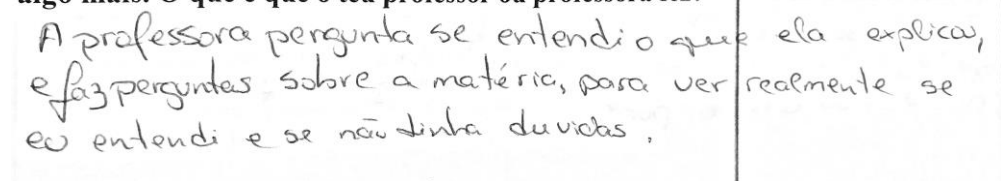
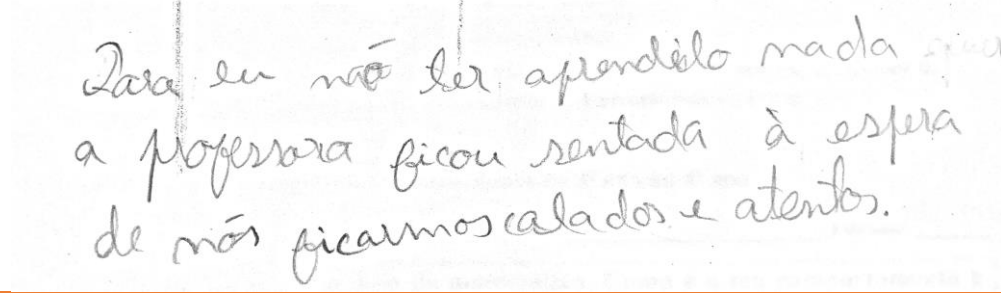
Quadro 57. Respostas referentes às percepções dos alunos sobre as ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos

Ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 	A7 (5.º ano) – “O professor explica-me tudo passo a passo”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? 	E1 (3.º/4.º anos) – “Quando a professora vê que nós não percebemos a professora explica-nos outras estratégias.”
	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 	L13 (3.º ano) – “Acho que meu professor ou professora planeou melhor a aula e esforçou-se mais.”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? 	R1 (1.º ano) – “O professor ajuda-me a descobrir o que está mal fazendo-me perguntas e pedindo aos meus colegas para eu descobrir e me ajudarem.”

Ações do docente a partir da incompreensão/dificuldade dos alunos	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? O professor ajuda-me a entender o desafio ou dá-me mais tempo para eu resolver com o meu grupo.
	R5 (1.º ano) – “O professor ajuda-me a entender o desafio ou dá-me mais tempo para eu resolver com o meu grupo.”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? Ele ajuda-me faz-me perguntas para eu descobrir e dá-me material para trabalhar.
	R17 (1.º ano) – “Ele ajuda-me faz-me perguntas para eu descobrir e dá-me material para trabalhar.”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? A professora manda mais TPC
	Mar11 (1.º ano) – “A professora manda mais TPC.”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? A professora dá outra ficha.
	Mar19 (1.º ano) – “A professora dá outra ficha.”

Sobre as aulas em que consideram não ter aprendido, são elencados os seguintes motivos: repetição/treino de tarefas, falta de atenção por parte do docente, falta de atenção do próprio estudante, e comportamento não adequado da turma.

Quadro 58. Respostas referentes às reflexões dos alunos sobre os fatores que não permitiram uma aprendizagem

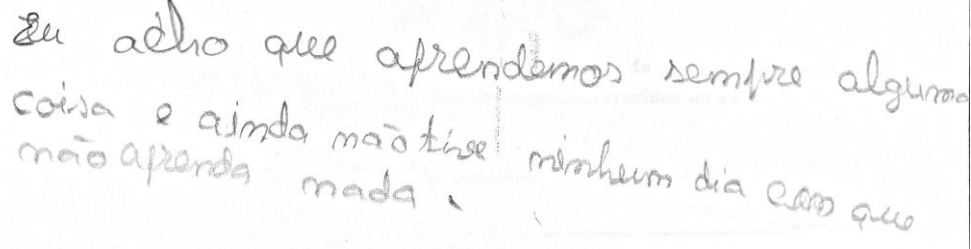
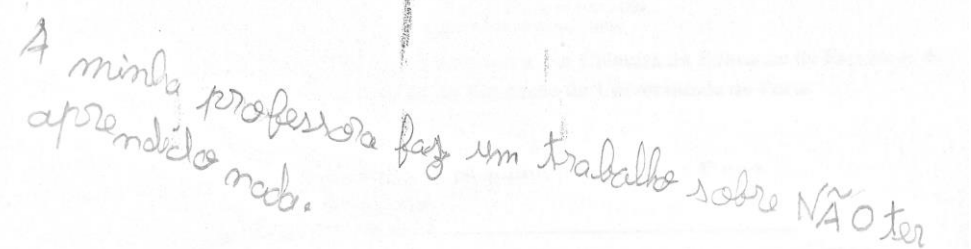
Reflexões sobre os fatores que não permitiram uma aprendizagem	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	L13 (3.º ano) – “Eu acho que o meu professor ou professora mandou-nos treinar coisas que já aprendemos.”
	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	I3 (7.º ano) – “O meu professor ou professora, poderiam ter me dado mais atenção.”
	3. Imagina que estás numa aula de matemática em que consideras ter aprendido algo mais. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	I1 (7.º ano) – “A professora pergunta se entendi o que ela explicou, e faz perguntas sobre a matéria, para ver realmente se eu entendi e se não tinha dúvidas.”
	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez? 
	MF2 (3.º ano) – “Para eu não ter aprendido nada a professora ficou sentada à espera de nós ficarmos calados e atentos.”

Sobre esse comportamento desadequado da turma, importa salientar que a ação do docente, ao sentar e aguardar pelo silêncio dos alunos, deve ser objeto de reflexão para que se possa compreender se os alunos são suficientemente autônomos para regularem seus

comportamentos e se possuem a compreensão das regras de conduta mais adequadas àquele momento. É importante analisar até que ponto esta ação do docente contribuiu para as aprendizagens dos estudantes já que nem sempre a aprendizagem numa aula de matemática está circunscrita à disciplina. Isto é, a compreensão da dinâmica da aula e da postura mais adequada ao momento deve ser discutida, e também é elemento e fator de aprendizagem.

Assim, consideramos como diferenciada a estratégia, citada por um estudante, de refletirem sobre o facto de não terem realizado aprendizagens. Somos levadas a concordar com a declaração seguinte, que afirma que há sempre algo a aprender.

Quadro 59. Respostas referentes às perceções de que sempre há aprendizagens e da reflexão proposta sobre o não aprender

Perceção de que sempre há aprendizagens	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez?  MF6 (3.º ano) – “Eu acho que aprendemos sempre alguma coisa e ainda não tive nenhum dia em que não aprenda nada.”
Reflexão proposta sobre o não aprender	4. Imaginas que estás numa aula de matemática em que consideras NÃO ter aprendido nada de novo. O que é que o teu professor ou professora fez?  L8 (3.º ano) – “A minha professora faz um trabalho sobre NÃO ter aprendido nada.”

Sobre os desenhos realizados no questionário pelas turmas de 1.º ano, notamos que todos os estudantes da turma do professor R representaram nos seus desenhos materiais associados ao trabalho com a *Caixa de Crédito*, além de outros materiais concretos, o que nos leva a considerar que estes estão naturalmente integrados no quotidiano da sala de aula. Em relação

aos alunos da professora Mar, os alunos estes apresentam nos seus desenhos como recursos os manuais, fichas, trabalhos em grupo, além de desenharem resultados no quadro.

Figura 58. Desenhos apresentados pelos alunos do Professor R



Figura 59. Desenhos apresentados pelos alunos da Professora Mar



Por fim, a maioria dos alunos que participou do *focus group* salientam a diferença entre a aula vivida no contexto da *Ação de Formação* e as que vivenciam quotidianamente, tal como exemplifica o diálogo que se segue:

Focus group Professora L

L fg 4 (3.º ano): Nós nunca nos podemos levantar numa aula de matemática e nessa aula podíamos. Não havia gente de pé naturalmente ... não há gente de pé naturalmente numa aula de matemática e havia a aprender. Numa aula de matemática raramente cortávamos e colávamos

(...)

L fg 1 (3.º ano): Muito raramente, eh... melhor nunca ninguém pode estar curioso... e naquela aula toda gente tava muito curioso.

Em jeito de Síntese Intercalar...

... os alunos relatam diversas práticas dos docentes e reconhecem a importância dos pares nas suas aprendizagens, por meio do diálogo e da reflexão conjunta, embora identifiquem constrangimentos, principalmente em relação às exigências que as dinâmicas do trabalho em grupo trazem. Valorizam aulas construídas com suporte em jogos, entendidos como sinónimo de materiais concretos e, nesse sentido apontam para a vontade de realizarem mais jogos para aprenderem. Refletem sobre os problemas/desafios que são mais apreciados, dependendo: do conteúdo a ser abordado, do número de passos e do nível de dificuldade e reconhecem que estes podem constituir-se como uma motivação, mas também como um obstáculo. Além do mais, sublinham o interesse pelos desafios/problemas, quando estes são associados ao seu quotidiano.

Em geral, associam que para aprender é importante estar atento, mas assumem, no entanto, que perdem a atenção facilmente, ao olharem para as pessoas ou para os objetos, o que alguns alunos associam à configuração da própria aula e indicam que as aulas “práticas” são mais motivadoras. Entendem que o docente é quem possui o conteúdo a ser ensinado e refletem sobre a ação de apoio dos docentes quando há uma incompreensão ou dificuldade por parte dos alunos, embora elenquem situações que culminaram em não aprendizagem. Reconhecem que há sempre o que aprender. Por fim, consideram que há uma diferença substancial entre a aula observada e as aulas vivenciadas quotidianamente.

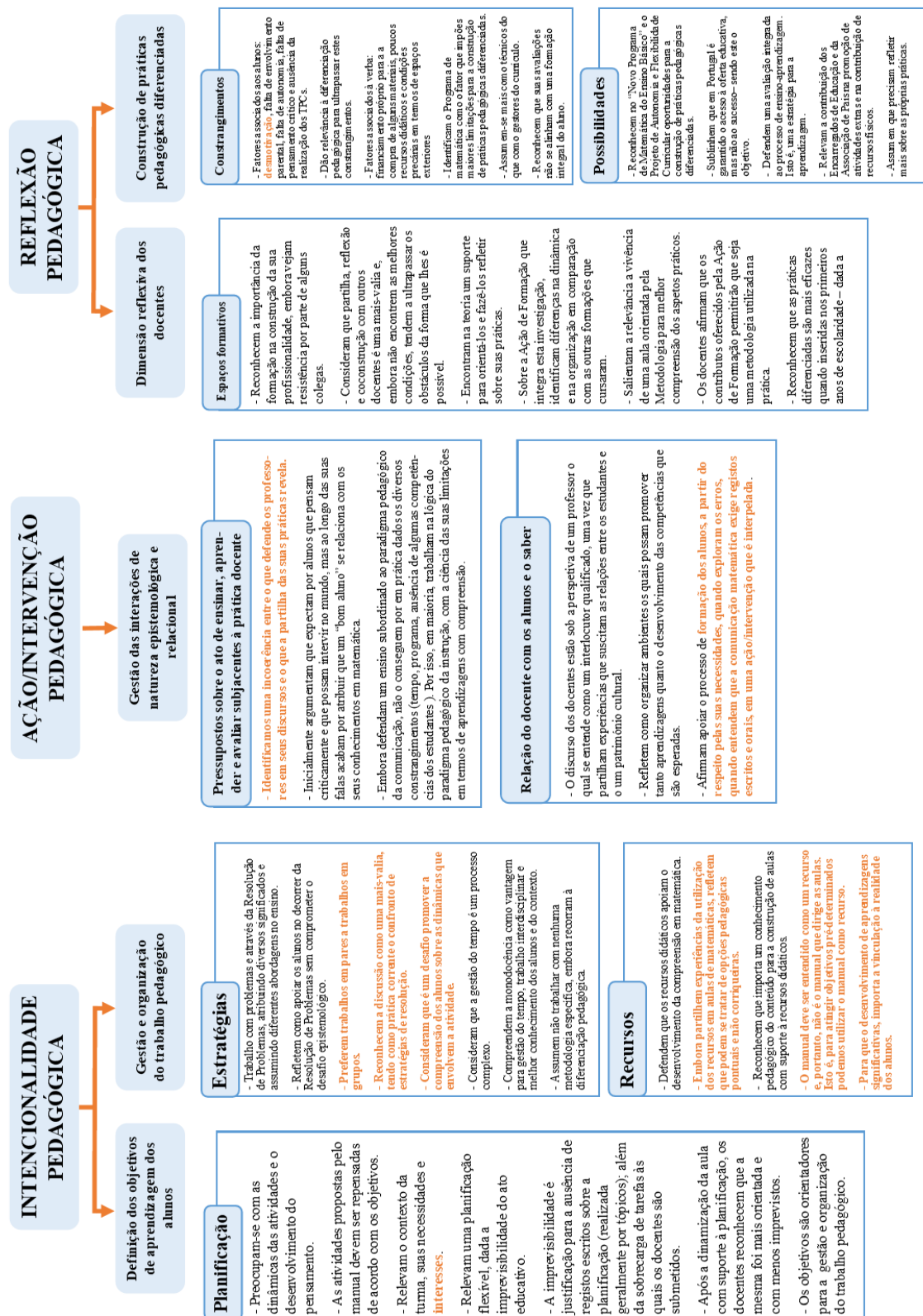
6.3 Em jeito de síntese de capítulo: uma articulação dos tópicos de discussão

Porque importa dar visibilidade ao modo como os tópicos abordados se relacionam e interrelacionam com as diferentes dimensões escolhidas como “um fio condutor” desta investigação, apresentamos, os tópicos que resultaram da análise dos discursos dos professores e dos alunos, objeto em que nos debruçámos neste capítulo, partir de uma síntese esquemática expressa na figura 60.

De referir que os três pilares que sustentam esta investigação, a intencionalidade pedagógica, a ação docente e a reflexão pedagógica, inspirados pelo trabalho de Shulman (1987), constituíram-se sempre ao longo desta Tese, como pilares estruturantes do processo de recolha e análise de dados, uma vez que estão intimamente relacionados com as questões orientadoras, com os objetivos específicos e o com o objetivo geral desta pesquisa.

A síntese esquemática a seguir apresentada foi realizada a partir das sínteses intercalares apresentadas ao longo do capítulo e realizadas a partir da *Análise de Conteúdo* das categorias e subcategorias constituídas a partir dos depoimentos dos professores e dos alunos, os destes destacados a negrito e cor de laranja.

Figura 60. Síntese esquemática dos tópicos abordados pelos docentes, com destaque aos temas também discutidos pelos alunos



CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS

Neste parte final do texto procuramos dar resposta às questões orientadoras que nortearam o percurso desta investigação e apresentamos as conclusões do estudo sustentado a partir de três pilares: Intencionalidade pedagógica; Ação docente; e Reflexão pedagógica. Finalmente, refletimos sobre as limitações do estudo, com a indicação de perspectivas futuras de pesquisa.

“É assim que venho tentando ser professor, assumindo minhas convicções, disponível ao saber, sensível à boniteza da prática educativa, instigado por seus desafios que não lhe permitem burocratizar-se assumindo minhas limitações, acompanhadas sempre do esforço por superá-las, limitações que não procuro esconder em nome mesmo do respeito que me tenho e aos educandos.” (Freire, 2016a: 70)

Conclusões da investigação

A investigação realizada procurava compreender como se desenvolve a ação docente e o processo de construção de oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos do Ensino Básico numa aula de matemática orientada pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* e alicerçou-se teoricamente nas discussões e reflexões acerca dos paradigmas pedagógicos aos quais as metodologias de trabalho docente podem estar subordinadas, bem como a relação com as decisões sobre a gestão e a organização do trabalho pedagógico. Assim, após a discussão das diferentes racionalidades sobre aprendizagem e o seu vínculo às decisões pedagógicas sobre o ensino e a avaliação orientadas pelas diferentes metodologias em análise, assumimos que o trabalho que defendemos se orienta pelos pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a).

Decidimos orientar a investigação da ação de professores de matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática, quando considera que o processo de ensino-aprendizagem-avaliação é potencializador de oportunidades para a reflexão, a experiência, o erro, a reformulação e a construção de estratégias, com a preocupação subjacente de que os estudantes tenham a possibilidade de se tornar cidadãos socialmente críticos e autónomos (Skovsmose et al., 2012).

Neste cenário, importou discutir como gerir e organizar o trabalho pedagógico por meio de uma metodologia ativa, subordinada aos pressupostos do paradigma pedagógico da comunicação (Trindade & Cosme, 2010a), a partir da consideração de que esta se constitui como oportunidade para que conceitos matemáticos sejam explorados, mobilizados e aprendidos num contexto de investigação, orientado através da *Resolução de Problemas*.

Entendemos que foi relevante discutir os sentidos atribuídos ao termo *Resolução de Problemas*, numa tentativa de aprofundar a compreensão acerca das relações entre a própria *Resolução de Problemas* e o Ensino da Matemática e é nesse contexto que apresentamos a *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas* como uma das possíveis opções para o ensino, a aprendizagem e a avaliação da matemática.

Conscientes de que não podemos desvincular as relações educativas das finalidades que as sustentam e nem podemos ignorar as possibilidades de organização curricular e pedagógica, desenvolvemos considerações sobre os desafios e as possibilidades que atravessam o contexto educacional português, contexto em que esta investigação foi desenvolvida. Assim, abordamos as orientações vigentes para o ensino de matemática no Ensino Básico em Portugal para as turmas contempladas nesta pesquisa.

A partir da consideração de que o trabalho docente é uma profissão de interações humanas, discutimos a formação de professores enquanto espaço promotor da dimensão reflexiva dos docentes, salientando que a investigação aqui desenvolvida foi desenhada a partir de três pilares: **intencionalidade pedagógica, ação docente e reflexão pedagógica**. O desenho da investigação assentou numa abordagem qualitativa, na perspetiva de um paradigma fenomenológico-interpretativo, com recurso ao método de Estudo de Caso de cariz interpretativo, etnográfico e educacional e participaram no estudo empírico desta pesquisa os dez docentes de oito turmas do Ensino Básico de três Escolas Públicas portuguesas, de um Agrupamento de Escolas; bem como os 150 alunos destas turmas. Recorremos a diversos instrumentos e técnicas de recolha de dados: observação participante; observação direta; entrevistas semiestruturadas; *focus groups*; inquérito por questionário e documentos pessoais. Utilizamos a *Análise de Conteúdo* (Bardin, 2016) para proceder ao tratamento e análise de dados e, por utilizarmos diversos instrumentos e técnicas de recolha de dados, estes foram discutidos a partir da sua triangulação (Bartlett et al., 2001).

Organizamos a apresentação destas conclusões a partir das três questões orientadoras desta investigação, sob o intento de articular os dados e de responder à pergunta de partida: *Como é que os professores, por meio de sua ação, constroem oportunidades para a aprendizagem significativa dos alunos numa aula de matemática orientada pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas?*

- (i) Como é que os docentes podem definir os objetivos de aprendizagem dos seus alunos a partir da gestão e organização do trabalho pedagógico?

- (ii) Como é que os docentes podem gerir a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no decorrer de aulas orientadas pela *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*?
- (iii) Como é que a dimensão reflexiva dos docentes se relaciona com a construção de práticas pedagógicas diferenciadas?

i) Como é que os docentes podem definir os objetivos de aprendizagem dos seus alunos, a partir da gestão e organização do trabalho pedagógico?

A este propósito, a gestão e organização do trabalho pedagógico deve ser compreendida em correlação com as intencionalidades educativas que as sustentam. Isto é, o que os docentes entendem sobre o que é aprender e que está diretamente relacionado com o que se espera que os alunos aprendam. Neste sentido, identificamos um conjunto de particularidades que orientam a ação educativa.

A partir da compreensão sobre o que implica para a organização e gestão do trabalho pedagógico, os docentes afirmam que não se orientam por uma metodologia específica. No entanto, é a partir do conhecimento profundo sobre os estudantes que os professores reconhecem a importância da diferenciação pedagógica. Conscientes de que não existem receitas, os sujeitos da investigação compreendem que se as atividades estiverem desvinculadas da realidade que é vivenciada pelos alunos, dificilmente ocorrerá uma aprendizagem significativa. Por isso, em relação aos objetivos de aprendizagem dos alunos, consideram o contexto da turma, as suas necessidades e os seus interesses, uma vez que cada turma tem a sua especificidade. Sobre isto, salientam que a monodocência é uma possibilidade para realizar uma adaptação às características dos alunos (Shulman, 1987), para gerir o tempo – entendido como uma ação complexa – além de uma oportunidade para o trabalho interdisciplinar, vista como outra estratégia para uma aprendizagem significativa. Em concordância, os alunos, por sua vez, afirmaram que se sentem mais motivados e interessados pelos desafios/problemas quando estes são associados ao seu quotidiano – o que é considerado pelos docentes como uma estratégia para uma aprendizagem significativa da matemática. Nesta perspetiva, a apreciação dos alunos em relação a um problema/desafio depende do conteúdo a ser abordado, do número de passos e do nível de dificuldade. Os professores, no entanto, conseguiram ao longo da *Ação de Formação* atribuir diversos significados aos problemas, entendendo que são múltiplas tanto as abordagens no trabalho em torno e através da *Resolução de Problemas*, quanto às formas de

apresentação dos problemas. Assim, importa refletir como apoiar os alunos no decorrer da resolução de problemas, sem comprometer o desafio epistemológico (Trindade & Cosme, 2010a).

Os professores contemplam nos objetivos as aprendizagens relacionadas com as dinâmicas das atividades e o desenvolvimento do pensamento. Neste sentido, o desafio afirmado pelos docentes é o de promover a compreensão dos alunos sobre as dinâmicas e sobre o objetivo das atividades realizadas. Nesta lógica, os estudantes que reconhecem a importância de pares nas suas aprendizagens, por meio do diálogo e da reflexão, também identificam constrangimentos em relação às dinâmicas do trabalho em grupo, sublinhando que precisam de apoio para uma melhor organização. Embora os professores entendam que a compreensão das dinâmicas de trabalho e objetivos de aprendizagem é uma aprendizagem em construção/desenvolvimento, na prática são poucas as oportunidades para explorar o desenvolvimento das dinâmicas dos trabalhos em grupos, dada a preferência dos docentes pelo trabalho de pares. Por outro lado, os professores valorizam as discussões coletivas, como espaço propício para o confronto de perspectivas entre os estudantes, em que a partilha de estratégias de resolução de um problema é entendida também como uma estratégia para se aprender matemática.

Neste processo de desenvolvimento da compreensão da matemática, os professores partilham diversos recursos que apoiam o trabalho realizado em sala de aula. Uma vez que muitos alunos demonstram pouca familiaridade com a manipulação dos materiais, parece-nos que, na sua maioria, a utilização dos recursos são pontuais e não integradas no quotidiano dos alunos. A este propósito, os alunos valorizam as aulas construídas com suporte de jogos, assumidos como sinónimo para materiais concretos e demonstram a vontade de realizarem mais atividades deste género. Contudo, os professores afirmam que a introdução dos materiais implica um conhecimento pedagógico do conteúdo, de forma a realizar uma profunda reflexão em torno das potencialidades dos recursos, do conteúdo a ser trabalho e dos objetivos de aprendizagem. Entendido como um recurso didático, os manuais são vistos pelos professores com alguma preocupação para que este não seja o orientador dos objetivos. Por exemplo, o professor R partilhou experiências sobre a utilização do manual como apoio ao trabalho que é desenvolvido em sala de aula com recurso à *Caixa de Crédito* e aos *Quadros de Cálculo*.

Os docentes relatam que a construção dos registos de planificação ocorre sob a forma de tópicos. Isto é, há uma ausência de um registo aprofundado sobre o desenvolvimento da aula,

tal como a perspectiva de Serrazina (2017a), embora os docentes afirmem realizá-lo num processo reflexivo. Uma vez que a ação docente ocorre na sala de aula a partir dos seus desafios, das suas atividades e da sua imprevisibilidade, esta ausência de registo escrito é justificada tanto em função da sobrecarga em tarefas burocráticas aos quais os docentes são submetidos, como sob o argumento de que as aulas são momentos imprevisíveis e, por isso, exigem flexibilidade. Assim, os objetivos de aprendizagem devem orientar práticas que devem ser guiadas por uma planificação flexível. Paralelamente, após a dinamização de uma atividade com suporte à planificação registada, os docentes demonstraram um reconhecimento das possibilidades verificadas na prática sobre a reflexão em torno da construção de uma aula, assumida como sendo mais orientada e com menos imprevistos. Identificamos, assim, uma reflexão sobre a importância de um repensar em torno da planificação para a organização e gestão do trabalho pedagógico.

ii) Como é que os docentes podem gerir e garantir a qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional, no decorrer de aulas orientadas pela Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas?

Para a compreensão das possibilidades assumidas pelos docentes na gestão das interações de natureza epistemológica e relacional, importou compreender quais foram os pressupostos epistemológicos e conceituais que sustentaram as suas práticas e como é que os professores se relacionaram com os alunos e o saber.

Uma vez que as conceções sobre o que é aprender e o que é ensinar podem ser entendidas de formas diversas, a concretização do ato educativo pode ser concebida de modo contraditório. É neste sentido que há um distanciamento da construção da unidade dialética teoria-prática (Freire, 1977), quando identificamos uma possível incongruência entre o que defendem os professores e o que indica tanto a partilha sobre suas práticas, como o relato dos alunos. Por exemplo, os docentes defendem que a referência de um bom aluno é o pensamento crítico e a sua capacidade de intervenção, mas ao longo dos seus discursos atribuem aos bons alunos as características apenas inerentes ao conhecimento da matemática.

Ainda nas incongruências, os docentes assumem que defendem um ensino subordinado ao paradigma pedagógico da comunicação, mas que não o concretizam dado os constrangimentos que, em geral, são externos aos próprios (tempo, programa, ausência de

algumas competências dos estudantes). No entanto, demonstram ter consciência que a decisão pedagógica subordinada ao paradigma pedagógico da instrução, ao que os professores chamam de ensino tradicional, limita as possibilidades de uma aprendizagem com compreensão. É sobre este tipo de configuração de aula que os estudantes associam que para aprender é importante estar atento, embora assumam que perdem a atenção facilmente, ao olharem para as pessoas ou para os objetos. Além do mais, entendem que o docente é quem possui o conteúdo a ser ensinado.

Por outro lado, mesmo que pressionados por constrangimentos externos para a não concretização da opção com a qual se identificam, tentam assumir a perspectiva de um professor como um interlocutor qualificado (Cosme, 2009). Isto acontece porque os docentes partilham experiências que suscitam as relações entre os estudantes e um património cultural, refletindo sobre como organizar ambientes que possam promover tanto aprendizagens quanto o desenvolvimento das competências que são esperadas. Desta forma, procuram apoiar o processo de formação dos alunos, respeitando suas necessidades, quando exploram os erros, quando entendem que a comunicação matemática exige registos escritos e orais, numa ação que é interpelada (Cosme e Trindade, 2013; Skovsmose, 2008).

Neste cenário, há uma incompatibilidade entre a decisão de instruir, isto é, transferir o conteúdo de matemática por meio de aulas reconhecidas pelos professores como tradicionais, ao mesmo tempo que desejam assumir-se como interlocutores qualificados. Isto porque parecem orientar as suas práticas sob uma concepção de aprendizagem como a apropriação de um “saber-objeto”, mas desejam assumir a ação docente sob o pressuposto de que aprender é coconstruir e relacionar saberes para se apropriar do mundo. Esta análise alinha-se com a perspectiva do *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Isto porque por um lado entende que o “saber” limita-se ao conhecimento de um resultado ou procedimento; e, por outro, que a decisão das metodologias de ensino e da diferenciação pedagógica é de responsabilidade dos docentes. Tal como questionamos no Capítulo 3, como construir práticas pedagógicas diferenciadas quando se tem concepções tão restritas sobre o que é compreender e o que é saber? Entendemos que esta incongruência observada nas práticas e diálogos dos professores culmina nos principais obstáculos para que os alunos desenvolvam a compreensão sobre as dinâmicas das atividades e a manipulação dos materiais.

Assente na perspectiva de que a escolha da metodologia a ser utilizada pelo professor é consequência de uma invenção e reinvenção das possibilidades adequadas à realidade e às

necessidades do seu contexto de sala de aula, os docentes realizam a gestão da qualidade das interações de natureza epistemológica e relacional de diversas formas. Respeitando a sua autonomia e as suas experiências enquanto docentes, adaptaram a proposta da *Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas*, recorrendo às distintas formas para interpelar os alunos, para dar suporte às suas aprendizagens por meio de materiais concretos, além de repensarem as próprias etapas da *Metodologia*, em adequação aos seus propósitos. Assim, os estudantes indicam que as aulas “práticas” são mais motivadoras e reconhecem uma diferença entre a aula observada e as aulas vivenciadas quotidianamente.

iii) Como é que a dimensão reflexiva dos docentes se relaciona com a construção de práticas pedagógicas diferenciadas?

Embora admitam que existe alguma resistência por parte dos colegas para participarem em ações de formação, os professores reconhecem a importância das formações na construção da sua profissionalidade. Encontram, também, na teoria um suporte para orientar e refletir sobre suas práticas e, uma vez que assumem que no quotidiano da sua profissão não existem as melhores condições para os momentos de partilha e reflexão com os outros docentes, os professores encontram nos tempos de formação uma possibilidade para estas ações.

A partir da assunção de que o docente é ator fundamental para efetivar práticas de ensino em sala de aula, propusemo-nos construir uma *Ação de Formação* que se constituísse como espaço para a promoção de uma profunda reflexão sobre os processos de ensino-aprendizagem-avaliação da matemática. Na *Ação de Formação* os professores participantes identificaram diferenças na sua dinâmica e na sua organização por comparação com outras formações que frequentaram, valorizando a vivência de uma aula orientada pela *Metodologia* para melhor compreensão sobre a sua operacionalização – sob a perspetiva de que uma formação não deve teorizar sobre a inovação, mas estar assente na mesma. Os docentes acreditam que esta *Ação de Formação* contribuiu para que o trabalho através da *Resolução de Problemas* fosse colocado em prática e, também, para um melhor entendimento do que é necessário para a adoção de uma postura pedagógica consistente. Os estudantes precisam de compreender os momentos e as dinâmicas da *Metodologia*, não como uma ação isolada, mas como uma oportunidade de a vivenciar desde os primeiros anos de escolaridade.

Sobre os constrangimentos enfrentados pelos docentes para a construção de uma prática pedagógica diferenciada, refletem, no geral, sobre fatores externos. Os primeiros argumentos

que impedem esta construção estão associados à questões inerentes aos alunos (desmotivação, falta de envolvimento parental, falta de autonomia, falta de pensamento crítico e ausência da realização dos TPCs). No entanto, entendem que o que mais limita este processo de inovação é o *Programa e Metas Curriculares de Matemática* (Bivar et al., 2013), num cenário em que se assumem mais como técnicos aplicadores do que como gestores do currículo. Neste processo reflexivo, os professores encontram nas avaliações dos alunos um obstáculo, uma vez que não avaliam de forma justa na perspetiva do que afirmam os seus discursos, quando demonstram uma preocupação com a formação integral do aluno. Foram ainda referidas outras limitações como as que estão relacionadas com questões financeiras que obrigam a que os professores assumam o custo dos materiais, para além de poucos recursos didáticos existentes nas escolas e do reconhecimento de condições precárias em termos de espaços exteriores. Por outro lado, importa exemplificar, num dos casos identificados, em que os obstáculos foram sendo superados, como a ação da professora MF em construir *tangrams* de cartolina quando não os tinha em quantidades suficientes, ou como a solução do professor A em solicitar um empréstimo de materiais a outra escola ao ser confrontado com a escassez de materiais na sua. Na sua maioria, não são identificados obstáculos “internos” aos próprios docentes e à tomada de decisão para a construção de práticas pedagógicas diferenciadas.

Foram reconhecidas, pelos docentes participantes neste estudo, algumas possibilidades para a construção de práticas pedagógicas diferenciadas, tais como o *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et al., 2007) e o *Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular* (Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho) e para a oportunidade de se desenvolver uma avaliação integrada no processo de ensino-aprendizagem contando com um maior envolvimento parental. Por fim, assumem que se impõe uma dimensão mais reflexiva sobre as próprias práticas, num processo dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer (Freire, 1977; Schön, 1997), para a construção de outras possibilidades profissionais.

Limitações e perspetivas

As principais limitações deste estudo estão relacionadas com a abordagem da avaliação enquanto estratégia para a aprendizagem. Embora tenhamos discutido o processo de ensino-aprendizagem-avaliação enquanto palavra composta e, também, tenhamos abordado estratégias para uma avaliação para a aprendizagem, sentimos que o ato de avaliar não foi

explorado como a sua importância exigiria. Isto deveu-se tanto ao caminho direcionado pelos discursos dos próprios professores, que, de alguma forma, orientou a construção da *Ação de Formação*, quanto à própria visão da formadora que, na altura do desenvolvimento da formação, pode não ter reconhecido e valorizado suficientemente a oportunidade que a avaliação das aprendizagens pode oferecer para que se repense o ato pedagógico.

Sob o intento de que as articulações aqui realizadas possam contribuir para a reflexão tanto sobre a ação docente e as possibilidades de construção de práticas pedagógicas diferenciadas, quanto sobre o sentido da formação de professores assente num outro paradigma, apresentamos nesta fase final do texto algumas sugestões para futuras investigações.

Assumindo que a avaliação enquanto estratégia para as aprendizagens poderia ser mais explorada e tendo em vista que os docentes entendem que as suas práticas de avaliação não são congruentes com a premissa de uma educação integral dos alunos, sugerimos a realização de uma investigação que contemple a compreensão dos processos de reflexão e construção tanto de critérios de avaliação, quanto de práticas avaliativas congruentes. São perguntas que nos interessam ver respondidas: Como é que a avaliação pode ser integrada no processo de ensino-aprendizagem? Quais são as potencialidades e constrangimentos que caracterizam as práticas docentes no domínio da avaliação para as aprendizagens? Quais são os pressupostos que sustentam as decisões sobre as estratégias, técnicas e instrumentos de avaliação privilegiadas pelos docentes?

Ainda em jeito de sugestão, e uma vez que reconhecemos que os docentes, na sua maioria, não direcionaram os olhares para as limitações colocadas pelas suas próprias conceções quando questionados sobre o que os impedia de construir práticas pedagógicas diferenciadas, numa evidente contradição quando também assumiam que precisavam ampliar as reflexões sobre as suas próprias práticas, entendemos como desafiante o desenvolvimento de uma pesquisa que objetive a compreensão sobre a construção de uma identidade docente reflexiva. Mais especificamente, uma investigação que se debruce sobre os fatores que contribuem para a reflexão em contextos de formação, com o objetivo de compreender como é que podem ser constituídos espaços colaborativos, reflexivos e investigativos sobre a própria prática docente e quais os pressupostos que orientam a constituição de uma identidade docente reflexiva, que acredite, como nós, que é possível que os alunos assumam com autonomia o papel daqueles que procuram conhecer e construir o conhecimento.

Referências

- Allevato, Norma, & Onuchic, Lourdes (2014). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In L. Onuchic, N. Allevato, F. Noguti, & A. Justulin (Eds.), *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial.
- Almeida, Leandro, & Feire, Teresa (2000). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Amado, João (2017). A investigação em educação e seus paradigmas. In J. Amado (Ed.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª edição ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, João, Costa, António Pedro, & Crusoé, Nilma (2017). A técnica da análise de conteúdo. In J. Amado (Ed.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª edição ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, João, & Ferreira, Sónia (2017). A entrevista na investigação em educação. In J. Amado (Ed.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª edição ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, João, & Freire, Isabel (2017). Estudo de caso na investigação em educação. In J. Amado (Ed.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª edição ed.). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amiguiinho, Abílio (1992). *Viver a formação, construir a mudança*. Lisboa: Educa/ICE.
- Amor Electro (2016). Juntos Somos Mais Fortes. On *Juntos somos mais fortes*.
- Andrade, Carlos Drummond de (1966). Notas sobre a Banda. Retirado de http://www.chicobuarque.com.br/letras/notas/n_drummond.htm
- Antunes, Celso (2002). Algumas diretrizes para uma avaliação da aprendizagem. In C. Antunes (Ed.), *Avaliação da aprendizagem escolar* (5ª edição ed.). Petrópolis: Vozes.
- Arantes, Guilherme, & Lucien, Jon (1985). Brincar de Viver. On *Despertar*.
- Associação de Professores de Matemática (1988). *A renovação do currículo de matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Azevedo, Elizabeth (2002). *Ensino-Aprendizagem das equações algébricas através da resolução de problemas*. (Dissertação de mestrado), Retirado de http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2002/azevedo_eq_me_rcla.pdf
- Bachelard, Gaston (1996). *A formação do espírito científico*. São Paulo: Contraponto.
- Ball, Deborah, & Forzani, Francesca (2011). Building a Common Core for Learning to Teach and Connecting Professional Learning to Practice. *American Educator*, 35(2), 17-21.
- Banco Internacional de Objetos Educacionais. Retirado de <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

- Barbosa, Afrânio Gonçalves (2009). Saberes gramaticais na escola. In S. R. Vieira & S. F. Brandão (Eds.), *Ensino de gramática: descrição e uso*. São Paulo: Contexto.
- Bardin, Laurence (2016). *Análise de conteúdo* (5ª edição ed.). Lisboa: Edições 70.
- Barroso, João (1995). *Os liceus: Organização pedagógica e administração (1836 - 1960) - Vol. I*. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, Lisboa.
- Bartlett, Steve, Burton, Diana, & Peim, Nick (2001). *Introduction to education studies*. London: Paul Chapman Publishing.
- Bethânia, Maria (1997). Segue o teu destino. On *Imitação da Vida*. Portugal: EMI.
- Bicudo, Maria Aparecida (2006). Um ensaio sobre o conhecimento encarnado. In R. Meneghetti (Ed.), *Educação matemática: Vivências refletidas* (pp. 15-34). São Paulo: Centauro Editora.
- Bogdan, Robert, & Biklen, Sari (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brião, Gabriela, & Júnior, Marcos (2017). MATEMÁTICAS DO ENSINAR: uma conversa sobre os letramentos da docência. In M. Maia & G. Brião (Eds.), *Alfabetização Matemática: Perspectivas atuais*. Curitiba: Editora CVR.
- Brousseau, Guy (1983). Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 4(12), 165-198.
- Buarque, Chico (1966). A Banda. On *Chico Buarque de Hollanda*. Rio de Janeiro.
- Cai, Jinfa, & Lester, Frank (2012). Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? *Boletim GEPEM*, 60, 147-162. doi:10.4322/gepem.2014.008
- Canário, Rui (1998). Aprendizagem, experiência e currículo. *Ensinus*, 13, 2-4.
- Canário, Rui (2008). A escola: das “promessas” às “incertezas”. *Educação Unisinos*, 12(2), 73-81.
- Canavarro, Ana Paula (2011). Ensino exploratório de Matemática. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, Ana Paula, Oliveira, Hélia, & Menezes, Luís (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In J. P. d. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 217-233). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Cantet, Laurent (Writer). (2008). Entre os muros da escola. In C. Benjo, C. Scotta, B. Letellier, & S. Arnal-Szlovak (Producer). França.
- Charlot, Bernard (2000). *Da relação com o saber: Elementos para uma teoria* (B. Magne, Trans.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Clavell, James (Writer). (1967). Ao Mestre com Carinho. In J. Clavell (Producer). Reino Unido.
- Correia, José Alberto (1989). *Inovação Pedagógica e Formação de Professores*. Porto: Edições Asa.
- Cortesão, Luiza (2013). Guliver entre gigantes: Na tensão entre estrutura e agência, que significados para a educação? *Educação, Sociedade & Culturas*, 39, 22.

- Cosme, Ariana (2009). *Ser professor: A acção docente como uma acção de interlocução qualificada*. Porto: LivPsic.
- Cosme, Ariana (2015). A atividade docente como uma atividade profissionalmente significativa: contributo para uma reflexão. In F. P. Amélia Lopes, Marinaide Freitas, António de Freitas (Ed.), *Trabalho Docente, Subjetividade e Formação*. Porto: Mais Leituras Educação.
- Cosme, Ariana (2018). *Autonomia e Flexibilidade Curricular: Propostas e Estratégias de Ação* (1ª ed. ed.). Porto: Porto Editora.
- Cosme, Ariana, & Trindade, Rui (2013). *Organização e gestão do trabalho pedagógico: perspectivas, questões, desafios e respostas*. Porto: Mais Leituras Editora.
- Costa, Camila (2005). Circular. On *Reflexo*. Rio de Janeiro.
- Crato, Nuno (2006). *O "Eduquês" em discurso directo: Uma crítica da pedagogia romântica e construtivista*. Lisboa: Gradiva.
- Crato, Nuno (2012, 11 de janeiro de 2012) *Revisão contra dispersão curricular "sem paralelo" na Europa diz Nuno Crato/Interviewer: S. A. LUSA - Agência de Notícias de Portugal*.
- Cronbach, Lee (1967). How can instruction be adapted to individual differences? In R. M. Gagné (Ed.), *Learning and Individual Differences*. Columbus, Ohio: Merrill.
- D'Ambrosio, Beatriz (2003). Teaching Mathematics through Problem Solving: A historical perspective. In F. Lester & R. Charles (Eds.), *Teaching Mathematics through Problem Solving: Prelindergarten-Grade 6* (pp. 37-50). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- D'Ambrosio, Ubiratan (1993). Educação Matemática: Uma Visão do Estado da Arte. *Pró-Posições*, 4(10), 7-17.
- De Ketele, Jean-Marie, & Roegiers, Xavier (1996). *Metodologia da recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Denzin, Norman, & Lincoln, Yvonna (2003). Discipline and practice of qualitative research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp. 1-45). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Deolinda (2013). Seja agora. On *Mundo Pequeno*.
- English, Lyn (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. In *Education Studies in Mathematics* (Vol. 34, pp. 183-217). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Escola Parque (Producer). (2013a, 22 de fevereiro de 2019). Acompanhamento de aprendizagem. Retirado de <https://youtu.be/L75xweGN9SU>
- Escola Parque (Producer). (2013b, 22 de abril de 2018). Trabalho em grupo. Retirado de https://youtu.be/Fg_qITcodCU
- Fernandes, Dárida, Pinho, Inês, Cabrita, Isabel, Alves, Luísa, Silva, Jaime C. e, & Duarte, Pedro. (2015). *Redes multiplicativas e soletos: Aprendizagens matemáticas com sentido*. Paper presented at the Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática.

- Fernandes, Domingos (2005). Avaliação das Aprendizagens: Reflectir, Agir e Transformar. In I. F. C. e. Eventos (Ed.), *Livro do 3.º Congresso Internacional Sobre Avaliação na Educação* (pp. 65-78). Curitiba: Futuro Eventos.
- Fernandes, Domingos (2008). Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em avaliação educacional*, 19(41), 347 - 372.
- Fernandes, Joana Chora de Macedo (2016). *VAMOS DESCOMPLICAR A MATEMÁTICA! Contributos do material manipulável na aprendizagem da matemática no pré-escolar e 4.º ano de escolaridade*. (Mestrado), Instituto Superior de Educação e Ciências,
- Fórum sobre a medicalização da educação e da sociedade (Producer). (2012, 22 de abril de 2018). Diferentes modos de aprender: lógica de criança. Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=bJgL4-MknRI>
- Freire, Isabel (2001). *Percursos disciplinares e contextos escolares: Dois estudos de caso*. FPCE-UL, Lisboa.
- Freire, Paulo (1977). *Educação Política e Conscientização* (2ª ed ed.). Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora.
- Freire, Paulo (2000a). *A Educação na Cidade* (4ª ed ed.). São Paulo: Cortez Editora.
- Freire, Paulo (2000b). *A importância do Ato de Ler - em três escritos que se completam*. São Paulo: Cortez Editora.
- Freire, Paulo (2000c). *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Editora UNESP.
- Freire, Paulo (2001). *Ação cultural para a liberdade e outros escritos*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (2015). *Extensão ou comunicação?* (R. D. d. Oliveira, Trans. 17ª ed ed.). São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (2016a). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa* (53ª ed ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, Paulo (2016b). *Pedagogia do Oprimido* (60ª ed ed.). São Paulo: Paz & Terra.
- Gadotti, Moacir (2003). Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire e as perspectivas atuais da educação. In C. Linhares & M. N. Trindade (Eds.), *Compartilhando o Mundo com Paulo Freire*. São Paulo: Cortez Editora.
- Gall, Meredith, Gall, Joyce, & Borg, Walter (2007). *Educational research: an introduction*. Boston: Allyn e Bacon.
- Gibbs, Anita (1997). *Focus Groups: Social research update*. Surrey: niversity of Surrey.
- Goetz, Judith, & LeCompte, Margaret (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.

- Hatfield, Larry (1978). Heuristical emphasis in the instruction of mathematical problem solving: Rationales and research. In L. Hatfield & D. Bradbard (Eds.), *Mathematical Problem Solving: papers from a research workshop*. Colombus: ERIC.
- Jobim, Tom (1979). *Aula de matemática*. Rio de Janeiro.
- Khan, Aamir (Writer). (2007). Como estrelas na Terra. In A. Khan (Producer). Índia.
- Kilpatrick, Jeremy (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123 - 147). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kilpatrick, Jeremy (2017). Reformulando: abordando a Resolução de Problemas Matemáticos como Investigação. In L. d. L. R. Onuchic, L. C. L. Junior, & M. Pironel (Eds.), *Perspectivas para a Resolução de Problemas*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- LaGravenese, Richard (Writer). (2007). Escritores da liberdade. In D. DeVito, S. Sher, & M. Shamberg (Producer). Estados Unidos da América.
- Lahire, Bernard (1993). *Culture écrite et inégalités scolaire: Sociologie de <l'échec scolaire> à l'école primaire*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Lester, Frank (1994). Musings about Research on Mathematical Problem Solving: 1970 - 1944. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Lester, Frank (2013). Thoughts About Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10, 245-278.
- Lima, Louise (2014). *O Ensino de Matemática Através da Reslução de Problemas: Investigando Estratégias dos Alunos do Ensino Fundamental*. (Dissertação de Mestrado), Retirado de <http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/62%20Louise%20Lima.pdf>
- Lima, Louise (Producer). (2018). Abordagens da RP no Ensino. Retirado de <https://www.powtoon.com/embed/dXRQVu5I8T3/>
- Lima, Louise, & Cosme, Ariana (2018). Desafios da formação de professores num contexto de mudança paradigmática na Educação. *Revista Intersaberes*, 13(28), 65 - 76. doi:<http://dx.doi.org/10.22169/revint.v13i28.1406>
- Martins (1999). Com todas as letras: O português simplificado. *O Estado de São Paulo*.
- Menezes, Luís, Ferreira, Rosa Tomás, Martinho, Maria Helena, & Guerreiro, António (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. d. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135-161). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Merriam, Sharan (2002). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Monteil, Jean-Marc (1985). *Dynamique sociale et système de formation*. Mesonance: Editions Universitaires.

- Morais, Rosilda, & Onuchic, Lourdes (2014). Uma Abordagem Histórica da Resolução de Problemas. In L. Onuchic, N. Allevato, F. Noguti, & A. Justulin (Eds.), *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial.
- Morgado, José Carlos (2016). *O Estudo de Caso na Investigação em Educação* (2ª ed.). Santo Tirso: De fato Editores.
- Next School (Producer). (2016, 22 de fevereiro de 2019). 6 Problems with our School System. Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=okpg-lVWLbE&feature=youtu.be>
- Niza, Sérgio (1978). A participação cooperada na escola e na sociedade. In A. Nóvoa, F. Marcelino, & J. R. d. Ó (Eds.), *Sérgio Niza: escritos sobre educação* (pp. 56-57). Lisboa: Tinta da China edições.
- Niza, Sérgio (1979). O trabalho cooperativo na educação democrática. In A. Nóvoa, F. Marcelino, & J. R. d. Ó (Eds.), *Sérgio Niza: escritos sobre educação* (pp. 67 - 68). Lisboa: Tinta da China edições.
- Nóvoa, Antonio (2002). *Formação de professores e trabalho pedagógico*. Lisboa: Educa.
- Nunes, Célia B. (2010). *O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: Perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática*. (Dissertação de Mestrado), Retirado de <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/102122>
- Nunes, Marisa F. (1993). As metodologias de ensino e o processo de conhecimento científico. *Educar em Revista*, 9, 49-58. doi:10.1590/0104-4060.105
- Onuchic, Lourdes, Allevato, Norme, Noguti, Fabiane, & Justulin, Andressa (2014). *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial.
- Onuchic, Lourdes de La Rosa (1999). Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In M. A. Bicudo (Ed.), *Pesquisa Em Educação Matemática: Concepções e perspectivas* (pp. 199-218). São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista.
- Onuchic, Lourdes de La Rosa, & Allevato, Norma Gomes (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Boletim de Educação Matemática*, 25(41), 73-98.
- Parker, Alan (Writer). (1982). Another Brick In The Wall. In A. Khan (Producer). Reino Unido.
- Pérez Gomez, Angell (1989). Paradigmas contemporâneos de investigación didáctica. In J. G. S. Á. P. Gomez (Ed.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 95 - 138). Madrid: Akar.
- Perrenoud, Philippe (2001). *A Pedagogia na Escola das Diferenças – Fragmentos de uma sociologia do fracasso* (2ª edição ed.). Porto Alegre: Artemed Editora.
- Pessoa, Fernando (2006). *Odes de Ricardo Reis*. Porto Alegre: L&PM editores.
- Pólya, George (1995). *A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático* (H. L. d. Araújo, Trans.). Rio de Janeiro: Interciência.

- Ponte, João Pedro da (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, João Pedro da (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 25, 105-132.
- Ponte, João Pedro da (2017). Discussões coletivas no ensino-aprendizagem da Matemática. In G.-G. d. T. d. Investigação (Ed.), *A Prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula*. Lisboa: APM - Associação de Professores de Matemática.
- Pontecorvo, Clotilde (2003). *Manual de Psicología de la Educación*. Madrid: Editorial Popular.
- Querino, Emília (Producer). (2017, 22 de fevereiro de 2019). Põe quanto és no mínimo que fazes. Retirado de https://www.youtube.com/watch?v=eDE5NgTI_iM&t=15s
- Quivy, Raymond, & Campenhoudt, Luc Van (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (J. M. Marques, M. A. Mendes, & M. Carvalho, Trans. 4ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Rangel, Alexandre (2006). *O que Podemos Aprender com os Gansos* (7ª Edição ed.). Lisboa: Cultura Editora.
- Resnick, Lauren (1987). *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy Press.
- Roberts, Brian (2002). *Biographical research*. Buckingham e Philadelphia: Open University.
- Santos, Boaventura de Sousa (1995). *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez Editora.
- Saussure, Ferdinand de (1995). *Curso de Linguística Geral* (A. Chelini, J. P. Paes, & I. Blikstein, Trans.). São Paulo: Cultrix.
- Savenye, Wilhelmina, & Robinson, Rhonda (2005). Using qualitative research methods in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 2(16), 65-95.
- Savianni, Dermeval (2000). *Educação: Do senso comum à educação filosófica* (13ª ed ed.). São Paulo: Autores Associados.
- Schoenfeld, Alan H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New york: MacMillan.
- Schön, Donald A (1993). *Le praticien réflexif: à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal: Logiques.
- Schön, Donald A (1997). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua Formação* (pp. 77 - 91). Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Schön, Donald A (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: ARTMED.
- Schroeder, Thomas, & Lester, Frank (1989). Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In A. P. Shulte & P. R. Trafton (Eds.), *New Directions for Elementary School Mathematics* (pp. 31-41). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

- Seixas, Raul, & Coelho, Paulo (1976). Os números. On *Há 10 Mil Anos Atrás*. Rio de Janeiro.
- Serrazina, Lurdes (2017a). Planificação do ensino e aprendizagem da matemática. In G.-G. d. T. d. Investigação (Ed.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula*. Lisboa: APM - Associação de Professores e Matemática.
- Serrazina, Lurdes (2017b). Resolução de Problemas e Formação de Professores: uma Olhar sobre a Situação em Portugal. In L. d. L. R. Onuchic, L. C. L. Junior, & M. Pironel (Eds.), *Perspectivas para a Resolução de Problemas*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Shulman, Lee S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, Lee S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Silva, Jaime Carvalho e, Canavarro, Ana Paula, Albuquerque, Carlos, Mestre, Célia, Martins, Hélder, Almiro, João, . . . Correia, Paulo (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática* (1ª versão ed.). Lisboa: Direção Geral de Educação.
- Silvestri, Rob (Writer). (2009). Ormie. In G. Moloy, S. Sullivan, D. Steimberg, & M. Teevan (Producer). Toronto.
- Skovsmose, Ole (2008). Matemática Crítica: Entrevista concedida a Juliana Ângelo Gonçalves, Jussara Loiola Araújo e Samira Zaidan. *Presença Pedagógica*, 14(83), 4.
- Skovsmose, Ole, Scanduzzi, Pedro Paulo, Valero, Paola, & Alro, Helle (2012). A aprendizagem matemática em uma posição de fronteira: foregrounds e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. *Bolema [online]*, 26(42a), 231-260. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100011>
- Smith, John N. (Writer). (1995). Mentis Perigosas. In D. Simpson & J. Bruckheimer (Producer). Estados Unidos da América.
- Soares, Wellington, & Santomauro, Beatriz (2012). Seus alunos sabem interpretar problemas? *NOVA ESCOLA*, (22 de abril de 2018). Retirado de <https://novaescola.org.br/conteudo/2073/seus-alunos-sabem-interpretar-problemas>
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014). Instrumento de regulação ético-deontológica: Carta ética. Retirado de <http://www.spce.org.pt/PDF/CARTAETICA.pdf>
- Sociedade Portuguesa de Estatística (2012). *Análise das Metas Curriculares - Ensino Básico - Matemática*. In. Retirado de http://www.apm.pt/files/205600_CEE_SPE_OTD_METAS_CURRICULARES_5191721de53e0.pdf
- Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (2012). *Parecer sobre o documento “Metas Curriculares” para o Ensino Básico – Matemática*. In. Retirado de

- http://www.apm.pt/files/200299_SPIEM_PARECER_FINAL_METAS_CURRICULARES_500ebf3b9e854.pdf
- Stanic, George, & Kilpatrick, Jeremy (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In I. R. I. C. E. A. Silver (Ed.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (pp. 1-22). Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum.
- Stein, Mary Kay, Engle, Randi A., Smith, Margaret S., & Hughes, Elizabeth K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340. doi:10.1080/10986060802229675
- Stenhouse, Lawrence (1994). Case Study Methods. In J. P. Keeves (Ed.), *Educational research, methodology, and measurement: an international handbook* (pp. 49 - 53). Oxford: Pergamon Press.
- Tardif, Maurice, & Lessard, Claude (2007). *O trabalho docente: Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Tardif, Maurice, & Moscovici, Javier Nunez (2018). A noção de "profissional reflexivo" na educação: atualidade, usos e limites. *Cadernos de Pesquisa*, 48(168), 388-411.
- TeachnKidsLearn (Producer). (2012). Using Performance Tasks to Build Student Engagement in Math. Retirado de <https://drive.google.com/file/d/1KkaVEd3JaI2YBD2XsVBUCSWWhRxNxtFp2/view?usp=sharing>
- Thurmer, Monica Gather (1994). Levar os professores a uma construção activa da mudança: Para uma nova concepção da gestão da inovação. In M. G. Thurmer & P. Perrenoud (Eds.), *A escola e a mudança*. Lisboa: Escolar Editora.
- Torrado, António (2018). *Conto Contigo*. Lisboa: Edições Asa.
- Trindade, Rui (2014). A autoaprendizagem no ensino superior e a aprendizagem baseada na resolução de problemas: Perspetivas e questões. *Revista Lusófona de Educação*, 27, 43-57.
- Trindade, Rui, & Cosme, Ariana (2010a). *Educar e Aprender na Escola - Questões, desafios e respostas pedagógicas*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manoel Leão.
- Trindade, Rui, & Cosme, Ariana (2010b). *Todas as aprendizagens são pessoais, mas ninguém aprende sozinho: Gerir as salas de aula como comunidades de aprendizagem*. Pinhais: Editora Melo.
- Tuckman, Bruce (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vermersch, Pierre (1996). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF Éditeur.
- Walle, John A Van de (2001). *Elementary and Middle School Mathematics* (4ª ed.). New York: Logman.
- Yin, Robert (1989). *Case study research: Design and methods*. London: Sage Publications.

Legislação e documentos normativos referenciados

- Associação de Professores de Matemática (2012). *Parecer da Direção sobre a proposta de programa de Matemática para o Ensino Básico*. In. Retirado de http://www.apm.pt/files/205600_Parecer_APM_-_Metas_Curriculares_5253df027aa91.pdf
- Bivar, António, Grosso, Carlos, Oliveira, Filipe, & Timóteo, Maria Clementina (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa.
- Decreto-Lei nº 55/2018, de 6 de julho. Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens. Diário da República: I Série, nº 129, 2928 - 2943.
- Decreto-Lei nº 139/2012, de 5 de julho. Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão dos currículos, da avaliação dos conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver pelos alunos dos ensinos básico e secundário. Diário da República: 1ª Série, nº 129, 3476 - 3491.
- Despacho n.º 5908/2017, de 5 de julho. Autoriza, em regime de experiência pedagógica, a implementação do projeto de autonomia e flexibilidade curricular dos ensinos básico e secundário, no ano escolar de 2017-2018. Diário da República: 2ª Série, nº 128, 13881 - 13890.
- Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho. Homologa o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Diário da República: 2.ª série, nº 143, 15484.
- Despacho n.º 12530/2018, 28 de dezembro. Determina a criação do Grupo de Trabalho de Matemática. Diário da República: 2ª Série, nº 250, 34703 - 34705.
- Despacho nº 6944-A/2018, de 19 de julho. Homologa as Aprendizagens Essenciais do ensino básico. Diário da República: Série II: 138, 1º Suplemento, 19734-(19732) a 19734-(19732).
- Martins, Guilherme de Oliveira, Gomes, Carlos, Brocardo, Joana, Pedroso, José, Carrillo, José, Silva, Luísa, . . . Rodrigues, Sónia (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação, DGE.
- Ministério da Educação (1990). *Organização Curricular e Programas - Ensino Básico - 1º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (2016). *Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico. Dos 1.º ao 9.º anos de escolaridade*. Lisboa: Direção Geral da Educação.
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais. 1º ano, Matemática*. Retirado de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_1a_ff_18julho_rev.pdf.

- National Council of Teachers of Mathematics (1980). *Agenda for Action: recommendations for school mathematics for the 1980s*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática / Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática / Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- National Council of Teachers of Mathematics (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, João Pedro da, Serrazina, Lurdes, Guimarães, Henrique Manuel, Breda, Ana, Guimarães, Fátima, Sousa, Hélia, . . . Oliveira, Paulo Alexandre (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

**O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática
através da Resolução de Problemas**
Intencionalidades, Ações e Reflexões dos Docentes

Louise dos Santos Lima

FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

