

Leandro Miguel da Silva Costa

**Contributos para a iniciação da metodologia de
ensino orientada para a resolução de problemas em
Matemática: um estudo com alunos do 1º Ciclo do Ensino
Básico**

Dissertação de Mestrado em Supervisão e Coordenação da Educação
Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora Jacinta Rosa Moreira



**Universidade Portucalense
Departamento de Ciências da
Educação e do Património**

Dezembro de 2013

Agradecimentos

Um agradecimento especial a todos os que, com o seu apoio, disponibilidade, rigor e carinho, contribuíram para que esta dissertação se tornasse possível, em especial:

À minha orientadora, Professora Doutora Jacinta Rosa Moreira,

À Professora Doutora Lurdes Lima,

Ao Departamento de Ciências da Educação e do Património da Universidade Portucalense,

À escola e aos alunos que colaboraram na recolha de dados,

Aos meus amigos e colegas,

À minha família.

Todos foram indispensáveis para que eu tivesse conseguido chegar até aqui.

Resumo

De acordo com as recomendações do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007, a resolução de problemas, um dos aspetos essenciais da atividade matemática, deve constituir-se como o principal meio para desenvolver o conhecimento matemático e fazer parte da rotina diária da aula de matemática desde o primeiro ano de escolaridade. A resolução de problemas nos primeiros anos deve envolver um leque variado de contextos e situações propícios à aprendizagem dos conceitos e procedimentos, o que justifica a importância do nosso trabalho.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar a implementação de um programa de intervenção, na área da matemática, como preparação dos alunos para uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas. Pretendeu-se também perceber quais os contributos desse programa para os alunos adquirirem conhecimentos de sentido espacial e para dota-los das capacidades necessárias para resolver problemas.

No suporte teórico deste estudo, enquadrámos o ensino da matemática numa perspetiva socio construtivista, tendo recorrido a autores como Piaget e Vygotsky, citando os mais relevantes.

A investigação envolveu uma turma de 16 alunos, que frequentavam no ano letivo de 2011/2012, o 1º ano de escolaridade numa escola do litoral norte.

Neste sentido, utilizamos uma investigação de carácter qualitativo, concretamente o estudo exploratório. Na recolha de dados recorreremos à observação direta, à produção de narrativas e à análise das produções dos alunos. No tratamento da informação recolhida optamos pela análise documental e de conteúdo.

A apresentação dos resultados foi efetuada de per si. Já a discussão dos mesmos organizamos numa lógica de triangulação resultante dos procedimentos de análise implementados.

Os resultados obtidos neste estudo parecem-nos demonstrar que os alunos foram capazes de mobilizar conceitos de sentido espacial na resolução de problemas. Neste sentido, parecem estar preparados para a implementação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

Palavras-chave: programa de intervenção; matemática; resolução de problemas; metodologia de ensino.

Abstract

According to the recommendations of “Programa de Matemática do Ensino Básico” in 2007, the problem solving, an important issue in Mathematics, is the main resource to improve the mathematic knowledge and it should be present in the classroom routine since the first year in the school. The solving problems in the first years should be about innumerous contexts and situations than can facilitate the conceptualization and procedure learning.

The aim of this study is to analyze the implementation of an intervention program, in mathematics, as a student’s preparation for a methodology that is based on problem solving. Another aim of this program is to understand how it can be an important resource in the way that students can improve their spatial sense.

In a theoretical perspective, we can talk about the learning of mathematics as a social constructivism with authors like Piaget and Vygotsky.

Using data collected from 16 students in the first school year of 2011/ 2012 – this students were from a school in the north coast of Portugal – we did a qualitative research, more precisely, an exploratory study. At the first moment, we collected data from direct observation, we did narratives and we analyzed the students productions.

The results were made *de per si*. The results discussion was made in a logic of triangulation, as a consequence of the analyze procedures.

The results of this study show that the students were able to mobilize spatial concepts in solving problems. In this way, we can say that they are prepared to the implementation of a teaching methodology oriented to the problem solving.

Key-words: Intervention program; mathematics; problem solving; teaching methodology.

Sumário

Lista de Abreviaturas e Siglas	8
Índice de Figuras	9
Índice de Quadros	9
Introdução	10
Capítulo I – Apresentação do estudo.....	13
1.1 Introdução	13
1.2 Contextualização do estudo	13
1.2.1 O Ensino da Matemática e o seu contributo para a formação de futuros cidadãos	15
1.3 Questões da investigação	17
1.4 Objetivos da investigação	17
Capítulo II - Revisão da literatura	19
2.1 Introdução	19
2.2 O Ensino da Matemática numa perspetiva sócio construtivista	19
2.3 O Novo Programa de Matemática do Ensino Básico	24
2.4 O Ensino da Matemática e a Resolução de problemas	28
2.4.1 A Resolução de Problemas: conceitos e princípios	31
2.4.2 Ensino orientado para a Resolução de Problemas	38
Capítulo III – Linhas metodológicas da Investigação	50
3.1 Introdução	50
3.2 Estudo exploratório	50
3.3 Participantes na investigação	52
3.3.1 Caracterização dos sujeitos/alunos	52
3.3.2 O professor/investigador	54
3.4 Instrumentos/técnicas e procedimentos de recolha e tratamento de dados	54
3.4.1 Observação direta	55
3.4.2 Narrativas	56
3.4.3 Análise documental	58
3.4.4 Análise de conteúdo	59
Capítulo IV – Da Conceção dos materiais à sua Implementação.....	61
4.1 Introdução	61
4.2 A “Orientação espacial” – a escolha do tópico	61
4.2.1 Posição e localização	67
4.2.2 Pontos de referência e itinerários	67

4.2.3 Plantas	68
4.3 Contextos problemáticos das tarefas implementadas	68
4.4 Apresentação das tarefas	71
Capítulo V – Apresentação, análise e discussão dos resultados	75
5.1 Introdução	75
5.2 Análise documental dos trabalhos dos alunos	75
5.3 Resultados da observação direta	82
5.4 Análise de conteúdo das narrativas	84
5.5 Discussão dos resultados	88
Conclusão.....	95
Bibliografia	100
Anexos	112
Anexo 1 – Questionário aos Encarregados de Educação dos alunos	113
Anexo 2 – Grelhas de Observação – Primeira bateria de tarefas	118
Anexo 3 – Grelha de Observação – Segunda bateria de tarefas	120
Anexo 4 – Grelha de Observação – Terceira bateria de tarefas.....	121
Anexo 5 – Grelhas de Observação – Quarta bateria de tarefas	122
Anexo 6 – Narrativa um	124
Anexo 7 – Narrativa dois	126
Anexo 8 – Narrativa três	129
Anexo 9 – Narrativa quatro	130
Anexo 10 – Narrativa cinco	131
Anexo 11 – Narrativa seis	133
Anexo 12 – Narrativa sete	134
Anexo 13 – Narrativa oito	136
Anexo 14 – Narrativa nove	138
Anexo 15 – Narrativa dez	139
Anexo 16 – Narrativa onze	140
Anexo 17 – Narrativa doze	142
Anexo 18 – Narrativa treze.....	144
Anexo 19 – Plano de aula 17/01/2012.....	147
Anexo 20 – Plano de aula 19/01/2012.....	149
Anexo 21 – Plano de aula 24/04/2012.....	151
Anexo 24 – Primeira bateria de tarefas	157

Anexo 25 – Segunda bateria de tarefas	159
Anexo 26 – Terceira bateria de tarefas	162
Anexo 27 – Quarta bateria de tarefas.....	164
Anexo 28 – Grelha de análise de dados – etapa zero	166
Anexo 29 – Grelha de análise de dados da primeira bateria de tarefas.....	175
Anexo 30 – Grelha de análise de dados da segunda bateria de tarefas	180
Anexo 31 – Grelha de análise de dados da terceira bateria de tarefas	188
Anexo 32 – Grelha de análise de dados da quarta bateria de tarefas	195
Anexo 33 – Grelha de análise das narrativas 1 e 2.....	202
Anexo 34 – Grelha de análise das narrativas 3, 4 e 5.....	204
Anexo 35 – Grelha de análise das narrativas 6, 7 e 8.....	207
Anexo 36 – Grelha de análise das narrativas 9, 10 e 11	210
Anexo 37 – Grelha de análise das narrativas 12 e 13.....	213

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABRP – Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.

ASE – Apoio Social Escolar.

APM – Associação de Professores de Matemática.

CEB – Ciclo do Ensino Básico.

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico.

E/A – Ensino e Aprendizagem.

NCSM – National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM – National Council of Supervisors of Mathematics.

NPMEB – Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

PI – Programa de Intervenção.

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico.

TIC – Tecnologias da Informação e da Comunicação.

Índice de Figuras

Figura 1 – Elementos motivacionais que devem ser incorporados num contexto problemático.....69

Índice de Quadros

Quadro 1 – Calendarização dos vários momentos de aplicação do Programa de Intervenção.....70

Introdução

A presente dissertação, realizada e apresentada no âmbito do Mestrado em Supervisão e Coordenação da Educação, tem como principal objetivo preparar os alunos para a utilização de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

O tema de investigação proposto, revela-se como sendo uma prioridade para quem aplica o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB) e relevante para o processo de ensino/aprendizagem.

Numa época em que é constante o apelo ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, esta dissertação surge como uma tentativa de criar uma base de conhecimentos que permitam aos alunos serem capazes de resolver problemas

Os objetivos do estudo consistiram em analisar a implementação de um Programa de Intervenção (PI), para capacitar os alunos para a resolução de problemas matemáticos, tendo selecionado o tema Geometria e Medida, mais especificamente o tópico orientação espacial.

A Matemática sendo uma “atividade humana quase tão diversa como a própria mente humana” (Szégo & Kúrscha, 1963, p.6), assume-se como uma ciência com múltiplas características, tornando-se por isso um desafio constante tanto aprende-la como ensiná-la.

Cada turma tem características que a tornam única e por isso, necessitam de uma estratégia apropriada e os respetivos alunos precisam de atenção individual do professor. “A arte mais importante do professor é a de despertar a alegria pelo trabalho e pelo conhecimento.” (Einstein, 1953, p. 16). Cabe assim, ao professor estabelecer objetivos de acordo com o currículo em vigor, tendo em conta o diagnóstico feito previamente, sendo precisamente esse o primeiro momento do nosso PI que será aplicado.

Com esta investigação pretende-se implementar, em contexto de sala de aula, um PI que permita aos alunos adquirirem conhecimentos, ao nível de conteúdos e os capacitem para resolverem problemas. A capacidade de resolução de problemas é a chave para o desenvolvimento da literacia científica.

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos.

No capítulo I será apresentada uma contextualização do estudo, dando-se especial ênfase aos documentos reguladores emanados do Ministério da Educação, faz-se o enquadramento da problemática em estudo e apresentação do PI que pretendemos

implementar. De seguida, abordar-se-á o ensino da Matemática na generalidade e o seu contributo para a formação dos futuros cidadãos. Finalmente, serão enunciadas as questões desta investigação e os objetivos que com ela se pretendem atingir.

No que concerne ao capítulo II, a atenção recairá sobre uma revisão teórica, que se constituirá como enquadramento deste estudo. O capítulo será iniciado com a apresentação de uma perspetiva sócio construtivista do ensino da Matemática, para tal, e tendo em conta a perspetiva em que nos enquadrámos será fundamental abordar nomes como Piaget e Vygotsky. Neste capítulo será efetuada uma caracterização do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007, em vigor durante a realização deste estudo. Finalmente será abordada a estreita relação entre o ensino da Matemática e a Resolução de Problemas, para o que convocamos os conceitos e princípios da resolução de problemas e aspetos da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

Do capítulo III, por sua vez, constará informação relativa aos procedimentos metodológicos levados a cabo na presente investigação. Assim será feita referência à investigação qualitativa em educação, incidindo particularmente no estudo exploratório. Será ainda realizada a caracterização dos sujeitos participantes na investigação, bem como os instrumentos/técnicas e procedimentos de recolha e tratamento dos dados, nomeadamente a observação direta, a produção de narrativas, a análise documental aos trabalhos realizados pelos alunos e a análise de conteúdo, que foi efetuada às narrativas produzidas.

No que se refere ao capítulo IV, dele constará a descrição dos procedimentos de ensino e aprendizagem realizados desde a conceção dos materiais para o PI até à sua implementação. Começaremos por abordar o tópico matemático sobre o qual incide esta investigação e a razão da sua escolha. Daremos particular importância aos contextos problemáticos das tarefas e à estruturação dos diferentes momentos do PI.

No capítulo V serão apresentados e discutidos os resultados desta investigação, nomeadamente no que toca à análise documental dos trabalhos produzido pelos alunos, à análise aos registos de observação de aula e à análise de conteúdo das narrativas elaboradas pelo professor/investigador. Finalmente será realizada uma triangulação dos dados que emergem dos instrumentos referidos anteriormente e proceder-se-á à discussão dos resultados obtidos através da confluência dos mesmos.

Finalmente, terminar-se-á a dissertação com a apresentação das conclusões deste trabalho, tendo como subjacentes o estudo e as correntes teóricas sobre as matérias

enunciadas. Serão também apresentadas as limitações sentidas durante o estudo, e apontam-se ainda novos caminhos para futuras investigações.

Capítulo I – Apresentação do estudo

1.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo proceder à contextualização e apresentação da investigação realizada. A contextualização do estudo (1.2) aborda a ligação da matemática à sociedade, no ponto (1.3) especificamos o contributo da Matemática para a formação de futuros cidadãos e seguidamente, apresentam-se as questões de investigação (1.4), que originaram este estudo e os objetivos (1.5) que se intentou com esta investigação, no intuito de dar respostas às questões formuladas.

1.2 Contextualização do estudo

A sociedade contemporânea é muito influenciada pelo desenvolvimento científico e tecnológico e, por isso, os cidadãos devem estar devidamente preparados para responder aos apelos que surgem no seu dia-a-dia, estabelecendo ligações entre os conhecimentos científicos e a sua vida quotidiana (Leite & Afonso, 2001) que lhes permitam melhorar a qualidade de vida e enfrentar novas situações. Numa sociedade em mudança, onde tem vindo a ocorrer um rápido desenvolvimento científico e tecnológico, com implicações em aspetos básicos como a saúde, a alimentação, a reprodução ou as problemáticas energéticas, torna-se importante que os cidadãos sejam capazes de se manter cientificamente informados (Reis, 2006).

Daqui decorre que, “O papel da Ciência e da Tecnologia no nosso dia-a-dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo”, como vem referido no Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB) (Abrantes et al., 2001, p.129).

No mesmo documento pode ler-se que a sociedade atual exige que os alunos tenham uma educação abrangente em diversas áreas, que demonstrem flexibilidade, capacidade de comunicação e de aprender ao longo da vida.

Também na Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº49/2005 de 30 de agosto), que estabelece o quadro geral do sistema de ensino português, refere que a educação tem um papel fundamental na “formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários” (ponto 4, Artigo 2º, p. 5125), “capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio

social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva” (ponto 5, Artigo 2º, p. 5125).

Por sua vez, o CNEB, que vigorou desde 2001 até 2011, reconhece que a mudança célere da sociedade exige cidadão com educação abrangente em diversas áreas, que revelem capacidades de comunicação e de aprender ao longo da vida. Este documento sublinha que, no final do Ensino Básico, o aluno deve ter adquirido um conjunto de competências gerais que o capacitem: para recorrer a saberes culturais, científicos e tecnológicos, de modo a compreender a realidade e resolver problemas do dia-a-dia; para se expressar corretamente, através de linguagens das áreas cultural, científica e tecnológica; para pesquisar, selecionar e organizar informação, transformando-a em conhecimento mobilizável; para adotar estratégias de resolução de problemas e de tomada de decisões; para realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa, promovendo a qualidade de vida (Abrantes et al., 2001).

Efetivamente, os documentos reguladores emanados do Ministério da Educação, revelam preocupações na formação dos cidadãos que começam desde o primeiro momento em que eles entram para a escola.

Assim, há a necessidade de os professores, desde o 1º ano, apresentarem aos seus alunos tarefas diversificadas, para que estes compreendam que existe uma variedade de representações para as ideias matemáticas. Estas tarefas devem procurar: promover a autoconfiança e o gosto pela atividade matemática; proporcionar uma aprendizagem baseada na compreensão dos conceitos e no desenvolvimento do raciocínio matemático; desenvolver uma compreensão progressiva da natureza da Matemática através dos hábitos de trabalho; e ainda ajudar a interpretar a aplicabilidade e relevância da Matemática no quotidiano dos alunos e na sociedade.

Em Portugal são raros os estudos sobre os professores do 1º ciclo do ensino básico. Sendo ainda mais raros os que se preocupam em investigar aspetos relacionados com a Matemática, neste nível de ensino. Ora é precisamente nos primeiros anos de escolaridade que se formam muitas das perceções e atitudes relativamente à Matemática. Estas perceções e atitudes são cada vez mais difíceis de alterar à medida que as crianças crescem.

O nosso estudo, enquadra-se precisamente na aplicação de um Programa de Intervenção (PI) numa turma do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), para compreender em que medida é possível aplicar uma metodologia de ensino orientada para

a resolução de problemas a alunos deste nível, as condicionantes da aplicação deste PI e que contributos e/ou dificuldades apresentam para a aprendizagem neste nível de ensino.

Pensamos com este estudo poder contribuir para ampliar o conhecimento nesta área, permitindo uma melhor compreensão das dificuldades sentidas pelos professores ao tentarem integrar ideias inovadoras sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Este estudo ganha particular relevância, numa altura em que as alterações dos programas constituem uma das maiores preocupações dos professores e educadores matemáticos.

1.2.1 O Ensino da Matemática e o seu contributo para a formação de futuros cidadãos

A Matemática é uma ciência em permanente evolução, com um processo de desenvolvimento ligado a muitas vicissitudes, dilemas e contradições (Ponte, 1988).

A Matemática, porque garante a validade de raciocínios muito mais elaborados que o senso comum, é capaz de sair para fora dos limites do senso comum, transcendendo e corrigindo a intuição (Schwartz, 1978).

A Didática da Matemática, retomando ideias essenciais sobre o processo de construção dos saberes próprios desta ciência, constitui uma referência fundamental da formação. Ela terá de incluir conhecimento da natureza e papel das experiências matemáticas dos alunos, da relação entre a Matemática e a realidade, e do papel de processos de pensamento específicos (Ponte et al., 1994).

Na sociedade atual, globalizada e onde a mudança é a palavra de ordem, não existem grandes dúvidas de que o conhecimento tem que ser mobilizável, de forma a dar resposta a novos problemas e a novos desafios. Assim, os alunos deverão desenvolver capacidades de mobilização dos seus conhecimentos, durante os seus percursos escolares, ficando desta forma mais preparados para uma aprendizagem ao longo da vida.

Atendendo às mudanças que a sociedade tem vindo a sofrer, há a necessidade de que cada vez mais os indivíduos se tornem capazes de resolver as inúmeras situações problemáticas com as quais se confrontam diariamente. Nesta perspetiva, a disciplina de Matemática poderá assumir um papel importante, podendo propiciar condições para que os indivíduos sejam capazes de pensar de uma forma flexível, crítica, eficaz e criativa.

Resolver problemas é uma função essencial de todo o organismo vivo. “Viver é resolver problemas” (Popper, 1989, p. 28). Na realidade estamos constantemente a

resolver os problemas que a nossa existência nos coloca. Eles constituem os desafios que dão interesse à nossa vida.

Tal como na vida, também na Matemática, resolver problemas constitui uma atividade fundamental. Esse facto é amplamente atestado por toda a investigação que se tem realizado sobre este assunto e as muitas recomendações que se têm vindo a fazer no sentido de lhe conferir um papel relevante na educação matemática.

As necessidades sociais e as necessidades dos alunos na atualidade são diferentes das que a sociedade industrial exigia aos seus membros. Hoje, numa sociedade regida e comandada pela informação, segundo o *National Council of Teachers of Mathematics*, colocam-se à escola e ao ensino e à aprendizagem (E/A) da Matemática desafios e exigências de mudança, de forma a que, a transmissão de conceitos e a aquisição de processos contribua para a formação de "cidadãos produtivos e autorrealizados no próximo século" (NCTM, 1991, p. 3).

Segundo D'Ambrosio (2004) a matemática permite uma análise crítica sobre seu papel na melhoria da qualidade de vida, com inúmeras interpretações sobre o que representa para o bem-estar do ser humano.

A Matemática encontra-se presente na vida de todo o ser humano, utilizando operações matemáticas nas tarefas mais simples do nosso dia-a-dia.

Não restam dúvidas de que a construção de uma cidadania informada e detentora de sentido crítico é hoje um dos objetivos fundamentais da educação.

Segundo Imenes e Lellis (1994), para o desenvolvimento da autonomia política e intelectual é preciso um ensino da matemática que ajude o sujeito do conhecimento a decifrar a informação disponível na sociedade.

No quadro desta ideia é imprescindível orientar os alunos para a utilização de estratégias cognitivas e metacognitivas de forma a desenvolver competências de aprender a aprender, autorreguladoras dos seus próprios processos, para que possam aplicar os seus conhecimentos a outras situações, numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida. A este propósito, Gomez (1994) considera que é importante criar condições que permitam aos alunos desenvolver uma memória semântica experiencial, ou seja, uma memória que não sirva apenas os propósitos académicos, mas também, e acima de tudo, os propósitos da vida quotidiana, facultando-lhe meios e ferramentas que lhes sejam úteis, não só em domínio escolar, como também no domínio social em geral. Na perspetiva deste

autor é esta memória que permitirá o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender ao longo da vida.

1.3 Questões da investigação

Neste estudo, propomo-nos a investigar a temática atrás enunciada, partindo das seguintes questões-problema:

- De que forma a aplicação de um Programa de Intervenção (PI) pode preparar os alunos do 1º ano do 1º CEB para a implementação da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas?
- De que forma os alunos mobilizam o conceito de sentido espacial na resolução de problemas?
- Que dificuldades e que elementos facilitadores encontram os alunos do 1º ano do 1º CEB, no ensino orientado para a resolução de problemas?
- Em que medida a construção e aplicação deste PI contribui para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor/investigador?

1.4 Objetivos da investigação

No sentido de dar resposta às questões de investigação formuladas, desenvolvemos um estudo que tem como objetivos:

- Planificar um PI que prepare os alunos para a metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.
- Construir um conjunto sequencial de materiais a utilizar durante o PI, no sentido de os alunos do 1º ano do 1º CEB trabalhem o sentido espacial.
- Compreender de que forma os alunos mobilizam o conceito de sentido espacial na resolução de problemas.

- Identificar as dificuldades e os elementos facilitadores de alunos do 1º ano do 1º CEB na aprendizagem do sentido espacial como preparação para o ensino orientado para a resolução de problemas.

- Refletir sobre os contributos do estudo para o desenvolvimento pessoal e profissional do investigador enquanto professor

Capítulo II - Revisão da literatura

2.1 Introdução

O principal objetivo deste capítulo será efetuar uma contextualização teórica, que sirva de suporte ao desenvolvimento do estudo realizado. Este estudo encontra-se inserido na temática da resolução de problemas direcionada para o ensino da Matemática. Neste sentido, o capítulo será iniciado com uma abordagem ao ensino da matemática numa perspetiva sócio construtivista (2.2). Posteriormente, efetuar-se-á uma análise ao Novo Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (2.3). De seguida, será efetuada a ligação do ensino da matemática à temática da resolução de problemas (2.4), irão clarificar-se conceitos e princípios da resolução de problemas (2.4.1) e a metodologia de ensino orientada para a ABRP (2.4.2).

2.2 O Ensino da Matemática numa perspetiva sócio construtivista

O conceito de educação matemática transcende, segundo Bishop e também como referem alguns outros autores, claramente aquilo que hoje são as práticas predominantes do ensino da matemática, considerando-se que:

“Educar matematicamente as pessoas é muito mais do que simplesmente ensinar-lhes um pouco de matemática. É muito mais difícil de fazer e os problemas e as questões envolvidas são muito mais desafiantes. Isso requer uma consciência fundamental dos valores subjacentes à matemática e uma apreciação da complexidade de ensinar esses valores às crianças. Não basta simplesmente ensinar matemática: é preciso também educá-los sobre a matemática, usando a matemática e com a matemática” (Bishop, 1999, p. 20).

No quadro destas ideias, Ponte (1992), considera a existência de quatro características do conhecimento matemático:

- Encontra-se formalizado segundo uma lógica bem definida;
- Possui verificabilidade, que permite estabelecer consensos acerca da validade de cada resultado;
- Apresenta universalidade, o seu carácter transcultural e a possibilidade de o aplicar aos mais diversos fenómenos e situações;
- É passível de generatividade, pois a descoberta de coisas novas, pode-se tornar conhecimento com fiabilidade e validade para ser generalizado.

Como afirma Ponte (2000), a Matemática constitui um corpo de saber, com conceitos e problemas que podem resultar de necessidades sociais ou da elaboração sobre os seus próprios conceitos e problemas.

Piaget & Gréco (1974) mostra que o homem, logo que nasce, apesar de trazer uma bagagem hereditária, não consegue realizar uma simples operação de pensamento ou o mais elementar ato simbólico. Mostra também que, o meio social por mais que sintetize milhares de anos de civilização, não consegue ensinar a esse recém-nascido o mais elementar conhecimento objetivo. Isto é, o sujeito humano e o objeto são projetos a ser construídos. Sujeito e objeto não têm existência prévia, eles constroem-se mutuamente, na interação.

Nas palavras de Piaget & Gréco (1974), na "obra-prima" que é o Nascimento da Inteligência na Criança (p. 386),

"as relações entre o sujeito e o seu meio consistem numa interação radical, de modo tal que a consciência não começa pelo conhecimento dos objetos nem pelo da atividade do sujeito, mas por um estado indiferenciado; e é desse estado que derivam dois movimentos complementares, um de incorporação das coisas ao sujeito, o outro de acomodação às próprias coisas". E, sobre o problema da construção do novo, afirma: "a organização de que a atividade assimiladora é testemunha é, essencialmente, construção e, assim, é de facto invenção, desde o princípio" (p. 389).

Ainda segundo Piaget & Gréco (1974), o sujeito age sobre o objeto, assimilando-o: essa ação assimiladora transforma o objeto. O objeto, ao ser assimilado, resiste aos instrumentos de assimilação de que o sujeito dispõe no momento. Por isso, o sujeito reage refazendo esses instrumentos ou construindo novos instrumentos, mais poderosos, com os quais se torna capaz de assimilar, isto é, de transformar objetos cada vez mais complexos. Essas transformações dos instrumentos de assimilação constituem a ação de acomodação. Conhecer é transformar o objeto e transforma-lo a ele mesmo. O conhecimento não nasce com o indivíduo, nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio tanto físico como social.

Essa construção depende, portanto, das condições do sujeito e das condições do meio.

Becker (1984) entende que construtivismo na educação poderá ser a forma teórica ampla que reúna várias tendências atuais do pensamento educacional. Tendências que têm em comum a insatisfação com um sistema educacional que teima (ideologia) em continuar essa forma particular de transmissão que é a Escola, que consiste em fazer repetir, recitar, aprender, ensinar, em vez de fazer agir, operar, criar, construir a partir da

realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade. A Educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual acorrem, em condição de complementaridade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais e o conhecimento já construído.

Os professores assumem um papel fundamental na educação, uma vez que “a mudança em educação depende daquilo que os professores pensarem dela, dela fizerem e da maneira como eles a conseguirem construir efetivamente” (Perrenoud & Thurler, 1994, p. 33). O ensino tradicional, centrado no professor, não responde adequadamente às mudanças da sociedade, porque baseia-se na preparação dos estudantes para ingressar no mundo acadêmico. Assim, é necessário um ensino que se preocupe com a formação de cidadãos autônomos e reflexivos, capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e a vida cotidiana e de participar, de forma ativa e esclarecida, na sociedade a que pertencem (Leite & Afonso, 2001).

As ferramentas que patenteiam características de métodos de ensino que privilegiam a transmissão de conhecimentos e em que a “medida” de aquisição deste conhecimento é dada pela habilidade do aluno memoriza-lo e reproduzi-lo, não se coadunam com o que se pretende para o ensino da Matemática. Mas sim, as ferramentas que trazem recursos em consonância com a concepção de aprendizagem dentro de uma abordagem construtivista, a qual tem como princípio que o conhecimento é construído a partir das percepções e ações do sujeito, mediadas por estruturas mentais já construídas ou que se vão construindo ao longo do processo, tendo este processo como base teórica a teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget. Esta teoria mostra que a aprendizagem depende, fundamentalmente, de ações coordenadas do sujeito, quer sejam de caráter concreto ou abstrato.

Piaget (1973) no contexto da Educação Matemática afirma que, o papel inicial das ações e das experiências lógico matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento de espírito dedutivo, e isto por duas razões. A primeira é que as operações mentais ou intelectuais que intervêm nestas deduções posteriores derivam justamente das ações: ações interiorizadas, e quando esta interiorização, junto com as coordenações que supõem, são suficientes, as experiências lógico matemáticas enquanto ações materiais resultam já inúteis e a dedução interior se bastará a si mesmo. A segunda razão é que a coordenação de ações e as experiências

lógico matemáticas dão lugar, ao interiorizar-se, a um tipo particular de abstração que corresponde precisamente a abstração lógica e matemática.

Para o desenvolvimento do processo dinâmico “assimilação versus acomodação” Biehler et al. (1994, p. 244) refere que:

“Axiomas, definições, teoremas e demonstrações devem ser incorporados como componentes ativos do processo de pensar. Eles devem ser inventados ou aprendidos, organizados, testados e usados ativamente pelos alunos. Entendimento do sentido de rigor no raciocínio dedutivo, o sentimento de coerência e consistência, a capacidade de pensar de forma proposicional, não são aquisições espontâneas. Na teoria piagetiana todas estas capacidades estão relacionadas com a idade – o estágio das operações formais. Estas capacidades não são mais do que potencialidades que somente um processo educativo é capaz de moldar e transformar em realidades mentais ativas.”

No quadro desta ideia, entende-se o processo de ensino e aprendizagem construtivista como uma metodologia de trabalho, ainda um tanto vaga e imprecisa, que procura colocar-se em sintonia, principalmente, com princípios da teoria de Piaget. Mas de facto, não se tem ainda estabelecida, dentro das teorias da Educação, uma sólida base teórica do que seria uma “pedagogia construtivista”. Pesquisas na área de Educação Matemática tem-se preocupado com estas questões, mas ainda poucos são os seus reflexos na prática educativa.

Por outro lado, Vygotsky (2007), ao analisar o desenvolvimento humano identificou duas bases qualitativamente diferentes: uma base natural ou biológica, que permite o funcionamento psicológico elementar; e uma base cultural, ligada à formação das funções psicológicas de ordem superior, por exemplo, capacidade de pensar com a ajuda de símbolos.

Dentro da perspectiva construtivista do desenvolvimento da cognição, onde se enquadra Vygotsky, o funcionamento psicológico envolve agentes mediadores. É precisamente, quanto à natureza dos mediadores que há divergências na visão de Vygotsky relativamente à de Piaget, que refere: “Embora o aspeto indireto (ou mediado) das operações psicológicas constitua uma característica essencial dos processos mentais superiores, seria um grande erro (...) acreditar que as operações indiretas surgem como resultado da lógica pura” (Vygotsky, 2007, p. 51).

Vygotsky (2007) sugere que os agentes mediadores têm uma natureza cultural, abrangendo a função e a origem dos instrumentos. Quanto à função, a ação mental é mediada por instrumentos psicológicos, denominados sistemas de signos. Quanto à origem: “Os sistemas de signos (a linguagem, a escrita, o sistema de números), assim

como o sistema de instrumentos, são criados pelas sociedades ao longo do curso da história humana e mudam a forma social e o nível do seu desenvolvimento cultural” (Cole & Scribner, 1984, p. 8). Nesta perspectiva, a essência do desenvolvimento cognitivo diz respeito à internalização dos mediadores culturais, ou seja, à transformação do cultural em psicológico.

Para conciliar o conceito de internalização com a base construtivista da sua teoria, Vygotsky (2007) conceitualiza uma série de transformações que culminam com a reconstrução ao nível psicológico dos instrumentos de natureza cultural.

Em suma, a visão Vygotskiana descreve o papel estruturante do contexto no desenvolvimento de duas formas: através das propriedades dos sistemas de signos disponíveis na cultura e das interações sociais entre os membros da cultura que detêm conhecimento dos sistemas de signos e os aprendizes, em que o ensino tem um papel chave enquanto promotor do desenvolvimento humano.

Na perspectiva de Vygotsky (2007), a escola é a instituição detentora de formas de saber culturalmente mais avançadas, que podem ser transferidas através da instrução formal, nas interações entre professores e alunos no contexto da sala de aula. Surgem então, dois pressupostos que explicam o impacto do ensino no desenvolvimento humano. Primeiro, a diferença nas formas de pensar de indivíduos de culturas diferentes resultam do papel dos sistemas de signos disponíveis (Van der Veer & Valsinet, 1991) e conseqüentemente, as formas de pensar podem ser transformadas através da internalização de novos sistemas de signos. O segundo pressuposto refere-se ao papel das interações sociais entre professores e alunos no desenvolvimento cognitivo. Para Vygotsky (2007), estas interações promovem a aquisição de um tipo de saber qualitativamente diferente do saber apropriado em contextos da vida diária. A importância destas interações, segundo o autor, baseia-se nas seguintes suposições:

- 1) O aprendiz fora da escola promove a aquisição de um tipo de conceitos, denominados espontâneos, de natureza distinta dos conceitos, denominados científicos, aprendidos na escola;
- 2) O desenvolvimento dos conceitos científicos ocorre em situações de cooperação entre professor e aluno;
- 3) A apropriação de conceitos científicos pode preceder a dos espontâneos;
- 4) A capacidade de aprender vai além do nível real de desenvolvimento cognitivo, ela envolve uma zona de desenvolvimento proximal definida como:

“A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vygotsky, 2007, p.97).

Por sua vez, Richards (1991, p. 6) aponta que,

“é necessário que o professor de matemática organize um trabalho estruturado através de atividades que propiciem o desenvolvimento de exploração informal e investigação reflexiva e que não privem os alunos nas suas iniciativas e controle da situação de ensino e aprendizagem (E/A). O professor deve projetar desafios que estimulem o questionamento, a colocação de problemas e a busca de solução. Os alunos não se tornam ativos aprendizes por acaso, mas por desafios projetados e estruturados, que visem a exploração e investigação”.

“Na educação a preocupação principal deveria ser a construção de esquemas para o entendimento de conceitos. O ensino deveria dedicar-se a induzir os alunos a fazerem estas construções e ajudá-los ao longo do processo... Aprender envolve abstração reflexiva sobre os esquemas já existentes, para que novos esquemas se construam e favoreçam a construção de novos conceitos... Um esquema não se constrói quando há ausência de esquemas pré-requisitos...” (Dubinsky, 1991, p. 103).

Aprender Matemática “exige compreender e ser capaz de aplicar conhecimentos, conceitos e processos” (NCTM, 2000, p. 20).

Recapitulando, o saber matemático está em permanente construção, porque o sujeito ao interagir reelabora, complementa, aprofunda e sistematiza os seus conhecimentos.

As orientações curriculares em vigor, a participação em ações de formação ou a leitura de materiais educativos suscitam desafios ao ensino da Matemática e desencadeiam a necessidade de implementarmos novas perspetivas em relação à prática pedagógica do ensino da Matemática. Apesar de, a tendência que se observa nos professores ser a de acomodação dos novos elementos nas estruturas conceptuais pré-existentes, modificando-os apenas o necessário para deixar aquelas estruturas basicamente inalteradas (Thompson, 1992), são hoje cometidos novos desafios aos professores que ensinam Matemática. Indo de encontro a estas recomendações internacionais, em Portugal, no ano de 2007, foi apresentado pela tutela um Novo Programa de Matemática para o ensino Básico.

2.3 O Novo Programa de Matemática do Ensino Básico

O NPMEB (Ponte et al., 2007), em vigor aquando da implementação do PI que este estudo investiga, constitui um reajustamento do Programa de Matemática para o ensino

básico, datado do início dos anos noventa. Segundo o próprio programa, trata-se de um reajustamento necessário e com novas orientações para o ensino da Matemática em Portugal.

Esta reestruturação introduz mudanças significativas, nas Finalidades e nos Objetivos Gerais para o ensino da Matemática, sendo apresentadas formulações completamente novas que procuram melhorar, quer a clareza e o conteúdo do que é proposto como principais metas para o ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico, quer a sua articulação interna e com o que a este respeito está consagrado no *Currículo Nacional*. Assim, o Ensino da Matemática deve ser orientado por duas finalidades fundamentais: “Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Ponte et al., 2007, p.3).

Este programa exige o desenvolvimento de três capacidades transversais, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática, sempre permanentes no ensino.

Os programas anteriores de Matemática do ensino básico, referenciavam já estas capacidades como uma das finalidades do ensino da Matemática no ensino básico, fazendo parte dos objetivos gerais de ciclo. No entanto, a forma como encaravam a sua integração curricular é nitidamente distinta.

Um ensino da Matemática que dê ênfase a estas três capacidades transversais, requer que os professores adotem uma prática letiva dinâmica, contribuindo para a construção do conhecimento matemático dos seus alunos através de uma integração ativa de experiências e ideias (Veia, 1996). Esta tarefa bem realizada comporta em si uma grande recompensa quer para professores e alunos mas principalmente para a sociedade em geral (Young, 1980 citado por Vieira, 2000).

O referido programa assume ainda, que o E/A se desenvolve em torno de quatro eixos fundamentais: o trabalho com os números e operações, o pensamento algébrico, o pensamento geométrico e o trabalho com dados. Deste modo, a Álgebra é introduzida como tema programático nos 2.º e 3.º ciclos, e no 1.º ciclo tem já lugar uma iniciação ao pensamento algébrico. Para além disso, a temática “Organização e tratamento de dados” é reforçada em todos os ciclos e a temática “Números e a Geometria” vão sendo reestruturados tendo em vista uma maior coerência ao longo dos três ciclos.

O tema “Geometria e Medida”, onde foi implementado o programa de intervenção alvo do presente estudo, é considerado um dos temas fundamentais ao longo dos três ciclos do ensino básico. Este tema tem como propósito principal: “Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respetivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos” (Ponte et al., 2007, p. 20). Neste ciclo, o ensino e a aprendizagem da Geometria, tema privilegiado nesta investigação, deve favorecer a exploração, manipulação e experimentação, utilizando objetos do mundo real e materiais específicos, de forma a desenvolver o sentido espacial. No estudo das figuras geométricas, os alunos começam por fazer o reconhecimento das formas globalmente e, *a posteriori*, identificam as propriedades relevantes de cada uma.

“A geometria é um dos ramos mais antigos da matemática. Já na arte pré-histórica se encontravam círculos, retângulos, triângulos, várias formas que surgem na natureza, como em inúmeros cristais tão geometricamente perfeitos.” (Palhares, 2004, p. 251).

Ainda, segundo Palhares (2004), é urgente e fundamental que a Geometria reflita as preocupações educacionais de relevância e realismo através: da abordagem de verdadeiros problemas do dia-a-dia que envolvam ideias geométricas; a exploração de formas de representação do meio ambiente e o uso de plantas, de mapas ou de fotografias, uma vez que no mundo onde a criança se movimenta a Geometria é espacial, antes de ser plana; e trabalhos geométricos, utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

No novo programa são introduzidas Metas de Aprendizagem como instrumento de gestão curricular de apoio ao trabalho dos professores, explicitando com clareza os resultados de aprendizagem esperados no final do percurso curricular do 1º CEB. É importante apoiar os professores a traçar esse percurso, a monitorizá-lo e a verificar os resultados alcançados, ou seja, a programar estratégias de ensino e de avaliação. Adaptamos, por isso, aqui, o conceito de estratégia de ensino tal como é definido por Roldão (2009, p. 57) que o define como: “conceção global de uma ação, organizada com vista à sua eficácia [sendo que] o elemento definidor da estratégia de ensino é o seu grau de conceção intencional e orientadora de um conjunto organizado de ações para a melhor consecução de uma determinada aprendizagem.”

Neste sentido, o Programa de Intervenção basear-se-á no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas que aparece então, como uma atividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático. Neste processo, as metas finais para o 1º ciclo, no subdomínio “Resolução de Problemas” são:

- “Compreende o problema: identifica o objetivo e a informação relevante para a resolução de um dado problema; identifica problemas com informação irrelevante, dados insuficientes ou sem solução.

- Concebe estratégias de resolução de problemas: concebe estratégias diversificadas de resolução de problemas; como resolve um problema análogo mas mais simples; explora casos particulares.

- Aplica estratégias de resolução de problemas e avalia a adequação dos resultados obtidos: põe em prática estratégias de resolução de problemas; utiliza estratégias do mesmo tipo em diferentes problemas e identifica estratégias diferentes na resolução do mesmo problema; verifica a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados.

- Justifica as estratégias de resolução de problemas: explica e justifica as estratégias adotadas e os processos utilizados” (Serrazina, 2010).

Não é possível conceber um PI no ensino e na aprendizagem sem dedicar um espaço à avaliação das aprendizagens. O NPMEB refere a importância da avaliação como veículo de informação, para o professor, sobre a evolução do desempenho dos seus alunos, nomeadamente, analisando os problemas e lacunas na aprendizagem dos alunos e procurando formas de os levar a ultrapassá-las. A este propósito no NPMEB, afirma-se que: “A avaliação deve, por isso, fornecer informações relevantes e substantivas sobre o estado das aprendizagens dos alunos, no sentido de ajudar o professor a gerir o processo de ensino-aprendizagem” (Ponte et al., 2007, p.12).

O NPMEB exige que o professor reelabore a sua prática profissional habitual, por menor que seja a mudança tem de ser encarada como um grande avanço. Ninguém muda radicalmente, de um dia para o outro, o seu modo de ensinar. Todo o professor vai mantendo o que habitualmente faz, ao mesmo tempo que vai introduzindo e experimentando novos aspetos na sua prática profissional. De acordo com Gimeno Sacristán (2000), o professor tem de atender aos esquemas teóricos — «aglomerados mais ou menos estruturados de crenças e valores» (p. 216) — que legitimam as suas práticas, ao mesmo tempo que vai readaptando a sua identidade profissional. Se os estilos de

docência se caracterizam pela sua continuidade ao longo do tempo, as mudanças neles operadas nunca são feitas de forma abrupta, mas sim gradual e lentamente.

Um outro desafio é exigir espaço temporal para trabalhar de forma integrada as capacidades transversais. O constrangimento do tempo é um problema verdadeiramente sentido pelos professores. No entanto, segundo Margarida Rodrigues (2009), o aumento da carga horária de Matemática pode atenuar o problema mas não o resolverá. Este desafio prende-se com o desenvolvimento de uma nova forma de abordar a gestão curricular: uma forma integrada e conectada e não compartimentada.

Uma gestão curricular envolvendo conexões matemáticas dotará os alunos de uma competência matemática qualitativamente superior, pois o saber que é fecundo é inter-relacional e conectado, e dessa forma libertará tempo para uma integração continuada e não pontual das várias capacidades transversais. Esta nova proposta de gestão curricular é a única forma de transformar a escola numa instituição capaz de oferecer um currículo enquanto lugar produtor de um «saber em uso, ativo e atuante» (Roldão, 2003, p. 45), ou seja, enquanto lugar das competências.

Indo de acordo a este entendimento, a nossa investigação pretende implementar um programa de intervenção que prepare os alunos para a implementação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

2.4 O Ensino da Matemática e a Resolução de problemas

Foi John Dewey quem introduziu na educação o tema de capacidades de pensamento de resolução de problemas, tendo sido o primeiro pensador do século XX a dar relevo à importância da resolução de problemas no processo educativo (Valente, et al., 1989). Para Dewey (1933), o desenvolvimento de capacidades de pensamento reflexivo ou de resolução de problemas devia ser objetivo fundamental da educação.

Neto (1998) afirma a grande necessidade de ensinar a resolver problemas aos alunos para que estes consigam lidar com a crescente complexidade do quotidiano, com as mudanças contínuas e com um conhecimento em rápida expansão.

A aprendizagem da capacidade de Resolução de Problemas é fundamental para o desenvolvimento e adaptação ao mundo. Conseguir que os alunos adquiram essa aprendizagem é para Nickerson et al. (1985), uma das principais missões com que a escola, os professores e educadores se defrontam.

O processo educativo, ao incluir capacidades de pensamento (Resolução de Problemas), está a propiciar a formação de alunos que analisem, decidam, dominem e controlem o seu conhecimento e edifiquem novo conhecimento.

Todos os intervenientes no processo educativo devem convencer-se que só uma aprendizagem inovadora, centrada no desenvolvimento de capacidades de pensamento, possibilita que o nosso pensamento se “eleve mais livremente” (Raths 1977, citado por Neto, 1998). Isto porque, a educação se baseia em situações reais que têm como suporte a Resolução de Problemas. Assim, a Resolução de Problemas assume um papel indispensável numa educação de e para o futuro (Novais & Cruz, 1987).

“A resolução de problemas constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio e comunicação e integrada naturalmente nas diversas atividades” (Abrantes et al., 2001, p. 68).

No ensino, para se efetivar a resolução de problemas é necessária a existência de determinados elementos: I) a existência de professores conscientes do uso das suas capacidades; II) o desenvolvimento de programas de intervenção; III) a produção de materiais que possam ser usados pelos docentes na sala de aula; IV) o registo cuidadoso do trabalho já realizado neste domínio; V) o acesso aos resultados de investigações, tanto das bem como das mal sucedidas (Ennis, 1987, citado por Vieira, 2000).

De acordo com Polya (1980), um problema até pode ser simples, contudo, se desafiar a curiosidade e a capacidade de criar, dará a oportunidade a quem o resolver de sentir a tensão (no decorrer da resolução) e o prazer de chegar à solução.

A resolução de problemas é preconizada de diferentes formas consoante os autores que se toma como referência, no entanto as quatro fases propostas por Polya (2003): (i) Compreensão do problema; (ii) Estabelecimento de um plano; (iii) Execução do plano; (iv) Verificação, são ainda hoje um referencial para a investigação nesta área.

O professor/educador não deve esquecer-se que este modelo foi desenvolvido para situações bem estruturadas (Neto, 1998). Daí, ser importante que ele seja utilizado em atividades planeadas e estruturadas para que os alunos rentabilizem as potencialidades deste Modelo.

Resolver problemas é um processo imprescindível no currículo escolar, pois envolve ativamente os alunos no processo de aprendizagem (Leite, 2001; Lopes, 1994; Watts, 1991) e está diretamente relacionado com o desenvolvimento de competências e

experiências cognitivas e metacognitivas relevantes para a vida quotidiana e encoraja-os a tomar decisões e a argumentar (Watts, 1991).

A proposta de adoção da resolução de problemas como eixo organizador do currículo de matemática desempenhou um papel importante nos ideais de renovação do ensino matemático, no início dos anos 80 do século XX, em Portugal.

A resolução de problemas surge em Portugal como uma alternativa aos programas de Matemática Moderna, aparecendo no documento “Renovação do Currículo da Matemática”, da Associação de Professores de Matemática (APM, 1988, p.23):

“A Matemática é essencialmente uma atividade criativa constituindo a formulação e a resolução de problemas o seu núcleo fundamental. Por outro lado, nas suas relações com as outras ciências e demais atividades humanas, o seu contributo fundamental é ainda o papel que desempenha na resolução dos problemas de cada uma dessas áreas. Por fim concordaremos que muitos aspetos da nossa vida diária constituem situações problemáticas”.

Como refere Fernandes (1989, p.4) “parece não ser polémica a ideia de que muita da matemática que se ensina nas nossas escolas não é compreendida. Muitos são os alunos que não compreendem o que fazem, limitam-se a escolher fórmulas e/ou outros algoritmos para darem respostas a questões rotineiras cujo enunciado é que vai variando e, como tal, desmotivadoras...”. Daqui decorre a necessidade de arranjar instrumentos para que possamos tentar descobrir o que se passa nas mentes dos alunos, os seus pensamentos, as suas dúvidas, e o modo como as conseguem ou não ultrapassar.

“A resolução de problemas poderá, assim, constituir um elemento integrador e gerador de significado. Além disso, pode ainda contribuir para uma maior flexibilidade curricular. Por outro lado, do ponto de vista da aprendizagem, uma situação problemática é consensualmente considerada como um elemento gerador de contextos ricos, propiciadores de aquisições e desenvolvimentos relevantes e duradouros.

Daqui, o sentido em assumir a Resolução de Problemas como uma linha de força que, “atravessando” todo o currículo, oriente a definição dos seus objetivos, a proposta de metodologias, a seleção dos conteúdos e processos de avaliação. Isto não significa o abandono das “regras e das técnicas” mas o deslocar da ênfase para uma via educativa, de ensino e aprendizagem da Matemática, que parece corresponder melhor às necessidades do desenvolvimento da criança e do jovem, à natureza e exigências internas e externas da Matemática, às solicitações sociais.” (APM, 1988, p. 23, sublinhados no original).

O NCTM (1991, p. 29) considera que “A resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. Como tal, é um objetivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a atividade matemática”. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e

fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas.”

2.4.1 A Resolução de Problemas: conceitos e princípios

Ao longo dos últimos anos, muitos autores têm referido várias definições de “resolução de problemas”, podendo-se concluir que todas são convergentes, no facto de que a resolução de problemas envolve o recurso a procedimentos, que embora o indivíduo possua, terá de saber escolhê-los de acordo com a situação em causa, no sentido de encontrar uma solução para o mesmo.

Os *Principles and Standards* do NCTM (2000, p.186) referem que “A resolução de problemas é o processo de identificar e utilizar os conhecimentos disponíveis para formular e adaptar estratégias em direção a uma nova situação”.

Segundo Veiga (1993), a resolução de problemas relaciona-se com um conjunto de tarefas que exigem processos de raciocínio relativamente complexos ou, de acordo com Polya (1968, p. ix), é “ encontrar uma saída para uma dificuldade, contornar um obstáculo, atingir um objetivo quando à partida não seria atingido”. O National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) entende a resolução de problemas como “o processo de aplicação de conhecimento previamente adquirido em situações novas e pouco usuais” (NCTM, 1977, citado por Branca, 1980, p. 14).

Na Resolução de Problemas é necessário ultrapassar diversos obstáculos que vão surgindo no caminho para a solução. Sternberg (1999) destaca três obstáculos mais frequentes na resolução de problemas: a fixação do sujeito numa estratégia ou método que foi aplicado em problemas anteriores, mas que não se adequa ao novo problema a resolver; a rigidez funcional que implica a incapacidade de reconhecer que algo (objeto ou conceito) usado frequentemente de um modo pode ser utilizado para uma função ou com significado diferente; a transferência negativa, a qual ocorre quando o conhecimento anterior pode levar a uma maior dificuldade em adquirir e armazenar novo conhecimento. De acordo com Veiga (1993), um outro obstáculo essencial são as limitações estruturais e operacionais do próprio sistema cognitivo do sujeito que opera.

A Resolução de Problemas não é um processo simples e inclui mesmo um conjunto de fases, cujo número é variável de acordo com os vários autores. Polya (1945) sugeriu um modelo prescritivo de resolução de problemas, conforme já foi apresentado no ponto 2.3. Desde então, outros autores têm tido o mesmo tipo de preocupação.

Veiga (1993) define três fases distintas para a resolução de problemas: a de *preparação* que consiste na análise e interpretação dos dados e das restrições do problema, assim como a identificação de um critério de solução; a de *produção* na qual são efetuadas operações como a recuperação de informação da memória a longo prazo, a exploração da informação ambiental, o armazenamento de informação intermédia na memória a longo prazo e o alcançar de uma solução; o *ajuizamento* no qual a solução encontrada é avaliada e confrontada com o critério de solução definido na primeira fase.

Por seu lado, Eysenck (1994) considera quatro fases: a representação, o planeamento, a execução e a monitorização. A primeira ocorre quando o indivíduo efetua uma representação mental interna do problema, a segunda envolve o estabelecimento de uma hierarquia de sub objetivos para resolver tal problema, a terceira inclui a realização de uma série de ações e estratégias quando o indivíduo implementa um plano e a quarta corresponde à análise constante do progresso e das ações executadas na adequação ou não ao plano traçado. Sternberg (1999), por sua vez, sugere, que o processo de resolução de problemas envolve seis fases, começando com a identificação do problema, seguindo-se a definição do mesmo, a formulação de uma estratégia de resolução, a representação e organização de toda a informação avaliada, a pesquisa de recursos para a implementação de estratégias, a monitorização do processo de resolução e, por fim, a avaliação da solução.

Lester & Schroeder (1989), por seu lado referem que a compreensão ajuda a resolução de problemas, no sentido de que: desenvolve o tipo de representação que o aluno pode construir; ajuda o aluno a coordenar a seleção e execução de procedimentos; auxilia o discente a julgar a razoabilidade dos resultados; promove a transferência do conhecimento para problemas que com este estejam relacionados; promove a generalização para outras situações.

Depois de abordarmos o conceito de resolução de problemas e as sugestões de diferentes autores sobre as fases envolvidas na sua consecução, importa agora definir “problema”.

De acordo com Ponte (2005), as tarefas podem ser analisadas segundo duas dimensões principais: o nível de estruturação e o desafio matemático que originam. A estruturação da tarefa relaciona-se com o grau de explicitação da tarefa, podendo ser aberta ou fechada. O desafio prende-se com o grau de dificuldade, variando entre reduzido e elevado, está associado ao conhecimento, ou não, do processo de resolução. Cruzando

estas duas dimensões, Ponte propõe quatro tipos de tarefas: exercício (fechada, desafio reduzido); problema (fechada, desafio elevado); exploração (aberta, desafio reduzido); e investigação (aberta, desafio elevado).

Kantowski (1974) refere que problema é uma situação com a qual o indivíduo se defronta e para a resolução da qual não tem um algoritmo que lhe permita chegar à solução; distingue ainda, como aspetos fundamentais da Resolução de Problemas, o processo usado e o produto/solução alcançada. Por seu lado, Polya (1980) define um problema como uma procura consciente de alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido mas não imediatamente atingível, associando assim aos problemas um certo grau de dificuldade. Lester (1978) apresenta uma definição semelhante à de Kantowski, na qual problema corresponde a uma situação perante a qual o indivíduo tem de executar uma tarefa mas não tem acesso a um algoritmo que a resolva.

Ter um problema significa procurar conscienciosamente alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível (Polya, 1980). Ou seja, um problema ocorre quando se é confrontado com uma situação inicial e se pretende chegar a outra situação final, sem se conhecer um caminho óbvio para a atingir (Mayer, 1985, citado por Palhares, 2004).

Polya (1980) salienta, ainda que para se ter um problema implica procurar conscientemente alguma atuação apropriada para “atacar” uma meta clara, mas dificilmente atingível. Realça também, que para haver um problema, este tem que constituir uma dificuldade para quem o tenta resolver.

A perspetiva de que um problema só é problema quando não se sabe resolver, não põe de lado uma preocupação em tentarmos ajudar a ficar com uma ideia de como se deve resolvê-lo. Polya (1980) diz que resolver um problema é encontrar uma saída da situação, é encontrar um caminho que permita ao sujeito contornar um obstáculo, mas que não se encontra disponível de imediato.

Para Lester & Mau (1993), um problema é uma tarefa para a qual: “a) o indivíduo ou grupo confrontado com o problema deseja ou tem necessidade de encontrar uma solução, b) não há um procedimento pronto que garanta ou determine completamente a solução e c) o indivíduo ou grupo deve tentar encontrar a solução” (p. 232).

Por problema pode também entender-se um enunciado que apresenta um obstáculo aos sujeitos resolvidores, os quais desconhecem a forma de o ultrapassar, e que pode ter mais do que uma solução ou não ter solução (Lopes, 1994; Neto, 1998; Watts, 1991).

Hayes (1980) definiu problema como a fenda que separa um estado presente de um estado almejado; Gil Pérez et al. (1992) consideram problema como uma situação para a qual não há soluções evidentes; já Perales (1993) considera-o como uma situação qualquer que produz, de um lado, um certo grau de incerteza e, de outro, uma conduta em busca de uma solução.

Hennig (1998) define problema como uma situação de dúvida, ou seja, um estado de tensão psicológica capaz de estimular a curiosidade, o pensamento reflexivo e provocar a ação em busca de uma solução ou atitude de trabalho.

Os problemas podem ser resolvidos em papel e lápis, podem requerer a utilização de atividades laboratoriais, de meios informáticos, de trabalhos de campo, de entrevistas, etc. (Leite, 2001).

Das várias definições de problema torna-se evidente que um problema é uma situação para a qual não se dispõe, à partida, de um procedimento que nos permita determinar a solução, sendo a resolução de problemas o conjunto de ações tomadas para resolver essa situação.

Ao contrário dos problemas, os exercícios não apresentam um obstáculo para o resolvidor, na medida em que ele sabe, à partida, o que tem a fazer para encontrar a solução, que, por sua vez, é única (Gouveia, Costa & Lopes, 1994).

Martinez et al. (1999) referem que, enquanto os exercícios servem para treinar competências de baixo nível cognitivo, os problemas exigem diversificação e servem para desenvolver competências de elevado nível cognitivo.

Um exercício resolve-se normalmente por procedimentos rotineiros e familiares (ex.: algoritmos), enquanto um problema aparece quando não se sabe como chegar até à solução. Daí, uma dada situação poder ou não ser um problema dependendo de quem a resolve. Como refere Kantowski (1974), o problema de um pode ser o exercício de outro e a frustração de um terceiro.

A maioria dos autores parece concordar que a diferença entre um problema e um exercício é que este último requer mecanismos que nos conduzem de forma imediata à sua solução. Por outro lado, uma mesma situação pode ser um problema para algumas pessoas e um exercício para outras. De qualquer forma, tanto exercícios como problemas requerem dos alunos a ativação de diversos tipos de conhecimento, de procedimentos, de atitudes e motivações.

Polya (1945) defende que é importante conhecerem-se vários tipos de problemas para que, aquando do surgimento da questão “que tipo de problema é este?” (p. 118), se possa encontrar com maior facilidade um caminho de resolução adequado. Assim, Polya (1945) associa sempre à questão anterior, outra questão: “o que é que se pode fazer com este tipo de problemas?” (p. 118). Este autor sugere a existência de dois tipos de problemas baseados na sua resolução: problemas para descobrir, em que o objetivo é encontrar determinado objeto, o desconhecido do problema, relacionando o desconhecido com os dados do problema; problemas para provar, em que o objetivo é formularmos uma dúvida acerca de uma afirmação e deve-se provar ou negá-la.

Por sua vez, Selkirk (1994), distinguem quatro tipos de problemas matemáticos: os problemas de processo, de aplicação, de conteúdo e de prática experimental. Os problemas de processo, além de não se resolverem pela aplicação direta de um algoritmo, dificilmente se resolvem sem utilizar estratégias de resolução como descobrir um padrão, trabalhar do fim para o princípio, fazer um esquema ou desenho, reduzir a situação apresentada a um problema mais simples, formular e testar uma conjectura. Por seu lado, os problemas de aplicação tornam necessária a utilização de dados da vida real por parte de quem os resolve e terão de ser por si escolhidos. A tomada de decisão assume aqui uma relevância importante e surge como consequência da análise de dados. É necessário, em geral, mais tempo nesta situação do que no tipo de problemas anteriormente referido. Os problemas de conteúdo são, por sua vez, aqueles que pretendem relacionar conteúdos e conhecimentos previamente adquiridos. Por último, os problemas de prática experimental são os que requerem a construção e manipulação de materiais.

Palhares (1997), por sua vez, baseia a sua classificação segundo o procedimento a usar no problema, o qual está dependente do indivíduo a que se destina. Frisa de forma incisiva que um enunciado pode ser um tipo de problema para um indivíduo e não o ser para outro, distinguindo sete tipos de problemas. O primeiro tipo corresponde aos problemas de processo, já referidos na classificação anterior. Refere também os problemas de conteúdo, requerendo-se aqui uso de conhecimentos matemáticos recentemente adquiridos ou não adquiridos totalmente; indica ainda os problemas de capacidades que requerem o uso de capacidades Matemáticas; e os problemas tipo *puzzle* que requerem o alargamento do espaço de resolução. Por outro lado, surgem os problemas de aplicação que enfatizam a recolha e tratamento de informação. Menciona ainda os problemas abertos

que requerem uma escolha ponderada de procedimentos; e, finalmente, os problemas de aparato experimental que requerem a utilização de materiais manipuláveis.

Borasi, em 1986, efetuou uma classificação de acordo com o contexto, as estratégias e as soluções possíveis e distingue também alguns tipos de problemas: exercícios, problemas de palavras, problemas para equacionar, problemas de vida real, problemas para demonstrar, enigmas, situações problemáticas ou simplesmente situações. O exercício que corresponde aos problemas bem estruturados (e não é problema no sentido da sua definição específica), implica algoritmos conhecidos, a solução é maioritariamente única e exata e o contexto não está definido. Os problemas de palavras transformados facilmente em exercícios, distinguem-se unicamente destes por terem um contexto explicitado. Os problemas para equacionar são semelhantes aos anteriores, mas têm a garantia de possuir uma solução única e exata. Os problemas para demonstrar distinguem-se dos anteriores por estar especificado no enunciado o objetivo final.

Figueiredo, em 1990, apresenta uma outra classificação quanto à natureza dos dados, à relação entre o número de dados existentes e os necessários para a resolução e o número de soluções possíveis. Quanto à natureza dos dados distingue entre numéricos e não numéricos. Em relação ao número de dados, considera os problemas sem dados, os de dados insuficientes, os de dados necessários e suficientes e os de dados em excesso. Finalmente, em relação ao número de soluções possíveis, existem os problemas sem solução, de solução única ou de múltiplas soluções.

Para este autor, o processo de resolução de problemas, segundo a sua estrutura, pode estar ou não previamente definido, o que permite distinguir dois tipos de problemas. O primeiro tipo corresponde aos *problemas bem estruturados*, bem definidos que se caracterizam por ser previamente conhecido o caminho da solução mesmo podendo este ser de difícil aplicação. Estes problemas costumam estar bem especificados em termos de circunstâncias e procedimentos para determinar objetivos e soluções têm os dados todos apresentados, uma solução única e verificável e um processo de resolução explícito e sistemático, estando a única dificuldade na aplicação dos processos durante a resolução e não na sua busca (Wakefield, 1996). O segundo tipo de problemas são os *problemas mal estruturados*, ou seja, os que não têm especificação de objetivos, operações ou circunstâncias de resolução, onde a solução pode ser única ou haver múltiplas soluções, estas serem verificáveis ou não, e onde o sujeito tem que descobrir o processo de resolução em relação ao qual existe sempre ambiguidade e indecisão. Tais problemas

implicam o estabelecimento de ligações entre o conhecimento anteriormente adquirido e os elementos não explicitados no problema, (Wakefield, 1996).

Charles e Lester (1986) propõem uma tipologia de problemas adequada para o primeiro ciclo do ensino básico e que apresenta cinco tipos de problemas:

1) Problemas de um passo – são os que podem ser resolvidos através da aplicação direta de uma das quatro operações básicas da aritmética.

2) Problemas de dois ou mais passos – são os que podem ser resolvidos através da aplicação direta de duas ou mais das quatro operações básicas da aritmética, respetivamente.

3) Problemas de processo – são os que só podem ser resolvidos através da utilização de uma ou mais estratégias de resolução. São os que não usam processos mecanizados ou estandardizados.

4) Problemas de aplicação – são os que normalmente requerem a recolha de dados acerca da vida real e a tomada de decisões. Muitas vezes, utilizam uma ou mais operações e uma ou mais estratégias de resolução.

5) Problemas tipo puzzle – são problemas que necessitam como que de um “flash” para chegar à solução. Estes problemas podem suscitar o interesse do aluno e habitua-lo a olhar para os problemas sob diversos pontos de vista.

Existem, ainda, alguns procedimentos que estão na base da resolução de um problema em Matemática. Um deles é o uso de estratégias de resolução.

Entende-se por estratégias de resolução de problemas um conjunto de procedimentos a serem dominados pelo solucionador e que o ajudam a “atacar” o problema ou a progredir no sentido de obter a sua solução (Vale, 1997).

Algumas das estratégias podem ser: conjeturar, o método de tentativa e erro, a identificação de padrões, a construção de desenhos ou modelos, a dedução lógica e a resolução do fim para o princípio. Outros procedimentos/recursos importantes são: o uso de conhecimentos matemáticos que podem ter sido adquiridos há algum tempo ou recentemente; o uso de capacidades Matemáticas específicas não associadas a um conteúdo particular (por exemplo, o cálculo mental e as estimativas); o alargamento do espaço de resolução na descoberta de transformações do sistema inicial que não se apresentava possível, procedendo esta descoberta de um *Insight* e não de um raciocínio sistemático; a recolha e tratamento de informação usada essencialmente na Estatística mas também em outros contextos; a escolha ponderada de caminhos difíceis; ou o uso de

esquemas investigativos como manipular variáveis com métodos semelhantes aos das ciências experimentais (Palhares, 1997).

Em síntese, a experiência é importante na Resolução de Problemas, na forma como o problema é entendido e resolvido e, especialmente, no tipo de resolução que implica, criativa ou não. A Resolução de Problemas acaba por ser uma interação constante entre um sujeito atuante que possui um conjunto de conhecimentos específicos em maior ou menor quantidade, com maior ou menor diversidade e flexibilidade, uma tarefa alvo que apresenta contornos de uma maior ou menor delimitação por si mesma ou pela percepção do sujeito, e o percurso ou implementação da estratégia de resolução que aplica os conhecimentos a tais contornos.

2.4.2 Ensino orientado para a Resolução de Problemas

É a publicação do livro de George Polya, *"How To Solve It"*, em 1945, que marca o início do interesse em relação à resolução de problemas por parte dos educadores matemáticos.

Foi no início dos anos 60, novamente com George Polya, que a resolução de problemas começou a ser investigada de uma forma sistemática (Lester, 1978) sendo considerada como um domínio privilegiado da investigação em educação matemática (Schoenfeld, 1992).

As recomendações da Agenda do NCTM (1980), no sentido de se atribuir à resolução de problemas um papel de primeiro plano no ensino da Matemática, têm sido apresentadas com frequência desde essa data por destacadas figuras e por associações profissionais de vários países.

Cerca de uma década depois de dar a conhecer a Agenda, o NCTM (1994) publica as Normas Profissionais para o Ensino da Matemática, onde defende que os alunos, na sua aprendizagem da Matemática, deverão "ser capazes de formular e resolver problemas, de julgar o papel do raciocínio matemático numa situação da vida real, e de comunicar matematicamente" (p. 21). Deste modo, esta associação valoriza a aprendizagem da Matemática em contextos de resolução de problemas ligados às vivências quotidianas dos alunos.

Apesar deste entusiasmo em torno da resolução de problemas, a Matemática escolar parece (tê-la) assumido sempre (...) como uma "atividade complementar, paralela, geralmente destinada a estimular ou detetar alunos particularmente dotados, por vezes

associada a propósitos de popularização da Matemática ou de motivação externa para o seu estudo". (Abrantes, 1988, p. 7)

Para percebermos a importância que tem vindo a assumir o tema da resolução de problemas na disciplina de Matemática, descrevemos alguns aspetos de como era entendido o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina quando se privilegiava, quase exclusivamente, como estratégia de ensino a resolução de exercícios. Assim, Fernandes (1989) refere que: "parece não ser polémica a ideia de que muita da matemática que se ensina nas nossas escolas não é compreendida. Muitos são os alunos que não compreendem o que fazem, limitam-se a escolher fórmulas e/ou outros algoritmos para darem respostas a questões rotineiras cujo enunciado é que vai variando e, como tal, desmotivadoras..." (Fernandes, 1989, p. 4).

De facto, anteriormente à reforma curricular da Matemática, que Portugal iniciou a partir dos finais de 80, o seu ensino era caracterizado por aspetos rotineiros e pouco motivadores, onde se destacavam os vulgares exercícios. De acordo com Stacey & Groves (1999), um ensino baseado, fundamentalmente, em exercícios não pode evidenciar o lado mais apaixonante da Matemática. Os objetivos desta disciplina centravam-se na aprendizagem conceptual dos conteúdos programáticos em vez de valorizarem o desenvolvimento de capacidades fundamentais à resolução de problemas (Lopes et al., 1990).

Apesar de não se referir a aulas de Matemática, achamos que as palavras proferidas por Lobo, em 1989, podem ser usadas para a caracterização do que se passa em grande parte das aulas de Matemática: "É frequente observar que os nossos alunos seguem as instruções dos professores sem se interrogarem porque o fazem, raramente questionam as suas próprias estratégias de aprendizagem ou avaliam a sua eficiência nas atividades e são incapazes de explicar porque usam determinadas estratégias para resolver um problema" (Lobo, 1989, p. 4).

Ora, segundo o NCTM (2000), um bom problema deve ser:

- problemático, a partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível;
- desafiante e interessante, a partir de uma perspetiva matemática;
- adequado, permitindo relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptadas e aplicadas para completar as tarefas.

De facto, ao nível da disciplina de Matemática também é usual verificarmos que os estudantes não têm o hábito de questionar o que fazem nem as razões de o fazerem assim.

Isso pode dever-se ao tipo de ensino levado a efeito nas escolas, porventura desajustado daquilo que se pretende que seja hoje o papel da disciplina de Matemática na formação dos estudantes. É necessário conceber um processo de E/A baseado no desenvolvimento das capacidades criativa e prática (Sternberg & Spear-Swerling, 2000) dos alunos, para que venham a ser cidadãos com alguma facilidade de adaptação e de reconhecido êxito ao nível do futuro mundo do trabalho.

Por isso, entendemos que cabe à escola o papel de promover, junto dos alunos, situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento de competências de pensamento que lhes permitam enriquecer as suas capacidades de sentido crítico, de análise, de síntese e de adaptabilidade a novas situações, por forma a incrementarem a capacidade de resolução dos mais variados problemas com que se confrontarão no seu dia-a-dia. De uma vez por todas, há que se abandonar um ensino da Matemática que pretenda formar “especialistas em memorização, sem capacidade de julgar e de procurar estratégias para a resolução de problemas” (Lopes, 2002, p. 21).

O NCSM (1989) refere que “aprendendo para resolver problemas é a principal razão para estudar Matemática” (p. 45).

Na mesma linha, Ponte (1988) refere que a atividade de resolução de problemas ao nível elementar e secundário é “a única fonte possível de genuína motivação intrínseca para a Matemática” (p.17). Isto implica que o ensino da resolução de problemas deve ser estruturado e organizado da mesma forma que qualquer outra área da Matemática (Fernandes, 1991).

Também em Portugal se tem vindo a dar considerável importância à resolução de problemas, pelo grande número de investigações que se têm realizado nesta área. No início da década de oitenta, Abrantes & Ponte (1982) deram um grande passo na visão da prática pedagógica numa perspetiva onde os problemas começam a ter um papel importante no processo de ensino da Matemática.

Ponte (1991) afirma que uma das causas da sua introdução nos atuais programas se prendeu com a produção de um conjunto de orientações curriculares por parte da Associação de Professores de Matemática (APM), nas quais a resolução de problemas é apresentada como um ponto fulcral do currículo.

Não obstante a resolução de problemas ser um dos domínios da investigação em educação matemática mais investigados nos últimos anos, muito ainda está por se saber. Segundo Fernandes et al. (1994): “uma das razões que parece explicar esta situação reside no facto de continuarem a persistir dificuldades em identificar claramente os processos envolvidos e/ou utilizados na resolução de problemas e em descobrir quais desses processos são mais facilmente transferíveis e aplicáveis a novas situações e se aplicam a um leque variado de problemas” (p. 39).

Miranda (2005) é de opinião que alguns alunos, no processo de aprendizagem, centram-se em factos e informações concretas, enquanto outros alunos preferem trabalhar com teorias e modelos matemáticos; alguns alunos privilegiam formas visuais de informação para aprenderem, outros preferem formas verbais ou escritas; certos alunos preferem aprender de forma ativa (ou interativa), outros privilegiam formas de aprendizagem introspectivas e individuais.

A formulação de questões é uma atividade frequente no quotidiano e na sala de aula. Uma das competências que contribuem para uma boa prática educativa e, por conseguinte, para um melhoramento da aprendizagem dos alunos, é ser capaz de colocar questões/problemas, de preferência focadas em assuntos do quotidiano, com vista a promover a reflexão e a desenvolver o espírito crítico dos alunos (Wragg & Brown, 2001).

Zabalza (2001, p. 163) refere uma série de parâmetros que permitem caracterizar as atividades. Devem ser atividades:

“- Que nos permitam conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, em relação com os novos conteúdos de aprendizagem.

- Em que os conteúdos são apresentados de forma a tornarem-se significativos e funcionais para os alunos e alunas.

- Que se possa inferir serem adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos.

- Que surjam como um desafio capaz de ser abordado pelo aluno, isto é, que tenham em conta as suas consequências atuais e as desenvolvam através das necessárias ajudas; que permitam criar zonas de desenvolvimento e intervir nelas.

- Que provoquem conflitos cognitivos e estimulem a atividade mental do aluno, necessária para que se estabeleçam relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios.

- Que fomentem uma atitude favorável, isto é, que sejam motivadores relativamente à aprendizagem dos novos conteúdos.

- Que estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às atividades propostas, ou seja, que o aluno possa sentir que aprendeu alguma coisa com essas atividades e que o seu esforço valeu a pena.

- Que ajudem o aluno a adquirir destrezas relacionadas com o aprender a aprender e que lhe permitam tornar-se cada vez mais autónomo nas suas aprendizagens”.

Lester (1985), indica quatro princípios, que se constituem como dificuldades, que orientam o comportamento dos alunos na resolução de problemas: “(1) a dificuldade do problema é determinada pelo tamanho dos números e pela quantidade de números existentes; (2) todos os problemas matemáticos podem ser resolvidos pela aplicação direta de uma ou mais operações aritméticas; (3) as operações a utilizar são determinadas pelas palavras-chave do problema (estas palavras-chave aparecem, normalmente, na última frase ou pergunta); (4) a verificação ou não dos cálculos depende do tempo disponível” (p. 42).

Bana & Nelson (1978) verificaram que a informação irrelevante no enunciado de um problema afeta a eficácia na resolução de problemas de crianças dos três primeiros anos de escolaridade, levando-as a praticar erros. Esta dificuldade tende a esbater-se com a idade.

Lester (1978) defendeu num estudo realizado no âmbito do *Mathematical Problem-Solving Project* (MPSP), que o grau de complexidade para focar o processo de resolução de um problema é determinado em parte pelo número de parcelas irrelevantes.

Num outro estudo, o mesmo autor (Lester, 1985), observando as transformações operadas no desenvolvimento da resolução de problemas em alunos do 1º ao 12º ano concluiu que:

a) As crianças dos três primeiros anos de escolaridade utilizam muitas vezes uma resposta que preveem com sucesso, indiferentes ao facto de essa resposta ser ou não apropriada;

b) O tempo utilizado, o número de erros feitos, a tendência das crianças mais novas para optarem exclusivamente por estratégias de tentativa e erro constituem as diferenças mais significativas entre as crianças mais novas e as mais velhas;

c) Esta característica está inversamente relacionada com a idade, mostrando-se os alunos mais novos menos capazes de aprender com os erros cometidos.

Quanto aos dois fatores habitualmente considerados como determinantes na capacidade de resolução de problemas das crianças mais novas, ou seja, a leitura e o

cálculo, as opiniões divergem. Linville (1970) defendeu, com base no seu estudo, que o nível de dificuldade na sintaxe tinha um efeito significativo na capacidade de resolução de problemas. No entanto Knifong & Holtan (1976) argumentam que é difícil atribuir uma importância significativa à leitura como fonte de fracasso, concluindo que são os erros de cálculo os mais determinantes no sucesso.

A Resolução de Problemas é considerada, pela maioria dos autores, sob duas perspectivas principais: conteúdo educativo e modo de conceber as atividades educativas. De acordo com Pérez & Pozo (1994): "O ensino baseado na resolução de problemas supõe fomentar nos alunos o domínio de procedimentos para dar respostas a situações distintas e mutáveis". Segundo este mesmo autor, "ensinar ao aluno a resolver problemas consiste não apenas em ensinar-lhe estratégias eficazes mas em criar-lhe o hábito e a atitude de encarar a aprendizagem como um problema para o qual se tem que encontrar respostas".

A maioria dos pesquisadores nesta área vê a resolução de problemas como "um processo pelo qual o aprendiz descobre uma combinação de regras anteriores aprendidas que ele pode aplicar para atingir uma solução para uma situação problemática nova" (Gagné, 1965). Este processo deve favorecer a aprendizagem significativa na medida em que propicia uma reorganização da informação e do conhecimento armazenado na estrutura cognitiva do sujeito (Novak, 1977).

Já Polya (1945, p.2) assinala que "é possível que se chegue a perceber que um problema de Matemática pode ser tão divertido quanto um jogo de palavras cruzadas, ou que o intenso trabalho mental pode ser um exercício tão agradável quanto uma animada partida de ténis. Tendo experimentado prazer no estudo da Matemática, o aluno não esquecerá facilmente e haverá, então, uma boa probabilidade de que ela se torne alguma coisa mais, um *hobby*, um instrumento profissional, a própria profissão ou uma grande ambição."

Quando se trabalha com a metodologia de ABRP, é importante, no processo de avaliação, considerar o conhecimento prévio, as hipóteses e os domínios dos alunos e relacioná-los com as mudanças que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem. O professor deve identificar a apreensão de conteúdos, noções, conceitos, procedimentos e atitudes como conquistas dos estudantes, comparando o antes, o durante e o depois. A avaliação não deve mensurar simplesmente conteúdos assimilados. Deve ter um carácter diagnóstico e possibilitar ao educador avaliar o seu próprio desempenho como docente,

refletindo sobre as intervenções didáticas e outras possibilidades de como atuar no processo de aprendizagem dos alunos.

A resolução de problemas deve ser uma atividade que faça parte do dia-a-dia dos alunos. Qualquer situação que possa constituir um ponto de partida para a aprendizagem representa uma situação problemática potencial para os alunos. Para isso é necessário que o professor seja capaz de envolver os alunos na tarefa e na respectiva resolução (Ponte, 2000)

Quando pensamos em resolução de problemas, imaginamos um pequeno texto escrito com uma pergunta, em que o aluno terá que aplicar um algoritmo para resolvê-lo. “Há várias situações no cotidiano da escola, da sala de aula nas quais se está trabalhando com resolução de problemas sem necessariamente esses problemas estarem escritos na lousa, no livro ou no caderno.” (Carvalho, 2010, p.14) Por exemplo, quando um professor pede para a turma se organizar em três grupos para dramatizar uma situação, é uma proposta de resolução de problema. Por se achar que os problemas têm que estar escritos no livro, numa ficha ou no caderno, acaba-se por não trabalhar com os alunos várias situações para as quais é necessário criar uma estratégia para resolver.

Segundo Pozo (1998), para haver um problema é necessário um esquema, e o aluno deverá ir buscar conceitos construídos para resolvê-los. Por isso é importante contextualizar as operações ao serem trabalhadas, caso contrário, está a ser reforçado o exercício.

Possibilitar ao aluno utilizar diferentes estratégias para resolver problemas propostos é permitir que use os seus conhecimentos e a sua criatividade (Carvalho, 2010, p.17).

Na resolução de problemas, o aluno deve ler e interpretar as informações nele contidas, criar uma estratégia de solução, aplicar e confrontar a solução encontrada.

Thompson (1992) faz referência aos quatro modos dominantes e distintos de ensinar Matemática apontados por Kuhs e Ball em 1986. Assim, considera: (a) o modelo de ensino da Matemática que tem o seu foco no aluno e na construção que ele elabora do conhecimento matemático; (b) o modelo centrado no conteúdo matemático e na sua compreensão conceptual; (c) o modelo centrado no conteúdo matemático e que valoriza a performance dos alunos; e, (d) o modelo centrado nas atividades desenvolvidas nas aulas.

O modelo referido na alínea c é o que tem sido objeto das maiores e mais intensas e frequentes críticas, uma vez que vários estudos apontaram já no sentido de que "os alunos que resolvem adequadamente exercícios matemáticos rotineiros frequentemente

empobrecem as suas concepções e compreendem de modo inadequado o significado das ideias matemáticas implícitas nesses exercícios" (Thompson, 1992, p. 136).

O professor é visto como um facilitador e um estimulador da aprendizagem do aluno. Coloca questões interessantes e propõe tarefas de investigação nas suas aulas. É o responsável pelo sequenciar das ideias e dos processos matemáticos que devem ser ensinados. O professor deve estruturar e dirigir de modo eficaz todas as atividades da aula e conceder oportunidade aos alunos de praticarem individualmente as regras e os algoritmos que demonstrou previamente.

Em termos de interações educativas, o papel do professor passa essencialmente pela utilização de estratégias diversificadas a ter em conta no processo de ensino e aprendizagem, funcionando como mediador entre o aluno e os saberes a aprender, orientando e sugerindo caminhos possíveis a percorrer por cada aluno, fazendo um acompanhamento e uma intervenção diferenciada. Mas para intervir de forma diferenciada e adequada às necessidades dos alunos é necessário estarem reunidas algumas condições (Solé, 1991):

1. Quando existe, na aula, um clima de aceitação e respeito mútuo, em que errar é apenas mais um passo no processo de aprendizagem e em que cada um se sente desafiado e, ao mesmo tempo, com confiança para pedir ajuda;

2. Quando a planificação e organização da aula facilitam o trabalho do professor, permitindo-lhe atender os alunos de forma mais personalizada; o que implica dispor de recursos – materiais curriculares, didáticos, destinados a serem utilizados de forma autónoma pelos alunos e uma organização que favoreça esse trabalho;

3. Quando a estrutura das tarefas permite que os alunos tenham acesso a elas, a partir de diferentes pontos de vista, o que não só é uma condição necessária para que possam atribuir algum significado ao que fazem como também a aceitação desses diversos contributos acaba por fomentar a autoestima de quem realiza as tarefas.

A resolução de problemas, quer na fase de exploração e descoberta, quer na fase de aplicação, deverá constituir a atividade fundamental desta disciplina e estar presente no desenvolvimento de todos os seus capítulos. Na verdade, só há aprendizagem quando a criança reage dinamicamente a uma questão que suscite o seu interesse e responda à sua curiosidade.

A resolução de problemas exige, necessariamente, a utilização de conhecimentos e o domínio de técnicas que, deste modo, se tornam significativas.

Nesta fase do seu desenvolvimento, as crianças interessam-se, sobretudo, por jogos, adivinhas e histórias (vivas ou de fantasia) que apresentem questões interessantes para resolver e que constituem verdadeiros problemas à medida da sua idade. Interessam-se, também, por problemas práticos se estes se relacionarem com a sua vida na escola ou resultarem da abertura desta à comunidade.

A resolução de um problema deve constituir um momento especial de interação e de diálogo.

O professor, como moderador, acolhe as respostas, pergunta «porquê», lança pistas, aproveita o erro para formular novas perguntas e pede estimativas antes de ser encontrada a solução. Competirá ainda ao professor estimular a partilha das diversas estratégias para a obtenção de um resultado se na sua busca foram percorridos caminhos diferentes.

O domínio progressivo das técnicas adequadas e o desenvolvimento da leitura permitirão que, paralelamente a esta abordagem, os alunos do 1º ciclo possam ser confrontados com problemas escritos que tenham de resolver individualmente ou em pequenos grupos.

Abordando Matemática objetos/conceitos abstratos, é importante que os conceitos e relações a construir possam ter um suporte físico.

Se por um lado a manipulação de material pode permitir a construção de certos conceitos, por outro lado, pode servir, também, para a representação de modelos abstratos permitindo, assim, uma melhor estruturação desses conceitos.

No processo de ensino e aprendizagem é pertinente ter consciência de que se tem que fazer uso dos contextos problemáticos, como estimuladores da motivação própria dos alunos, reconhecida por autores como Ausubel, como uma condição essencial para que estes se envolvam e realizem aprendizagens significativas (Loureiro, 2008).

As situações/problemas podem desempenhar três tipos de funções no contexto dos processos de ensino e aprendizagem (Leite & Esteves, 2005, citando vários autores):

- avaliação das aprendizagens dos alunos, sendo para tal utilizados após os processos de ensino e aprendizagem (Dumas-Carré & Goffard, 1997; Lopes, 1994);
- aprofundamento das aprendizagens dos alunos, sendo neste caso usados durante os processos de ensino e aprendizagem (Dumas-Carré & Goffard, 1997; Ramirez, J. *et al.*, 1994; Lopes, 1994);

▪ ponto de partida para a aprendizagem dos alunos, constituindo o início dos processos de ensino e aprendizagem (Watts, 1991; Boud & Feletti, 1997; Lambros, 2002; Lambros, 2004).

Esta última função tem sido associada a contextos que, em língua inglesa, têm sido designados por *Problem-Based Learning* (PBL). Em Portugal, esta metodologia recebeu a denominação Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, ABRP (Leite & Afonso, 2001).

Embora este modelo de “ensino” tenha sido introduzido em disciplinas de carácter científico e na área da saúde, dado o sucesso alcançado pela sua implementação, rapidamente se alargou à formação de profissionais de diversas áreas.

Woods (1996), refere mesmo que, a ABRP é uma das opções educacionais com maiores potencialidades surgida nos últimos trinta anos.

No que respeita à estruturação ou organização do “ensino” orientado para a ABRP, após a análise de textos de diversos autores, Leite & Afonso (2001) concluíram que este se pode organizar em quatro fases, que têm objetivos e duração diferentes:

▪ A primeira fase, seleção do contexto, é realizada somente pelo professor. Este identifica pelo menos um contexto problemático que possa fazer emergir o(s) problema(s) a tratar. O contexto selecionado (ex.: um artigo de revista ou jornal, um vídeo) deve ser adequado ao nível dos alunos e deve também interessá-los e motivá-los. É função do docente tentar antecipar os problemas que o contexto problemático selecionado poderá suscitar nos alunos, para avaliar a sua adequação, à aprendizagem que pretende que ocorra;

▪ A segunda fase, formulação dos problemas, desenvolve-se à custa do trabalho dos alunos sobre o(s) contexto(s) problemático(s) selecionado(s) pelo professor, desempenhando este apenas o papel de orientador (não diretivo) do processo. A partir da análise do contexto, os alunos formulam todos os problemas que lhes parecem pertinentes, competindo depois ao professor, conjuntamente com os alunos, a rejeição de problemas irrelevantes, a constatação de eventuais sobreposições entre problemas formulados e a sequencialização dos problemas selecionados para resolução;

▪ Na terceira fase, resolução do(s) problema(s), o professor desempenha o papel de orientador do trabalho efetuado pelos alunos, mas é a estes que compete trabalhar a fim de resolverem os problemas selecionados. Para resolver um problema identificado, os alunos terão que começar por reinterpretá-lo, planificar a sua resolução, implementar as

estratégias de resolução planejadas, obter a solução (se ela existir) e avaliá-la. Durante este processo, eles precisarão de consultar diversos tipos de fontes de informação (livros, revistas, jornais, documentários, suporte eletrônico, etc.);

▪ Na quarta e última fase, síntese e avaliação do processo, o trabalho a realizar pelo professor e pelos alunos terá a ver com a verificação de que todos os problemas inicialmente formulados ou foram resolvidos ou não têm solução, com a síntese final dos conhecimentos (conceituais, procedimentais, atitudinais) obtidos e/ou desenvolvidos e com a avaliação de todo o processo, quer em termos de eficácia de aprendizagem quer em termos de desenvolvimento pessoal, social, ético e moral ocorrido.

Os professores que implementaram a ABRP, consideram que esta metodologia promove uma maior aproximação e interação entre professor e alunos, permite a partilha, por parte do professor, do entusiasmo dos alunos resultante da descoberta e do sucesso na realização das tarefas e possibilita uma influência positiva do professor no desenvolvimento pessoal do aluno (Lambros, 2002). Os mesmos professores, consideram ainda que os alunos não são vítimas de desmotivação, distração ou desinteresse durante a resolução do(s) problema(s), desde que o contexto problemático tenha conseguido ser um bom agente motivador (Chin & Chia, 2004).

No que diz respeito a tentativas de avaliação das eventuais vantagens educativas do ensino orientado para a ABRP, Leite & Esteves (2005) indicam que este ensino produz um efeito positivo nos alunos, quer em termos da aprendizagem de conceitos, quer em termos de desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Acresce, ainda, que os alunos, pese embora algumas dificuldades de adaptação inicial, reagem positivamente ao ensino orientado para a ABRP e consideram que aprendem mais e melhor através desta metodologia.

Na implementação desta metodologia, Gandra (2001) realça que os alunos revelam alguma dificuldade em adaptar-se às mudanças de "ensino" que ela introduz. Assim, os alunos sentem dificuldades em saber onde e como procurar a informação pertinente para a resolução desses problemas.

Como afirmam Savery and Duffy (2001, p. 5), "Os alunos devem ter propriedade da aprendizagem ou processo de resolução de problemas, bem como ter propriedade do problema em si". No entanto, frequentemente, os professores apresentam dificuldades na monitorização de todo o processo de investigação desenvolvido pelos alunos, ao intervirem no processo de trabalho do problema (Savery & Duffy, 2001).

No nosso estudo optamos por preparar os alunos para a aplicação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas, uma vez que se enquadra nas orientações do PMEB de 2007, mas também porque constitui um desafio aplicar tarefas de resolução de problemas a sujeitos do primeiro ano de escolaridade. No seguimento da aplicação dessa metodologia, a mesma poderá evoluir para a metodologia de ABRP. Constitui-se também um desafio para o professor/investigador por ser uma metodologia nunca antes aplicada pelo próprio em qualquer nível de escolaridade.

Capítulo III – Linhas metodológicas da Investigação

3.1 Introdução

Este capítulo, tem como objetivo especificar os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento do presente estudo. Assim será feita referência à investigação qualitativa em educação, incidindo particularmente no estudo exploratório (3.2). Seguidamente, caracterizamos esta e os sujeitos participantes na investigação (3.3). São ainda referidos os instrumentos/técnicas e procedimentos de recolha e tratamento dos dados (3.4), nomeadamente através da observação direta (3.4.1), da produção de narrativas (3.4.2), da análise documental (3.4.3) e da produção de análise de conteúdo (3.4.4).

3.2 Estudo exploratório

Nesta investigação, que tem como objeto de estudo central compreender de que forma alunos do 1º ano do 1º CEB mobilizam o conceito de sentido espacial na resolução de problemas, optamos por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa.

Segundo Bogdan & Biklen (1994, p. 47-51), a investigação qualitativa tem cinco características que a distinguem da quantitativa:

1. A fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente de recolha desses mesmos dados;
2. Os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo;
3. Os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados;
4. A análise dos dados é feita de forma indutiva;
5. O investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Ainda segundo estes autores, na investigação qualitativa em educação, o investigador comporta-se mais como um viajante que não planeia do que com aquele que planeia cada pormenor. Enquanto que, a investigação quantitativa utiliza dados de natureza numérica que lhe permitem comprovar relações entre variáveis, a investigação qualitativa utiliza, principalmente, instrumentos e técnicas que possam recolher dados descritivos que possibilitam desocultar o modo de pensar dos participantes numa investigação e obter um conhecimento aprofundado e amplo do contexto em estudo.

De acordo com Mucchielli (1991), a investigação qualitativa configura-se como uma estratégia de pesquisa que privilegia procedimentos de recolha e análise de dados, com a finalidade de, em compreensão, explicitar um facto humano, sendo que a caracterização dessas técnicas se prende, sobretudo, com a natureza da relação do investigador com o instrumento que utiliza e com o objeto de estudo. No âmbito desta relação, é inevitável a implicação do investigador, o que lhe exige experiência e esforço intelectual.

Bogdan & Taylor (1986) referem que numa abordagem qualitativa o investigador deve estar completamente envolvido no campo de ação dos investigados, uma vez que, na sua essência, este método de investigação baseia-se principalmente em conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos participantes. Na mesma linha de pensamento, os autores atrás referidos referem que neste tipo de investigação a dificuldade de uma análise objetiva por parte do investigador exige uma maior diversificação nos procedimentos metodológicos utilizados na investigação, concretamente ao nível dos instrumentos de recolha dos dados.

Para Merriam (1988), nas metodologias de investigação de natureza qualitativa, os intervenientes da investigação são vistos como parte de um todo no seu contexto natural. A mesma autora refere que para se conhecer melhor os seres humanos, a nível do seu pensamento, deverá utilizar-se para esse fim dados descritivos, derivados dos registos e anotações pessoais de comportamentos observados. Os dados de natureza qualitativa são obtidos num contexto natural ao contrário dos dados de cariz quantitativo.

O presente estudo insere-se numa investigação de natureza qualitativa uma vez que decorreu no ambiente natural da escola e trata-se de um estudo de carácter exploratório, dele se procurando indicações e orientações para que um estudo mais amplo e aprofundado das questões abordadas ou de outros que com estas se relacionem.

Triviños (1987, p. 109), descreve como estudos de tipo exploratório aqueles que

“permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema. O pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes, maior conhecimentos para, em seguida, planejar uma pesquisa descritiva ou de tipo experimental. Outras vezes, deseja delimitar ou manejar com maior segurança uma teoria cujo enunciado resulta demasiado amplo para os objetivos da pesquisa que tem em mente realizar. (...) Um estudo exploratório, por outro lado, pode servir para levantar possíveis problemas de pesquisa”.

As pesquisas exploratórias visam "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições." (Gil, 1993, p.45)

Para Triviños (1987) a fundamentação teórica do estudo ou revisão da literatura, tem o seu papel bem definido como fundamento que orientará a pesquisa e é um componente indispensável a qualquer tipo de pesquisa. Lembramos que a palavra teoria, na sua etimologia, grega, significava observar, contemplar. Portanto, "os instrumentos utilizados na pesquisa, o questionário, a entrevista, etc., para a coleta de informações, são iluminados pelos conceitos de uma teoria." Triviños (1987, p.101)

Este autor considera que os estudos exploratórios são aqueles que permitem ao investigador aumentar a sua experiência, aprofundando seu estudo e adquirindo um maior conhecimento a respeito de um problema. Podem ainda servir para levantar possíveis problemas de pesquisa.

No nosso trabalho optámos por um estudo exploratório por se tratar de uma temática pouco estudada no 1º CEB e por termos dificuldades na implementação da resolução de problemas no 1º ano do referido ciclo.

Apesar de algum receio na fragilidade dos dados a recolher partimos para o estudo empírico convictos de contribuirmos para o desenvolvimento de capacidades e aptidões importantes no processo de desenvolvimento dos nossos alunos.

3.3 Participantes na investigação

A presente investigação decorreu numa escola básica do 1º ciclo da região Norte e os participantes neste estudo foram: uma turma de alunos do 1º ano e o professor/investigador (o professor titular da turma).

3.3.1 Caracterização dos sujeitos/alunos

Os alunos que se constituíram como sujeitos da investigação foram os que formaram a turma distribuída ao professor no seu serviço letivo.

A caracterização do perfil do grupo baseia-se em informações recolhidas através de questionário (anexo 1) elaborado para o Projeto Curricular de Turma da turma e que foi preenchido pelos pais e/ou encarregados de educação dos alunos. E ainda pelas indicações dadas pela Educadora/Professora do ano letivo anterior.

Dos 16 alunos que constituem a turma (11 do sexo feminino e 5 do sexo masculino), 13 frequentavam o 1º ano de escolaridade pela primeira vez, 3 alunos frequentavam-no pela segunda vez, dado que, ficaram retidos no ano letivo anterior, por falta de assiduidade. 12 alunos completavam 6 anos até ao final do corrente ano civil e 4 alunos completavam 7

anos (tendo um deles feito adiamento de um ano, permanecendo mais um ano no pré-escolar).

Todos são de nacionalidade portuguesa, havendo 6 alunos de etnia cigana.

A grande maioria dos alunos reside perto da escola. Apenas um aluno reside distante da escola, embora tenha uma avó a residir muito próximo.

O nível socioeconómico dos agregados familiares é baixo, estando grande parte dos encarregados de educação desempregados e a receber o rendimento de inserção social. Em relação ao nível de escolaridade por parte dos encarregados de educação, a grande maioria tem o 1º ciclo, contabilizando-se dois com ensino superior. Só dois alunos não beneficiam de Apoio Social Escolar (ASE).

De acordo com informações dadas pela educadora, de um modo geral todos os alunos manifestam vontade de trabalhar, sendo desinibidos e confiantes. Há uma grande diversidade na aquisição e aplicação de conhecimentos, havendo um grupo com muitas dificuldades, não tendo os pré-requisitos necessários para fazer determinadas aprendizagens previstas no programa do 1º ano, ao contrário de outro grupo que tem uma grande facilidade. Os que apresentam muitas dificuldades, identifica-se estudo insuficiente, falta de concentração/atenção, quer durante a aula, quer na realização dos trabalhos, falta de acompanhamento e motivação para a escola.

Os alunos desta turma encontravam-se todos dentro dos parâmetros de desenvolvimento físico-motor definidos para crianças desta idade. Todos eles possuíam uma boa agilidade e facilidade de locomoção e de realização de exercício físico, informações fornecidas pela educadora.

A área favorita destes alunos é o Estudo do Meio e a Educação Física, sendo Português e Matemática as áreas com maiores dificuldades, após as primeiras avaliações formativas.

As ambições de futuro passam, nos rapazes em ser futebolista e nas raparigas em ser cabeleireira.

Os seus grandes interesses nos tempos livres são ver TV, passear e jogar computador.

Após o primeiro mês de aulas constatamos que a turma apresentava-se como sendo educada, prestável, aceita as propostas que lhe são apresentadas, mostrando interesse, motivação e envolvimento nas tarefas a realizar. Contudo, no geral apresentam uma

postura um pouco irrequieta, o que se deve fortemente à relação que existe entre eles, que vem já do pré-escolar.

Entretanto, após terem sido recolhidos os dados, já no ano letivo 2012/2013, quatro alunos foram elegíveis para a Educação Especial.

3.3.2 O professor/investigador

O investigador desenvolveu o papel de investigador participante e foi simultaneamente o professor titular desta turma.

O facto de haver uma grande proximidade na relação entre o investigador e os participantes no estudo (alunos) pode ser considerado como uma vantagem, no sentido de existir um mais profundo conhecimento mútuo dos intervenientes na investigação, além deste não ser considerado um elemento perturbador ou estranho no ambiente. Apoiamo-nos por isso em Bogdan e Biklen (1994) quando afirmam que a investigação em educação pode tirar partido da relação de proximidade existente entre o investigador e o objeto de estudo.

Assim, e de acordo com os autores, o facto de o investigador dever estar envolvido na atividade como alguém que está dentro dela e simultaneamente ser capaz de refletir sobre ela como alguém externo, constitui-se como uma mais-valia.

O professor/investigador leciona há 9 anos. Nos 1º, 3º e 4º anos de serviço lecionou a disciplina de Educação Visual e Tecnológica e a área curricular não disciplinar de Área de Projeto a alunos dos 5º e 6º anos. No 2º ano de serviço e nos últimos seis anos lecionou todos os anos de escolaridade do 1º CEB. Nos últimos três anos lecionou na atual escola.

3.4 Instrumentos/técnicas e procedimentos de recolha e tratamento de dados

No âmbito de investigações de natureza qualitativa e no sentido de monitorizar a construção dos saberes dos alunos, os instrumentos de recolha de dados escolhidos assentaram: na observação direta feita pelo professor relativamente aos alunos; aos trabalhos produzidos por estes; às narrativas produzidas pelo professor investigador e à análise documental dos materiais didáticos construídos e das produções dos alunos no âmbito das atividades desenvolvidas para preparação da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas. O tratamento de dados, resultante da produção de narrativas, foi efetuado através da técnica de análise de conteúdo.

3.4.1 Observação direta

A observação direta foi um procedimento utilizado durante as aulas em que foi aplicado o PI, por considerarmos ser o mais adequado a este estudo.

Considerando que, “a observação é um processo fundamental que não tem fim em si mesma, mas se subordina e se põe ao serviço de processos mais complexos, tais como a avaliação, o diagnóstico, o julgamento (a formulação de juízos), a investigação descritiva, a experimentação...”(Damas & De Ketele, 1985, p. 20).

Os métodos de observação direta constituem os únicos métodos de investigação social que captam os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmos, sem a medição de um documento ou testemunho (Quivy & Campenhoudt, 2008).

Segundo Quivy e Campenhoudt (2008, p. 164), “a observação direta é aquela em que o próprio investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados. Apela diretamente ao seu sentido de observação”.

“Só a observação permite caracterizar a situação educativa à qual o professor terá de fazer face em cada momento. A identificação das principais variáveis em jogo e análise das suas interações permitirão a escolha das estratégias adequadas à prossecução dos objetivos visados.” (Estrela, 1994, p. 127).

Damas & De Ketele (1985) afirmam que, a observação está sempre ligada ao objetivo da investigação, para o conhecimento ou para a ação, resultando em informações que serão válidas numa “esfera de generalização” determinada ou numa “esfera de transposição” definida.

As principais vantagens da observação direta, seguindo a linha de pensamento de Quivy & Campenhoudt (2008), são: apreensão dos comportamentos e dos acontecimentos no próprio momento em que se produzem; a recolha de comportamentos e atitudes espontâneas; e a autenticidade relativa dos acontecimentos.

Segundo Pardal & Correia (1995), na observação participante, o observador “vive a situação, sendo-lhe, por isso, possível conhecer o fenómeno em estudo a partir do interior” (p. 50). Os mesmos autores afirmam que, a observação participante é complexa e, habitualmente, permite um nível de precisão da informação mais elevado do que a observação não-participante. A sua complexidade pode decorrer na distinção de estatutos (observador e observado), na diferenciação social de papéis (fornecimento da informação e captação da informação) e na aceitação cultural do observador pelo observado.

Na investigação, dentro do método de observação direta recorreremos à observação participante. De acordo com Spradley (1980), na abordagem por “observação participante” há que realçar que os objetivos vão muito além da mera descrição dos componentes de uma situação, permitindo a identificação do sentido, a orientação e a dinâmica de cada momento. A observação permite e facilita a apreensão do real. Bogdan e Taylor (1975) definiram observação participante como uma investigação caracterizada por interações sociais intensas, entre investigador e sujeitos, no meio destes, sendo um procedimento durante o qual os dados são recolhidos de forma sistematizada.

As observações sistemáticas do professor/investigador no contexto de sala de aula contribuíram para a compreensão das ações dos alunos durante a realização das tarefas, sem influenciar o decorrer normal dos acontecimentos.

A atuação do investigador na sala de aula recorreu à observação dos alunos em estudo e no registo de informações apoiadas nas suas manifestações durante a realização das tarefas propostas, através de grelhas previamente construídas, que aferiram as atitudes dos alunos perante os problemas propostos, a compreensão das tarefas, os constrangimentos ou a facilidades na resolução das mesmas. O grau de consecução dos itens de observação variaram entre “revela pouco” e “revela claramente”.

Foram utilizadas cinco grelhas de observação de aula, duas na primeira bateria de tarefas (anexo 2), uma na segunda bateria (anexo 3), uma na terceira bateria de tarefas (anexo 4) e outra na última bateria (anexo 5).

3.4.2 Narrativas

Como referimos anteriormente, recorreremos também, à redação de narrativas, no decurso da aplicação do PI, que foram produzidos pelo professor/investigador.

O método narrativo, como método de investigação educacional tem vindo a ganhar uma proeminência cada vez maior, configurando-se como uma importante abordagem no quadro de investigação qualitativa de tipo interpretativo (Oliveira, Segurado & Ponte, 1999).

No campo da educação as narrativas têm sido utilizadas: a) na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de capacidades e atitudes; b) no desenvolvimento pessoal e profissional de professores; e c) na investigação educativa (Preskill & Jacobvitz, 2001; Roldão, 1995).

“A investigação narrativa pode facilitar a aproximação à opinião, ideias, experiências e prática dos professores, a partir das suas próprias perceções. Na verdade, as descrições

que os professores fazem do seu ensino estão, a maioria das vezes, repletas de informações que provém da prática, frequentemente, assumindo a forma de histórias.” (Oliveira, 1999, p. 208).

Os professores, quando contam histórias sobre algum acontecimento do seu percurso profissional, fazem algo mais do que registrar esse acontecimento; acabam por alterar formas de pensar e de agir, sentir motivação para modificar as suas práticas e manter uma atitude crítica e reflexiva sobre o seu desempenho profissional (Reis, 2008).

Segundo Vieira & Moreira (2011, pp. 39-40), citando Barbosa (2009), Melo (2011) e Vieira (2011), “As narrativas profissionais (notas de campo, relatos de incidentes críticos, diários reflexivos, narrativas autobiográficas, portefólios, etc.), muitas vezes associados a processos de observação, apresentam um potencial formativo elevado no desenvolvimento de práticas de reflexão. Embora prioritariamente incidentes nos processos de ensino e aprendizagem, podem ter outras focalizações e servir de apoio a outras atividades supervisivas (podem incidir, por exemplo, sobre a eficácia dos encontros com o supervisor, as atividades de extracurriculares, o desenvolvimento profissional do professor, etc.), ou ainda em atividades de formação-investigação”.

Assim, as narrativas profissionais constituem um processo-produto único e situado, que faz transparecer o “eu” na sua relação com o “outro” num determinado contexto de interação (Vieira & Moreira, 2011).

Para este estudo foram construídas doze narrativas para os cinco momentos do PI. A estrutura das narrativas contempla a data, o local e o período de duração da construção da narrativa, bem como o contexto, os intervenientes, a descrição e as observações/análises da sua realização.

Para o primeiro momento foram construídas duas narrativas, a narrativa um (anexo 6) que aborda a construção do Diagnóstico e a narrativa dois (anexo 7) que narra a sua aplicação. No segundo momento foram realizadas três narrativas, a elaboração da planificação encontra-se na narrativa três (anexo 8), na narrativa quatro (anexo 9) descrevemos a construção da primeira bateria de tarefas e na narrativa cinco (anexo 10) a sua aplicação. Para o terceiro momento elaboramos três narrativas, a narrativa seis (anexo 11) para a planificação, a narrativa sete (anexo 12) para a construção da segunda bateria de tarefas e a narrativa oito (anexo 13) para a aplicação das tarefas. No quarto momento construímos três narrativas, uma para a planificação, a narrativa nove (anexo 14), uma para a elaboração da terceira bateria de tarefas, a narrativa dez (anexo 15) e outra para a

aplicação das tarefas, narrativa onze (anexo 16). Para o quinto momento foram elaboradas duas narrativas, a narrativa doze (anexo 17) para a planificação e construção da quarta bateria de tarefas e a narrativa treze (anexo 18) para a aplicação das tarefas.

As narrativas construídas foram alvo de análise de conteúdo.

3.4.3 Análise documental

A análise documental recaiu sobre os materiais didáticos construídos e os trabalhos produzidos pelos alunos.

Para Carmo & Ferreira (1998) a análise documental é um processo que envolve seleção, tratamento e interpretação da informação existente em documentos (escrito, áudio ou vídeo) com o objetivo de reduzir algum sentido. No processo de investigação é necessário que o investigador recolha informação de trabalhos anteriores, acrescente algum valor e a transmita à comunidade científica para que outros possam fazer o mesmo no futuro. Trata-se, portanto, de estudar o que se tem produzido sobre uma determinada área para poder “introduzir algum valor acrescido à produção científica sem correr o risco de estudar o que já está estudado tomando como original o que já outros descobriram.” (Carmo & Ferreira, 1998, p. 59).

A análise de documentos, seguida na maioria das investigações educacionais, pode ser usada segundo duas perspetivas: servir para complementar a informação obtida por outros métodos, esperando encontrar-se nos documentos informações úteis para o objeto em estudo, propósito com que a usássemos nesta investigação; ser o método de pesquisa central, ou mesmo exclusivo, de um projeto e, neste caso, os documentos são o alvo de estudo por si próprios (Bell, 1997).

No nosso trabalho procedemos à análise documental considerando dois campos de análise “Relações espaciais” e “Capacidade de resolução de problemas”. O campo “Relações espaciais” divide-se em cinco subcampos: compreender os conceitos; aplicar os conceitos; identificar relações espaciais; interpretar relações espaciais; descrever relações espaciais. No campo “Capacidade de resolução de problemas” definimos quatro subcampos de análise: compreender o problema; definir estratégias de resolução de problemas; avaliar as estratégias de resolução de problemas; justificar os processos utilizados na resolução de problemas.

Após a definição dos campos e subcampos de análise, construímos grelhas de organização dos registos dos alunos de onde emergiram os conceitos chave/unidades de sentido, tendo em conta os campos e subcampos.

3.4.4 Análise de conteúdo

Neste estudo, as narrativas e os registos de observação produzidos pelo professor/investigador serão sujeitos a análise de conteúdo.

A análise de conteúdo encontra no estudo das comunicações o seu objectivo fundamental (Bardin, 1988). Neste sentido, os alvos primordiais da análise são a mensagem transmitida, assim como os seus remetentes e receptores. É ainda sobre estes três elementos que se realizam inferências a partir de um dado texto já estudado (Weber, 1990).

Assim sendo, é possível afirmar que a análise de conteúdo é uma técnica em que, através de um conjunto de procedimentos, permite a realização de inferências a partir da análise de um texto (Weber, 1990). Possibilita ainda que, a compreensão das comunicações, possa ir para além dos significados imediatos e aparentes (Bardin, 1988).

Bardin (1988) aponta ao método em questão dois grandes objectivos:

- O desejo de rigor – a vontade de se perceber se o que se vê numa mensagem é o que lá está efetivamente contido. Outra questão é a que se coloca pelo facto de a visão de um texto ser sempre algo individual. Procura-se clarificar se esta leitura pode ser válida e generalizável.

- A necessidade de descobrir – a procura do aumento da produtividade e da pertinência para as quais uma leitura atenta pode contribuir. A leitura pode ser enriquecida quando se analisa mais profundamente as mensagens e os seus elementos. Por esta via, consegue-se aceder a conhecimentos que antes não eram possíveis.

Resta acrescentar que o procedimento central da análise de conteúdo é a classificação de palavras, frases ou outras unidades de texto em categorias. Dependendo do interesse do investigador, os elementos do texto fazem-se corresponder à categoria a que melhor se adequam (Weber, 1990).

Neste estudo os campos e subcampos utilizados na análise de conteúdo das narrativas são os mesmos utilizados na análise documental, o que facilita na uniformização do estudo. Neste sentido, elaboraram-se grelhas de análise das narrativas, para onde transcrevemos os excertos que consideramos relevantes para o estudo. O procedimento de análise

desses excertos foi através de unidades de sentido/ideias chave que emergiram de acordo com os campos e subcampos predefinidos.

Capítulo IV – Da Conceção dos materiais à sua Implementação

4.1 Introdução

Este capítulo tem como objetivo particularizar os procedimentos desde a concepção dos materiais para o PI até à sua implementação. Assim, começaremos por abordar o tópico matemático sobre o qual incide esta investigação e a razão da sua escolha (4.2), e os subtópico inseridos neste tópico. Daremos continuidade abordando os contextos problemáticos das tarefas (4.3) e para terminar serão apresentadas as tarefas a partir dos contextos formados (4.4).

4.2 A “Orientação espacial” – a escolha do tópico

A escolha do tópico “Orientação espacial”, para desenvolvermos nesta investigação, encontra-se essencialmente relacionada com a importância que o sentido espacial tem no quotidiano das pessoas e ainda, por ser uma área pouco explorada nos primeiros anos de escolaridade pelo facto de abordar conceitos abstratos.

O Homem já há muitos anos que usa sistemas de orientação que lhe permitem determinar posições, localizações e direções de pessoas, animais ou objetos como a rosa-dos-ventos, a bússola e mais recentemente o GPS.

De acordo com Ponte et al. (2007), o sentido espacial e a visualização são aspetos essenciais em geometria que os alunos devem desenvolver ao longo do ensino básico.

Segundo as Normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar do NCTM (1991, p. 60), “A geometria ajuda-nos a representar e a descrever, de uma forma ordenada, o mundo em que vivemos.”

Muitos conceitos em Geometria não podem ser reconhecidos ou compreendidos, a não ser que, visualmente, o aluno possa perceber exemplos e identificar figuras e propriedades associando-os a experiências anteriores (Ponte & Serrazina, 2000). Por exemplo para formar o conceito de triângulo, primeiro o aluno aprende a reconhecer triângulos e a diferencia-los de outras figuras geométricas, depois aprende a copia-los e a representa-los no papel ou geoplano e, por fim, desenha-os de memória. As relações espaciais são construídas pelo indivíduo através da sua interação com o meio.

Para Piaget (1967), as representações mentais dos objetos físicos são o resultado de construções que se apoiam nas ações com os objetos e na coordenação dessas ações. Este autor definiu 4 níveis de organização espacial:

- Nível 1: Espaço sensório-motor – percepções sensoriais das relações espaciais;
- Nível 2: Espaço intuitivo – representações intuitivas num nível pré-operatório;
- Nível 3: Espaço concreto – representações operativas, isto é, permitindo realizar operações reversíveis com materiais concretos;
- Nível 4: Espaço abstrato – representações formais e abstratas.

Quando os alunos chegam ao 1º CEB possuem já uma longa experiência informal que deve ser continuada através da manipulação de objetos, da utilização de materiais como o geoplano e o tangram, do desenho, de dobragens, da realização de jogos de padrões, da realização de itinerários (Ponte & Serrazina, 2000). O programa do 1º ciclo tem subentendido a realização destas atividades para os alunos desenvolverem as noções geométricas. O sentido espacial é fundamental em muitas tarefas, como ler tabelas, seguir direções, ler mapas, imaginar objetos descritos oralmente, comunicar sobre a posição entre dois ou mais objetos.

O NCTM (1991), refere que o ensino da geometria deve começar logo nos primeiros anos de escolaridade, de modo a que os alunos compreendam os conceitos geométricos que lhes permitirão trabalhar no espaço tridimensional.

Assim, no início da escolaridade, os alunos devem trabalhar os conceitos de paralelismo, perpendicularidade, congruência, semelhança e simetria, bem como conhecer as propriedades das figuras planas e dos sólidos geométricos. Devem, também, ser capazes de visualizar o modo como os objetos se movem à sua volta, descrevendo transformações geométricas (reflexões, rotações e translações) e resolver problemas que envolvam medida. (NCSM, 1990).

De acordo com o NCTM (2000a, p. 41), o ensino e aprendizagem da Geometria deve permitir, entre o jardim-de-infância e o 12º ano:

- Analisar características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas;
- Especificar localizações e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação;
- Aplicar transformações e usar simetrias para analisar situações matemáticas;

- Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para resolver problemas.

A natureza que nos cerca dá-nos ricos objetos de estudo, afirmando, por isso, Lehrer, Jacobson *et al.* (1998) que é essencial que os professores construam um ambiente de sala de aula onde o aluno é um ser ativo, capaz de refletir matematicamente e de construir generalizações. Motivadas, as crianças descobrem formas geométricas em tudo o que as rodeia e interessam-se por elas durante longos períodos de tempo, tentando captar propriedades e características das mesmas.

Segundo Sheffield & Cruikshank (2000), as origens do ensino da geometria assentam em experiências informais, durante os primeiros anos de escolaridade, e é necessário serem cuidadosamente estruturadas e planificadas para dotarem os mais novos de uma grande variedade de conceitos e competências. Estas são a base para o trabalho com uma geometria mais formal, no futuro.

Vivenciando estas experiências os alunos desenvolvem “o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respetivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos” (PMEB, 2007, p. 20). No entanto, tal como acontece, por exemplo, com o sentido de número, não é simples definir sentido espacial. Vários autores têm vindo a desenvolver trabalho nesta área, mas não existe consenso relativamente à terminologia usada.

Para Matos & Gordo (1993), a visualização espacial é simultaneamente facilitadora da aprendizagem da Geometria e desenvolvida pelas experiências geométricas na sala de aula. A capacidade espacial engloba um conjunto de aspetos relacionados com a forma dos alunos perceberem o que os rodeia e como são capazes de representar, interpretar, modificar e antecipar transformações dos objetos.

Relativamente ao trabalho com a geometria e ao desenvolvimento do sentido espacial, com ênfase na visualização, nos primeiros anos de escolaridade, Clements & Battista (1992) afirmam que os currículos escolares tradicionais apenas referem a necessidade de reconhecer e nomear formas geométricas e usar fórmulas para trabalhar a medida, acrescentando ainda que os conceitos aparecem isolados, sem qualquer articulação ou progressão, entre si, que leve à elaboração de raciocínios elaborados e bem estruturados.

Diversos autores consideram no sentido espacial três componentes: a visualização espacial, as figuras geométricas e a orientação espacial.

Segundo o NCTM (2000, p. 44), “a visualização espacial envolve a capacidade de imaginar o movimento dos objetos e as formas espaciais, como a construção e manipulação de representações mentais de objetos bi e tridimensionais e a percepção de um objeto a partir de diferentes perspectivas.

A orientação espacial é uma outra componente do sentido espacial, fundamental para se compreender a posição relativa das formas e dos objetos bem como a relação com os seus tamanhos. Assim, os alunos aprendem a orientar-se a partir de diferentes perspectivas, são capazes de descrever caminhos e de compreender formas, figuras, proporções e relações entre os objetos.

Matos e Gordo (1993), apresentam a visualização espacial como um conjunto de sete capacidades:

- Coordenação visual motora – capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo. Ex.: comer, vestir, jogar, pintar um desenho.

- Memória visual – capacidade de recordar objetos que já não estão à vista. Ex.: quando os alunos copiam figuras complexas para o geoplano.

- Percepção figura-fundo – capacidade de identificar uma componente específica numa determinada situação, envolvendo a mudança de percepção de figuras contra fundos complexos. Ex.: procura de figuras imersas noutras.

- Constância perceptual – capacidade de reconhecer figuras geométricas em diferentes posições, tamanhos e contextos. Ex.: procurar todos os quadrados não congruentes num geoplano.

- Percepção da posição no espaço – aptidão para distinguir figuras iguais quando colocadas em posições diferentes. Ex.: Distinguir o p do b, do d e do q.

- Percepção das relações espaciais – capacidade de ver ou imaginar dois objetos em relação consigo próprios ou em relação com o observador. Ex.: as vistas de um objeto geométrico.

- Discriminação visual – capacidade de identificar semelhanças e diferenças entre figuras. Ex.: efetuar classificações e ordenações de formas geométricas.

Battista (2007), refere que o raciocínio espacial se prende com “a capacidade de “ver”, examinar e refletir sobre objetos espaciais, imagens, relações e transformações” (p. 843). Inclui gerar imagens, analisá-las de modo a responder a questões a elas

respeitantes, transformar e operar com imagens e pôr essas imagens ao serviço de outras representações mentais. Nes & Lange (2007), associam o sentido espacial à visualização espacial, à compreensão de formas e figuras geométricas, suas propriedades e relações e à orientação espacial.

O NCTM (1991) refere que ter sentido espacial é perceber o espaço que nos rodeia, raciocinar sobre o espaço que nos rodeia com base em relações espaciais e raciocinar geometricamente a partir de sistemas conceituais formais.

O sentido espacial de acordo com Lea (1990), é um conjunto complexo de competências que se interligam, dando origem à capacidade de perceber distâncias, direções, movimentos e relações que o indivíduo estabelece com o espaço circundante, com os objetos ou destes entre si.

As competências associadas ao sentido espacial desenvolvem-se ao longo do tempo, a partir da experiência ou experimentação em atividades espaciais concretas e com base em conhecimentos pré-adquiridos. O contacto com os objetos físicos que nos rodeiam ajuda-nos a construir representações mentais que nos permitem formar e manipular imagens visuais: uma criança desenha uma janela sem conhecimentos de geometria, sem saber que está a representar um retângulo ou um quadrado, porque este modelo de porta faz parte do seu quotidiano (mas se no ambiente dessa criança as janelas forem maioritariamente circulares é assim que ela as representará). À medida que essas representações vão sendo mais completas e mais complexas, outras competências vão sendo desenvolvidas, possibilitando, nomeadamente o estabelecimento de relações entre os objetos, a compreensão de informação que não pode ser diretamente observada, a representação de objetos tridimensionais no plano, bem como os aspetos relacionados com o raciocínio geométrico formal.

Enquanto a criança observa as formas que a rodeia, descobre as suas propriedades, cria definições, envolvendo características essenciais, constrói e representa formas e desenvolve a capacidade de comunicar as suas descobertas, que é fundamental, na construção do seu sentido espacial.

O sentido espacial, é o “agarrar” o mundo onde a criança vive, respira e se movimenta (Freudhental, 1973).

As crianças adquirem muitas noções acerca de espaço quando se movimentam no seu ambiente natural e interagem com os objetos. As suas experiências iniciais são sobretudo espaciais.

Quando as crianças chegam à escola já têm muitas noções intuitivas de espaço que é necessário desenvolver.

O NCTM (1991) refere que “o sentido espacial é um conhecimento intuitivo do meio que nos cerca e dos objetos que nele existem. Para desenvolver o sentido espacial são necessárias muitas experiências que incidam: nas relações geométricas; na direção, orientação e perspectivas dos objetos; e no modo como uma modificação numa forma se relaciona com uma mudança no tamanho” (p. 61).

Sheffield & Cruikshank (2000) referem que é durante o processo comunicativo, escrito ou oral, que as crianças organizam os conceitos, as propriedades e as características das formas com que trabalham. A escrita individual ou cooperativa de ideias geométricas é uma atividade essencial porque, enquanto se descrevem raciocínios, desenvolvem-se conceitos e competências geométricas que ficam registados, podendo ser partilhados a qualquer momento.

Frostig, Horne & Miller (1984) identificaram cinco capacidades de perceção visual: a *coordenação visual motora*, que definiram como a capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo ou partes deste (mão, pé, cabeça, entre outras); a *perceção figura fundo*, que consiste na capacidade de relacionar e distinguir uma figura (o foco) do que está à sua volta (o fundo); a *constância percetual*, que corresponde à capacidade de reconhecer uma característica invariante da figura (tamanho, forma, posição, cor, entre outras); a *perceção da posição no espaço*, que é a capacidade de relacionar no espaço um objeto com o observador e a *perceção de relações espaciais*, que definiram como a capacidade do observador perceber a posição de dois ou mais objetos em relação consigo mesmo e em relação uns com os outros.

Ainda segundo os autores Frostig & Horne, o (re)conhecimento destas capacidades é importante quer de um ponto de vista corretivo, quer preventivo, já que a perceção visual:

- 1) Intervém em praticamente todas as ações da criança (nomeadamente quando esta corre e se desvia dos obstáculos; quando brinca com puzzles e procura uma peça de entre um amontoado de peças para encaixar num espaço em branco; quando come e leva a comida à boca; entre outras);

- 2) É essencial para o seu sucesso escolar (para ler, escrever, pintar, calcular, entre outros);

- 3) E porque é comum encontrar uma elevada incidência de disfunções percetuais em crianças com problemas de aprendizagem.

Anos mais tarde, Del Grande (1987) veio acrescentar mais duas capacidades de percepção visual às cinco já descritas: a *discriminação visual*, que consiste na capacidade de comparar imagens ou objetos encontrando semelhanças e diferenças; e a *memória visual*, que corresponde à capacidade de recordar uma imagem ou objeto que já não está visível, comparando as suas características com as de outros que estão ou não visíveis. Estas sete capacidades de percepção visual são denominadas por Gordo (1993) de capacidades de visualização espacial.

O PMEB, de Ponte et al. (2007), como já foi referido no ponto 2.2, tem como um dos tópicos do tema “Geometria e Medida”, a “Orientação espacial”. O tópico “Orientação espacial” é dividido em três subtópicos: “Posição e localização”, “Pontos e referências” e “Plantas”, que serviu de conteúdo ao PI por nós implementado.

4.2.1 Posição e localização

Breda et al. (2011) referem sobre os conceitos de posição e localização, que os alunos, nos primeiros anos, devem compreender que a posição de um objeto está relacionada com a posição do observador e com um sistema de referência. No PMEB, o sistema de referência definido é esquerda-direita e horizontal-vertical referente ao próprio corpo.

Como refere no PMEB, de Ponte et al. (2007), os objetivos específicos do subtópico “Posição e localização” para os 1º e 2º anos são: “situar-se no espaço em relação aos outros e aos objetos, e relacionar objetos segundo a sua posição no espaço; selecionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado” (p. 22). A operacionalização destes objetivos passa pela proposta de tarefas que envolvam vocabulário como: à esquerda, à direita, em cima, em baixo, atrás, à frente, entre, dentro, fora, antes, depois. Mas estes termos usados pelas crianças do 1º ciclo, são relativos e subjetivos.

4.2.2 Pontos de referência e itinerários

No subtópico “Pontos de referência e itinerários”, Ponte et al. (2007) referem um objetivo específico para os 1º e 2º anos: “realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência” (p. 22); que abrange tarefas de solicitação aos alunos que descrevam o trajeto de casa à escola, desenhando itinerários e indicando pontos de referência, propor a realização de

jogos de orientação, percursos e labirintos e as suas representações em papel quadriculado, usando vocabulário como meia-volta, um quarto de volta ou uma volta inteira.

4.2.3 Plantas

Como refere no PMEB (2007), o objetivo específico do subtópico “Plantas” é “ler e desenhar plantas simples” (p. 22), pode ser desenvolvido com representações no plano e construções a partir dessas representações ou simplesmente desenhar a planta da sala de aula.

4.3 Contextos problemáticos das tarefas implementadas

O contexto problemático é utilizado como ponto de partida para o processo de aprendizagem do aluno (Dahlgren & Öberg, 2001), tornando-se uma importante ferramenta quer para a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos quer para a aprendizagem dos novos conhecimentos (Lambros, 2004).

A palavra problema é frequentemente usada juntamente com a palavra contexto. Problema e contexto são considerados como inseparáveis, pois é através do contexto que se irão gerar problemas. Por sua vez, os problemas são gerados através das questões que os alunos formulam depois de serem confrontados com o contexto problemático (Dahlgren e Öberg, 2001).

O contexto problemático tem como principal objetivo facilitar a identificação das necessidades de aprendizagem dos alunos, ou seja, assume-se que, através do confronto com um contexto problemático, os alunos aprendem não só a identificar o seu conhecimento em relação a um determinado problema, mas também a identificar as suas necessidades de aprendizagem e, ainda, a identificar como adquirir melhor o conhecimento relevante (Dahlgren & Öberg, 2001). Por outro lado, o contexto problemático deve também motivar e estimular a curiosidade do aluno para que este queira saber mais acerca de um determinado assunto.

Mauffete et al. (2004) consideram que o potencial motivador do contexto problemático é um elemento chave. Deste modo, a figura 1 mostra esquematicamente as fontes de motivação que devem ser incorporadas num contexto problemático.

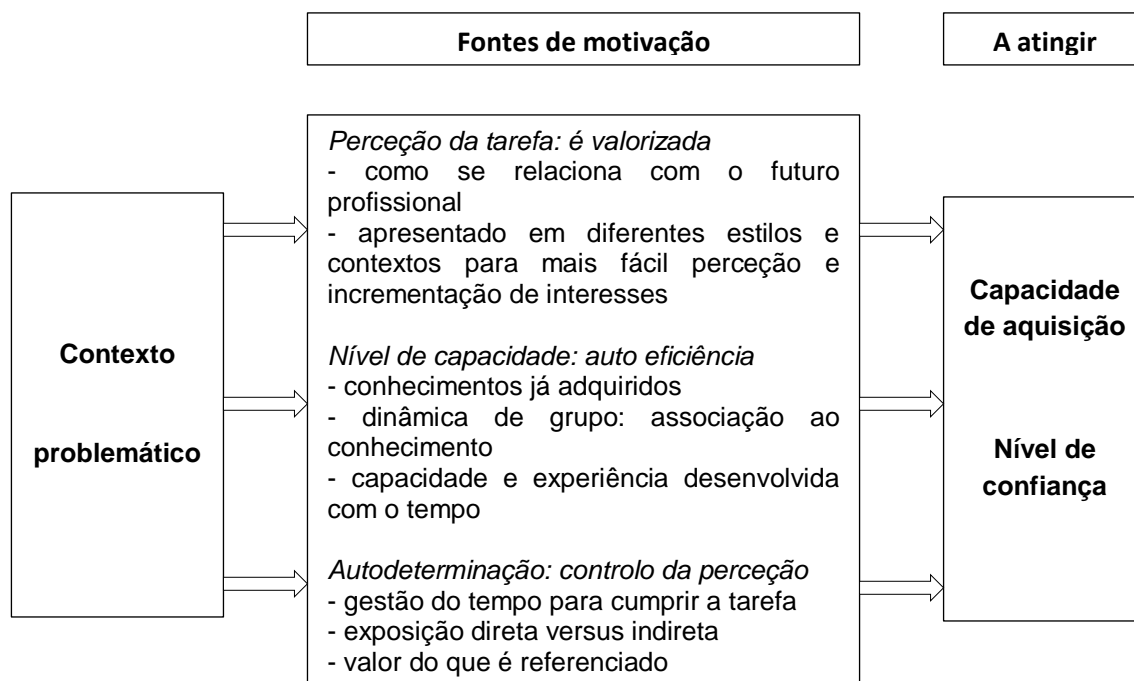


Figura 2 – Elementos motivacionais que devem ser incorporados num contexto problemático (retirado de Mauffete et al., 2004 p. 18)

No estudo de Mauffette et al. (2004), concluiu-se que, na construção de contextos problemáticos, é importante o uso de frases simples e curtas, e um estilo discursivo que conduza os alunos a se envolverem em discussões de grupo, favorecendo a dinâmica do mesmo. Por outro lado, os alunos mais novos, menos experientes, preferem os contextos mais direcionados para os assuntos em aprendizagem, mais estruturados e menos flexíveis. No entanto, alunos mais experientes, preferem o contrário.

Cada aluno tem a sua própria visão do mundo real que deve ser tida em consideração quando os contextos problemáticos são desenvolvidos e usados na sala de aula. A escolha dos contextos problemáticos para alunos do ensino básico deve assentar no facto dos alunos gostarem de ter a oportunidade de resolver os problemas por eles próprios, começando aos poucos, por exercitar a sua independência em relação aos adultos (Lambros, 2004). Estes alunos estão preparados tanto para aceder à nova informação como para determinar a relevância e aplicação da nova informação. Deste modo, segundo Lambros (2004), os contextos problemáticos devem permitir aos alunos a oportunidade de demonstrarem o seu desenvolvimento bem como o amadurecimento das suas capacidades.

A primeira fase de implementação do PI prendeu-se com a realização de um diagnóstico para conhecer os pré-requisitos que os alunos tinham sobre o tópico

“orientação espacial”, abordando conteúdos dos subtópicos “Pontos e referências”, “Itinerários” e “Plantas”. Todas as tarefas propostas no âmbito deste estudo estão enquadradas na programação de Matemática prevista para o 1º ano, não sendo necessário nenhuma autorização ou justificação acrescida.

O estudo em causa decorreu no ano letivo de 2011/2012, numa escola básica do 1º ciclo pertencente ao concelho de Espinho, distrito de Aveiro. A escola em causa não foi escolhida pelo investigador, tendo este sido alvo de concurso público de professores.

A distribuição das atividades relacionadas com o estudo decorreu durante sensivelmente 5 meses, de dezembro a abril. O início do estudo estava previsto para outubro, no entanto foi condicionado pela imaturidade dos alunos, na medida em que, os mesmos tinham muita dificuldade em seguir instruções, em acompanhar a leitura de um enunciado, em saber estar na sala de aula e o contexto sociocultural também não é favorável. Daí que, as atividades serão todas projetadas no quadro interativo, no sentido de serem acompanhadas mais facilmente pelos alunos. A falta de vocabulário específico sobre o tópico “Orientação espacial” e a falta de compreensão de conceitos fundamentais para o tópico também terão uma influência importante na elaboração do PI.

A calendarização das atividades a aplicar encontram-se listadas na tabela 1 de acordo com os vários momentos do estudo.

Quadro 2 – Calendarização dos vários momentos de aplicação do Programa de Intervenção.

Momentos do estudo	Subtópicos abordados	Data
Aplicação do Diagnóstico	“Posição e localização”, “Pontos de referência e itinerários” e “Plantas”.	7 de dezembro
Aplicação da bateria de tarefas 1	“Posição e localização”	17 de janeiro
Aplicação da bateria de tarefas 2	“Posição e localização”	19 de janeiro
Aplicação da bateria de tarefas 3	“Pontos de referências e Itinerários”	24 de abril
Aplicação da bateria de tarefas 4	“Pontos de referências e Itinerários” e “Plantas”	27 de abril

A elaboração do PI, do qual foram definidos 5 momentos referidos no quadro anterior, teve como base os sujeitos da investigação e por conseguinte as suas limitações e falta de pré-requisitos. Neste sentido, construímos o PI, começando por aplicar um diagnóstico aos alunos para verificar os conceitos adquiridos de sentido espacial. Dos resultados obtidos e tendo em conta que eram alunos do 1º ano do 1º CEB que não tinham o conceito de sentido espacial desenvolvido, definimos que para chegar à aplicação de tarefas de situações problemáticas, primeiro os alunos teriam que adquirir conceitos e consolidá-los, daí ter começado por tarefas fechadas. Por essa razão elaboramos um plano de aula para dia 17/01/2012 (anexo 19), enquadrado no subtópico “Posição e Localização”, do qual constam uma atividade lúdica e uma ficha de tarefas que pretendiam desenvolver conceitos desse subtópico. Após a verificação dos resultados dos alunos foi elaborado um plano de aula para o dia 19/01/2012 (anexo 20), dando continuidade à aquisição e consolidação de conceitos do subtópico “Posição e Localização”, do qual consta a aplicação de uma ficha de tarefas, onde será incluído um problema para testar a capacidade dos alunos de resolverem problemas e uma atividade em grupo-turma para testar a capacidade de comunicar e a utilização de vocabulário específico. A aplicação da terceira bateria de tarefas foi planificada para o terceiro período, para o dia 24/04/2012 (anexo 21), por se considerar que era necessário os alunos ganharem maturidade e este período de tempo sem aplicação de tarefas representativas do estudo seria benéfico para os mesmos. Deste plano de aula consta a aplicação de uma ficha de tarefas fechadas, com o objetivo da aquisição e consolidação de conhecimentos do subtópico “Pontos de referência e itinerários”. Para terminar o PI foi elaborado um plano de aula, para o dia 27/04/2012 (anexo 22), no sentido de testar as capacidades dos alunos para resolverem problemas. Assim, foi projetada a realização de uma bateria de três tarefas problemáticas de investigação de desafio elevado, contemplando os subtópicos “Pontos de referência e itinerários” e “Plantas”. Este quinto momento do PI vai permitir-nos perceber se os alunos estarão preparados para a aplicação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

4.4 Apresentação das tarefas

As tarefas foram elaboradas tendo em conta o quotidiano dos alunos, a partir do contexto dos alunos abordando temas e situações do seu dia-a-dia e colocando o nome

dos alunos da turma no enunciado para tornar as atividades mais apelativas e motivadoras para o grupo.

Verificou-se um aumento do grau de dificuldade ao longo das tarefas propostas à medida que os alunos foram adquirindo mais conhecimentos.

Na elaboração do PI definimos que o estudo seria composto por cinco momentos (conforme quadro 1):

- 1º Momento – aplicação de um diagnóstico (anexo 23). É relevante referir que a construção de um diagnóstico é fundamental para aferir os pré-requisitos dos alunos numa determinada área do conhecimento. Este tipo de ficha pretende fazer um diagnóstico do grupo-turma, dentro do tópico “Orientação espacial”, com o intuito de identificar alunos com padrão aceitável de conhecimentos, constatar deficiências em termos de pré-requisitos e constatar particularidades. Definimos como prioridade colocar duas tarefas do subtópico “Posição e Localização” e duas do subtópico “Pontos de Referência e Itinerários”, depois de ter percebido que o subtópico “Plantas”, segundo o NPMEB não é abordado no primeiro ano. Consideramos que as tarefas deveriam ser o mais abrangente possível para poder fazer um diagnóstico rigoroso, aplicando vocabulário específico.

- 2º Momento – aplicação de uma atividade dividida em duas partes, com a intenção de incluir atividades lúdicas de aquisição e consolidação dos conceitos de lateralidade, porque consideramos que através do jogo os alunos possivelmente conseguirão realizar melhor as aprendizagens pretendidas. A primeira parte, lúdica com a dinamização do jogo “Adivinha em quem estou a pensar”. A realização deste jogo será feita com o intuito de desenvolver nos alunos capacidades de orientação espacial, nomeadamente serem capazes de localizar um colega, tomando diferentes pontos de vista, situando-se no espaço em relação aos outros e estabelecer relação entre os colegas segundo a sua posição no espaço. O realismo que pretendemos dar a esta atividade, prende-se com a falta de maturidade de compreender o que é abstrato, daí considerar que a utilização de situações concretas da vida quotidiana dos alunos pode permitir uma maior facilidade para aquisição de conhecimentos. A segunda parte com uma ficha de tarefas (anexo 24), onde serão usados os nomes dos alunos, na construção das mesmas. Como consideramos ser importante os alunos terem uma referência, a ficha começará com uma situação informativa, aplicando o vocabulário “entre”, “lado esquerdo” e “lado direito”, que se pretende esclarecedor e realista para despoletar o seu raciocínio. Todas as tarefas são fechadas e implicam a compreensão e aplicação de conceitos.

A aplicação do jogo e da ficha de tarefas foi extremamente útil para os alunos adquirirem conceitos de sentido espacial, pelo questionamento das situações apresentadas, tentando-as resolver com os seus conhecimentos prévios e com os que foram adquirindo ao longo das atividades.

- 3º Momento – na sequência da primeira bateria de tarefas aplicadas foi construída uma segunda bateria de tarefas (anexo 25) com o objetivo de explorar imagens, que permitissem trabalhar e testar se os alunos adquiriram os conceitos “à esquerda”, “à direita”, “entre”, “à frente”, “atrás”, “dentro”, “em cima”, “por baixo”, “antes”, “depois”. As tarefas um e dois são fechadas e implicam a compreensão e aplicação de conceitos, as terceira e quarta tarefas implicam já algum raciocínio lógico, portanto com alguma dificuldade no processo de resolução.

Manteremos o uso de nomes dos alunos da turma na construção das tarefas, tentando retratar ao máximo o dia-a-dia dos alunos, abordando os temas escola, casa, animais e corrida de atletismo nunca esquecendo o cariz problemático das situações a apresentar, mais vincado nas terceira e quarta tarefas.

- 4º Momento – nesta bateria de tarefas abordaremos o subtópico “Pontos de referência e itinerários”, com o objetivo de resolver situações que conduzam à aprendizagem de vocabulário apropriado e a atingir as metas previstas para o subtópico. Neste sentido, e abordando temas como a amizade, percursos do dia-a-dia e a relação com os animais, elaborou-se uma ficha de tarefas (anexo 26), composta por quatro situações, com a finalidade de que, os alunos através de códigos (setas) consigam traçar percursos, distingam conceitos como curto/ longo, ponto de partida/ ponto de chegada, localizem pessoas ou objetos num espaço e tracem percursos, definindo códigos para cada percurso traçado. Todas as tarefas propostas são fechadas e implicam a compreensão e aplicação de conceitos.

Manteremos o uso de nomes familiares na construção das tarefas, tentando retratar situações do quotidiano dos alunos, nunca esquecendo o cariz problemático das situações a apresentar.

- 5º Momento – na sequência das tarefas aplicadas no 4º momento e tendo em conta os conhecimentos adquiridos pelos alunos ao longo dos momentos anteriores, consideramos pertinente nesta fase aumentar o nível de dificuldade. Assim, a bateria de tarefas (anexo 27) foi construída com três situações, que se enquadram na resolução de problemas, relacionadas com percursos de casa à escola e o espaço “sala de aula”. A

primeira, referente ao subtópico “Pontos de referência e itinerários”, com intenção de proporcionar aos alunos a representação e comparação de diferentes itinerários, mobilizando noções de posição e localização e respetivo vocabulário. As outras situações, apesar de não estar previsto a sua inclusão na planificação do 1º ano, são tarefas de investigação do subtópico “Plantas”, e incluem uma caça ao tesouro (trabalho em grupo) e a localização na planta de sala de aula de um objeto, em que os alunos têm que fazer a transposição do espaço para o plano.

Mais uma vez manteremos o uso de nomes familiares na construção das tarefas e aplicaremos situações problemáticas contextualizadas com o dia-a-dia dos alunos.

Sentimos que esta bateria de tarefas foi um grande desafio para os alunos, porque apresentou tarefas de um grau de dificuldade elevado que nos permite saber se eles estão preparados para a aplicação da metodologia de ensino orientado para a resolução de problemas.

Capítulo V – Apresentação, análise e discussão dos resultados

5.1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados os resultados desta investigação apoiados, nomeadamente, da análise documental dos trabalhos produzidos pelos alunos (5.2), da análise aos registos de observação de aula (5.3) e da análise de conteúdo às narrativas elaboradas pelo professor/investigador (5.4). Finalmente será realizada uma análise e discussão dos resultados apresentados, numa lógica de cruzamento de olhares sobre a investigação edificada (5.5).

5.2 Análise documental dos trabalhos dos alunos

Neste ponto iremos fazer uma análise às grelhas de organização dos dados dos registos dos alunos, de acordo com os campos e subcampos de análise definidos, com a exceção do primeiro momento, quando foi aplicado o teste diagnóstico, onde foi construída uma grelha unicamente com o intuito de verificar os pré-requisitos.

Foram construídas grelhas para os 5 momentos do PI, as quais vão ser analisadas de seguida.

1º Momento – Teste Diagnóstico

Iniciaremos a análise dos registos dos alunos na etapa zero, o Diagnóstico¹, para a qual foi construída uma grelha de análise de dados (anexo 28), com vista à verificação dos pré-requisitos dos alunos. Assim, o diagnóstico foi construído na tentativa de identificar quais os conhecimentos básicos já edificados pelos alunos. Constatamos que todos os alunos sabem situar no espaço objetos ou coisas, quando são utilizados conceitos tais como “em cima”, “debaixo” e “à frente”. Porém grande parte dos alunos não sabe situar no espaço objetos ou coisas, quando são aplicados os conceitos “à esquerda”, “à direita” e “entre” e que dois dos alunos que resolveram a tarefa corretamente devem ter consultado o colega do lado, porque quando foram questionados sobre os conceitos não responderam corretamente, não tendo qualquer noção do significado do termo “entre”.

No sentido de comparar e representar diferentes itinerários, utilizando pontos de referência, mais de metade dos alunos revelaram dificuldades em seguir o código “para

¹ Confrontar com anexo 23.

fazer chegar o cão até ao seu almoço”, não respeitando o código, ou utilizando o código de forma parcialmente incorreta; grande parte dos alunos conseguiu traçar um percurso “para o cão chegar à bola”, no entanto não conseguiu registar corretamente o código utilizado no percurso traçado. De referir, que nesta tarefa só três alunos conseguiram realiza-la sem nenhuma incorreção.

Na última tarefa deste diagnóstico abordamos “a utilização de pontos de referência para localizar objetos no espaço”. Esta tarefa obriga os alunos a interpretarem uma tabela de duas entradas e a “localizar animais” que estão no interior dessa tabela referindo-se à letra da coluna e ao número da linha ou ao nome dos animais, dependendo das “lacunas” a preencher. Cerca de metade dos alunos conseguiram fazer a localização correta dos animais, os outros revelaram algumas dificuldades não conseguindo fazer a localização correta de todos. É relevante, a necessidade que o professor teve de escrever as palavras “cão” e “macaco” no quadro porque alguns alunos não as sabiam escrever e portanto não conseguiriam completar a terceira e quarta frase da tarefa. Dois alunos não realizaram a tarefa porque não a conseguiram compreender.

A realização das tarefas por parte dos alunos permitiu-nos verificar que cerca de metade da turma tem um padrão aceitável de conhecimentos, um terço tem deficiências nos pré-requisitos e que três alunos não tiveram acesso à aquisição dos pré-requisitos que supostamente deveriam ter. Verificamos que temos que trabalhar de forma lúdica, diremos até muito básica e de forma esclarecedora alguns conceitos fundamentais, com uma maior incidência nos que constatamos a existência de maiores dificuldades.

2º Momento – Primeira bateria de tarefas

No sentido de responder à falta de conhecimentos dos alunos no tópico “Orientação Espacial”, elaboramos uma primeira bateria de tarefas dividida em duas partes, a primeira parte com o jogo “Adivinha em quem estou a pensar”, o qual não fornece registos dos alunos, mas sim registos do professor numa grelha de observação; a segunda parte com uma ficha de tarefas², abordando o subtópico “Posição e Localização” e incidindo sobre os conceitos “esquerda”, “direita” e “entre”, onde se tinham verificado maiores dificuldades por parte dos alunos. Para a aprendizagem desses conceitos consideramos pertinente colocar uma situação informativa real da sala de aula, utilizando os conceitos “lado direito”, “lado esquerdo” e “entre”.

² Confrontar anexo 24.

Passando à análise dos registos dos alunos, que constam da grelha de análise (anexo 29), verificamos que grande parte dos alunos demonstrou ter compreendido os conceitos, no entanto não houve nenhum aluno que tivesse completado corretamente todas as tarefas, o que demonstra que os alunos, na aplicação dos conceitos, tiveram algumas falhas. As dificuldades verificaram-se sobretudo com a troca dos conceitos “lado esquerdo” e “lado direito”, talvez porque não conseguiram colocar-se na posição dos colegas que estavam referidos nas situações da primeira tarefa; notou-se algumas dificuldades também, na aplicação do conceito “entre”, que nos parece ser fruto de falta de atenção ou não compreensão do significado desse termo. Relativamente à tarefa dois grande parte dos alunos assinalou corretamente “a mão com que escrevem”, com a exceção de dois alunos, um assinalou a mão incorretamente e o outro assinalou as duas opções. Quanto aos registos dos alunos na terceira tarefa, os mesmos foram muito diversificados. Os cinco alunos que concretizaram corretamente a tarefa, seguiram todas as indicações, usando a estratégia de “apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore” (para respeitar a quarta indicação) ou, no caso de um aluno, lendo todas as indicações e percebendo que quando fosse “desenhar as flores tinha que ter um espaço para as desenhar entre a casa e a árvore”. Houve mais dois alunos que usaram a estratégia de “apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore” (para respeitar a quarta indicação), no entanto trocaram a posição do gato com a da árvore, não respeitando a segunda e terceira indicações. Três alunos não conseguiram encontrar uma estratégia para colocar as “flores entre a casa e a árvore”, mas respeitaram as outras três condições. De relevância refere-se ainda, um aluno que desenhou elementos que não correspondem aos referidos nas indicações e no caso de outro aluno, o desenho de elementos fora do espaço destinado e de forma desconexa. Desta forma verificamos que cerca de metade dos alunos identificou e interpretou relações espaciais, cinco tiveram algumas dificuldades e dois alunos não identificaram nem interpretaram relações espaciais.

3º Momento – Segunda bateria de tarefas

Na continuidade da primeira bateria de tarefas aplicamos um conjunto de tarefas³ com o objetivo de conduzi-los à aprendizagem e consolidação do vocabulário específico do subtópico “Posição e Localização”, abordando os conceitos “em frente”, “à direita”, “à

³ Confrontar anexo 25.

esquerda”, “dentro”, “em cima”, “por baixo”, “fora”, “à frente”, “atrás”, “depois” e “antes”. A organização dos registos dos alunos foi efetuada numa grelha de análise (anexo 30).

Tendo como base a grelha de organização de dados da segunda bateria de tarefas, constatou-se que, de uma forma geral os alunos demonstraram ter compreendido os conceitos, sendo importante referir que as três primeiras tarefas foram realizados individualmente e a última em grupo turma. Na primeira tarefa só um aluno não resolveu corretamente nenhuma das indicações dadas, ao contrário dos restantes sujeitos que conseguiram resolver todas as indicações corretamente, demonstrando compreensão e aplicação correta dos conceitos e identificação e interpretação correta das relações espaciais.

Na segunda tarefa verificou-se uma tendência, de mais de metade dos sujeitos a quem foi aplicada esta bateria de tarefas, de não aplicarem corretamente o conceito “por baixo”, este facto poderá dever-se ao tamanho reduzido do animal a que corresponde a situação; dois alunos completaram as três situações incorretamente, por não terem acompanhado a leitura do problema ou simplesmente porque não compreenderem os conceitos abordados. Na generalidade, os alunos identificaram e interpretaram corretamente as relações espaciais presentes na tarefa.

A terceira tarefa, considerada como de um grau de dificuldade superior às tarefas anteriores, introduzida com o objetivo de testar os alunos para a aplicação de situações problemáticas, teve menos de um terço dos alunos a completarem-na corretamente. Os alunos que sentiram mais dificuldades, não conseguiram aplicar os conceitos “depois” e “antes” corretamente, tendo havido dois alunos que também não aplicaram corretamente o conceito “à frente” e outros dois que não aplicaram corretamente o conceito “atrás”. Verificamos que apesar dos alunos compreenderem os conceitos, não os aplicaram corretamente, não fazendo uma interpretação correta das relações espaciais, o que os levou a definir um processo incorreto para a resolução do problema.

Na quarta tarefa, realizada em grupo-turma, na generalidade os alunos compreenderam o problema e os conceitos e aplicaram-nos corretamente, utilizando a estratégia de se colocarem “na posição de quem era visitado”. Os alunos identificaram, interpretaram e descreveram as relações espaciais para uma correta resolução da tarefa, no entanto, demonstraram alguma dificuldade, na descrição das relações espaciais, em expressar-se com vocabulário apropriado e exprimir a posição da “visitante da casa” em relação aos espaços que ia visitar. Só cerca de metade dos alunos conseguiram dar as

indicações necessárias e corretas para a realização correta da situação problemática. Ao avaliar, em grupo-turma, a estratégia utilizada para resolver o problema “concluiu-se que a mesma era correta mas que se podia ter feito outro percurso de visita”. A utilização deste processo de resolução do problema “esteve relacionada com a indicação dada no enunciado, de colocar-se no papel da pessoa visitada, mas foi sugerido pelos alunos que também se podiam colocar na posição de visitante. O percurso de visita podia ser qualquer um desde que fosse utilizado vocabulário apropriado”.

Apesar de se verificar que alguns alunos ainda sentem dificuldades na aplicação de vocabulário específico do subtópico “Posição e Localização” é notória uma evolução muito positiva relativamente à aplicação da primeira bateria de tarefas.

4º Momento – Terceira bateria de tarefas

Na sequência da apreensão de conhecimentos por grande parte dos alunos relativamente ao subtópico “Posição e Localização”, aplicamos uma terceira bateria de tarefas⁴ para a aquisição e consolidação de conhecimentos relativos ao subtópico “Pontos de referência e itinerários” em articulação com o subtópico anterior. As tarefas abordam a representação e comparação de diferentes itinerários, utilizando pontos de referência e a localização de objetos no espaço. Para a organização dos registos dos alunos foi construída uma grelha (anexo 31).

Baseando-nos na grelha de observação, verificamos que os alunos compreenderam os conceitos e aplicaram-nos corretamente, sendo pontuais as situações de incompreensão dos mesmos. Na primeira tarefa, no sentido de se descobrir o amigo do “Saulo” seguindo um código de setas, só um aluno não respeitou o código e por conseguinte completou de forma incorreta a tarefa.

Relativamente à segunda tarefa, composta por quatro situações de resolução verificamos algumas dificuldades na aplicação do conceito “mais curto”, tendo havido quase metade dos alunos a não seguirem corretamente a instrução, três alunos rodearam incorretamente o que estava “antes da escola” e o mesmo número de alunos não assinalou corretamente (um aluno) ou simplesmente não assinalou o que se encontrava “depois da casa”. Na localização dos espaços que funcionaram como pontos de partida e de chegada, todos os alunos conseguiram identifica-los corretamente.

⁴ Confrontar anexo 26.

A terceira tarefa obrigou os alunos a interpretar uma tabela de duas entradas e a “localizar animais” que estão no interior dessa tabela referindo-se à letra da coluna e ao número da linha em que se encontram. Quase a totalidade dos alunos conseguiu fazer a localização correta dos animais, só um aluno revelou dificuldades não conseguindo fazer a localização correta de nenhum e outro só completou corretamente a localização de um animal, sendo que tinham que localizar dois.

Na quarta tarefa, os alunos tinham que delinear um percurso para os animais chegarem ao seu alimento e posteriormente registrar o código do percurso. Através dos dados registados na grelha, verificamos que grande parte dos alunos conseguiu cumprir a tarefa na íntegra sem qualquer dificuldade, no entanto, um aluno errou a totalidade da tarefa e outros dois alunos apesar de terem delineado corretamente o percurso que levava os animais ao seu alimento, não registaram o código do percurso corretamente.

Os resultados desta bateria de tarefas leva-nos a pensar que os alunos ao terem adquirido os conceitos e aplica-los corretamente lhes permitiu identificar e interpretar com maior facilidade relações espaciais, dando-nos indicações de que podemos ser mais “desafiantes” na próxima bateria de tarefas.

5º Momento – Quarta bateria de tarefas

Esta bateria de tarefas⁵ foi elaborada com o intuito de os alunos resolverem situações problemáticas que lhes permita apreender novos conhecimentos e consolidar vocabulário apropriado ao subtópico “Pontos de referência e Itinerários”. Este conjunto de tarefas introduz o subtópico “Plantas” neste PI, que consideramos trazer uma mais-valia para este estudo. Assim, após os registos efetuados pelos alunos, organizamos os mesmos numa grelha (anexo 32) que passaremos a analisar. Das três tarefas propostas, a terceira foi realizada em grupos de três ou quatro alunos, a primeira a pares e a terceira individualmente.

Na primeira tarefa proposta constatamos que os alunos demonstraram compreender o problema e os conceitos abordados, no entanto na resolução do mesmo só cerca de metade conseguiu registar doze percursos diferentes entre “a casa do José e a escola”; um aluno não registou nenhum percurso, quatro alunos conseguiram registar pelo menos oito percursos diferentes, repetindo outros e um aluno só conseguiu registar três percursos diferentes, repetindo cinco e deixando quatro possibilidades de percursos por registar.

⁵ Confrontar anexo 27.

Estes registos demonstram que os alunos identificaram, interpretaram e descreveram corretamente as relações espaciais, no entanto a estratégia de resolução do problema e a avaliação e a justificação do processo não foram sempre as mais adequadas.

Para a realização da segunda tarefa, os alunos que tinham o mapa da tarefa igual (planta da sala de aula com um X num determinado local) formaram três grupos de três alunos e um grupo de quatro alunos. Os grupos foram formados de forma equilibrada propositadamente. Todos os grupos demonstraram ter compreendido o problema, conseguindo encontrar “o tesouro”. Na generalidade, todos demonstraram compreender e aplicar os conceitos de forma adequada. Três dos grupos identificaram, interpretaram e descreveram relações espaciais, referiram a estratégia utilizada que levou a uma correta resolução do problema, tendo todos os elementos do grupo concordado que seria a estratégia adequada e justificaram a razão que os levou a optarem por esse processo de resolução. O outro grupo revelou dificuldades em identificar, interpretar e descrever relações espaciais, não conseguindo explicar a estratégia que utilizou para resolverem corretamente o problema, por essa razão não avaliou a estratégia nem conseguiu justificar o processo.

Na terceira tarefa era novamente apresentada a planta da sala de aula, onde os alunos, individualmente, tinham que assinalar com uma X, onde se localizava um objeto, neste caso “o pirilampo”. Todos demonstraram compreender o problema e os conceitos, mas a aplicação dos mesmos não foi a mais adequada por um número significativo de alunos. Verificamos que cerca de metade da turma não interpretou corretamente a planta, não conseguindo fazer a transposição do espaço para o plano, tendo assinalado a localização do objeto de forma incorreta, e por isso não definiram uma estratégia adequada à resolução do problema; cinco alunos localizaram com precisão o objeto, demonstrando uma correta transposição do espaço para o plano e demonstraram identificar, interpretar e descrever relações espaciais; e três alunos ficaram muito próximos da localização correta, demonstrando, em parte, ter feito uma transposição correta do espaço para o plano e identificado, interpretado e descrito relações espaciais, no entanto não foram precisos na localização do objeto.

Com esta bateria de tarefas constatamos que o trabalho de grupo e a partilha de opiniões é, por vezes, fundamental para os alunos conseguirem resolver os problemas, porque não havendo com quem partilhar as suas dúvidas, os alunos optem por uma resposta errada, apesar de terem pensado na resposta correta.

5.3 Resultados da observação direta

Neste ponto iremos fazer uma análise às grelhas de observação de aula elaboradas para os segundo, terceiro, quarto e quinto momentos do PI, não tendo sido elaborada para o primeiro momento, por se tratar do diagnóstico e não considerarmos importante registrar observações. Para o segundo momento foi construída uma grelha de observação para o jogo e outra para a bateria de tarefas, para os terceiro e quarto momentos foram elaboradas uma grelha para cada e para o quinto momento construímos uma grelha para as tarefas um e três e outra para a tarefa dois. De seguida será feita uma análise aos dados recolhidos nas grelhas de observação.

2º Momento – Primeira bateria de tarefas

Relativamente à grelha de observação⁶ elaborada para o jogo “Adivinha em quem estou a pensar”, na generalidade, os alunos exprimiram-se com alguma confiança e clareza, revelaram-se interessados e empenhados na atividade apresentada, o que os levou a estarem atentos e concentrados na mesma. Revelaram claramente ter compreendido as regras do jogo, apesar de nem sempre as aplicarem corretamente. Verificamos que, a participação adequada no jogo, identificando, interpretando e descrevendo relações espaciais revelou-se claramente, no caso de três alunos, seis alunos demonstraram pequenas dificuldades, quatro alunos demonstraram não saber aplicar os conceitos corretamente, não descrevendo de forma adequada as relações espaciais pretendidas.

No que respeita à grelha de observação⁶ da ficha de tarefas, a análise nos itens de expressão oral, interesse e empenho e atenção e concentração foram semelhantes aos verificados na grelha analisada anteriormente. Os alunos demonstraram compreender os conceitos, cinco alunos com facilidade e cinco com algumas dúvidas, já três alunos revelaram dificuldades evidentes. Na aplicação dos conceitos constatamos que as dificuldades aumentaram, havendo cerca de metade dos alunos a não conseguirem aplicar os conceitos de forma correta. Na realização das tarefas, mais de metade dos alunos foram autónomos e demonstraram facilidade na sua realização, apesar dos resultados não evidenciarem essa facilidade. Ainda na realização das tarefas, quatro alunos revelaram a

⁶ Confrontar anexo 2.

necessidade de serem apoiados pelos colegas ou pelo professor na realização das mesmas.

3º Momento – Segunda bateria de tarefas

As observações da aplicação da bateria de tarefas 2 foram registadas numa grelha de observação⁷ que passaremos a analisar. Assim, verificamos que os alunos expressaram-se oralmente com alguma confiança e clareza, muito interessados e empenhados na atividade, apesar de alguns nem sempre estarem atentos e concentrados. Quanto à compreensão dos conceitos abordados nesta bateria de tarefas, os alunos compreenderam-nos mas revelaram algumas dificuldades na sua aplicação, realizando as tarefas propostas autonomamente e com alguma facilidade, no entanto três alunos precisaram de apoio. A terceira tarefa obrigava os alunos a aplicarem algum raciocínio lógico, o que só se verificou com cinco alunos, tendo os outros dificuldades na sua aplicação. Desta forma, só cinco alunos revelaram interpretar e identificar corretamente as relações espaciais existentes na tarefa. Na quarta tarefa, em grupo-turma, verificamos que cerca de metade da turma aplicou vocabulário adequado na descrição das relações espaciais presentes na imagem a descrever.

4º Momento – Terceira bateria de tarefas

Para a bateria de tarefas 3 foi elaborada uma grelha de observação⁸ que nos permite fazer uma análise das observações realizadas pelo professor. Relativamente à expressão oral, os alunos exprimem-se com alguma confiança e clareza. Quanto ao interesse e empenho nas tarefas, os alunos revelaram-se muito motivados, mantendo-se atentos e concentrados. Os alunos demonstraram compreender os conceitos, dez alunos com facilidade, dois com algumas dúvidas e dois alunos revelaram dificuldades evidentes. Na aplicação dos conceitos constatamos que os alunos que compreenderam os conceitos, geralmente, conseguiram aplica-los de forma correta. Na realização das tarefas, a maior parte dos alunos foram autónomos e demonstraram facilidade na sua realização, desta vez os resultados evidenciaram isso mesmo. Ainda na realização das tarefas, quatro alunos revelaram a necessidade de serem apoiados pelos colegas ou pelo professor na realização das mesmas.

⁷ Confrontar anexo 3.

⁸ Confrontar anexo 4.

5º Momento – Quarta bateria de tarefas

Nesta bateria de tarefas, foi necessário construir duas grelhas de observação⁹, uma grelha mais focada nas tarefas um e três e outra grelha referente às observações do trabalho em grupo presente na tarefa dois.

Posto isto, verificamos que os alunos se exprimiram com alguma clareza e confiança, demonstraram interesse e empenho nas atividades e por isso se mantiveram atentos e concentrados ao longo das mesmas. Os alunos compreenderam os problemas e os conceitos abordados nos mesmos, aplicando os seus conhecimentos de forma adequada a uma correta resolução dos problemas. Constatamos, que as tarefas foram realizadas de forma autónoma e com alguma facilidade, no entanto, houve quatro alunos a precisarem de um apoio mais individualizado. Nas tarefas dois e três, os alunos tiveram que fazer uma transposição (do espaço) da sala de aula para (o plano) a planta representada na ficha de tarefas, no trabalho de grupo todos os grupos conseguiram fazer essa transposição, no entanto individualmente, na terceira tarefa só cerca de metade dos alunos demonstraram conseguir transpor do espaço para o plano, neste caso, a sala de aula. O vocabulário aplicado pelos alunos nas várias tarefas revelou-se, em boa parte das vezes, adequado.

Na análise da grelha de observação de trabalho de grupo verificamos que os alunos cumpriram as regras de trabalho de grupo e que compreenderam o problema, utilizando estratégias de resolução adequadas ao problema, o que demonstra terem identificado e interpretado corretamente as relações espaciais presentes na tarefa. Três grupos avaliaram de forma correta a estratégia utilizada, justificando o processo com a descrição de relações espaciais de forma ajustada. Um grupo, apesar de ter usado uma estratégia, não a conseguiu explicar, por essa razão não fez a sua avaliação nem conseguiu justificar o processo que utilizou.

5.4 Análise de conteúdo das narrativas

Neste ponto iremos fazer uma análise às grelhas de organização dos dados das narrativas, de acordo com os campos e subcampos de análise definidos. Foram construídas grelhas para os 5 momentos do PI, as quais vão ser analisadas de seguida.

1º Momento – Diagnóstico

⁹ Confrontar anexo 5.

Neste primeiro momento construímos duas narrativas, uma para preparação do diagnóstico e outra após a sua aplicação. Da organização dos dados das duas narrativas resultou uma grelha (anexo 33) que passaremos a analisar.

Ao analisarmos os dados presentes na grelha constatamos que, antes da aplicação da tarefa estávamos expectantes em relação às tarefas propostas considerando que os alunos iam ter algumas dificuldades na compreensão de alguns conceitos. O que verificamos foi que todos os alunos compreenderam os conceitos “em cima” e “debaixo”, aplicando-os corretamente, mas revelaram dificuldades na compreensão dos conceitos “lado esquerdo”, “lado direito” e “canteiros”, o que influenciou a correta aplicação do conceito “entre”. Os alunos demonstraram também ter dificuldade na compreensão e na utilização de códigos de setas para chegar de um ponto inicial a um ponto final e no registo de códigos de percursos, o que denota dificuldades na identificação e interpretação de relações espaciais. Dois alunos não compreenderam a tarefa quatro e não a realizaram, o que revela que não conseguem identificar, nem interpretar qualquer tipo de relações espaciais.

2º Momento – Primeira bateria de tarefas

Para a elaboração da primeira bateria de tarefas foram realizadas duas narrativas, uma para a planificação e outra para a construção efetiva da bateria de tarefas e uma terceira narrativa após a aplicação das tarefas. A organização dos dados recolhidos da análise de conteúdo das três narrativas foi construída uma grelha (anexo 34).

A análise mostrou que na elaboração da primeira bateria de tarefas, a falta de maturidade na compreensão do abstrato (constatado no primeiro momento do PI) levou-nos a incidir em situações concretas do quotidiano dos alunos, no sentido de progressivamente colmatar essas dificuldades. Daí consideramos necessário introduzir a ficha de tarefas com uma situação informativa para melhor compreensão dos conceitos e colocar uma tarefa que implique diretamente cada aluno com a identificação da mão com que escrevem. Foram ainda previstas dificuldades na resolução da terceira tarefa por inclusão de uma situação que obriga os alunos a identificar e interpretar relações espaciais, aplicando os seus conhecimentos à situação.

Relativamente à primeira parte da bateria de tarefas, o jogo, os alunos receberam informações para uma melhor compreensão do jogo e o mesmo foi exemplificado com aplicação de conceitos. Grande parte dos alunos seguiu as regras, aplicando os conceitos

corretamente, o que revela que, conseguiram identificar, interpretar e descrever relações espaciais, apesar de ser de um nível de dificuldade baixo. Quatro alunos não aplicaram corretamente os conceitos, não identificando, interpretando ou descrevendo relações espaciais.

No que se refere à segunda parte da bateria de tarefas, a ficha, na primeira tarefa, os alunos tiveram dificuldades em mobilizar as expressões a utilizar e como se escreviam as mesmas, o que pode ter influenciado também na aplicação correta dos conceitos, para além das dificuldades na compreensão dos mesmos. Na generalidade, na tarefa dois, os sujeitos compreenderam e aplicaram o conceito da “mão com que escrevem” corretamente e com facilidade. Na terceira tarefa, um pequeno grupo de alunos interpretou corretamente as relações espaciais, apesar de terem algumas dúvidas na estratégia a utilizar para a sua correta aplicação.

3º Momento – Segunda bateria de tarefas

Neste terceiro momento foram construídas três narrativas, uma para a planificação, outra para a elaboração da bateria de tarefas e outra após a sua aplicação. Para efetuarmos a análise de conteúdo destas narrativas foi construída uma grelha de organização de dados das narrativas (anexo 35), da qual se dará conta em seguida.

Dos dados recolhidos verificamos que, na elaboração da segunda bateria de tarefas houve o cuidado de se integrarem os conceitos abordados em situações do dia-a-dia dos alunos. Na primeira tarefa, os alunos revelaram facilidade na compreensão dos conceitos, no entanto na aplicação dos conceitos verificamos alguns erros. Na segunda tarefa os alunos demonstraram também compreensão dos conceitos e identificaram relações espaciais. A terceira tarefa, sendo um problema que envolve algum raciocínio lógico revelou-se de aparente fácil compreensão para os alunos, muito motivados para descobrir quem seguia à frente na corrida, no entanto, verificamos que tiveram dificuldades na ordenação correta dos atletas, não fazendo a interpretação adequada das relações espaciais. A última tarefa desta bateria constitui-se como desafiante e potenciadora da argumentação dos alunos. Verificamos pouca participação oral, só um pequeno grupo de alunos demonstrou compreender e aplicar corretamente os conceitos, bem como identificar, interpretar e descrever relações espaciais, comunicando com vocabulário apropriado. A estratégia utilizada na resolução da tarefa foi considerada ajustada pelos alunos, no entanto deixaram em aberto a possibilidade de exploração de outros percursos.

4º Momento – Terceira bateria de tarefas

Para este momento foram construídas três narrativas, uma para a planificação, outra para a construção da bateria de tarefas e outra após a sua aplicação. A análise de conteúdo dos dados contidos nessas narrativas dá-se conta numa grelha (anexo 36).

Analisando os dados presentes na grelha, verificamos que na previsão da aplicação da terceira bateria de tarefas, consideramos que os alunos com mais dificuldade poderiam realizar as tarefas em trabalho colaborativo para uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos. Os conceitos abordados, foram mais uma vez integrados em situações do quotidiano dos alunos. Consideramos ainda previamente que, os alunos que têm os conceitos já adquiridos terão facilidade na resolução das tarefas, ao contrário dos que ainda não os têm.

Na aplicação da bateria de tarefas, notamos que na primeira tarefa, os alunos demonstraram facilidade na compreensão dos conceitos, na segunda tarefa alguns sentiram dificuldades na compreensão e aplicação dos conceitos, fazendo as tarefas em trabalho colaborativo, mas a maioria conseguiu identificar e interpretar corretamente as relações espaciais individualmente. Na terceira tarefa, verificamos algumas dificuldades na sua compreensão, mas após os esclarecimentos demonstraram facilidade na descrição das relações espaciais dos “animais”. Na última tarefa, pelo facto de três alunos revelarem dificuldades na compreensão de conceitos, fez com que realizassem a tarefa em trabalho de pares.

5º Momento – Quarta bateria de tarefas

No quinto e último momento do PI elaboramos duas narrativas, uma para a planificação e construção da bateria de tarefas e outra após a realização da mesma. Do resultado da análise destas duas narrativas dá-se conta na grelha de organização de dados (anexo 37), a qual será abordada de seguida.

Ao analisarmos os dados presentes na grelha começaremos pelas previsões que tínhamos ao construir a quarta bateria de tarefas. Assim, na tarefa dois considerávamos que a compreensão do problema por parte do grupo levá-los-ia à correta resolução da tarefa e ainda, que as tarefas dois e três permitiriam aos alunos desenvolver a sua capacidade de interpretar relações espaciais e de resolver problemas. Mais uma vez, manteve-se a contextualização das tarefas de acordo com o quotidiano dos alunos.

Na aplicação da bateria de tarefas, na primeira tarefa, verificamos que alguns alunos demonstraram algumas dificuldades na compreensão do problema e dos conceitos, as quais foram esclarecidas pelos alunos que têm essas aquisições já realizadas, no entanto foi necessário apoio individualizado a três alunos que mantiveram dificuldades. Na resolução do problema os alunos contribuíram para a definição de regras no sentido de orientar e explorar a realização do mesmo, levando-os a novas descobertas. Na verificação da resolução do problema constatamos que grande parte dos alunos efetuou a aplicação correta dos conceitos, seguindo uma estratégia de resolução adequada. Na segunda tarefa verificamos que as regras de trabalho de grupo foram cumpridas e que todos grupos descobriram o “tesouro”, demonstrando conseguir transpor do espaço para o plano a sua localização ou a localização de determinados pontos de referência e após o delineamento da estratégia fizeram a transposição do plano para o espaço até encontrarem o “tesouro”. No entanto, o grupo dois demonstrou ter dificuldade em expressar a sua estratégia, não fazendo a descrição da relação espacial corretamente. O grupo três teve alguma dificuldade em situar-se em relação ao mapa, mas conseguiram através da argumentação de um elemento que os levou a chegar a pontos de concordância. As avaliações das estratégias e justificação dos processos utilizados demonstram que os alunos têm capacidade de comunicar utilizando vocabulário adequado. No que diz respeito à terceira tarefa verificamos que cerca de metade dos alunos teve dificuldade na transposição do espaço para o plano, não concretizando corretamente a tarefa, o que denota que a interpretação da relação espaço-plano ainda não foi adquirida por esses. O aluno que fez a correção da tarefa três no quadro interativo, fez a interpretação e a descrição da relação espaço-plano sem dificuldade, sendo representativo do grupo de alunos que já interpreta a relação espaço-plano sem dificuldade.

5.5 Discussão dos resultados

A discussão dos resultados deste estudo advém da triangulação dos dados tratados através da análise documental efetuada aos registos produzidos pelos alunos na resolução das tarefas/atividades propostas, bem como da análise à observação direta registada nas grelhas de observação usadas durante as aulas e da análise de conteúdo das narrativas produzidas pelo professor/investigador ao longo da pesquisa realizada.

É importante ensinar Geometria por diversas razões: fornece uma melhor compreensão do mundo que nos rodeia, é importante para o estudo de outras áreas da

Matemática, é usada diariamente em várias áreas do saber e profissões (engenharia, arquitetura, investigação científica); além disso, as explorações geométricas podem desenvolver a capacidade de Resolução de Problemas (Abrantes, 1999). Esta última razão é particularmente importante para este estudo, uma vez que o desenvolvimento do sentido espacial potencia e é potenciado pela Resolução de Problemas.

Para atingirmos o objetivo de preparação dos alunos para a utilização de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas consideramos fundamental desenvolver um programa de intervenção que permitisse atingir esse objetivo, como afirma Ennis (1987, citado por Vieira, 2000), no ensino, para se efetivar a resolução de problemas é necessária a existência de determinados elementos, um dos quais, trata-se do desenvolvimento de programas de intervenção. O procedimento intenção de desenvolver este estudo justifica-se não só com a aplicação do PMEB de 2007, mas também com recomendações que remontam aos anos 80, nomeadamente da Agenda do NCTM (1980), no sentido de se atribuir à resolução de problemas um papel de primeiro plano no ensino da Matemática.

Recordando o Programa de Intervenção (PI), o mesmo é constituído por cinco momentos:

- Primeiro momento: Teste diagnóstico.
- Segundo momento: Primeira bateria de tarefas que contempla o jogo “Adivinha em quem estou a pensar” e uma ficha de tarefas.
- Terceiro momento: Segunda bateria de tarefas que contempla uma ficha de tarefas.
- Quarto momento: Terceira bateria de tarefas que contempla uma ficha de tarefas.
- Quinto momento: Quarta bateria de tarefas que contempla uma ficha de tarefas.

O PI teve como primeiro momento a aplicação de um teste diagnóstico, no qual verificamos que os alunos sabem situar no espaço objetos ou coisas quando são aplicados os conceitos “em cima”, “debaixo” e “à frente”, mas revelam dificuldades quando são aplicados os conceitos “à esquerda”, “à direita” e “entre”, este último conceito ligado à não compreensão do termo “canteiros”. A análise dos trabalhos realizado levou-nos a constatar ainda que, na comparação e representação de diferentes itinerários, utilizando pontos de referência, mais de metade dos alunos revelaram dificuldades na compreensão e utilização de códigos de setas para chegar de um ponto inicial a um ponto final e no registo de códigos de percursos, demonstrando falhas na identificação e interpretação de relações espaciais e pelo menos dois alunos na compreensão da tarefa.

Neste primeiro momento do PI verificamos que cerca de metade dos alunos revela ter um padrão de conhecimentos médio, sensivelmente um terço tem deficiências nos pré-requisitos, e três alunos demonstram não ter tido acesso à aquisição de pré-requisitos. Estes resultados iniciais e as dificuldades sentidas pelos alunos justificam-se com a falta de pré-requisitos e de conhecimentos, como afirmam Ponte & Serrazina (2000), muitos conceitos em Geometria não podem ser reconhecidos ou compreendidos, a não ser que, visualmente, o aluno possa perceber exemplos e identificar figuras e propriedades associando-os a experiências anteriores. Dubinsky (1991) reforça esta ideia, referindo que para haver entendimento dos conceitos é necessário construir esquemas e “um esquema não se constrói quando há ausência de pré-requisitos” (p.103).

Neste sentido, os momentos que se seguem do PI teriam que conter atividades lúdicas, que abordassem conceitos fundamentais e estruturantes que permitissem superar as dificuldades que constatamos. É por isso que, segundo Sheffield & Cruikshank (2000), nos primeiros anos de escolaridade é necessário que as experiências informais sejam cuidadosamente estruturadas e planificadas para dotarem os mais novos de uma grande variedade de conceitos e conhecimentos para se poder avançar para a geometria mais formal.

Assim, nos momentos seguintes do PI aplicaram-se baterias de tarefas que incidiram em situações concretas do quotidiano dos alunos, no sentido de progressivamente contribuírem para colmatar as dificuldades verificadas. Segundo Palhares (2004), é urgente e fundamental que a Geometria reflita as preocupações educacionais de relevância e realismo através: da abordagem de verdadeiros problemas do dia-a-dia que envolvam ideias geométricas; a exploração de formas de representação do meio ambiente e o uso de plantas.

No segundo momento, os alunos mantiveram-se motivados nas duas partes. Revelaram ter compreendido as regras do jogo, apesar de nem sempre as aplicarem corretamente, mais de metade conseguiu identificar, interpretar e descrever relações espaciais. Na resolução da ficha, demonstraram ter compreendido os conceitos, no entanto revelaram algumas falhas na sua aplicação e na escrita dos conceitos. As dificuldades verificaram-se sobretudo na troca do “lado esquerdo” pelo “lado direito”. Revelaram algumas dificuldades na interpretação das relações espaciais, o que levou esses alunos a não aplicarem corretamente os conceitos. Quatro alunos receberam apoio dos colegas

(trabalho de pares) ou professor (esclarecendo as dúvidas na compreensão das questões e no processo de resolução).

Em síntese verificamos que cerca de metade dos alunos identificou e interpretou relações espaciais.

No 3º momento, os alunos demonstram compreensão dos conceitos e aplicação correta dos mesmos. A aplicação de uma tarefa que implicava alguma capacidade de resolução de problemas ao permitir verificar o raciocínio lógico dos alunos revelou-se importante como preparação para os momentos seguintes do PI, possibilitou a compreensão de que, na generalidade, os alunos ainda não têm raciocínio lógico matemático que lhes permita interpretar relações espaciais. Mas como refere Piaget (1973), o papel inicial das ações e das experiências lógico matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento de espírito dedutivo.

A tarefa 4, realizada em grupo-turma que foi introduzida para avaliar a expressão oral e a utilização de vocabulário específico permitiu-nos compreender que cerca de metade dos alunos consegue descrever relações espaciais utilizando vocabulário adequado, revelando capacidade de comunicar, que como reconhece o CNEB, “a mudança célere da sociedade exige cidadãos com educação abrangente em diversas áreas que revelem capacidades de comunicação”. O grupo utilizou a estratégia sugerida no enunciado, mas concluiu que poderia utilizar outra.

A análise dos trabalhos realizados pelos alunos demonstrou uma evolução positiva relativamente à primeira bateria de tarefas. No entanto ainda se verificam dificuldades evidentes na interpretação e na descrição das relações espaciais. A aplicação da tarefa que envolveu a capacidade de resolução de problemas, não se pode considerar que foi um fracasso, porque apesar das dificuldades demonstradas, verificou-se também que alguns alunos começam a adquirir essa capacidade.

No PI avançando-se para o 4º momento, foi abordado o subtópico “Pontos de referência e itinerários”, no qual os alunos tinham revelado muitas dificuldades no 1º momento (teste diagnóstico).

Os alunos demonstraram facilidade na compreensão dos conceitos e na sua aplicação, assim como identificação, interpretação e descrição correta das relações espaciais. Um pequeno grupo de alunos sentiu algumas dificuldades na compreensão das tarefas e por esse facto trabalharam a pares. Lester & Schroeder (1989), referem a

importância da compreensão na ajuda a resolver problemas, no sentido de que: desenvolve o tipo de representação que o aluno pode construir; ajuda o aluno a coordenar a seleção e execução de procedimentos; auxilia o discente a julgar a razoabilidade dos resultados; promove a transferência do conhecimento para problemas que com este estejam relacionados; promove a generalização para outras situações.

Comparativamente com os resultados obtidos neste subtópico no 1º momento verificou-se uma evolução muito positiva que combinou com a aquisição de conhecimentos.

Ao demonstrarem esta evolução na aquisição de conhecimentos, os alunos deram-nos indicações de que podemos aplicar tarefas com cariz problemático. Os *Principles and Standards* do NCTM (2000, p.186) referem que “A resolução de problemas é o processo de identificar e utilizar os conhecimentos disponíveis para formular e adaptar estratégias em direção a uma nova situação”. Daí os alunos só poderem resolver problemas quando já possuírem os conhecimentos necessários para tal.

No 5º momento foi aplicada a quarta bateria de tarefas que nos transporta para o momento fulcral deste estudo: testar se os alunos já possuem os conhecimentos necessários para que seja aplicada a metodologia orientada para a resolução de problemas, colocando aos alunos tarefas problemáticas abertas de carácter exploratório ou investigativo, de acordo com a classificação de Ponte (2005). Por sua vez, Richards (1991, p. 6) aponta que, “é necessário que o professor de matemática organize um trabalho estruturado através de atividades que propiciem o desenvolvimento de exploração informal e investigação reflexiva e que não privem os alunos nas suas iniciativas e controle da situação de ensino e aprendizagem (E/A)”.

A introdução do subtópico “plantas” trouxe uma mais-valia a este estudo a par da variedade da tipologia de trabalho implementado: de pares, de grupo e individual. O trabalho de grupo foi pela primeira vez introduzido neste PI, por consideramos que é um dos pontos que potencia a metodologia de resolução de problemas mas que exige alguma regras que os alunos tiveram de trabalhar anteriormente. A capacidade de aprender vai além do nível real de desenvolvimento cognitivo, ela envolve uma zona de desenvolvimento proximal definida como: “A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vygotsky, 2007, p.97).

Nas tarefas 1 e 2, respetivamente de pares e em grupo, os alunos demonstraram compreender os problemas e os conceitos abordados, identificaram, interpretaram e descreveram corretamente as relações espaciais, no entanto a estratégia de resolução e avaliação e justificação do processo não foi a mais adequada no caso de um dos grupos. Os outros grupos na comunicação da estratégia, na sua avaliação e justificação utilizaram vocabulário adequado, tornando-se ativos no processo de E/A. Richards (1991, p. 6) reforça esta ideia afirmando que, “os alunos não se tornam ativos aprendizes por acaso, mas por desafios projetados e estruturados, que visem a exploração e investigação”.

A compreensão e o cumprimento das regras de trabalho de grupo revelou-se extremamente útil porque permitiu a partilha de opiniões, o que favoreceu o esclarecimento de dúvidas entre colegas, sendo fundamental para os alunos conseguirem resolver problemas.

Na 3ª tarefa, de trabalho individual, os alunos demonstraram compreender o problema e os conceitos abordados, no entanto, verificamos que só cerca de metade conseguiu fazer a transposição do espaço (sala de aula) para o plano (planta), conseguindo localizar determinados pontos de referência que os ajudaram nessa transposição. O aluno que fez a explicação da tarefa, demonstrou grande facilidade na interpretação e na descrição da relação espaço-plano, sendo representativo do grupo de alunos que já adquiriu esse conhecimento, demonstrando capacidade de resolução de problemas, de comunicar e raciocinar matematicamente. Esta tarefa comporta em si uma grande recompensa quer para professores e alunos mas principalmente para a sociedade em geral (Young, 1980 citado por Vieira, 2000).

Apesar dos resultados serem francamente animadores, constatamos que um pequeno grupo de alunos revela muitas dificuldades, na compreensão dos problemas e dos conceitos e na aplicação dos mesmos, demonstrando que ainda não adquiriram os conhecimentos e capacidades para a realização de situações problemáticas. Estas dificuldades podem, segundo Sternberg (1998) assentar em três obstáculos: a fixação do sujeito numa estratégia ou método que foi aplicado em problemas anteriores, mas que não se adequa ao novo problema a resolver; a rigidez funcional que implica a incapacidade de reconhecer que algo (objeto ou conceito) usado frequentemente de um modo pode ser utilizado para uma função ou com significado diferente; a transferência negativa, a qual ocorre quando o conhecimento anterior pode levar a uma maior dificuldade em adquirir e armazenar novo conhecimento. De acordo com Veiga (1993), um outro obstáculo essencial

são as limitações estruturais e operacionais do próprio sistema cognitivo do sujeito que opera. No nosso caso pareceu-nos que os obstáculos foram a rigidez funcional e as limitações estruturais e operacionais do sistema cognitivo dos alunos.

Estes resultados parecem demonstrar que os alunos são capazes de mobilizar conceitos de sentido espacial na resolução de problemas. Segundo Leite & Esteves (2005, citando vários autores), as situações/problemas podem desempenhar três tipos de funções no contexto dos processos de ensino e aprendizagem:

- avaliação das aprendizagens dos alunos, sendo para tal utilizados após os processos de ensino e aprendizagem (Dumas-Carré & Goffard, 1997; Lopes, 1994);

- aprofundamento das aprendizagens dos alunos, sendo neste caso usados durante os processos de ensino e aprendizagem (Dumas-Carré & Goffard, 1997; Ramirez, J. *et al.*, 1994; Lopes, 1994);

- ponto de partida para a aprendizagem dos alunos, constituindo o início dos processos de ensino e aprendizagem (Watts, 1991; Boud & Feletti, 1997; Lambros, 2002; Lambros, 2004).

Os dois primeiros tipos de funções referidos por Leite & Esteves referem-se a situações/problemas para as quais pensamos que os alunos demonstraram estar preparados para a sua implementação. Daí considerarmos que a aplicação do PI foi fundamental para que no ano letivo seguinte seja utilizada na matemática uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas. A terceira função que as situações/problemas podem adotar remete-nos para a ABRP, que será o próximo degrau a subir.

Conclusão

Neste momento apresentam-se as conclusões do estudo, as suas limitações e algumas sugestões para futuras investigações.

Considerando a temática inicial, a aplicação de um Programa de Intervenção (PI) numa turma do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), relembramos de novo as questões de partida: De que forma a aplicação de um PI pode preparar os alunos do 1º ano do 1º CEB para a implementação da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas?; De que forma os alunos mobilizam o conceito de sentido espacial na resolução de problemas?; Que dificuldades e que elementos facilitadores encontram os alunos do 1º ano do 1º CEB, no ensino orientado para a resolução de problemas?; Em que medida a construção e aplicação deste PI contribui para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor/investigador?

Começamos por planificar um PI com o intuito de preparar os alunos para a metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas.

Na génese da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas está a necessidade de criar contextos de aprendizagem apelativos, que capacitem os alunos para a resolução de problemas. Pretendemos com isto dizer, que os alunos sejam capazes de interpretar fenómenos, e explica-los, assim como utilizar o conhecimento adquirido para resolver situações novas e propor soluções.

Importa lembrar o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, de Vygotsky, entendida como o que separa aquilo que o aluno é capaz de fazer sozinho, e aquilo que é capaz de fazer em interação social, quando ajudado por alguém mais capaz (professor ou pares mais capazes), como aconteceu no estudo que desenvolvemos. Assim, Vygotsky propõe a existência de uma “janela de aprendizagem”, onde o professor deve atuar promovendo práticas pedagógicas inovadoras que permitam aos alunos avançar do seu Desenvolvimento Real para o Desenvolvimento Potencial.

A importância da aprendizagem cooperativa, da interação interpares ou pares mais capazes, na construção de processos mentais mais elevados, como se verificou no quinto momento do PI implementado, promove a resolução de problemas em grupo, criando dependência entre os elementos do grupo.

Estas questões foram fundamentais para que o PI cumprisse o objetivo de preparar os alunos para uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas. A

construção dos materiais foi delineada após os resultados no teste diagnóstico, com a aplicação de baterias de tarefas que incidiram em situações concretas do quotidiano dos alunos no sentido de progressivamente colmatar as dificuldades verificadas. Consideramos que a sequência dos materiais aplicados foi bem estruturada e equilibrada, acompanhando a evolução dos alunos para atingir o objetivo final.

Sentimos algumas dificuldades, na construção de materiais para alguns momentos do PI, por causa da imaturidade dos alunos e das limitações dos conhecimentos dos alunos identificados no teste diagnóstico, em que cerca de metade dos alunos revelou deficiências nos pré-requisitos ou demonstrou não ter tido acesso aos mesmos. Daí que tivemos sempre que ter alguns cuidados na elaboração dos materiais, sobretudo numa fase inicial, por sentirmos que os alunos poderiam não conseguir resolver as tarefas e ficarem desmotivados.

Os alunos revelaram falhas na aplicação dos conceitos que foram sendo cada vez menores à medida que fomos avançando no PI.

As dificuldades sentidas pelos alunos foram colmatadas com o apoio dos colegas ou professor, no sentido atingirem o desenvolvimento potencial, preconizado por Vygotsky.

À medida que evoluímos no PI verificamos que a comunicação matemática dos alunos também foi sendo aperfeiçoada, sendo que os alunos foram utilizando cada vez mais vocabulário específico de forma adequada.

A aplicação, no 3º momento, de uma tarefa que implicava alguma capacidade de resolução de problemas, permitindo verificar o raciocínio lógico dos alunos, foi importante como preparação para os momentos seguintes e para perceber que alguns alunos começaram a revelar essa capacidade.

É importante salientar a grande evolução nos conhecimentos dos alunos comparativamente com o primeiro momento, isso esteve bem patente nos resultados obtidos pelos alunos no 4º momento. Ao demonstrarem esta aquisição de conhecimentos, deram indicações de que se podia avançar para tarefas de cariz problemático.

No 5º momento foram apresentadas aos alunos três tarefas problemáticas abertas, de carácter exploratório ou investigativo, utilizando a tipologia de trabalho de pares, de grupo e individual. Na generalidade das tarefas, os alunos demonstraram compreender os problemas e os conceitos e aplica-los corretamente, demonstrando ter adquirido os conhecimentos necessários para resolverem problemas. No entanto, o mesmo não aconteceu com um pequeno grupo de alunos que evidenciou muitas dificuldades ao longo

de todo o PI, e neste momento não foi exceção. Estas dificuldades referem-se, sobretudo, a limitações estruturais e operacionais do sistema cognitivo dos alunos.

Resumindo, verificamos que os alunos começaram por compreender conceitos e aplica-los, mas nem sempre de forma correta. Entretanto adquiriram-nos o que permitiu identificar, interpretar e descrever relações espaciais, isto tudo de forma progressiva. Estes conhecimentos de sentido espacial adquiridos ao longo dos primeiros quatro momentos do PI permitiram aos alunos construir esquemas formais que foram fulcrais na resolução dos problemas presentes no último momento.

Verificamos assim que as crianças têm potencial para construir os seus próprios processos de resolução de problemas. Neste estudo pudemos verificar o desenvolvimento de tal potencial.

Consideramos que o processo de ensino/aprendizagem utilizado terá contribuído para o desenvolvimento desse potencial. Por sua vez, os alunos sujeitos a este sistema de ensino desenvolveram um grande gosto pela Matemática e por fazerem Matemática, demonstrando-se motivados ao longo de todo o processo, o que se refletiu no sucesso obtido.

Em suma, estes resultados demonstraram que os alunos foram capazes de mobilizar conceitos de sentido espacial na resolução de problemas, tendo demonstrado estar preparados para a implementação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas, sendo o passo seguinte o modelo de ABRP.

Importa ainda referir os contributos deste estudo para o desenvolvimento profissional e pessoal do professor / investigador.

Para aprender é preciso investigar, ler, analisar a própria prática e os conhecimentos obtidos, apoiando os alunos e/ou colegas através da partilha e investindo nas necessidades de aprendizagem dos alunos e suas. As necessidades individuais do professor devem ir de encontro às necessidades coletivas.

Para haver desenvolvimento no ensino, primeiro tem que haver desenvolvimento dos professores. Eles têm um papel fulcral na aprendizagem dos seus alunos, preparando-os para mundos incertos. São as oportunidades de formação e de desenvolvimento e o meio onde trabalham que irão influenciar a promoção dos valores de aprendizagem permanente e a sua capacidade de ajudar os alunos “a aprender a aprender” de forma positiva (Day, 2001).

Se os estilos de docência se caracterizam pela sua continuidade ao longo do tempo, as mudanças neles operadas nunca são feitas de forma abrupta, mas sim gradual e lentamente.

Daí o professor/investigador para se preparar para a aplicação de uma metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas também teve que investigar, refletir e ir adaptando as suas práticas às necessidades dos alunos, nunca esquecendo o objetivo desta investigação. Consideramos ter sido muito gratificante, para o professor/investigador, todo o processo de investigação, a evolução dos conhecimentos e capacidades dos alunos, mas também dos seus próprios conhecimentos.

Esta investigação sensibilizou o professor/investigador para que, a resolução de problemas deve ser uma atividade integrante do dia-a-dia dos alunos. Qualquer situação que possa constituir um ponto de partida para a aprendizagem representa uma situação problemática potencial para os alunos. Para isso é necessário que o professor seja capaz de envolver os alunos na tarefa e na respetiva resolução (Ponte, 2000).

Assim, é necessário um ensino que se preocupe com a formação de cidadãos autónomos e reflexivos, capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e a vida quotidiana e de participar, de forma ativa e esclarecida, na sociedade a que pertencem (Leite & Afonso, 2001).

Concluimos então que, o desenvolvimento profissional dos professores é essencial para a aprendizagem, para o bem-estar e para os resultados dos alunos e das escolas e para a manutenção e melhoria do saber-fazer profissional.

Limitações do estudo

Atendendo a que os professores têm que cumprir o programa previamente estabelecido, a metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas demora muito tempo a implementar, o que pode ser considerado uma limitação. Sendo uma metodologia que envolve ativamente os alunos no processo de E/A, no sentido de desenvolver conhecimentos e capacidades em vários domínios, demora algum tempo a implementar e os professores por exigências do programa podem ter dificuldade em fazê-lo.

Uma outra limitação verificou-se com a falta de pré-requisitos dos alunos, que fez com que o estudo inicia-se mais tarde do que o previsto, não permitindo explorar outros temas ou tópicos matemáticos.

Sugestões para futuras investigações

Este estudo fornece informações sobre a evolução dos conhecimentos dos alunos e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas por parte de um grupo aceitável de alunos. No entanto, e tendo em conta a dimensão e o nível socioeconómico e cultural dos alunos participantes neste estudo, seria interessante verificar se os resultados obtidos se confirmam no ano seguinte e se o mesmo acontece com outros grupos de alunos de maiores dimensões e mais diversificados.

Outra sugestão para uma futura investigação seria um estudo da aplicação da metodologia de ensino orientada para a resolução de problemas extensível a todo o programa de matemática com este grupo de alunos, ou mesmo o ensino de Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). Estudos efetuados por Lambros em 2002, Chin & Chia em 2004, Leite & Esteves em 2005, já referido no capítulo 2, indicam que este ensino produz um efeito positivo nos alunos, quer em termos da aprendizagem de conceitos, quer em termos de desenvolvimentos de capacidades de resolução de problemas. Acresce ainda, que os alunos consideram que aprendem mais e melhor através desta metodologia (Leite & Esteves, 2005). Seria também interessante fazer um estudo longitudinal no primeiro ciclo, do primeiro ao quarto ano de escolaridade implementado a metodologia de ABRP na área da Matemática.

Bibliografia

Abrantes, P., & Ponte, J. P. (1982). Professores de matemática. Que formação? In *Ensino da matemática: Anos 80* (pp. 269-292). Lisboa: SPM.

Abrantes, P. (1988). *Um (bom) problema (não) é (só)... Educação e Matemática*, 8, pp. 7-10 e 35. Lisboa: APM.

Abrantes, P. (org.) (2001). *Currículo Nacional do ensino Básico: Competências Essências*. Lisboa: Ministério da Educação Departamento da Educação Básica.

Associação de Professores de Matemática (1988). *A renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.

Bana J., & Nelson D. (1978). Distractors in nonverbal mathematical problems. In *Journal for Research in Mathematics Education*, 9(1), 55- 61, Reston: NCTM.

Bardin, L. (1988). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Battista, M. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. Lester (Ed), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843- 909). Reston, VA: NCTM.

Becker, F. (1984). *Da ação à operação: o caminho da aprendizagem; Jean Piaget e Paulo Freire*. (Tese de Doutoramento), Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, Brasil.

Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projecto de Investigação: um guia para a pesquisa em Ciências Sociais e Educação*. Lisboa: Gradiva.

Biheler, R; Scholz, R. W.; Straber, R.; Winkelmann, B. (1994). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*. Norwell: Kluwer Academic Publishers.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.

Bogdan, R. & Taylor, S. (1975). *Introduction to qualitative research methods: a phenomenological approach to the social sciences*. New York: J. Wiley.

- Bogdan, R. & Taylor, S. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Borasi, R (1986). On the Nature of the Problems. In *Educational Studies in Mathematics*, 17(2), 125-141.
- Branca, N. (1980). Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill. In S. Cole, M. & Scriber, S. (1984). *Introdução in Vygotsky, A Formação social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, Hélia & Oliveira, P. (2011). *Geometria e medida no ensino básico*. Lisboa: DGIDC.
- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, M. (2010). *Problemas? Mas que problemas?! Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula* (4ª edição). Petrópolis: Editora Vozes.
- Charles, R. & Lester, F (1986). *Mathematical Problem Solving*. Springhouse: Learning Institute.
- Chin, C. & Chia, L. (2004). *Problem-Based Learning: Using students' questions to drive knowledge construction*. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Clements, D. & Battista, M. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, (pp. 420 – 464). Nova Iorque: Macmillan.
- Dahlgren, M. & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282.
- Damas, M. J. & De Ketele, J. M. (1985) *Observar para Avaliar*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

- Del Grande, J. (1987). *Spatial perception and primary geometry*. Columbus College: NCTM.
- D'Ambrosio, U. (Prefaciador) (2004). In Borba, M. C. & Araújo, J. L. (Eds.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. London: Heath.
- Dubinsky, E. (1991). Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking*, (pp. 95-123). Dordrecht: Kluwer.
- Eysenck, H. J (1994). The measurement of creativity. In M. A. Boden (Ed.), *Dimensions of creativity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fernandes, D. (1989). Aspectos Metacognitivos na Resolução de Problemas em Matemática. *Educação e Matemática*, (8), 3-6.
- Fernandes, D. (1991). Perspectivas de renovação em educação matemática. *Aprender*, Revista da Escola Superior de Educação de Portalegre, 13, 70 - 75.
- Fernandes, D., Borralho, A. & Amaro, G. (Eds.) (1994). *Resolução de problemas: Processos cognitivos, concepções de professores e desenvolvimento curricular*. Coleção Temas de Investigação, Vol. 2. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Figueiredo, M (1990). As situações problemáticas no 1º ciclo do Ensino Básico. In *Projecto de Formação Contínua à Distância: "Bola de Neve"*, 3. Policopiado.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel.
- Frostig, M., Horne, D., & Miller, A.M. (1994). *Figuras y formas: guía para el maestro: programa para el desarrollo de la percepción visual: aprestamiento preescolar corporal, objetual y gráfico: niveles basico, intermedio, adelantado*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Gagné, R.M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gandra, P. (2001). *A Aprendizagem da Física Baseada na Resolução de problemas: Um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança"*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade do Minho, Portugal.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (5ª edição). São Paulo: Atlas.

- Gil Perez, D., Martinez Torregrosa, J. & Senent Perez, F. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de Física: una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2): 131-146.
- Gómez, Pérez (1994). Curriculum y escolaridad. In Ângulo, J. & Blanco, N. (Coords.), *Teoría y desarrollo del curriculum*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Gouveia, R., Costa, N. & Lopes, J. (1995). A evolução do conceito de problema em acções de formação de professores de Física e Química. In Alarcão, I. (Ed.). *Supervisão de professores e inovação educacional* (pp. 69-86). Aveiro: CIDine.
- Imenes, L. M. P., & Lelis, M. (1994). O Ensino de Matemática e a Formação do Cidadão. *Temas & debates*. São Paulo: Atual e Scipione, ano 7, n. 05.
- Hayes, J.R. (1980). *The complete problem solving*. Philadelphia: Franklin Institute.
- Hennig, G. J. (1998). *Metodologia do ensino de Ciências* (3ª edição). Porto Alegre: Mercado Aberto.
- Kantowski, E. L. (1974). *Processes involved in mathematical problem solving*. (Doctoral dissertation), University of Georgia, United States of America.
- Knifong J. D. & Holtan B. (1976). An analysis of children's written solutions to word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(2), p. 105-112.
- Lambros, A. (2002). *Problem-based learning in K-8 classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Lambros, A. (2004). *Problem-based learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Lea, H. (1990). Spatial concepts in the Kalahari. In Orit George Booker, Paul Cobb & Teresa Mendicuti (Eds.), *Proceedings of 14th PME conference* (Vol. 2, pp. 259 - 266), México: Program Committe of the 14th PME Conference.
- Lehrer, R., Jacobson, C., Thoyre, G. & Kemery, V. (1998). Developing understanding of geometry and space in the primary grades. In R. Lehrer e D. Chazan (Eds.), *Designing, learning environments for developing understanding of geometry and space*, (pp. 169 - 200). Londres: Lawrence Erlbaum.

Leite, L. (2001). A promoção da aprendizagem das ciências no contexto da reorganização curricular: contributos do trabalho prático. In Neto, A. et al. (Ed.). *Didácticas e Metodologias da Educação: percursos e desafios* (pp. 1105-1120). Évora: Universidade de Évora.

Leite, L. & Afonso, A. (2001). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão. *Boletín das Ciências*, 48, 253-260.

Leite, L. & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. In Silva, B. & Almeida, L. (Eds.). *Actas do Congresso Galaico-Português de Psico-Pedagogia*. Braga: Universidade do Minho, (pp. 1751-1768).

Lester F. K. (1978). Mathematical problem solving in the elementary school: some educational and psychological considerations. In Hatfield and Bradbard (Eds.), *Mathematical problem solving: papers from a research workshop* (pp. 53-87). Columbus.

Lester, F. (1985). Methodological Considerations In Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. In E. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives* (pp. 41-69). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Lester, F. K., & Mau, S. T. (1993). Teaching mathematics via problem solving: A course for prospective elementary teachers. *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 8-11.

Linville W. J. (1970). The effects of syntax and vocabulary upon the difficulty of verbal arithmetic problems with fourth grades students. *Dissertation Abstracts International*, 30, 43 10A.

Lobo, A. (1989). *Estratégias Metacognitivas no Desenvolvimento das Capacidades Básicas de Pensamento Envolvidas na Resolução de Problemas*. (Tese de Mestrado). Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa, Universidade de Lisboa, Portugal.

Lopes, A. V. et al. (1990). *Actividades Matemáticas na Sala de Aula*. Colecção Educação Hoje. Lisboa: Texto Editora.

Lopes, J. (1994). *Resolução de problemas em Física e Química: Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.

Lopes, C. (2002). *Estratégias e métodos de resolução de problemas em Matemática*. Porto: ASA.

Loureiro, I. M. (2008). *A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos*. (Tese de Mestrado), Universidade do Minho, Portugal.

Martínez, M. *et al* (1999). Los problemas de lápiz y papel en la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 211-225.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education* (2ª edição). San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Matos, J. M. & Gordo, F. (1993). Visualização espacial: algumas actividades. *Educação e Matemática*, 26, pp.13-17.

Mauffette, Y. *et al*. (2004). The problem in problem-based learning is the problems: but do they motivate students?. In Savin-Baden, M. & Wilkie, K. (Eds). *Challenging research in problem-based learning* (pp. 11-25).Maidenhead: Society for Research into Higher Education.

Miranda, L. (2005). *Educação Online: Interação e Estilos de Aprendizagem de Alunos do Ensino Superior numa Plataforma Web*. (Tese de Doutoramento). Universidade do Minho: Portugal.

Mucchielli, R. (1991). *Les Méthodes Qualitatives*. Paris: Presses Universitaires de France.

National Council of Teachers of Mathematics (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for school mathematics of the 1980s*. Reston: NCTM.

National Council of Supervisors of Mathematics (1989). Fundamental Mathematics to the XXI Century. *Mathematics Teacher*, p. 470-474.

National Council of Supervisors of Mathematics (1990). A Matemática para o século XXI. L. Fonseca, & P. Palhares (Trad.). *Educação e Matemática*, 14, 23-25.

National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: IIE, APM.

National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Addenda Series*. Reston: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (2000a). *Normas para o Currículo e a avaliação em Matemática Escolar*, Coleção Adendas, 3º ano. Lisboa: APM.

Nes, F. & Lange, J. (2007). Mathematics Education and neurosciences: Relating spatial structures to the development of spacial sense and number sense. *The Montana Mathematics Enthusiast* 4 (2), 210-229.

Neto, A. (1998). *Resolução de problemas em Física*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Nickerson, R., Perkins, D. N., & Smith, E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Novais, A. & Cruz, N. (1987). O ensino das ciências e do desenvolvimento das capacidades metacognitivas. In M. Valente et al. (Eds.), *Aprender a Pensar*. Lisboa: Departamento de Educação da FCUL, Projecto Dianoia.

Novak, J.D. (1977). *A theory of education*. Ithaca: Cornell University Press.

Oliveira, H. M. (1999). Narrativa na prática e na investigação sobre as investigações matemáticas dos alunos. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca & L. Brunheira (Eds), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 207-214). Lisboa: Projecto MPT e APM.

Oliveira, H. M.; Segurado, M. I. & Ponte, J. P. (1999). Tarefas de investigação em matemática: Histórias da sala de aula. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca & L. Brunheira (Eds), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 189-206). Lisboa: Projecto MPT e APM.

Palhares, P. (1997). Histórias com problemas construídos por futuros professores de Matemática. In D. Fernandes, F. Lester Jr., A. Borralho, I. Vale (Coord.), *Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática*. Aveiro.

Palhares, P. (coord.) (2004). *Elementos de Matemática para professores do ensino básico*. Lisboa: Lidel.

- Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Perales, F.J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2):170-178.
- Pérez, M. & Pozo, J. (1994). Aprender a Resolver Problemas y Resolver Problemas para Aprender. In J. Pozo (Coord.), *La solución de problemas* (pp. 13-52). Madrid: Santillana.
- Perrenoud, P. & Thurler, M. G. (1994). *A Escola e a Mudança*. Lisboa, Escolar Editora.
- Piaget, J. (1973). Comments in Mathematical Education. In G. Howson (Ed.) *Proceedings of the second International Congress in Mathematical Education*. Cambridge: University Press.
- Piaget, J. & Gréco, P. (1974). Aprendizagem e Conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. (Obra original publicada em 1959)
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1993). *A representação do espaço na criança*. Albuquerque, B. M. (Trad.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- Polya, G. (1968). *Mathematics and plausible reasoning*. (2ª edição). Princeton: Princeton University Press.
- Polya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R. Rey (Eds.), *Problem solving in school mathematics*, 1-2, Reston: NCTM
- Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Ponte, J. P. (1988). Matemática, Insucesso e Mudança: Problema Possível, Impossível ou Indeterminado? Em *Aprender*, Novembro, 10-19.
- Ponte, J. P. (org.) (1991). *O computador na Educação Matemática. Cadernos de Educação e Matemática*, 2. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. *Educação Matemática: Temas de Investigação*. Lisboa: IIE.

Ponte, J. P., Matos, J. F., Guimarães, H., Canavarro, P., & Leal, L. C. (1994). Teachers' and students' views and attitudes towards a new mathematics curriculum. *Educational Studies in Mathematics*, 26(4), 347-365.

Ponte, J. (2000). A investigação sobre o professor de matemática: Problemas e perspectivas. Conferência realizada no I SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, promovido pela SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática, e realizado em Serra Negra, São Paulo, Brasil, em Novembro de 2000. Acedido em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm

Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). *Didática da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. e Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.

Popper, K. R. (1989). *Auf der Suche Nach Einer Besseren Welt*. Teresa Curvelo (trad.) Manuel Loureiro (rev. cient.) (1994). *Em busca de um mundo melhor*. Lisboa: Fragmentos.

Preskill, S. & Jacobvitz, R. (2001). *Stories of teaching: A foundation for educational renewal*. Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall.

Pozo, J. I. (1998). *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artemed,

Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva

Reis, P. (2006). Ciência e educação: Que relação? *Interacções*, 3, 160-187.

Reis, P. (2008). As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. *Nuances: estudos sobre educação*, 15 (16), 17-34. Acedido em <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/174/244>

- Richards, J. (1991). Mathematical Discussion. In E. Von Glaserfeld (ed.), *Radical constructivism in Mathematical Education*. Dordrecht: Kluwer.
- Rodrigues, M. (2009). As capacidades transversais no Novo Programa do Ensino Básico: Desafios da sua integração. *Educação e Matemática*, nº 105, 38-40.
- Roldão, M. C. (1995). As histórias em educação: A função mediática da narrativa. *Ensinus*, v. 3, p. 25-28.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino – O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Roldão, M. C. (2003). *Gestão do Currículo e avaliação de Competências: As questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Sacristán, J. (2000). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática* (3ª edição). Porto Alegre: Artmed. (Obra original publicada em 1991)
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (2001). *Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework*. CRLT Technical Report No. 16-01. Indiana University: Center for Research on Learning and Technology.
- Sheffield, L. J. & Cruikshank D. E. (2000). *Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematics*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Schoenfeld, A. (1992). What's all the fuss about Metacognition? In A. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Schroeder, T.L., & Lester, F.K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. In P.R. Trafton (Ed.), *New directions for Elementary School Mathematics, 1989 Yearbook of the NCTM* (pp. 31-42). Reston, VA: NCTM.
- Schwartz, J. (1978). Mathematics as a tool for economic understanding. In L. A. Steen (Ed.), *Mathematics today: Twelve informal essays*. New York, NY: Springer.
- Selkirk, K (1994). Alguns aspectos da transversalidade disciplinar na resolução de problemas. In D. Fernandes (Coord.). *Resolução de Problemas na Formação Inicial de*

Professores de Matemática: Múltiplos Contextos e Perspectivas. Aveiro: Grupo de Investigação em Resolução de Problemas.

Serrazina (coord.) (2010). Metas de Aprendizagem na área da Matemática. Acedido em <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas/?area=7&level=2>

Sternberg, R. J. (Org.) (1999). *Handbook of creativity* (pp. 3-15). New York: Cambridge University Press.

Solé, I. (1991). Se puede enseñar lo que se há de construir? *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 33-35.

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

Stacey, K. & Groves, S. (1999). *Resolver problemas: estratégias*. Madrid: Narcea.

Sternberg, R. & Spear-Swerling, L. (2000). *Enseñar a pensar*. Madrid: Aula XXI/Santillana.

Szégo, G. & Kúrscha, J (1963). *Hungarian Problem Book I*. Washinton, DC: Mathematical Association of America.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.

Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

Vale, I (1997). Desempenhos e concepções de futuros professores de Matemática na resolução de problemas. In D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho & I. Vale (Eds.), *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática: Múltiplos contextos e perspectivas*. Aveiro: Grupo de Investigação em Resolução de Problemas.

Valente, M. O. et all. (1989). A metacognição. *Revista de Educação*, 1(3), 47-51.

Van der Veer, R. & Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky, A Quest for Synthesis*. Oxford: Blackwell.

Veia, L. (1996). *A resolução de problemas e a comunicação no primeiro ciclo do ensino básico: Três estudos de caso*. Lisboa: APM.

Veiga, Ilma P. A. (org.) (1993). *Técnicas de ensino: Porque não?* (2ª edição). Campinas: Papirus.

Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

Vieira, F. & Moreira, M. (2011). *Supervisão e Avaliação do Desempenho Docente: Para uma abordagem de orientação transformadora*. Cadernos do CCAP -1.

Vygotsky, L. S. (2007). *A Formação Social da Mente*. Coleção Psicologia e Pedagogia (7ª edição). Rio de Janeiro: Martins Fontes.

Wakefield, J. F (1996). *Educational Psychology: learning to be a problem solver*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Watts, M. (1991). *The science of problem-solving*. Londres: Cassell Education.

Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*. (2ª edição). California: Sage University Paper.

Woods, D. (1996). *Problem-based learning: How to gain the most from PBL*. Hamilton: McMaster University, The Bookstore.

Wragg, E. C.& Brown, G. A. (2001). *Explaining in the Primary School*. London: Routledge Falmer.

Zabalza, M. A. (2001). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: Edições Asa.

Legislação Referenciada

Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº49/2005 de 30 de agosto) diário da república I – Série A nº 166 – 30 de Agosto de 2005. Acedido em http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/AE6762DF-1DBF-40C0-B194-E3FAA9516D79/1768/Lei49_2005.pdf

Anexos

Anexo 1 – Questionário aos Encarregados de Educação dos alunos

Ficha de Caracterização Individual

O presente inquérito destina-se exclusivamente à recolha de dados individuais dos alunos visando a caracterização da turma onde os alunos estão inseridos de forma a elaborar o Projeto Curricular de Turma.

O preenchimento deste inquérito tem caráter obrigatório. Os dados do inquérito e do processo individual do aluno são confidenciais, tendo acesso a eles o Professor, o Aluno, o Encarregado de Educação e, se necessário, os Professores e Técnicos de Apoio, a Coordenadora da escola e a Diretora do agrupamento.

Dados Pessoais

Nome do aluno: _____ 1º ano

Data de nascimento: ___/___/___ N.º de cédula/B.I.: _____ Idade: ___ anos

Nacionalidade: _____ Recebe subsídio: _____ Escalão: _____

Morada: _____ Telefone: _____

N.º beneficiário: _____ Instituição: _____

Cartão de Utente n.º: _____ Médico de Família: _____

Encarregado de Educação: _____

Grau de parentesco: _____

ANTECEDENTES PESSOAIS

Nascimento: parto normal cesariana prematuro

Andou aos _____ Falou aos _____ Desfraldou aos _____

Anteriormente viveu sempre com o pai e a mãe? _____ Em caso de resposta negativa, com quem, onde e em que período: _____

Frequentou:

Ama	dos _____ aos _____ anos
Creche ou Infantário	dos _____ aos _____ anos
Jardim de Infância	dos _____ aos _____ anos
outra: _____	dos _____ aos _____ anos

SAÚDE

Aspeto: saudável franzino obeso (forte)

Boletim de vacinas: em dia desatualizado

Apetite: sim não Número de refeições diárias: _____

Toma o pequeno almoço? em casa na escola não toma

Onde almoça? _____

Dorme bem? sim não Hora de levantar: _____ Hora de deitar: _____

. Doenças Infantis ou de Contágio

Sarampo Varicela Papeira Rubéola Hepatite Meningite

. Outras Doenças

Bronquite Asma Alergias Diabetes Garganta Otites

Outras: _____

Internamentos Motivo _____

. Problemas

Visão: _____

Audição: _____

Fala/Linguagem: _____

Dentição: _____

. Psicológicas

Tímido Nervoso Apático Sociável Muito irrequieto Hiperativo

DADOS SOCIAIS

. Quem vive com o aluno:

Pai Mãe Avó Avô Tio Tia Irmãos Outros

Número de irmãos: _____ Idades: _____

Número de irmãos estudantes: _____ Anos de escolaridade: _____

Número de irmãos trabalhadores: _____ Profissões: _____

. Nome do Pai: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Profissão: _____

Habilitações (até que ano frequentou a escola): _____ Estado Civil: _____

. Nome da Mãe: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Profissão: _____

Habilitações (até que ano frequentou a escola): _____ Estado Civil: _____

. Habitação

Própria: Alugada: Número de divisões: Dorme em quarto individual? _____

Em caso negativo com quem dorme no mesmo quarto? _____

Água canalizada Esgotos Eletricidade Casa de banho Chuveiro

Telefone Fixo Telemóvel Televisão Computador Vídeo/D.V.D.

Aparelhagem de música internet

Distância casa/escola: _____ Transporte utilizado: _____

Tempo gasto: _____ Acompanhamento casa/escola: _____

. Veículos motorizados:

Automóvel próprio Mota

TEMPOS LIVRES (DO ALUNO)

. Nos dias de aulas:

Para onde vai quando sai da escola? _____

Costuma ler histórias ou livros? _____

Vê televisão? _____ Quantas horas por dia? _____

Brinca em casa? _____ Na rua? _____ Sozinho? _____ Acompanhado? _____

Ajuda os pais? _____ Em que tarefas? _____

Está inserido nas Atividades de Enriquecimento Curricular? _____

Está inscrito na C.A.F.? _____ Outros A.T.L.? _____

Tem alguma atividade extraescolar? _____ Catequese? _____ Outras? _____

. No fim de semana:

Vê televisão? _____ Passeia com os pais? _____ Vai ao cinema? _____

Brinca na rua? _____ Brinca em casa? _____ Ajuda os pais? _____

Pratica desporto? _____ Outras: _____

FÉRIAS:

Costuma passar férias? _____ Com quem? _____ Onde? _____

GOSTOS/PREFERÊNCIAS (DO ALUNO)

. Nos dias de aulas:

Gosta de: livros ouvir histórias ouvir música brincar jogar
cantar dançar

Brincadeira preferida: _____ Alimento preferido: _____

Programa de televisão preferido: _____ Livro preferido: _____

Profissão que gostaria de ter: _____

EXPECTATIVAS (DOS PAIS)

. O que espera da Escola para o seu educando?

- escolaridade mínima obrigatória

- progressão nos estudos (via superior/técnico)

- educação cívica

- outras: _____

“Os pais/Encarregados de Educação podem desempenhar uma ação fundamental a ajudar os professores a encontrar estratégias adequadas à resolução dos problemas dos filhos/alunos.”

in “Projetos de Turma”, Texto Editora

Obrigada pela sua colaboração

Assinatura: _____

(Encarregado de Educação)

Data: ____/____/____

Anexo 2 – Grelhas de Observação – Primeira bateria de tarefas

Jogo “Adivinha em quem estou a pensar”

Indicadores Alunos nº	<i>Exprime-se de forma confiante e clara</i>	<i>Interesse e empenho</i>	<i>Atenção e concentração</i>	<i>Compreende as regras do jogo</i>	<i>Aplica as regras corretamente</i>	<i>Participa no jogo de forma adequada, referindo situações verdadeiras</i>
Artur	F	F	F	F	F	F
Beatriz	R	RC	RC	RC	R	R
Bruna	R	RC	RC	RC	RC	RC
Érica	RC	RC	RC	RC	RC	RC
Janice	R	RC	R	RC	RC	R
Joice R.	F	F	F	F	F	F
Joice V.	R	R	R	R	RP	RP
José	R	RC	RP	RC	R	R
Lara	R	R	R	R	RP	R
Leonor	RP	RP	RP	RP	RP	RP
Maria	RC	RC	R	RC	RC	R
Pedro	RC	RC	RC	RC	RC	RC
Rúben	RP	RP	RP	RP	RP	RP
Sara	R	RC	R	RC	R	R
Saulo	F	F	F	F	F	F
Vítor	T	T	T	T	T	T
Vitória	R	RP	R	R	RP	RP

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco NO – Não Observável T – Transferido F - Faltou

Ficha de Tarefas

Indicadores Alunos nº	<i>Exprime-se de forma confiante, clara e audível</i>	<i>Interesse e empenho</i>	<i>Atenção e concentração</i>	<i>Compreende os conceitos</i>	<i>Aplica corretamente os conceitos</i>	<i>Realiza as tarefas com</i>		
						<i>autonomia</i>	<i>facilidade</i>	<i>apoio</i>
Artur	F	F	F	F	F	F	F	F
Beatriz	R	RC	R	R	RP	R	R	NO
Bruna	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Érica	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Janice	R	RC	R	RC	R	RC	RC	NO
Joice R.	F	F	F	F	F	F	F	F
Joice V.	R	R	R	R	R	R	R	NO
José	R	R	RP	R	RP	R	R	NO
Lara	RP	R	R	R	RP	RP	RP	R
Leonor	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RC
Maria	R	RC	R	R	RP	R	RP	NO
Pedro	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Rúben	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RC
Sara	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Saulo	F	F	F	F	F	F	F	F
Vítor	T	T	T	T	T	T	T	T
Vitória	RP	R	R	RP	RP	RP	RP	R

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco NO – Não Observável T – Transferido F - Faltou

Anexo 3 – Grelha de Observação – Segunda bateria de tarefas

Indicadores Alunos nº	<i>Exprime-se de forma confiante e clara</i>	<i>Interesse e empenho</i>	<i>Atenção e concentração</i>	<i>Compreende os conceitos</i>	<i>Aplica corretamente os conceitos</i>	<i>Realiza as tarefas com</i>			<i>Demonstra raciocínio lógico</i>	<i>Aplica vocabulário adequado</i>
						<i>autonomia</i>	<i>facilidade</i>	<i>apoio</i>		
Artur	RP	R	R	RP	R	RP	RP	RC	RP	RP
Beatriz	R	RC	R	R	RP	R	R	NO	RP	R
Bruna	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	RC	R
Érica	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	RC	RC
Janice	R	RC	R	RC	RC	RC	RC	NO	RC	RC
Joice R.	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	R	R
Joice V.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
José	R	RC	RP	RC	R	RC	R	NO	RP	R
Lara	RP	R	RP	R	RP	RP	RP	R	RP	RP
Leonor	RP	R	RP	RP	RP	RP	RP	RC	RP	RP
Maria	R	RC	R	R	R	R	R	NO	RP	RP
Pedro	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	RC	RC
Rúben	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Sara	R	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	RP	R
Saulo	R	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	RP	R
Vítor	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Vitória	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco NO – Não Observável T – Transferido F - Faltou

Anexo 4 – Grelha de Observação – Terceira bateria de tarefas

Indicadores Alunos nº	<i>Exprime-se de forma confiante, clara e audível</i>	<i>Interesse e empenho</i>	<i>Atenção e concentração</i>	<i>Compreende os conceitos</i>	<i>Aplica corretamente os conceitos</i>	<i>Realiza as tarefas com</i>		
						<i>autonomia</i>	<i>facilidade</i>	<i>apoio</i>
Artur	RP	R	R	RP	R	RP	RP	RC
Beatriz	R	RC	RC	RC	R	R	R	NO
Bruna	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Érica	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Janice	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Joice R.	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Joice V.	RP	R	RP	R	RP	R	RP	R
José	R	RC	RP	RC	R	RC	R	NO
Lara	RP	R	R	R	R	RP	RP	RC
Leonor	RP	R	RP	RP	RP	RP	RP	RC
Maria	R	RC	R	RC	RC	RC	RC	NO
Pedro	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Rúben	F	F	F	F	F	F	F	F
Sara	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Saulo	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO
Vítor	T	T	T	T	T	T	T	T
Vitória	F	F	F	F	F	F	F	F

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco NO – Não Observável T – Transferido F - Faltou

Anexo 5 – Grelhas de Observação – Quarta bateria de tarefas

Indicadores Alunos nº	<i>Exprime-se de forma confiante, clara e audível</i>	<i>Interesse e empenho</i>	<i>Atenção e concentração</i>	<i>Compreende os conceitos</i>	<i>Aplica corretamente os conceitos</i>	<i>Realiza as tarefas com</i>			<i>Transpõe do espaço para o plano</i>	<i>Aplica vocabulário adequado</i>
						<i>autonomia</i>	<i>facilidade</i>	<i>apoio</i>		
Artur	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Beatriz	R	RC	RC	RC	R	R	R	NO	R	R
Bruna	R	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	R	R
Érica	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	RC	RC
Janice	RC	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	RC	R
Joice R.	R	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	R	R
Joice V.	RP	R	R	R	R	RP	RP	RC	RP	RP
José	R	RC	R	RC	R	RC	R	NO	RP	R
Lara	RP	R	RP	RP	RP	RP	RP	RC	RP	RP
Leonor	RP	R	RP	RP	RP	RP	RP	RC	RP	RP
Maria	R	RC	R	RC	R	RC	RC	NO	RP	R
Pedro	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	NO	RC	RC
Rúben	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Sara	R	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	R	R
Saulo	RC	RC	RC	RC	R	RC	RC	NO	RC	R
Vítor	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Vitória	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco NO – Não Observável T – Transferido F - Faltou

Grelha de Observação de trabalho de grupo

<i>Indicadores</i> <i>Grupos nº</i>	<i>Cumpra as regras de trabalho de grupo</i>	<i>Compreende o problema</i>	<i>Utiliza uma estratégia correta para resolução do problema</i>	<i>Avalia a estratégia a utilizar</i>	<i>Justifica o processo utilizado</i>
1	RC	RC	RC	RC	RC
2	R	RC	R	RP	RP
3	RC	RC	RC	RC	R
4	R	RC	RC	RC	RC

Grau de consecução dos indicadores: RC – Revela claramente R – Revela RP – Revela Pouco

Anexo 6 – Narrativa um

Data: 01/12/2011

Período de tempo: 11h – 11h45

Local: Casa

Contexto

Elaboração de uma ficha de Diagnóstico, para apurar os conhecimentos dos alunos relativamente ao tópico “Orientação Espacial”.

Descrição

Ao pensar como iria construir o diagnóstico, as dúvidas surgiram inicialmente, uma vez que, fazia parte da planificação do primeiro ano iniciar o primeiro período com o subtópico “Posição e Localização “. No entanto e, depois de um diagnóstico geral da turma e da partilha efetuada em reunião de ano consideramos que os alunos ainda não teriam maturidade para as aprendizagens referentes a este subtópico, sendo mais importante trabalhar o “saber estar na sala de aula”, passando a exploração desse tópico para o início do segundo período. No final do mês de novembro constatei que os alunos já teriam uma maior predisposição para adquirir conhecimentos nesta área. Assim, iniciei o processo de construção do Diagnóstico, consultando o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB), baseando-me no tópico “Orientação Espacial” e nas correspondentes aprendizagens visadas para o primeiro ano. Defini como prioridade colocar duas tarefas do subtópico “Posição e Localização” e duas do subtópico “Pontos de Referência e Itinerários”, depois de ter percebido que o subtópico “Plantas”, segundo o NPMEB não é abordado no primeiro ano. Considerei que as tarefas deveriam ser o mais abrangente possível para poder fazer um diagnóstico rigoroso, aplicando vocabulário específico.

Na construção das tarefas consultei os sites: <http://area.dgidc.min-edu.pt/>, <http://www.20.e-leya.com/>, <http://www.portoeditora.pt/>, que contribuíram para a construção das tarefas do diagnóstico, não em igual proporção, uma vez que o site mais inspirador foi o da “Leya”, tendo usado algumas imagens desse site.

Observações/ Análises

É relevante referir que a construção de um diagnóstico é fundamental para aferir os pré-requisitos dos alunos numa determinada área do conhecimento. As expectativas, relativamente aos fins para os quais construí este instrumento, são moderadas, porque prefiro ser surpreendido pela positiva, do que ter expectativas demasiado altas e não se

refletirem. Penso que irá haver alguns alunos que não conseguirão realizar as tarefas de forma coerente, por falta de pré-requisitos e por dificuldade na compreensão das tarefas.

Anexo 7 – Narrativa dois

Data: 07/12/2011

Período de tempo: 18h – 19h30

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Aplicação de um “Diagnóstico”, referente ao tópico “Orientação Espacial” a uma turma do primeiro ano com dezasseis alunos.

Descrição

Dei início à aula falando sobre o que tínhamos abordado no dia anterior, fazendo uma retrospectiva do que tinha sido dado na aula anterior, com a participação ordenada por parte dos alunos, tendo o José referido que tínhamos aprendido a letra “r”, a Érica acrescentou que tínhamos feito uma “chuva de palavras” com o som “r” e a Janice disse ainda que fizemos a árvore genealógica da nossa família.

Posto isto, fiz uma breve contextualização da actividade que iríamos realizar, neste caso um “Diagnóstico” do tópico “Orientação Espacial, explicando que seria uma ficha para eu perceber as dificuldades que os alunos tinham sobre esta parte da matéria e que seria como uma ficha de avaliação em que eu não podia ajudar.

Fiz a distribuição da ficha pelos alunos e transmiti-lhes que preenchessem o cabeçalho com o nome e a data. Enquanto eles completavam essa tarefa, eu projetei a ficha no quadro interactivo. Após a Leonor terminar o preenchimento comecei por ler a primeira tarefa, li duas vezes e acentuei a voz nas expressões “em cima” e “debaixo”. Aparentemente não houve dúvidas, os alunos proferiam expressões do género: “Ei, tão fácil!”. Passei à leitura da segunda tarefa, dando só a primeira instrução. Tive que voltar a ler mais duas ou três vezes, mesmo assim alguns alunos tinham dúvidas qual o “lado direito” e o “lado esquerdo”, mas como eu lhes tinha dito inicialmente, não podia dar-lhes pistas, porque não era esse o propósito da tarefa. Entretanto li a segunda instrução que os alunos compreenderam sem dificuldade, não sendo necessário ler novamente. Ainda na segunda tarefa, fiz a leitura da terceira instrução, a qual suscitou dúvida no significado do termo “canteiro”, o Saulo perguntou: “O que são canteiros?”, antes de responder questionei os outros alunos do significado da palavra e constatei que nenhum sabia. Depois de os esclarecer concretizaram a instrução.

Informei, então, os alunos que podiam virar a folha para passar à leitura da terceira tarefa. Informei-os que tinham que seguir o código de setas apontando directamente no quadro interactivo e colocando a primeira seta. Alguns alunos demonstraram não entender muito

bem o que tinham que fazer, questionando-me constantemente “se estava bem”. Li a segunda parte da terceira tarefa, que todos os alunos fizeram sem questionar, mas demonstraram algumas dúvidas no registo do código de acordo com o percurso traçado. A Janice e o José disseram que não tinham espaço para registo do código, tendo sido informados que poderiam colocar no exterior do retângulo destinado para o registo.

De seguida, transmiti a quarta tarefa explicando a disposição das letras e dos números da tabela. Fiz a leitura das quatro frases com o objectivo de os alunos preencherem lacunas. Dado que, nem todos os alunos sabiam escrever “macaco” e “cão”, necessárias para completar a terceira e quarta frase, escrevi as palavras no quadro interactivo. A Leonor e o Rúben não conseguiram compreender a tarefa e, por isso não a realizaram. Após dar o tempo que considere necessário para realização da tarefa recolhi as fichas.

Observações/ Análises

Este tipo de ficha pretendeu fazer um diagnóstico do grupo-turma, dentro do tópico “Orientação espacial”, com o intuito de identificar alunos com padrão aceitável de conhecimentos, constatar deficiências em termos de pré-requisitos e constatar particularidades. Pelo facto de ir acompanhando a realização das tarefas por parte dos alunos permitiu-me verificar que cerca de metade da turma tem um padrão aceitável de conhecimentos, um terço tem deficiências nos pré-requisitos e que três alunos não tiveram acesso à aquisição dos pré-requisitos que supostamente deveriam ter. As expectativas concretizaram-se, aceitando que terei que trabalhar de forma lúdica, direi até muito básica e esclarecedora alguns conceitos fundamentais. O que mais me preocupa é a imaturidade dos alunos que terei que “combater”. No entanto, destacam-se dois alunos, a Leonor e o Rúben, que entraram para o primeiro ano com o número de pré-requisitos muito limitado, não tendo adquirido conhecimentos básicos essenciais para iniciar o primeiro ciclo. No caso do Rúben, esta situação poderá dever-se ao facto do aluno não ter frequentado o pré-escolar e, em casa não ter estimulação nenhuma a não ser para jogar futebol e cantar. No primeiro dia de aulas, o aluno não sabia o seu nome, muito menos o sabia escrever, nunca tinha pegado num lápis de carvão, não sabia as cores, só o azul, não sabia os números, não conhecia nenhuma letra, a acrescentar que o aluno é de etnia cigana, que os pais nunca demonstraram qualquer interesse em acompanhar o aluno, não comparecem às reuniões e não levam o aluno, sendo que, neste momento do ano, o aluno já se encontra reprovado por faltas injustificadas. Relativamente à Leonor, a situação é bem diferente, a aluna frequentou durante dois anos o Pré-escolar, tendo sido proposta, pela educadora, para avaliação dos serviços de psicologia do agrupamento, tendo sido recusada pelo encarregado de

educação. A aluna quando integrou a turma do primeiro ano, não comunicava com o professor nem com os colegas, não seguia as indicações dadas para realizar tarefas, não colocava dúvidas, quando questionada não respondia, tinha uma destreza manual deficitária e não retinha informação. O trabalho a desenvolver com estes dois alunos terá que ser sempre muito apoiado, tentando que progressivamente adquiram conhecimentos que lhes permitam a sua integração nas atividades desenvolvidas pelo grupo-turma.

Anexo 8 – Narrativa três

Data: 07/01/2012

Período de tempo: 15h30 – 16h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Elaboração da planificação da primeira bateria de tarefas do subtópico “Posição e Localização”.

Descrição

Tendo em conta os resultados obtidos pelos alunos na ficha diagnóstico cheguei à conclusão que dois aspectos importantes a ter em conta na planificação era o carácter lúdico e realista que teria que ser empregue nesta atividade. Comecei por pesquisar jogos de lateralidade, depois de ter encontrado variadíssimos na net, decidi optar por um adaptado do site http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/025_Sequencia_OrientacaoEspacial_TP_1c1.pdf, com a designação “Adivinha em quem estou a pensar”. A realização deste jogo será feita com o intuito de desenvolver nos alunos capacidades de orientação espacial, nomeadamente serem capazes de localizar um colega, tomando diferentes pontos de vista, situando-se no espaço em relação aos outros e estabelecer relação entre os colegas segundo a sua posição no espaço. O jogo será projetado para realizar no chão do centro da sala. Com este jogo penso que os alunos irão familiarizar-se mais com os termos “à esquerda”, “à direita” e “entre”, o que facilitará a segunda parte da atividade. Para a segunda parte da atividade pretendo implementar tarefas simples, motivadoras, que captem a atenção dos alunos e que consolidem as suas aprendizagens. Será minha intenção nesta actividade dar continuidade à relação das tarefas com a vida quotidiana dos alunos.

Observações/ Análises

O realismo que pretendo dar a esta atividade, prende-se com a falta de maturidade de compreender o que é abstrato, daí considerar que a utilização de situação concretas da vida quotidiana dos alunos pode permitir uma maior facilidade para aquisição de conhecimentos. Para a construção das tarefas da segunda parte da atividade irei usar os nomes dos alunos, ainda não sei muito bem como as irei construir.

Anexo 9 – Narrativa quatro

Data: 08/01/2012

Período de tempo: 18h30 – 20h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Construção da ficha de tarefas para aplicar no dia 17 de Janeiro de 2012, do tópico “Orientação Espacial” e subtópico “Posição e Localização”.

Descrição

Depois de ter colocado “várias ideias no papel”, desta vez confiando na minha experiência e criatividade, defini a primeira tarefa baseando-me na disposição dos alunos na sala de aula, utilizando os seus nomes para localizar a sua posição na sala. Como considero ser importante os alunos terem uma referência, a ficha começará com uma situação informativa, aplicando o vocabulário “entre”, “lado esquerdo” e “lado direito”, que se pretende esclarecedor e realista para despoletar o seu raciocínio. Assim, a tarefa será constituída por cinco situações para preenchimento de lacunas com os termos “entre”, “lado esquerdo” e “lado direito”. Se a primeira tarefa focou a posição de alguns alunos na sala de aula, na segunda tarefa será abordada o ato de escrever. Será colocada também uma situação informativa da mão com que uma aluna escreve, neste caso a esquerda por ser uma situação rara na turma. Os alunos terão então que identificar a mão que usam para escrever, desenhar ou pintar. A tarefa número três está estruturada no sentido de abordar a noção de espaço dos alunos através do desenho. Esta tarefa será constituída por quatro instruções para desenho, sendo que a última instrução colocará um problema aos alunos que juntaram em demasia os elementos desenhados anteriormente, pois a mesma obriga-os a desenhar um elemento entre dois elementos já desenhados ou a lerem tudo e só depois realizarem a tarefa, mas isso só acontecerá com os alunos que já têm autonomia na leitura individual.

Observações/ Análises

A tarefa que mais me preocupa é a primeira pelo facto de os alunos terem que fazer uma observação e análise correta da posição dos alunos referenciados nas situações e preencher as lacunas com palavras que nunca escreveram anteriormente. Relativamente às palavras a utilizar no preenchimento darei com certeza dicas aos alunos para as reconhecer. Tenho algumas expectativas para ver como eles irão resolver o problema na quarta instrução da tarefa três.

Anexo 10 – Narrativa cinco

Data: 17/01/2012

Período de tempo: 18h – 20h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Atividade de dia 17 de Janeiro de 2012, na sala de aula, com treze alunos, tendo faltado 3.

Descrição

Dei início aula informando os alunos que iríamos começar a aula com um jogo e por isso queria que se sentassem no centro da sala dispondo-se em círculo e eu sentei-me com eles. Apresentei o jogo, começando por identifica-lo como “Adivinha em quem estou a pensar” e questionando os alunos do que é que poderia se tratar. A Janice disse que devia ser um jogo de fazer mímica sobre alguma pessoa para todos adivinharem, o José disse logo que devia ser sobre os sons dos animais (talvez porque tínhamos feito vários sons de animais no dia anterior). Eu, utilizando o que a Janice tinha dito, transmiti-lhes que a pessoa em que tínhamos que pensar estava no círculo e que para a localizarmos dávamos pistas, utilizando as expressões “entre”, “à esquerda” ou “à direita” e passei à exemplificação do seu funcionamento, com situações que abordassem os termos que se pretendia utilizar. O Pedro, que foi o último aluno em quem eu estava a pensar, deu continuidade ao jogo dizendo: “a pessoa em quem eu estou a pensar está entre a Janice e a Maria”, e logo seis ou sete alunos colocaram o dedo no ar; a Sara respondeu “Vitória”, tendo sido confirmado pelo Pedro. Seguiram-se todos os outros alunos, havendo alunos que seguiram as regras do jogo, mas até que dei por terminado o jogo, o Rúben, quando era a vez dele, continuava a dizer o nome do colega sem dar pistas, a Leonor, o José e a Joice V. continuavam a dar pistas que não coincidiam com quem estavam a pensar, apesar de lhes terem sido dadas oportunidade de participarem no jogo em diversos momentos do jogo, nas tentativas de adivinhar em quem os colegas estavam a pensar, a Leonor e o Rúben nunca conseguiram acertar.

Entretanto, os alunos voltaram para os seus lugares e demos continuidade à atividade com a segunda parte da tarefa, que consistia na realização de uma ficha de tarefas com três situações problemáticas. Distribui a ficha pelos alunos e enquanto preenchiam o cabeçalho projetei-a no quadro interativo. Introduzi a tarefa, explicando qual o propósito da ficha e que iria ter o nome de todos ao longo da ficha. Introduzi a primeira tarefa, transmitindo que se relacionava com a posição dos alunos na sala de aula. Li, então, a situação informativa que se referia à localização de uma aluna em relação aos colegas, utilizando, mais uma vez, as

expressões “entre”, “lado esquerdo” e “lado direito”, apontando para os alunos intervenientes. Dei continuidade à leitura da tarefa, informando os alunos das expressões que deveriam utilizar para preencher os espaços em branco e fixassem-nas através da primeira letra. À medida que eu ia lendo as situações, três alunos pediram-me para dizer onde estava determinada expressão. A maior dificuldade dos alunos verificou-se na escrita de letras que eles ainda não tinham aprendido. Após todos referirem que tinham terminado, passei à leitura da segunda tarefa, pedindo às alunas referidas no enunciado para levantarem a mão com a qual escrevem. De seguida indiquei aos alunos, apontando no quadro interativo, onde se lia esquerda ou direita. Todos responderam rapidamente, tendo passado à leitura da terceira tarefa. Na leitura da terceira tarefa, da qual constam quatro instruções, as mesmas foram lidas após cada instrução executada pelos alunos. Quando li a última instrução, alguns alunos (Pedro e Janice) questionaram como é que podiam desenhar flores entre a casa e a árvore se não tinham espaço, outros (Bruna e José) perguntaram se podiam apagar a árvore para desenhar as flores. A essas perguntas eu disse-lhes que fizessem o que fosse necessário para seguir as instruções que eu lhes dei.

Observações/ Análises

Os alunos demonstraram estar bastante motivados ao longo das atividades propostas e realizadas, continuando a verificar-se dificuldades por parte de alguns alunos mesmo trabalhando cooperativamente com colegas com mais conhecimentos. A aplicação do jogo e da ficha de tarefas foi extremamente útil para desenvolver a capacidade de resolução de problemas dos alunos, pelo questionamento das situações apresentadas, tentando-as resolver com os seus conhecimentos prévios e com os que foram adquirindo ao longo das atividades.

Anexo 11 – Narrativa seis

Data: 18/01/2012

Período de tempo: 10h30 – 11h

Local: Escola

Contexto/Intervenientes

Elaboração da planificação da segunda bateria de tarefas do subtópico “Posição e Localização”.

Descrição

Dando sequência à primeira bateria de tarefas aplicadas, é minha intenção incluir atividades lúdicas de exploração dos conceitos de lateralidade antes da aula que estou a planificar, porque senti que através do jogo os alunos possivelmente conseguirão realizar melhor as aprendizagens pretendidas. Nesta segunda bateria de tarefas será meu objetivo explorar imagens, que me permitam trabalhar e testar se os alunos adquiriram os conceitos “à esquerda”, “à direita”, “entre”, “à frente”, “atrás”, “dentro”, “em cima”, “por baixo”, “antes”, “depois”. Para isso pesquisei em alguns livros do primeiro ano (“A Carochinha”, “A Grande Aventura” e “Os Segredos”) imagens adequadas para desenvolver o que pretendo. Depois de selecionar algumas imagens, será minha intenção construir uma ficha com uma parte individual, na qual será introduzido um problema que implique algum raciocínio lógico por parte dos alunos e outra em grande grupo, para apelar à participação e testar a compreensão dos alunos.

Observações/ Análises

Manterei o uso de nomes familiares na construção das tarefas, tentando retratar ao máximo o dia-a-dia dos alunos, nunca esquecendo o cariz problemático das situações a apresentar. Será salvaguardado o apoio individualizado aos alunos que necessitarem, em alguns casos poderá verificar-se o apoio do colega do lado.

Anexo 12 – Narrativa sete

Data: 18/01/2012

Período de tempo: 18h – 18h45

Local: Escola

Contexto/Intervenientes

Construção da ficha de tarefas para aplicar no dia 19 de Janeiro de 2012, do tópico “Orientação Espacial” e subtópico “Posição e Localização”.

Descrição

Como referi na Narrativa seis, fiz uma pesquisa em alguns livros, dos quais eu retirei as imagens para utilizar na ficha. A partir das imagens selecionadas foi construída a ficha de tarefas, com o objetivo de resolver situações problemáticas que conduzam à aprendizagem e consolidação do vocabulário específico do subtópico “Posição e Localização”. Partindo de uma imagem de quatro crianças sentadas numa mesa de sala de aula, elaborei a primeira tarefa, aludindo a uma realidade dos alunos, o intervalo, focalizando-me na realização de três instruções que testam o conhecimento dos alunos nos conceitos “em frente”, “à direita” e “à esquerda”. A segunda tarefa, parte de uma imagem constituída por um ambiente com muitos animais, que explorará a observação dos alunos, abordando os conceitos “dentro”, “em cima”, “por baixo” e “fora”. Esta tarefa terá três questões de escolha múltipla e uma de desenho. Quanto à terceira tarefa, a imagem selecionada transporta os alunos para as aulas de Educação Física, nomeadamente para uma corrida de atletismo, sendo o problema descobrir a posição de cada atleta da imagem. Para isso, serão dadas quatro “pistas”, nas quais serão usadas, os conceitos “à frente”, “atrás”, “depois” e “antes”, o que implicará um certo grau de raciocínio por parte dos alunos. Para a última tarefa utilizei a imagem do interior de uma casa, com as diversas divisões. Esta tarefa será realizada em grupo-turma com o objetivo de os alunos usarem o próprio corpo para desenvolver a orientação espacial, em particular, situando-se no espaço em relação aos outros e aos objetos, relacionar objetos segundo a sua posição no espaço, desenvolver noções de orientação e movimento, percecionando relações espaciais e selecionando e utilizando pontos de referência para descrever um trajeto.

Observações/ Análises

A construção desta ficha foi muito interessante, talvez, por ter partido de imagens para construir as tarefas, me permitiu desenvolver uma perspetiva realista, uma vez que, de imagens que aparentemente não estavam relacionadas com os alunos, foram integrados os nomes deles e as situações problemáticas foram adaptadas a contextos concretos para os

alunos, para melhor compreensão das situações. As duas últimas tarefas serão, sem dúvida desafiantes, porque obrigarão ao desenvolvimento do raciocínio dos alunos e na última tarefa a colocarem-se na posição de uma personagem da imagem para descreverem o que vão encontrando pela casa. Irá despoletar, com certeza, a participação ativa de grande parte dos alunos, sendo interessante imaginar como será a argumentação de cada um quando houver desacordo. Nesta tarefa será registado no quadro interativo a descrição/texto construída pelo grupo-turma.

Anexo 13 – Narrativa oito

Data: 20/01/2012

Período de tempo: 16h – 18h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Atividade de dia 19 de Janeiro de 2012, na sala de aula, estando presente treze alunos e faltado três.

Descrição

Iniciei a atividade de matemática, contextualizando a bateria de tarefas que iria apresentar (relacionadas com o dia-a-dia deles), informando os alunos do objetivo da realização das mesmas e as aprendizagens que pretendia serem consolidadas. Após ter projetado no quadro interativo a ficha, foi pedido a um aluno que a distribuisse aos colegas.

Li a primeira tarefa e as três instruções que os alunos tinham que realizar. Questionei-os sobre a imagem e se perceberam quem seria o Pedro, tendo havido alguns risos, outros afirmaram “Que fácil!” ou “É o rapaz, o único que está pintado!”. Voltei a ler todas as instruções intervaladas por cerca de um minuto, tempo que os alunos tinham para realizar cada instrução. Não havendo dúvidas (apesar de eu ter verificado alguns erros) por parte dos alunos, avançamos para a segunda tarefa com a leitura do ponto 2, que indicava aos alunos para observarem atentamente imagem. Observando a imagem ampliada projetada no quadro interativo, coloquei questões sobre a mesma, nomeadamente, “Que animais podemos encontrar na imagem?”, à qual a Érica respondeu corretamente, “Quantos cães, gatos, coelhos ou pássaros tem a imagem?”, responderam os alunos Pedro, Maria, Joice R. e Janice, respetivamente, todos de forma correta. Depois desta primeira abordagem à imagem, efetuei a leitura das três situações da questão 2.1, com cerca de um minuto de espaçamento para os alunos poderem responder, ninguém colocou dúvidas. De seguida passei à leitura da questão 2.2, os alunos ficaram com algumas dúvidas, porque havia imensas possibilidades para dar a resposta correta. Eu, simplesmente indiquei-lhes que havia muitas hipóteses, só tinham que seguir a condição “os animais estarem fora da casota”, até houve um aluno, o Pedro, que disse “é fácil, só um animal é que está dentro da casota”. Eu confirmei a afirmação do Pedro e dei cinco minutos para a realização da tarefa, não havendo grandes dúvidas. Entretanto, passei à leitura da 3ª questão que abordava a posição de quatro crianças numa corrida. A posição de cada criança era dada por uma condição, lida alternadamente com um momento de espera para os alunos colocarem o nome no local correto. A questão não suscitou grandes dúvidas durante a leitura, só

entusiasmo para verem quem ia no primeiro lugar. No entanto, vários alunos tiveram dificuldades na ordenação correta dos atletas.

Finalmente, efetuei a leitura da última questão da ficha e informei os alunos, que a mesma iria ser realizada em grupo-turma, referindo que era importante observar com atenção a planta da casa e saber o nome de cada divisão. Pedi a participação dos alunos para “encarnarem” o papel do Pedro de apresentar, os vários espaços que compõem, a casa à Maria. A Érica começou por dizer “se eu fosse o Pedro diria: Maria, do teu lado direito tens o escritório, como podes ver”, o José, disse que preferia começar pelo lado esquerdo, mas decidimos por aceitar a opinião da Érica. De seguida, interveio o Saulo que disse “depois do teu lado esquerdo, Maria, tens a sala”, o José pediu para continuar e referiu “ deste lado mais à frente temos a casa de banho”, de seguida a Joice R. pediu para falar dizendo “em frente à casa de banho temos a cozinha”, a Beatriz pôs o dedo no ar, mas quando se preparou para falar, não disse nada, apesar da minha insistência para ela não ter medo de falar. Para finalizar a Janice disse “No fundo do hall, do lado esquerdo está a lavandaria e do lado direito as escadas para o sótão”. O pequeno texto construído foi escrito no quadro e no final, os alunos registaram na sua ficha.

Observações / Análises

Com esta ficha pretendeu-se consolidar vocabulário e conhecimentos dentro do subtópico “Posição e localização”. Denotei uma evolução em alguns alunos evidenciada nas três primeiras questões, verificando-se que grande parte dos alunos adquiriu os conhecimentos pretendidos. Houve uma particularidade que se passou na questão 2.2, que foi o facto de alguns alunos terem desenhado cães, mas quando os questioneei quais os cães da figura que eles desenharam todos referiram cães que estavam fora da casota.

A última questão demonstrou que em geral, os alunos não se sentem “seguros” na utilização de vocabulário, para dar as indicações necessárias para a “Maria” conhecer a casa. Foram poucos os alunos que participaram na construção deste pequeno texto e, apesar de alguma insistência da minha parte para outros participarem, o mesmo não aconteceu, o que significa que a compreensão oral deve ser mais explorada e “trabalhada”. Os alunos concluíram que a estratégia de resolução da situação problemática foi a correta, podendo ter explorado outros percursos de visita, questionaram ainda o porquê de ter escadas se não aparecia o andar de cima.

Anexo 14 – Narrativa nove

Data: 20/04/2012

Período de tempo: 10h30 – 11h

Local: Escola

Contexto/Intervenientes

Elaboração da planificação da terceira bateria de tarefas do subtópico “Pontos de referência e itinerários”.

Descrição

Dando sequência às baterias de tarefas aplicadas anteriormente, é minha intenção desenvolver dentro do subtópico “Pontos de referência e itinerários” atividades lúdicas de utilização de pontos de referência, e descrição da localização relativa de pessoas ou objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado e realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência. Nesse sentido, pesquisei em alguns livros do primeiro ano (“A Carochinha”, “A Grande Aventura” e “Os Segredos”) imagens adequadas para desenvolver o que pretendo. Depois de selecionar algumas imagens, será minha intenção construir uma ficha a realizar individualmente e/ou com trabalho colaborativo (em pares), no caso dos alunos com mais dificuldades, no sentido de testar a compreensão dos alunos e o cumprimento das regras de trabalho de pares e apoiar os alunos com mais dificuldades.

Observações/ Análises

Manterei o uso de nomes familiares na construção das tarefas, tentando retratar ao máximo o dia-a-dia dos alunos, nunca esquecendo o cariz problemático das situações a apresentar. Será salvaguardado o apoio individualizado aos alunos que necessitarem, em alguns casos poderá verificar-se o apoio do colega do lado.

Anexo 15 – Narrativa dez

Data: 22/04/2012

Período de tempo: 16h – 16h45

Local: Escola

Contexto/Intervenientes

Construção da ficha de tarefas para aplicar no dia 24 de Abril de 2012, do tópico “Orientação Espacial” e subtópico “Pontos de referência e itinerários”.

Descrição

Como referi na Narrativa nove, fiz uma pesquisa em alguns livros, dos quais eu retirei as imagens que representavam situações que idealizei para utilizar na ficha. A construção da ficha foi com o objetivo dos alunos resolverem situações problemáticas que conduzam à aprendizagem de vocabulário apropriado e a atingir as metas previstas para o subtópico “Pontos de referência e Itinerários”. Para a primeira tarefa foi selecionada uma imagem que permitisse aos alunos seguirem um código para descobrir o ponto final do percurso. No seguimento desta tarefa, a tarefa seguinte consta de uma imagem que revela os pontos inicial e final, com três percursos diferentes, que permite abordar os conceitos “curto”, “longo”, “antes”, “depois”, “partida” e “chegada”. Relativamente à terceira tarefa, a mesma foi construída para testar os conhecimentos dos alunos na localização espacial de, neste caso, “animais”, que também permite os alunos consolidarem a leitura de tabelas de dupla entrada. Finalmente foi elaborada a tarefa quatro, que pretendia que os alunos traçassem percursos e registassem o código dos percursos assinalados.

Observações/ Análises

A elaboração desta ficha foi bem conseguida, foca os objetivos pretendidos e testará com certeza as fragilidades dos alunos neste subtópico. Penso que poderá ter resultados muito bons, ou muito fracos, porque todas as tarefas têm um nível médio de dificuldade e focam pontos convergentes. Se demonstrarem que adquiriram determinados conceitos farão a ficha sem dificuldade, os que não os adquiriram terão mais dificuldades

Anexo 16 – Narrativa onze

Data: 25/04/2012

Período de tempo: 10h – 12h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Atividade de dia 24 de abril de 2012, na sala de aula, estando presente catorze alunos e faltado dois.

Descrição

Iniciei a atividade de matemática, começando por projetar no quadro interativo a ficha e questionando os alunos sobre o que iríamos abordar. Alguns alunos falaram em “caminhos”, “percursos”, tendo a Érica dito que eram tarefas do tópico “Orientação espacial”. Pegando no que tinha sido dito, referi o objetivo da realização das tarefas e as aprendizagens que pretendia que fossem efetuadas. Distribuí as fichas pelos alunos e pedi-lhes que preenchessem o cabeçalho. Pedi ao José para ler a primeira tarefa e dei dois minutos para os alunos a realizarem, não havendo ninguém a ter dúvidas sobre o que devia fazer ou a pedir mais tempo para a terminar. Avançamos para a segunda tarefa, tendo sido lida uma informação inicial e a primeira instrução pelo Pedro, eu reli a instrução vincando os termos “amarelo”, “curto”, “vermelho” e “longo”, todos os alunos realizaram a tarefa sem colocar dúvidas. A instrução dada pela questão 2.2 foi lida pelo Saulo e suscitou algumas dúvidas a alguns alunos com mais dificuldades, tendo realizado a tarefa em pares com os colegas que não demonstraram dificuldades de compreensão. A instrução seguinte também foi lida pelo Saulo e foi mais uma vez realizada em pares por alguns alunos. A última instrução da tarefa 2 foi lida por mim, para além disso registei no quadro interativo as palavras que completariam a frase, pois os alunos Maria, Joice V., Leonor, Artur e Lara, não sabiam escrever as palavras “casa” e “escola”. Depois de preenchidos os espaços seguimos para a leitura da terceira questão realizada pela Janice. Tendo aproveitado o exemplo que a Janice leu, questionei os alunos sobre a localização da gaivota e o porquê de estar referido que estava “no cruzamento da linha 2 com a coluna C”. As frases em que os alunos tinham que preencher os espaços, foram também relidas pelo professor porque havia alunos que não tinham preenchido os espaços, mas acabaram por fazê-lo rapidamente. A quarta questão foi lida pela Érica. Eu alertei os alunos para o exemplo do “macaco”, o percurso utilizado para chegar à “banana” e o registo do código utilizado. A tarefa foi realizada individualmente mas seis alunos realizaram-na a pares, pelo facto de três alunos sentirem mais dificuldades.

Observações / Análises

Esta ficha acabou por ser demasiado simples para os alunos, foi realizada muito rapidamente e não permitiu grande exploração. No entanto, permitiu perceber os alunos que continuam a sentir dificuldades neste tópico, e em particular no subtópico explorado.

É de enaltecer as intervenções iniciais e, em particular, a da Érica, o que demonstrou que apesar deste tópico já não ser abordado desde janeiro, foi impactante para alguns alunos.

As terceira e quarta tarefas, pelo facto de terem exemplos de realização da tarefa, fizeram com que as tarefas não fossem tão exploradas. No entanto, foram explorados os exemplos para os alunos compreenderem melhor e acabou por se tornar simples descreverem corretamente as localizações, relativamente à questão três e conduzir os animais aos alimentos, registando o código utilizado, referente à quarta questão.

Anexo 17 – Narrativa doze

Data: 25/04/2012

Período de tempo: 18h30 – 19h30

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Elaboração da planificação da quarta bateria de tarefas dos subtópicos “Pontos de referência e itinerários” e “Plantas” e da construção da ficha a aplicar no dia 27/04/2012.

Descrição

Dando continuidade à ficha aplicada no dia 24 de abril comecei por definir os objetivos gerais e específicos da aula e o tipo de tarefas que pretendia aplicar. Realizei algumas pesquisas junto de materiais, do tópico “Orientação espacial”, que já tinha aplicado em anos anteriores às minhas turmas e retirei algumas ideias para a preparação da próxima aula.

À medida que fui pensando na aula fui construindo uma ficha de tarefas para responder aos objetivos definidos, com três tarefas de cariz problemático. A primeira tarefa, baseia-se na descoberta de percursos diferentes que “um aluno” pode fazer de casa até à escola ou vice-versa, com o intuito de proporcionar aos alunos a representação e comparação de diferentes itinerários, mobilizando noções de posição e localização e respetivo vocabulário. As segunda e terceira tarefas introduzem um subtópico novo para os alunos, “Plantas”. A construção desta tarefa foi na sua totalidade imaginada por mim, muito influenciada pela minha experiência escutista. Assim, as tarefas têm como objetivo fundamental que os alunos sejam capazes de fazer a leitura da planta da sala de aula da turma, identificando os vários espaços representados e fazer a sua transposição para o espaço físico. Quanto à segunda tarefa, a mesma será realizada em quatro grupos de três ou quatro elementos, de acordo com os alunos presentes no dia e será uma espécie de “caça ao tesouro. Cada grupo terá um “tesouro” para encontrar, assinalado no mapa e, por esse facto, esta tarefa terá quatro versões. Cada grupo terá que definir uma estratégia de como encontrar o tesouro, elaborando um percurso do local onde estão reunidos até onde se encontra assinalado o “tesouro”. Esta tarefa obrigará à partilha do trabalho de grupo. A terceira tarefa será realizada individualmente e os alunos terão que assinalar na planta a localização de um objeto que se encontra na sala de aula.

Observações/ Análises

Mais uma vez manterei o uso de nomes familiares na construção das tarefas e problematizando situações contextualizadas com o dia-a-dia dos alunos.

Sinto que esta ficha será um grande desafio para os alunos, todas as tarefas terão pormenores que dificultarão a resolução das mesmas. Na primeira tarefa considero que os desafios serão, primeiro traçar os doze caminhos, por ser uma quantidade considerável, depois, o desafio maior será que todos os caminhos traçados sejam diferentes. A segunda tarefa tem várias situações que me preocupam, a assiduidade dos alunos e a constituição dos grupos que terá que ser equilibrada. Do ponto de vista mais desafiante, o funcionamento e organização do grupo levará a uma estratégia que permitirá ou não a descoberta do tesouro. A terceira tarefa foi construída para perceber efetivamente os alunos que fizeram uma leitura correta da planta da sala de aula, daí ser realizada individualmente. Por isso, as expectativas são que, os alunos tenham muitas dificuldades em realiza-la corretamente.

Anexo 18 – Narrativa treze

Data: 27/04/2012

Período de tempo: 21h30 – 23h

Local: Casa

Contexto/Intervenientes

Atividade de dia 27 de abril de 2012, na sala de aula, estando presente treze alunos e faltado três.

Descrição

Dei início à atividade, começando por informar os alunos que iríamos introduzir um novo conteúdo “Plantas” e também, dar continuidade ao que fizemos na atividade anterior relativo aos itinerários. Informei os alunos que o objetivo desta atividade seria resolver situações problemáticas que conduzissem à consolidação de vocabulário apropriado e das metas previstas para o subtópico “Pontos de referência e Itinerários” e a ler plantas simples. Exploramos essa informação para esclarecer algumas dúvidas relativas às plantas, mas também relativas aos itinerários, por parte dos mais “distraídos”.

Um aluno distribuiu a ficha enquanto, eu a projetava no quadro interativo. Após terem preenchido o cabeçalho pedi ao Saulo para ler a primeira tarefa e definiram-se algumas regras, tais como: é apenas possível “caminhar” ao longo dos lados dos quadrados e cada lado do quadrado vale 1 passo. A maior parte dos alunos compreendeu bem a proposta; três alunos apresentaram dúvidas em relação à contagem dos passos que foram esclarecidas com as explicações de outros alunos. Os alunos começaram por realizar os registos sem uma organização lógica. Contudo, quando os alunos foram questionados sobre quais os aspetos dos caminhos em que nos podíamos debruçar para podermos organizar melhor as descobertas, detetaram rapidamente os “biquinhos” (esquinas). Alguns alunos (Lara, Leonor e Joice V.) apresentaram dificuldades, sendo necessário um apoio mais individualizado. Após a conclusão da tarefa, os alunos foram ao quadro interativo desenhar as suas descobertas, para confirmar se estariam ou não corretas, sem poder corrigir o que fizeram na sua ficha, constatando-se que grande parte dos alunos conseguiu resolver a tarefa de forma correta.

Para a realização da tarefa dois formei quatro grupos, de acordo com a distribuição das fichas, três grupos de três elementos e um com quatro. Os grupos sentaram-se no chão, um em cada canto da sala. Informei-os de algumas regras de trabalho de grupo: todos os elementos do grupo devem participar; não interromper os colegas quando falam; deve haver um porta-voz para expor dúvidas ao professor; todos participam na partilha das conclusões

com a turma. As regras foram cumpridas pela generalidade dos grupos, e com alguma facilidade, ao fim de quinze minutos no máximo todos os grupos conseguiram chegar ao “tesouro”. Houve um grupo que antes de se dirigir ao local do suposto “tesouro”, questionou-me se era no local que pensavam, e eu confirmei positivamente. Depois de todos terem encontrado o “tesouro” uma caixa com gomas, passamos à partilha do trabalho desenvolvido em grupo. Começamos pelo grupo um que explicou que conseguiram perceber a planta da sala de aula, depois de terem localizado onde estava a secretária do professor, traçaram um caminho da secretária até ao “tesouro”. Então deslocaram-se até esse local e depois seguiram o caminho até ao “tesouro”. Disseram ainda, que tinha sido muito fácil encontrar e que o único que tinha tido algumas dúvidas tinha sido o José. Os outros grupos, de uma forma geral, concordaram que foi uma boa estratégia para chegar até ao “tesouro”. De seguida, o grupo dois teve alguma dificuldade em expressar as estratégias, dizendo que encontraram logo o local do tesouro, não explicando muito bem como chegaram a essa conclusão. A rapidez em encontrar o local talvez tenha acontecido por eles identificarem na planta o local onde estavam sentados, porque o tesouro desse grupo estava muito próximo desse local (tendo sido o grupo mais rápido). Os outros grupos não avaliaram a estratégia utilizada, porque não a entenderam. O grupo três, que demorou mais tempo e teve algumas dúvidas do local, disseram que não chegavam a acordo do local onde estavam sentados, dois apontavam para um local e os outros dois apontavam para o oposto, até que um com os seus argumentos (mostrando que tinham que ver as coisas que estavam mais perto deles) fez os outros compreender. Depois disso, afirmaram que foi muito fácil porque o tesouro estava próximo da porta de entrada e foram logo para lá. Os outros grupos concordaram que tentar perceber o que estava mais próximo deles e, tentar perceber onde é que se encontrava no mapa era uma boa estratégia. Finalmente o grupo quatro, com três elementos informaram que seguiram a opinião do seu porta-voz (neste caso, a Érica) que lhes explicou que eles estavam sentados próximos da porta de entrada, apontando para a planta da sala e depois só tinham que seguir em frente até aos caixotes do lixo e o “tesouro” estava do lado direito. Os outros grupos disseram que a estratégia de procurarem no mapa onde se encontravam e depois seguir até ao tesouro, foi uma estratégia correta, só não concordaram com o facto de o grupo ter afirmado que seguiram a estratégia da Érica, talvez por ser uma líder e os colegas de grupo seguirem-na sem a questionar.

Passamos à terceira tarefa, na qual eu mostrei onde estava o “pirilampo” e pedi à Beatriz para ler a tarefa. O problema foi realizado individualmente e eu não tirei dúvidas sobre se tinham assinalado corretamente. Depois de recolher as fichas, pedi ao Pedro para ir ao

quadro interativo assinalar onde se localizava o objeto na planta da sala de aula, o aluno assinalou corretamente, explicando que como já tinha percebido bem o mapa por causa do jogo anterior foi mais fácil assinalar a localização corretamente. Cerca de metade dos alunos afirmou que não tinha assinalado bem.

Observações / Análises

Esta atividade foi extremamente motivadora e dinâmica para os alunos, pela diversidade das tarefas, pela exigência em termos de trabalho e pela própria extensividade da atividade (demorou cerca de duas horas).

Relativamente à primeira tarefa salienta-se o facto, de no momento de confirmarmos todas as soluções encontradas (grupo-turma), a turma continuou a mostrar interesse e muita vontade de ir até ao quadro interativo desenhar as suas descobertas.

A segunda tarefa foi a mais desafiante, para mim como professor e para os alunos, acabando por ser muito interessante as estratégias que os grupos seguiram para chegar ao “tesouro” e a forma como as explicaram. Foi surpreendente que todos os grupos tenham conseguido. Penso que ter o termo “tesouro” fez com que despertasse mais a atenção dos alunos e denotou-se uma maior concentração na execução da tarefa.

A terceira tarefa, ao contrário da anterior, os alunos como não podiam partilhar e discutir as suas ideias com os colegas acabaram por ter dúvidas e terem algumas falhas, sem poder consultar ninguém.

Anexo 19 – Plano de aula 17/01/2012

Subtópico	Posição e localização	Hora	9h
Turma	1º A	Data	17/01/2012

Enquadramento da aula	
<p>Esta aula enquadra-se no tópico Orientação Espacial e focará objectivos específicos do subtópico “Posição e Localização”. A realização desta atividade decorre do diagnóstico previamente realizado aos alunos, que nos permitiu recolher dados sobre as principais dificuldades no tópico de Orientação Espacial. Em particular, no subtópico indicado a atividade irá focar os conceitos de “esquerda”, “direita” e “entre”. Para iniciar a atividade começaremos com um jogo, designado “Adivinha em quem estou a pensar”, adaptado de um jogo com a mesma designação retirado da DGDIC e de seguida será proposta a realização de uma ficha de tarefas que inclui três situações para resolver.</p>	
Áreas Curriculares	Domínio Temático / Tópico
✓ Matemática.	✓ Geometria e Medida / Orientação Espacial.
Pré-requisitos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelecer algumas relações de lateralidade. ✓ Conhecer vocabulário adequado. 	
Objetivos Gerais	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver uma compreensão da Matemática. ✓ Comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. ✓ Resolver tarefas. 	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objetos, e relacionar objetos segundo a sua posição no espaço. 	

Desenvolvimento da Aula

Apresentar o Jogo “Adivinha em quem estou a pensar”, que será realizado com toda a turma e o professor. O mesmo consiste na indicação de pontos de referência, utilizando o vocabulário “esquerda”, “direita” e “entre”. Depois da explicação do jogo, a realização do mesmo terá uma duração prevista de 15/20 minutos.

Após a conclusão do jogo será proposto uma ficha de tarefas, projetada no Quadro Interativo, que partirá dum pressuposto verdadeiro relacionado com a disposição dos alunos na sala de aula. Após a verificação de que os alunos apreenderam esse pressuposto, partiremos para a resolução de três tarefas que incidirão nos três conceitos a adquirir, utilizando sempre nomes dos alunos da turma e vocabulário adequado.

Tipologia de trabalho/organização dos alunos	Recursos
<ul style="list-style-type: none">✓ Individual.✓ Turma/Plenário.	<ul style="list-style-type: none">✓ Lápis de grafite.✓ Borracha.✓ Afia.✓ Quadro interativo e caneta.✓ Ficha de tarefas.

Métodos diferenciados (alunos com dificuldades de aprendizagem)

Trabalho cooperativo. Os alunos com dificuldades de aprendizagem trabalharão em parceria com outros que não têm.

Avaliação

- ✓ Observação directa do trabalho e empenho dos alunos.
- ✓ Cumprimento de regras.
- ✓ Utilização de vocabulário específico, avaliando o raciocínio e comunicação matemática dos alunos.
- ✓ Grelha de Observação de aula.

O/A Professor(a):

(Leandro Miguel da Silva Costa)

Anexo 20 – Plano de aula 19/01/2012

Subtópico	Posição e localização	Hora	13h30
Turma	1º A	Data	19/01/2012

Enquadramento da aula	
<p>Esta aula enquadra-se no tópico Orientação Espacial e focará objectivos específicos do subtópico “Posição e Localização”. A realização desta atividade decorre do diagnóstico previamente realizado aos alunos, que nos permitiu recolher dados sobre as principais dificuldades no tópico de Orientação Espacial e ainda, da aplicação da primeira bateria de tarefas integradas no subtópico indicado. A atividade irá focar-se na aquisição (para alguns) e/ou consolidação dos conceitos “em frente”, “à direita”, “à esquerda”, “dentro”, “em cima”, “por baixo”, “fora”, “à frente”, “atrás”, “depois” e “antes”. Da atividade fará parte uma ficha com duas tarefas fechadas, um problema e uma tarefa em grupo-turma .</p>	
Áreas Curriculares	Domínio Temático / Tópico
✓ Matemática.	✓ Geometria e Medida / Orientação Espacial.
Pré-requisitos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelecer relações de lateralidade. ✓ Conhecer vocabulário adequado. 	
Objetivos Gerais	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver uma compreensão da Matemática. ✓ Comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. ✓ Resolver problemas. 	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objetos, e relacionar objetos segundo a sua posição no espaço. ✓ Expressar ideias matemáticas oralmente, utilizando linguagem e vocabulário próprio. 	

Desenvolvimento da Aula

Contextualizar a atividade, abordando o propósito da mesma. De seguida, apresentar uma ficha de tarefas e projetá-la no Quadro Interativo, que abordará quatro situações problemáticas relacionadas com o dia-a-dia dos alunos. A quarta tarefa tem a particularidade de ser realizada em grupo-turma, sendo as outras realizadas individualmente. No final será efetuada uma síntese, solicitando a participação dos alunos para concluir quais os conceitos, ideias e procedimentos apreendidos com a realização da tarefa.

Tipologia de trabalho/organização dos alunos

- ✓ Individual.
- ✓ Turma/Plenário.

Recursos

- ✓ Lápis de grafite.
- ✓ Borracha.
- ✓ Afia.
- ✓ Quadro interativo e caneta.
- ✓ Ficha de tarefas.

Métodos diferenciados (alunos com dificuldades de aprendizagem)

Os alunos com dificuldades de aprendizagem terão apoio individualizado por parte do professor titular de turma.

Avaliação

- ✓ Observação directa do trabalho e empenho dos alunos.
- ✓ Cumprimento de regras.
- ✓ Utilização de vocabulário específico, avaliando o raciocínio e comunicação matemática dos alunos.
- ✓ Grelha de Observação de aula.

O/A Professor(a):

(Leandro Miguel da Silva Costa)

Anexo 21 – Plano de aula 24/04/2012

Subtópico	Pontos de referência e itinerários	Hora	9h
Turma	1º A	Data	24/04/2012

Enquadramento da aula	
<p>Esta aula enquadra-se no tópico Orientação Espacial e focará objectivos específicos do subtópico “Pontos de referência e itinerários”. A realização desta atividade decorre do diagnóstico previamente realizado aos alunos, e dum primeira fase de aplicação tarefas integradas no tópico de Orientação Espacial. A atividade irá prender-se com a realização de uma ficha de tarefas que irá testar os conhecimentos apreendidos pelos alunos aquando da aplicação de tarefas do subtópico “Posição e Localização” e com aquisição de novos conhecimentos no âmbito do subtópico já focado.</p>	
Áreas Curriculares	Domínio Temático / Tópico
✓ Matemática.	✓ Geometria e Medida / Orientação Espacial.
Pré-requisitos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ter noções básicas de posição e localização espacial. ✓ Conhecer vocabulário adequado. ✓ Reconhecer e aplicar regras de trabalho colaborativo. 	
Objetivos Gerais	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver uma compreensão da Matemática. ✓ Comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. ✓ Resolver tarefas. 	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selecionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado. ✓ Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e 	

final) e utilizando pontos de referência.

Desenvolvimento da Aula

Iniciarei a aula com a contextualização da atividade e com a explicação do objetivo da mesma. De seguida, apresentarei uma ficha de tarefas e projetá-la-ei no Quadro Interativo. Da mesma constarão quatro situações problemáticas nomeando alunos da turma, que depois da exploração do enunciado serão realizadas pelos alunos em trabalho individual e/ou colaborativo (no caso dos alunos com mais dificuldades). No final será efetuada uma síntese, solicitando a participação dos alunos para concluir quais os conceitos, ideias e procedimentos apreendidos com a realização da tarefa.

Tipologia de trabalho/organização dos alunos

- ✓ Individual.
- ✓ Pares.

Recursos

- ✓ Lápis de grafite.
- ✓ Lápis de cor.
- ✓ Borracha.
- ✓ Afia.
- ✓ Quadro interativo e caneta.
- ✓ Ficha de tarefas.

Métodos diferenciados (alunos com dificuldades de aprendizagem)

Os alunos com dificuldades de aprendizagem irão realizar as tarefas propostas em trabalho colaborativo, com alunos sem dificuldades, e se necessário terão apoio individualizado por parte do professor titular de turma.

Avaliação

- ✓ Observação directa do trabalho e empenho dos alunos.
- ✓ Cumprimento de regras.
- ✓ Utilização de vocabulário específico, avaliando o raciocínio e comunicação matemática dos alunos.
- ✓ Grelha de Observação de aula.

O/A Professor(a):

(Leandro Miguel da Silva Costa)

Anexo 22 – Plano de aula 27/04/2012

Subtópicos	“Pontos de referência e itinerários” e “Plantas”	Hora	13h30
Turma	1º A	Data	27/04/2012
Enquadramento da aula			
<p>Esta aula enquadra-se no tópico Orientação Espacial e focará objetivos específicos dos subtópicos “Pontos de referência e itinerários” e “Plantas”. A realização desta atividade vem no seguimento da realizada no dia 24 de Abril. A atividade irá focar novamente as metas previstas para o subtópico “Pontos de referência e itinerários”, com o intuito da sua consolidação e introduzirá o subtópico “Plantas”, que apesar de não fazer parte do programa para o primeiro ano, considere interessante a sua abordagem.</p>			
Áreas Curriculares		Domínio Temático / Tópico	
✓ Matemática.		✓ Geometria e Medida / Orientação Espacial.	
Pré-requisitos			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ter noções básicas de posição e localização espacial. ✓ Conhecer vocabulário adequado. ✓ Reconhecer e aplicar regras de trabalho de grupo. 			
Objetivos Gerais			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolver uma compreensão da Matemática. ✓ Comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. ✓ Resolver problemas. 			
Objetivos Específicos			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selecionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado. ✓ Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência. ✓ Ler plantas simples. 			

Desenvolvimento da Aula

Darei início à aula com a contextualização da atividade e com a explicação do objetivo da mesma. De seguida, apresentarei uma ficha de tarefas com a sua projeção no Quadro Interativo. A ficha é constituída por três tarefas. A primeira tarefa será realizada a pares, a terceira tarefa será realizada individualmente e a segunda será realizada em grupos de quatro alunos, formados através da presença na sua ficha de um mapa do tesouro igual. Cada grupo terá um tesouro diferente e no final da terceira tarefa irão expor aos colegas as estratégias que usaram para o encontrarem. As três situações problemáticas propostas nomeiam alunos da turma, e abordam situações concretas do dia-a-dia deles. No final será efetuada uma síntese, solicitando a participação dos alunos para concluir quais os conceitos, ideias e procedimentos apreendidos com a realização da tarefa.

Tipologia de trabalho/organização dos alunos

- ✓ Individual.
- ✓ Pares.
- ✓ Grupo.

Recursos

- ✓ Lápis de grafite.
- ✓ Lápis de cor.
- ✓ Borracha.
- ✓ Afia.
- ✓ Quadro interativo e caneta.
- ✓ Ficha de tarefas.

Métodos diferenciados (alunos com dificuldades de aprendizagem)

Os alunos com dificuldades de aprendizagem irão realizar as tarefas propostas em trabalho de pares, com alunos sem dificuldades, e se necessário terão apoio individualizado por parte do professor titular de turma.

Avaliação

- ✓ Observação directa do trabalho e empenho dos alunos.
- ✓ Cumprimento de regras.
- ✓ Utilização de vocabulário específico, avaliando o raciocínio e comunicação matemática dos alunos.
- ✓ Grelha de Observação de aula.

O/A Professor(a):

(Leandro Miguel da Silva Costa)

Anexo 23 – Ficha de Diagnóstico

Objetivo: Aferir os pré-requisitos dos alunos no tópico “Orientação Espacial”

1. Observa a imagem do quarto da Estrela e **pinta**:

- de azul o que está em cima da cama;
- de verde o que está debaixo da cama.



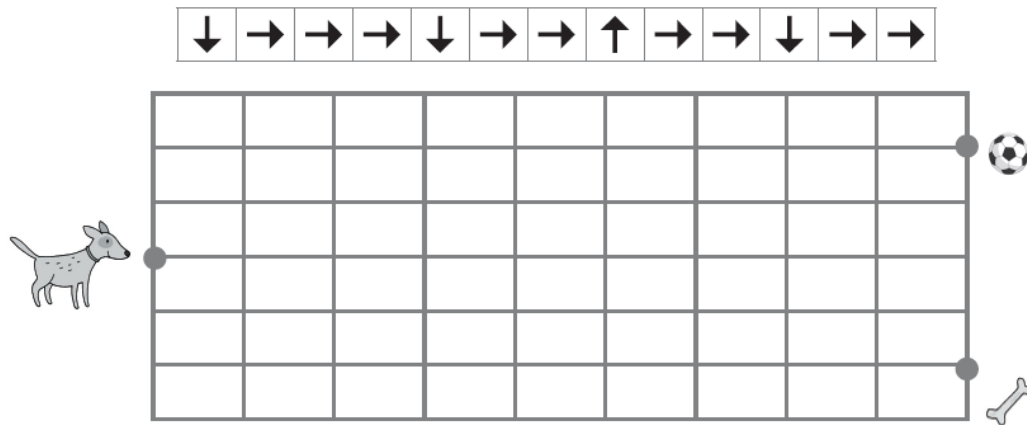
2. Observa a imagem e segue as instruções.



- Desenha um menino do lado direito da árvore maior e uma menina do lado esquerdo.
- Rodeia os animais que estão em frente da casa.

- Pinta o que está entre os canteiros.

3. O cão do Ulisses anda à procura do seu almoço. **Ajuda-o** a encontrá-lo, utilizando o código.



- Descobre um percurso possível para o cão chegar à bola. **Assinala-o** a azul e regista o código no retângulo abaixo.

4. **Observa** a tabela e descobre onde estão o macaco Elástico e os seus amigos.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

- A gaviota está no cruzamento da linha ____ com a coluna ____.

- O esquilo está no cruzamento da linha ____ com a coluna ____.

- O _____ está no cruzamento da linha 3 com a coluna B.

- O _____ está no cruzamento da linha 1 com

a coluna C.

Anexo 24 – Primeira bateria de tarefas

Objetivo: Construir os conceitos de **lado esquerdo**, **lado direito** e **entre**.

Para a aprendizagem inicial dos conceitos de “direita”, “esquerda” e “entre” considerou-se pertinente colocar uma situação informativa real da sala de aula.

Situação Informativa:

A Beatriz está **entre** a Lara e o Artur. Do **lado esquerdo** da Beatriz está a Lara e do **lado direito** está o Artur.

1. Completa os espaços com as expressões a **negrito** da situação informativa.

O Artur está _____ a Érica e a Beatriz.

Do _____ da Joice Rafaela está o Rúben.

O Pedro e a Sara estão do _____ da Joice Rafaela.

A Vitória está do _____ da Leonor.

O José está _____ a Joice Vicente e a Janice.

2. A Bruna e a Maria escrevem com a mão direita. E tu? Assinala com um X a resposta correta.

R.: Eu escrevo com a mão: esquerda direita

3. O irmão do Saulo, como ainda é muito pequeno, não sabe desenhar mas já sabe falar. Então ele pediu-me para vocês desenharem, no retângulo abaixo:




- uma casa;
- um gato à esquerda da casa;
- uma árvore à direita da casa;
- flores entre a casa e a árvore;



Anexo 25 – Segunda bateria de tarefas

Objetivo: Resolver situações que conduzam à aprendizagem e consolidação do vocabulário específico do subtópico “Posição e Localização”.

1 – No intervalo, o Saulo, a Sara, a Érica e a Lara ficaram dentro da sala a pintar.

-  Pinta a aluna que está em frente ao Saulo.
-  Rodeia a aluna que se encontra à direita do Saulo.
-  Assinala com X a aluna que está à esquerda do Saulo.



2 – Observa atentamente a imagem do local onde mora o José.



2.1 – Pinta o quadrado que corresponde à resposta correta.

- O animal que está **dentro** da lata é:

- um cão um coelho um gato uma borboleta

- O animal que está **em cima** do ramo da árvore é:

-

um cão

um coelho

um gato

uma borboleta

- O animal que está **por baixo** da casota é:

um cão

um rato

um gato

uma borboleta

2.2 – Desenha três animais que estão **fora** da casota.

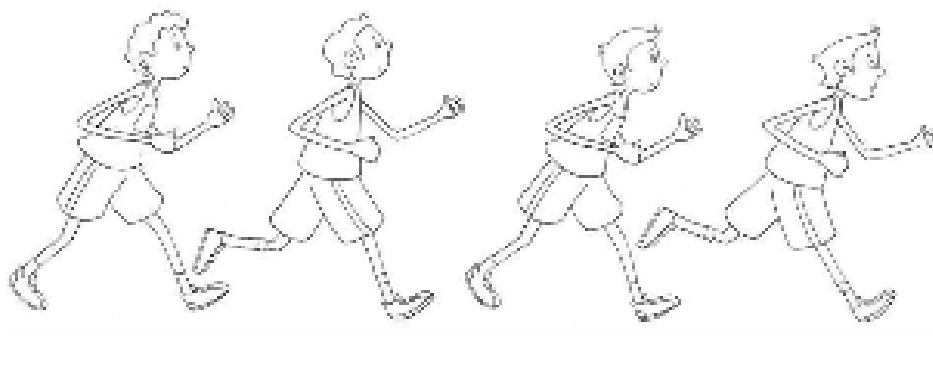
3 – O Saulo, o Pedro, o Artur e o José em Educação Física fizeram uma corrida de atletismo. Descobre em que posição vai cada um.

- **À frente** vai o Artur.

- O Saulo é o atleta que vai **atrás**.

- **Depois** do Artur vai o José.

- O Pedro vai **antes** do Saulo.



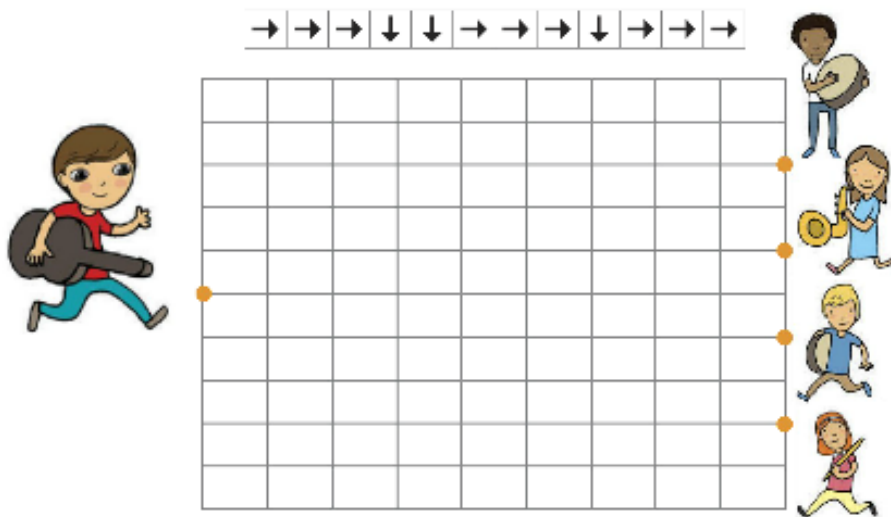
4 – A Maria foi a casa do Pedro. Para a Maria conhecer a casa ajuda o Pedro a dar-lhe indicações para que conheça as divisões. A imagem representa a Maria, de costas para a porta de entrada, a visitar a casa do Pedro.



Anexo 26 – Terceira bateria de tarefas

Objetivo: Resolver situações que conduzam à aprendizagem de vocabulário apropriado e a atingir as metas previstas para o subtópico “Pontos de referência e Itinerários”.

1. O Saulo tem um amigo que sabe que pode contar sempre com ele. Descobre-o, seguindo o código.



2. Existem três percursos que o Pedro pode fazer para ir de casa à escola.

2.1 Pinta de amarelo o percurso mais curto e de vermelho o percurso mais longo.

2.2 Rodeia o que está mesmo antes da escola.

2.3 Assinala com X o que está depois da casa.

2.4 Completa.

2.4.1 O ponto de partida é _____ e o ponto de chegada é _____.






3. A Érica está com alguma dificuldade em encontrar alguns animais seus amigos. Segue o exemplo e ajuda-a.

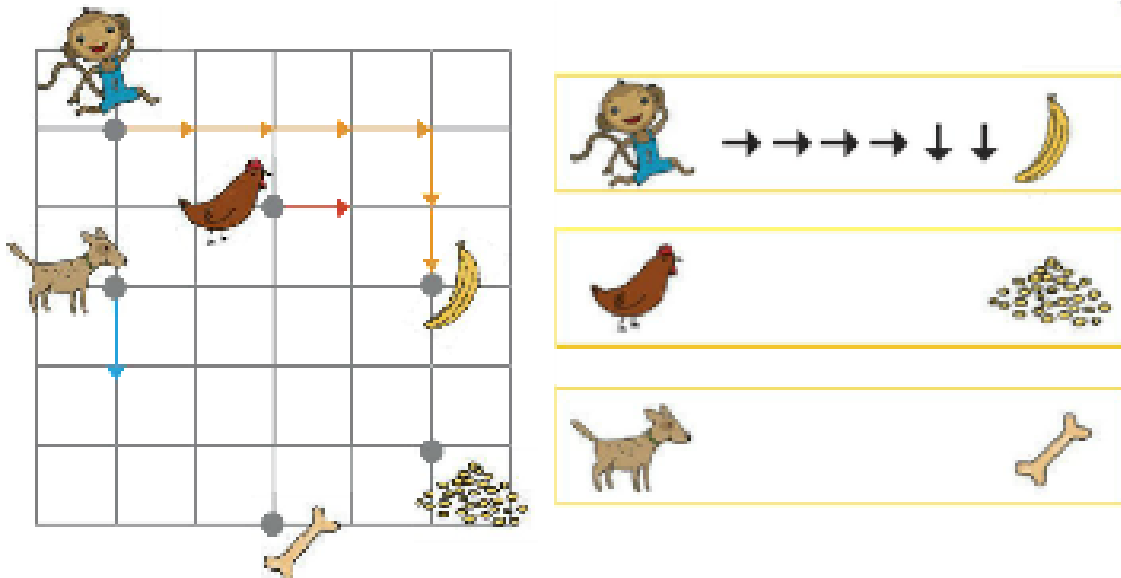
- A gaivota está no cruzamento da linha 2 com a coluna C.



- O macaco está no cruzamento da linha ____ com a coluna ____



- O esquilo está no cruzamento da linha ____ com a coluna ____.



	A	B	C
1			
2			
3			

4. O Artur vive numa quinta e tem muitos animais. O macaco já conseguiu chegar ao seu alimento. Ajuda o Artur a conduzir os outros animais até ao seu alimento.




→ → → → ↓ ↓


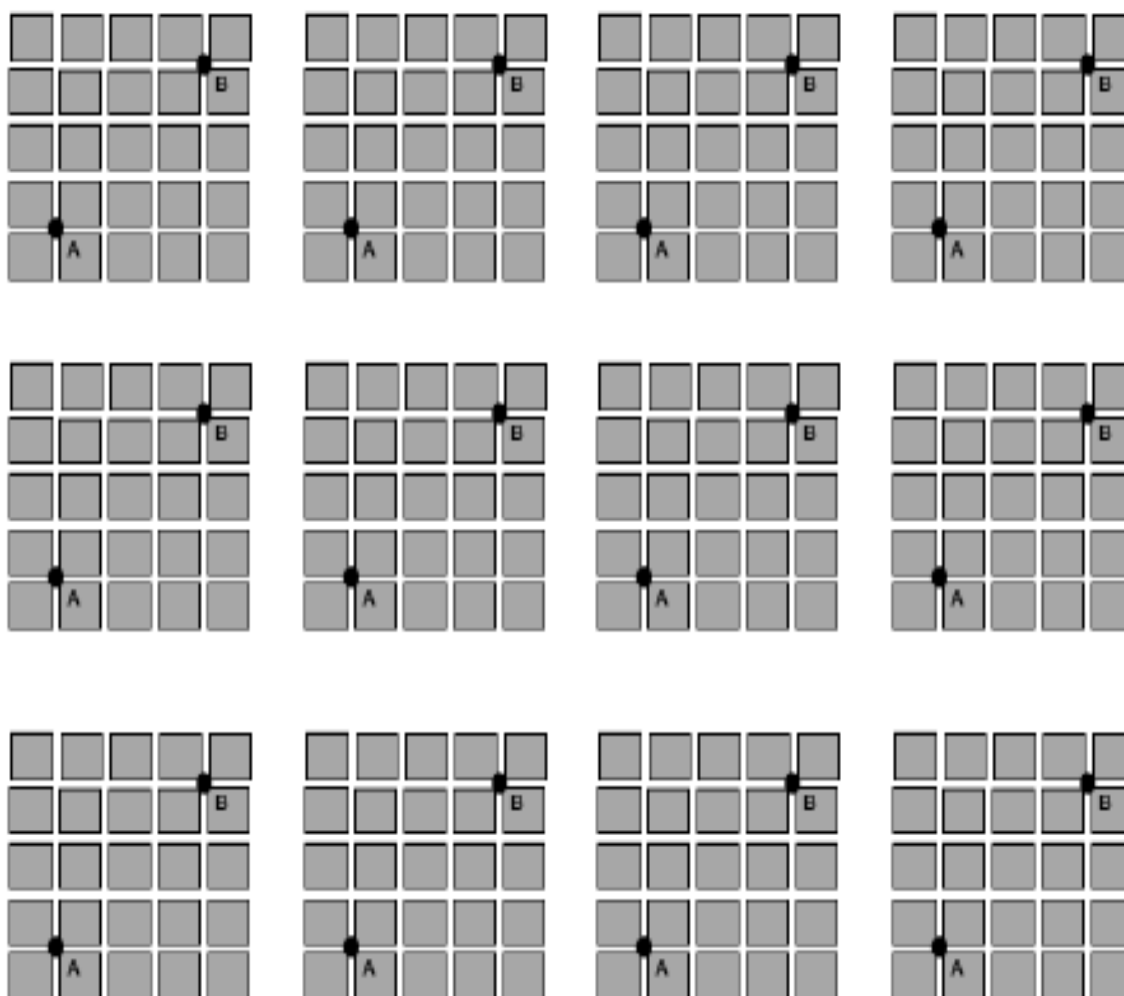

→ →



→ → → →


Anexo 27 – Quarta bateria de tarefas

Objetivo: Resolver situações problemáticas que conduzam à consolidação de vocabulário apropriado e das metas previstas para o subtópico “Pontos de referência e Itinerários” e a ler plantas simples.

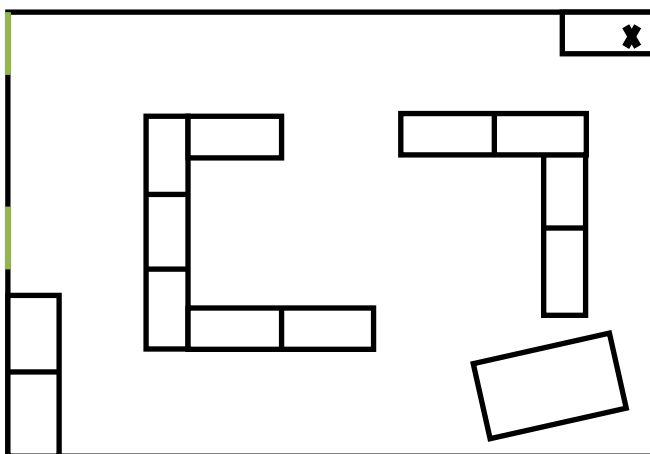
1. Tenta descobrir 12 formas diferentes de o José chegar à escola, sabendo que a casa do José é representada pela letra A e a escola pela letra B.



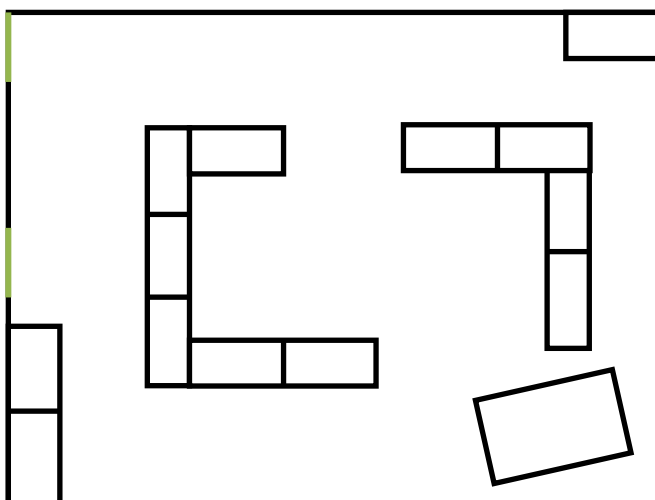
2. Junta-te com 3 colegas teus, que tenham o mesmo mapa do tesouro que tu, formando um grupo de 4. Descubram onde se encontra o vosso tesouro, que está assinalado com um X no mapa. Boa caça!!

Dicas importantes:

- Devem começar por interpretar a planta da sala, percebendo a vossa localização;
- Delinear um percurso até ao local do vosso tesouro.



3. Assinala na planta da sala de aula com um X, a localização do pirilampo.



Anexo 28 – Grelha de análise de dados – etapa zero

Alunos	Questão	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Verificação de Pré-requisitos
Janice	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe em parte situar no espaço objetos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à direita”, “à esquerda” e “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino do lado contrário ao que era pedido e a menina ao lado do rapaz. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e não pintou o que estava entre os canteiros mas sim os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou corretamente o código para o cão encontrar o seu almoço e assinalou e registou também de forma correta um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna elabora e representa itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Saulo	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- O aluno sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquirido o conceito “entre”.
	2		O aluno desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e não pintou o que estava entre os canteiros mas sim os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno não utilizou corretamente o código para o cão encontrar o seu almoço e não assinalou e nem registou de forma correta um percurso para o cão chegar até à bola.	- O aluno ainda não elabora, nem representa itinerários, utilizando pontos de referência.

	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- O aluno utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Maria	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe em parte situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à direita”, “à esquerda” e “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino do lado contrário ao que era pedido e a menina ao lado do rapaz. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e não pintou o que estava entre os canteiros mas sim os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço, mas assinalou e registou de forma correta um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Joice R.	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe em parte situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquirido o conceito “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e não pintou o que estava entre os canteiros mas sim os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou de forma correta um	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de

	4	de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	percurso para o cão chegar até à bola mas não registou o código corretamente. Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	referência. - A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Vitória	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe em parte situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquirido o conceito “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros e arbustos que não estavam no local indicado.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou de forma correta um percurso para o cão chegar até à bola mas não registou o código corretamente.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos, à exceção do esquilo, preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna sabe, em parte, utilizar pontos de referência e descrever a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Leonor	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquirido os conceitos “à esquerda”, “à direita” e “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina fora da imagem. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e não pintou o que estava entre os canteiros mas sim	

	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	um gato que não estava entre os canteiros. A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço e assinalou e registou de forma incorreta um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna ainda não sabe elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna não respondeu à questão.	
Érica	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe situar no espaço objectos ou coisas.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma correta o código para o cão encontrar o seu almoço e assinalou e registou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna elabora e representa itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Pedro	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- O aluno sabe situar no espaço objectos ou coisas.
	2		O aluno desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	

	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno utilizou de forma correta o código para o cão encontrar o seu almoço e assinalou e registou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola.	- O aluno elabora e representa itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- O aluno utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Artur	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- O aluno sabe situar no espaço objectos ou coisas.
	2		O aluno desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola, mas não registou o código de forma correta.	- O aluno sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- O aluno utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Rúben	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- O aluno sabe situar no espaço objectos ou coisas.
	2		O aluno desenhou a menina no local correto e o menino do lado direito da árvore errada. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava	

	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	entre os canteiros. O aluno utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola, mas não registou o código de forma correta.	- O aluno sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e do cão preenchendo os espaços com o nome do animal corretamente, do esquilo e da gaivota o aluno não preencheu os espaços destinados à coluna e à linha.	- O aluno sabe, em parte, utilizar pontos de referência e descrever a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Joice Vicente	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à esquerda” e “à direita”.
	2		A aluna desenhou o menino do lado contrário ao que era pedido e a menina ao lado do rapaz. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola, mas não registou o código de forma correta.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização dos amigos do macaco preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente. Não preencheu corretamente a localização do macaco.	- A aluna sabe, em parte, utilizar pontos de referência e descrever a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Beatriz	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de	- A aluna sabe, em parte, situar no espaço

	2	no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	verde o que estava debaixo da cama. A aluna desenhou a menina no local correto e o rapaz ao lado da rapariga. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou os gatos que estavam à frente dos canteiros.	objectos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à esquerda”, “à direita” e “entre”.
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou, em grande parte, de forma correta o código para o cão encontrar o seu almoço e assinalou corretamente e registou de forma parcialmente correta um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Sara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe situar no espaço objectos ou coisas.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço, mas assinalou e registou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.

José	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- O aluno sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à esquerda” e “à direita”.
	2		O aluno desenhou o menino e a menina nos locais incorretos, o menino do lado esquerdo da árvore maior e a menina em cima dos canteiros . Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava entre os canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço , mas assinalou e registou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola.	- O aluno sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização da gaivota e do esquilo preenchendo os espaços com o número da linha e a letra da coluna corretamente, quanto ao cão e ao macaco, o aluno não preencheu de forma correta o nome do animal.	- O aluno sabe, em parte, utilizar pontos de referência e descrever a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Bruna	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquiridos os conceitos “à esquerda”, “à direita” e “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino do lado contrário ao que era pedido e a menina ao lado do rapaz. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou o que estava à frente dos canteiros.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna não utilizou de forma correta o código para o cão encontrar o seu almoço, mas assinalou e registou corretamente um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.

	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha, a letra da coluna e o nome do animal corretamente.	- A aluna utiliza pontos de referência e descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.
Lara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna pintou de azul o que estava em cima da cama e de verde o que estava debaixo da cama.	- A aluna sabe, em parte, situar no espaço objectos ou coisas. Ainda não tem adquirido o conceito “entre”.
	2		A aluna desenhou o menino e a menina nos locais corretos. Rodeou corretamente os animais que estão em frente da casa e pintou um canteiro.	
	3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna utilizou de forma incorreta o código para o cão encontrar o seu almoço. Assinalou corretamente e registou de forma parcialmente correta um percurso para o cão chegar até à bola.	- A aluna sabe, em parte, elaborar e representar itinerários, utilizando pontos de referência.
	4	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	Descobriu a localização do macaco e dos seus amigos preenchendo os espaços com o número da linha e o nome do animal corretamente, mas não preencheu de forma correta a letra da coluna.	- A aluna sabe, em parte, utilizar pontos de referência e descrever a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.

Anexo 29 – Grelha de análise de dados da primeira bateria de tarefas

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:** 1.1 Compreender os conceitos
 1.2 Aplicar os conceitos
 1.3 Identificar relações espaciais
 1.4 Interpretar relações espaciais
 1.5 Descrever relações espaciais

Alunos	Questão	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Conceitos chave/ unidades de sentido
Janice	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completa corretamente o conceito “entre” e trocou os conceitos “direito” e “esquerdo”.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas na primeira questão não aplicou corretamente os conceitos “lado direito” e “lado esquerdo”. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. A aluna para conseguir que todas as indicações, da terceira questão, fossem cumpridas no desenho, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente todos os elementos, tendo apagado a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.	
Maria	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completa incorretamente o conceito “entre” e completou os conceitos “direito” e “esquerdo”, duas vezes corretamente falhando uma vez.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas não aplicou corretamente o conceito “entre” e aplicou de forma incorreta numa situação o conceito “lado direito”. Identificou e interpretou, em parte, relações espaciais. A aluna não concretizou corretamente a
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no	A aluna seguiu corretamente as três primeiras condições,	

		espaço, utilizando vocabulário apropriado.	mas não respeitou a quarta, desenhando as flores do lado direito da árvore, não as tendo colocado entre a casa e a árvore.	quarta condição da terceira questão.
Vitória	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente o conceito “entre” uma vez, falhando a outra e trocou os conceitos “direito” e “esquerdo”.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas na primeira questão não aplicou corretamente os conceitos “lado direito” e “lado esquerdo”. Identificou e interpretou, em parte, relações espaciais. A aluna não concretizou corretamente as terceira e quarta condições da terceira questão.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente a casa e a árvore e desenhou o gato à direita da árvore, e flores à esquerda da casa e à direita do gato.	
Leonor	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente o conceito “entre” uma vez, falhando a outra e trocou os conceitos “direito” e “esquerdo”.	A aluna demonstra não ter compreendido os conceitos, não os aplicando corretamente. Não identificou, nem interpretou relações espaciais. A aluna não concretizou corretamente a terceira questão, completando-a de forma desconexa.
	2		A aluna assinalou incorretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou a casa no espaço correto e todos os outros elementos fora do espaço destinado, de forma desconexa.	
Érica	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente os conceitos, à exceção de um espaço que trocou o conceito “esquerdo” com “direito”.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas não os aplicou todos corretamente, pois trocou na primeira questão, uma vez, os conceitos “lado direito” e “lado esquerdo”. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. A aluna para conseguir que todas as
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente todos os elementos, sem apagar nenhum elemento, o que pressupõe que terá lido tudo antes de começar a desenhar.	

				indicações, da terceira questão, fossem cumpridas no desenho, a estratégia utilizada foi ler todas as indicações e só depois desenhar os elementos.
Pedro	1 2 3	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno completou corretamente os conceitos, à exceção de um espaço que trocou o conceito “esquerdo” com “direito”. O aluno assinalou corretamente a mão com que escreve. O aluno seguiu corretamente as três primeiras condições, mas não respeitou a quarta, desenhando as flores entre a casa e o gato.	O aluno demonstra ter compreendido os conceitos, mas não os aplicou todos corretamente, pois trocou na primeira questão, uma vez, os conceitos “lado direito” e “lado esquerdo”. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. O aluno não respeitou a quarta condição, da terceira questão, provavelmente por falta de atenção uma vez que aplicou corretamente o conceito “entre”, mas em vez de desenhar as flores entre a árvore e a casa desenhou entre a casa e o gato.
Rúben	1 2 3	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno completou incorretamente todos os conceitos. O aluno assinalou as duas opções. O aluno desenhou elementos que não correspondem minimamente ao que foi indicado.	O aluno demonstra não ter compreendido os conceitos, não os aplicando corretamente. Não identificou, nem interpretou relações espaciais. O aluno não concretizou a terceira questão, completando-a de forma desconexa.
Joice Vicente	1 2	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente todos os conceitos. A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas na terceira questão não aplicou corretamente os conceitos “à direita” e “à esquerda”. Identificou e interpretou relações espaciais

	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente a casa, mas desenhou a árvore à esquerda e o gato à direita da casa, seguiu corretamente a quarta condição desenhando as flores entre a árvore e a casa.	corretamente. A aluna cumpriu a quarta indicação, da terceira questão, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.
Beatriz	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente o conceito “entre” uma vez, falhando a outra e trocou os conceitos “direito” e “esquerdo”.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte os conceitos, trocou na primeira questão, os conceitos “lado direito” e “lado esquerdo” e por uma vez, o conceito “entre”. Identificou e interpretou, em parte, relações espaciais corretamente. A aluna cumpriu a quarta indicação, da terceira questão, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore, mas voltou a trocar os conceitos “esquerda” e “direita”.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente a casa, mas desenhou a árvore à esquerda e o gato à direita da casa, seguiu corretamente a quarta condição desenhando as flores entre a árvore e a casa.	
Sara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente os conceitos, à exceção de um espaço que trocou o conceito “direito” com “entre”.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas na primeira questão trocou uma vez os conceitos “lado direito” com “entre”. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. A aluna para conseguir que todas as indicações, da terceira questão, fossem cumpridas no desenho, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente todos os elementos, tendo apagado a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.	
José	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno completou corretamente uma vez o conceito “direito”, tendo preenchido incorretamente as outras vezes.	O aluno demonstra, em parte, ter compreendido os conceitos, não os aplicando corretamente na primeira questão por quatro vezes.
	2		O aluno assinalou corretamente a mão com que escreve.	

	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno desenhou corretamente todos os elementos, tendo apagado a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.	Identificou e interpretou, em parte, relações espaciais. O aluno para conseguir que todas as indicações, da terceira questão, fossem cumpridas no desenho, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.
Bruna	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completou corretamente três espaços, mas trocou dois espaços, o conceito “esquerdo” por “direito”.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas na primeira questão trocou em dois espaços os conceitos “lado direito” com “lado esquerdo”. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. A aluna para conseguir que todas as indicações, da terceira questão, fossem cumpridas no desenho, a estratégia utilizada foi apagar a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente todos os elementos, tendo apagado a árvore para colocar as flores entre a casa e a árvore.	
Lara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna completa corretamente o conceito “entre” e trocou os conceitos “direito” e “esquerdo”.	A aluna demonstra, em parte, ter compreendido os conceitos, na primeira questão trocou os conceitos “lado direito” com “lado esquerdo”. Identificou e interpretou, em parte, relações espaciais. A aluna não concretizou corretamente as terceira e quarta condições da terceira questão.
	2		A aluna assinalou corretamente a mão com que escreve.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna desenhou corretamente a casa e a árvore, mas desenhou o gato entre a casa e a árvore, e as flores à direita da árvore.	

Anexo 30 – Grelha de análise de dados da segunda bateria de tarefas

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:**
- 1.1 Compreender os conceitos
 - 1.2 Aplicar os conceitos
 - 1.3 Identificar relações espaciais
 - 1.4 Interpretar relações espaciais
 - 1.5 Descrever relações espaciais

Campo de análise2: Capacidade de resolução de problemas

- Subcampos:**
- 2.1 Compreender o problema
 - 2.2 Definir estratégias de resolução de problemas
 - 2.3 Avaliar as estratégias de resolução de problemas
 - 2.4 Justificar os processos utilizados na resolução de problemas

Alunos	Questão	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Conceitos chave/ unidades de sentido
Janice	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, mas não aplicou corretamente o conceito “por baixo”, na questão 2.1. Identificou e interpretou relações espaciais corretamente. A aluna demonstra ter compreendido o problema da terceira tarefa e definido um processo que a levou à resolução correta do mesmo.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam corretamente duas das situações colocadas, tendo pintado incorretamente a situação referente ao conceito “por baixo”.	
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		A aluna posicionou corretamente todos os atletas.	
Saulo	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno executou as três indicações corretamente.	O aluno demonstra ter compreendido os conceitos, mas não aplicou corretamente a situação referente ao conceito “por baixo”, na questão 2.1. Identificou e interpretou, em parte, as relações espaciais corretamente. O aluno demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que o levasse à resolução correta do mesmo.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno pintou os quadrados que completavam corretamente duas das situações colocadas, tendo pintado incorretamente a situação referente ao conceito “por baixo”.	
	2.2		O aluno desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		O aluno posicionou corretamente o atleta que vai “à frente”, mas não seguiu corretamente as situações referentes aos conceitos “atrás”, “depois” e “antes”.	
Maria	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os

	2.1	no espaço, em relação aos outros e aos objetos. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam corretamente duas das situações colocadas, tendo pintado incorretamente a situação referente ao conceito “por baixo”.	conceitos, mas não aplicou corretamente o conceito “por baixo”, na questão 2.1. Identificou e interpretou, em parte, as relações espaciais corretamente. A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa não definindo um processo que o levasse à resolução correta do mesmo.
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		A aluna posicionou corretamente o atleta que vai “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes aos conceitos “à frente”, “depois” e “antes”.	
Joice R.	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos e aplicou-os corretamente nas duas primeiras tarefas. Identificou e interpretou as relações espaciais corretamente.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam as três situações colocadas.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que a levasse à resolução correta do mesmo.
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		A aluna posicionou corretamente os atletas que iam “à frente” e “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes às expressões “depois” e “antes”.	
Leonor	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos	A aluna executou as três indicações corretamente, com acompanhamento do professor.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, os conceitos, não os tendo aplicado

	2.1 2.2 3	objetos. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam corretamente uma das situações colocadas, tendo pintado incorretamente as situações referente aos conceitos “por baixo” e “dentro”. A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota. A aluna posicionou corretamente os atletas que iam “à frente” e “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes às expressões “depois” e “antes”.	corretamente nas situações referentes aos conceitos “por baixo” e “dentro”. Identificou e interpretou, em parte, as relações espaciais corretamente. A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que a levasse à resolução correta do mesmo.
Érica	1 2.1 2.2 3	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna executou as três indicações corretamente. A aluna pintou os quadrados que completavam as três situações colocadas. A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota. A aluna posicionou corretamente todos os atletas.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos e aplicou-os corretamente nas duas primeiras tarefas. Identificou e interpretou as relações espaciais corretamente. A aluna demonstra ter compreendido o problema da terceira tarefa e definido um processo que a levou à resolução correta do mesmo.
Pedro	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno executou as três indicações corretamente.	O aluno demonstra ter compreendido os conceitos, mas não aplicou corretamente o conceito “por baixo”, na questão 2.1. Identificou e interpretou relações espaciais

	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno pintou os quadrados que completavam corretamente duas das situações colocadas, tendo pintado incorretamente a situação referente ao conceito “por baixo”.	corretamente. O aluno demonstra ter compreendido o problema da terceira tarefa e definido um processo que o levou à resolução correta do mesmo.
	2.2		O aluno desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		O aluno posicionou corretamente todos os atletas.	
Artur	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno executou as três indicações corretamente.	O aluno demonstra ter compreendido os conceitos e aplicou-os corretamente nas duas primeiras tarefas. Identificou e interpretou as relações espaciais corretamente, com a exceção da terceira tarefa. O aluno demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que o levasse à resolução correta do mesmo.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno pintou os quadrados que completavam as três situações colocadas.	
	2.2		O aluno desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		O aluno posicionou corretamente os atletas que iam “à frente” e “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes às expressões “depois” e “antes”.	
Beatriz	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, os conceitos, não os tendo aplicado corretamente nas situações referentes à questão 2.1. Identificou e interpretou, em parte, as relações espaciais corretamente.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário	A aluna pintou incorretamente todos os quadrados que completavam as três situações colocadas.	

	2.2	apropriado.	A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que a levasse à resolução correta do mesmo.
	3		A aluna posicionou corretamente o atleta que vai “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes aos conceitos “à frente”, “depois” e “antes”.	
Sara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos e aplicou-os corretamente nas duas primeiras tarefas. Identificou e interpretou as relações espaciais corretamente.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam as três situações colocadas.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que a levasse à resolução correta do mesmo.
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	
	3		A aluna posicionou corretamente os atletas que iam “à frente” e “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações referentes às expressões “depois” e “antes”.	
José	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	O aluno executou as três indicações corretamente.	O aluno demonstra ter compreendido os conceitos, mas não aplicou corretamente a situação referente ao conceito “por baixo”, na questão 2.1.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno pintou os quadrados que completavam corretamente duas das situações colocadas, tendo pintado incorretamente a situação referente ao conceito “por baixo”.	Identificou e interpretou, em parte, as relações espaciais corretamente. O aluno demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que o levasse à resolução

	2.2		O aluno desenhou três animais que se encontram fora da casota.	correta do mesmo.
	3		O aluno posicionou corretamente o atleta que vai “à frente”, mas não seguiu corretamente as situações referentes aos conceitos “atrás”, “depois” e “antes”.	
Bruna	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos e aplicou-os corretamente nas duas primeiras tarefas.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou os quadrados que completavam as três situações colocadas.	Identificou e interpretou as relações espaciais corretamente.
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	A aluna demonstra ter compreendido o problema da terceira tarefa e definido um processo que a levou à resolução correta do mesmo.
	3		A aluna posicionou corretamente todos os atletas.	
Lara	1	Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.	A aluna executou as três indicações incorretamente.	A aluna demonstra não ter compreendido grande parte dos conceitos e por esse facto não os aplicou corretamente.
	2.1	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna pintou incorretamente todos os quadrados que completavam as três situações colocadas.	Identifica e interpreta corretamente poucas relações espaciais.
	2.2		A aluna desenhou três animais que se encontram fora da casota.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, o problema da terceira tarefa, mas não definiu um processo que a levasse à resolução correta do mesmo.
	3		A aluna posicionou corretamente os atletas que iam “à frente” e “atrás”, mas não seguiu corretamente as situações	

			referentes às expressões “depois” e “antes”.	
--	--	--	--	--

Grupo-turma	4	<p>Sabe situar-se e exprime a sua posição no espaço, em relação aos outros e aos objetos.</p> <p>Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p>	<p>Os alunos em geral demonstraram alguma dificuldade em expressar-se com vocabulário apropriado e exprimir a posição da “visitante da casa” em relação aos espaços que ia visitar.</p> <p>Um pequeno grupo de alunos (6), conseguiu ir dando as indicações necessárias e corretas para a realização correta da situação problemática.</p>	<p>De uma forma geral todos os alunos compreenderam o problema e os conceitos e aplicaram-nos corretamente. Identificaram, interpretaram e descreveram as relações espaciais para uma correta resolução da tarefa.</p> <p>A estratégia utilizada pelo grupo-turma foi colocar-se na posição de quem era visitado. Concluiu-se que a estratégia utilizada pela turma era correta mas podia-se ter feito outro percurso de visita.</p> <p>A justificação do processo utilizado esteve relacionada com a indicação dada no enunciado, de colocar-se no papel da pessoa visitada, mas foi sugerido pelos alunos que também se podiam colocar na posição de visitante. O percurso de visita podia ser qualquer um desde que fosse utilizado vocabulário apropriado.</p>
-------------	---	--	--	--

Anexo 31 – Grelha de análise de dados da terceira bateria de tarefas

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:** 1.1 Compreender os conceitos
 1.2 Aplicar os conceitos
 1.3 Identificar relações espaciais
 1.4 Interpretar relações espaciais
 1.5 Descrever relações espaciais

Alunos	Questão	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Conceitos chave/ unidades de sentido
Janice	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna seguiu o código corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. No entanto, por esquecimento não realizou a questão 2.3. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		A aluna pintou corretamente os percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, não assinalou nada e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	
	4	A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente.		
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna encontrou a localização dos dois animais.	
Saulo	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno seguiu o código corretamente.	O aluno demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		O aluno pintou corretamente os percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente	

	4		os pontos de partida e de chegada.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente. O aluno encontrou a localização dos dois animais.	
Maria	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna seguiu o código corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		A aluna pintou corretamente os percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	
	4		A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente.	
	3		A aluna encontrou a localização dos dois animais.	
Joice R.	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna seguiu o código corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. No entanto, não pintou corretamente o percurso mais curto. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		A aluna pintou corretamente só um dos percursos (o mais longo), rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	
	4		A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o	

	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	código corretamente. A aluna encontrou a localização dos dois animais.	
Leonor	1 2 4 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna seguiu o código incorretamente. A aluna pintou corretamente só um dos percursos (o mais longo), não rodeou nada, nem assinalou nada e completou corretamente os pontos de partida e de chegada. A aluna não conduziu os animais ao seu alimento e nem registou o código corretamente. A aluna não encontrou a localização dos dois animais.	A aluna demonstra não ter compreendido grande parte dos conceitos. Não identifica, nem interpreta relações espaciais.
Érica	1 2 4 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna seguiu o código corretamente. A aluna pintou corretamente os dois percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada. A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente. A aluna encontrou a localização dos dois animais.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.

Pedro	1 2 4 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno seguiu o código corretamente. O aluno pintou corretamente os percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada. O aluno conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente. O aluno encontrou a localização dos dois animais.	O aluno demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
Joice V.	1 2 4 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna seguiu o código corretamente. A aluna pintou corretamente só um dos percursos (o mais longo), rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada. A aluna conduziu os animais ao seu alimento, mas não registou o código corretamente. A aluna encontrou a localização de um animal, não localizando corretamente o outro.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, os conceitos, aplicando alguns corretamente. Não pintou corretamente o percurso mais curto, não registou os códigos corretamente, nem localizou corretamente um animal. Identifica e interpreta, com muita dificuldade, relações espaciais.
Beatriz	1 2	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna seguiu o código corretamente. A aluna pintou corretamente os dois percursos, rodeou	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. No entanto registou incorretamente os códigos

	4		corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	referentes aos percursos traçados, na questão 4, penso que por distração.
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna conduziu os animais ao seu alimento, mas registou o código incorretamente. A aluna encontrou a localização dos dois animais.	Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
Sara	1 2	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna seguiu o código corretamente. A aluna pintou corretamente os dois percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente.
	4 3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente. A aluna encontrou a localização dos dois animais.	Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
José	1 2	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno seguiu o código corretamente. O aluno pintou incorretamente os percursos, rodeou incorretamente o que está antes da escola, assinalou incorretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	O aluno demonstra ter compreendido, em parte, os conceitos, aplicando-os nem sempre corretamente. Aplicou incorretamente os conceitos de “curto”, “longo”, “antes” e “depois”. Identifica e interpreta, em parte, relações espaciais corretamente.

	4		O aluno conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente.	
	3	Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno encontrou a localização dos dois animais.	
Bruna	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna seguiu o código corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos, aplicando-os corretamente. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		A aluna pintou corretamente os dois percursos, rodeou corretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	
	4		A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente.	
	3		A aluna encontrou a localização dos dois animais.	
Lara	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Descreve a localização de objetos no	A aluna seguiu o código corretamente.	A aluna demonstra ter compreendido os conceitos, aplicando-os corretamente., à exceção de duas situações propostas na questão 2, referentes aos conceitos “longo” e “antes”. Identifica e interpreta relações espaciais corretamente.
	2		A aluna pintou corretamente só um dos percursos, rodeou incorretamente o que está antes da escola, assinalou corretamente o que está depois e completou corretamente os pontos de partida e de chegada.	
	4		A aluna conduziu os animais ao seu alimento e registou o código corretamente.	
	3		A aluna encontrou a localização dos dois animais.	

		espaço, utilizando vocabulário apropriado.		
--	--	--	--	--

Anexo 32 – Grelha de análise de dados da quarta bateria de tarefas

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:** 1.1 Compreender os conceitos
 1.2 Aplicar os conceitos
 1.3 Identificar relações espaciais
 1.4 Interpretar relações espaciais
 1.5 Descrever relações espaciais

Campo de análise2: Capacidade transversal – Resolução de problemas

- Subcampos:** 2.1 Compreender o problema
 2.2 Definir estratégias de resolução de problemas
 2.3 Avaliar as estratégias de resolução de problemas
 2.4 Justificar os processos utilizados na resolução de problemas

Alunos	Questão	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Conceitos chave/ unidades de sentido
Janice	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna registou 8 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. Deixou 4 possibilidades de assinalar percursos por preencher.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a primeira questão. Definiu estratégias adequadas à resolução de problemas, avaliando e justificando os processos.
	2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro.	
	3		A aluna assinalou corretamente na planta da sala de aula o objeto.	
Saulo	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos	O aluno registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final.	O aluno demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os

	2 3	de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. O aluno assinalou corretamente na planta da sala de aula o objeto.	corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, tendo-os resolvido a todos de forma correta. Definiu estratégias adequadas à resolução de problemas, avaliando e justificando os processos.
Maria	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente. Definiu estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro não conseguiu fazer a transposição do espaço para o plano.
Joice R.	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou corretamente na planta da sala de aula o objeto.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, tendo-os resolvido a todos de forma correta. Definiu estratégias adequadas à resolução de problemas, avaliando e justificando os processos.

Leonor	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna não registou nenhum percurso para unir pontos, inicial e final.	A aluna demonstra não ter compreendido os conceitos nem os problemas e por isso não os resolveu corretamente ou, simplesmente, não respondeu.
	2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro.	
	3		A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto.	
Érica	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna registou 12 percursos diferentes para unir pontos, inicial e final.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, tendo-os resolvido a todos de forma correta. Definiu estratégias adequadas à resolução de problemas, avaliando e justificando os processos.
	2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro.	
	3		A aluna assinalou corretamente na planta da sala de aula o objeto.	
Pedro	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	O aluno registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final.	O aluno demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, tendo-os resolvido a todos de forma correta. Definiu estratégias adequadas à resolução de problemas, avaliando e justificando os processos.
	2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro.	
	3		O aluno assinalou corretamente na planta da sala de aula o objeto.	
Joice V.	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente.

	2 3	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto.	Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente. Definiu estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro não conseguiu fazer a transposição do espaço para o plano.
Beatriz	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna registou 11 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. Repetiu 1 percurso. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto, no entanto ficou muito próximo do local.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente e repetiu um percurso na primeira tarefa. Definiu estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro conseguiu, em parte, fazer a transposição do espaço para o plano, tendo ficado muito próxima do local correto.
Sara	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna registou 9 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. Repetiu 3 percursos. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto, no entanto ficou muito próximo do local.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente e repetiu três percursos na

				primeira tarefa. Definiu, em parte, estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro conseguiu, em parte, fazer a transposição do espaço para o plano, tendo ficado muito próxima do local correto.
José	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O aluno registou 8 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. Repetiu 4 percursos. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. O aluno assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto.	O aluno demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente e repetiu quatro percursos na primeira tarefa. Definiu, em parte, estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro não conseguiu fazer a transposição do espaço para o plano.
Bruna	1 2 3	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência. Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	A aluna registou 12 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro. A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto, no entanto ficou muito próximo do local.	A aluna demonstra ter compreendido todos os conceitos e aplicou-os corretamente. Identifica, interpreta e descreve relações espaciais. Compreendeu os problemas, no entanto não concluiu a terceira tarefa corretamente. Definiu estratégias adequadas à resolução do primeiro problema, avaliando e justificando os processos. No terceiro

				conseguiu, em parte, fazer a transposição do espaço para o plano, tendo ficado muito próxima do local correto.
Lara	1	Representa e compara diferentes Itinerários, utilizando pontos de referência.	A aluna registou 3 percursos diferentes de unir pontos, inicial e final. Repetiu 5 percursos e deixou 4 possibilidades por assinalar.	A aluna demonstra ter compreendido, em parte, os conceitos, mas não os aplicou corretamente nas primeira e terceira tarefas.
	2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro.	Não identifica, não interpreta e nem descreve relações espaciais.
	3		A aluna assinalou incorretamente na planta da sala de aula o objeto.	Não definiu estratégias adequadas à resolução dos problemas. No terceiro problema não conseguiu fazer a transposição do espaço para o plano.

Tarefa 2 – Trabalho de grupo

Grupos	Metas de Aprendizagem 1º e 2º anos	Registos dos alunos	Conceitos chave/ unidades de sentido
Grupo 1	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro, com grande facilidade.	Compreenderam e aplicaram os conceitos, identificando, interpretando e descrevendo relações espaciais. O grupo demonstrou ter compreendido o problema. A estratégia utilizada pelo grupo levou a uma correta resolução do problema. Concordaram que era a estratégia a seguir. Conseguiram justificar o processo utilizado na resolução do problema.
Grupo 2	Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.	O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro, com alguma facilidade.	Compreenderam e aplicaram os conceitos, no entanto revelaram dificuldades em identificar, interpretar e descrever relações espaciais. O grupo demonstrou ter compreendido o

			<p>problema. Não se percebeu a estratégia utilizada pelo grupo, mas levou-os a uma correta resolução do problema. Não foi avaliada a estratégia. Não conseguiram justificar o processo utilizado na resolução do problema.</p>
Grupo 3	<p>Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p>	<p>O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro, com facilidade.</p>	<p>Compreenderam e aplicaram os conceitos, identificando, interpretando e descrevendo relações espaciais. O grupo demonstrou ter compreendido o problema. A estratégia utilizada pelo grupo levou a uma correta resolução do problema. Concordaram que era a estratégia a seguir. Conseguiram justificar o processo utilizado na resolução do problema.</p>
Grupo 4	<p>Ler e desenhar plantas simples. Descreve a localização de objetos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p>	<p>O seu grupo conseguiu descobrir o tesouro, com facilidade.</p>	<p>Compreenderam e aplicaram os conceitos, identificando, interpretando e descrevendo relações espaciais. O grupo demonstrou ter compreendido o problema. A estratégia utilizada pelo grupo levou a uma correta resolução do problema. Concordaram que era a estratégia a seguir. Conseguiram justificar o processo utilizado na resolução do problema.</p>

Anexo 33 – Grelha de análise das narrativas 1 e 2

Campo de análise1: Relações espaciais

Subcampos: 1.1 Compreender os conceitos

1.2 Aplicar os conceitos

1.3 Identificar relações espaciais

1.4 Interpretar relações espaciais

1.5 Descrever relações espaciais

Narrativas	Partes da Narrativa	Excertos das narrativas respeitantes à categoria de análise	Conceitos chave/ Unidades de sentido
Narrativa 1		“Penso que irá haver alguns alunos que não conseguirão realizar as tarefas de forma coerente, por falta de pré-requisitos e por dificuldade na compreensão das tarefas. “	Falta de compreensão de conceitos.
Narrativa 2	Tarefa 1 Tarefa 2	“Aparentemente não houve dúvidas, os alunos proferiam expressões do género: “Ei, tão fácil!”.” “Passei à leitura da segunda tarefa, dando só a primeira instrução. Tive que voltar a ler mais duas ou três vezes, mesmo assim alguns alunos tinham dúvidas qual o “lado direito” e o “lado esquerdo”... ” “Entretanto li a segunda instrução que os alunos compreenderam sem dificuldade, não sendo necessário ler novamente. Ainda na segunda tarefa, fiz a leitura da terceira instrução, a qual suscitou dúvida no significado do termo “canteiro”, o Saulo perguntou: “O que são canteiros?”, antes de responder questionei os outros alunos do significado	Compreendem os conceitos “em cima” e “debaixo”. Dúvidas na compreensão dos conceitos “lado esquerdo”, “lado direito” e “canteiros”. Dificuldade na compreensão e na

	Tarefa 3	<p>da palavra e constatei que nenhum sabia. Depois de os esclarecer concretizaram a instrução.”</p> <p>“Alguns alunos demonstraram não entender muito bem o que tinham que fazer, questionando-me constantemente “se estava bem”. Li a segunda parte da terceira tarefa, que todos os alunos fizeram sem questionar, mas demonstraram algumas dúvidas no registo do código de acordo com o percurso traçado.”</p>	<p>utilização de códigos de setas para chegar de um ponto inicial a um ponto final e no registo de códigos de percursos traçados.</p>
	Tarefa 4	<p>“A Leonor e o Rúben não conseguiram compreender a tarefa e, por isso não a realizaram.”</p>	<p>Dois alunos não compreenderam a tarefa e não a realizaram.</p>

Anexo 34 – Grelha de análise das narrativas 3, 4 e 5

Campo de análise1: Relações espaciais

Subcampos: 1.1 Compreender os conceitos

1.2 Aplicar os conceitos

1.3 Identificar relações espaciais

1.4 Interpretar relações espaciais

1.5 Descrever relações espaciais

Narrativas	Partes da Narrativa	Excertos das narrativas respeitantes à categoria de análise	Conceitos chave/ Unidades de sentido
-------------------	----------------------------	--	---

Narrativa 3		“...prende-se com a falta de maturidade de compreender o que é abstrato, daí considerar que a utilização de situação concretas da vida quotidiana dos alunos pode permitir uma maior facilidade para aquisição de conhecimentos.”	Falta de maturidade na compreensão do abstrato. Situações concretas do dia-a-dia colmatam essas dificuldades.
Narrativa 4	Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3	“ Como considero ser importante os alunos terem uma referência, a ficha começará com uma situação informativa, aplicando o vocabulário “entre”, “lado esquerdo” e “lado direito”, que se pretende esclarecedor e realista para despoletar o seu raciocínio...” “Os alunos terão então que identificar a mão que usam para escrever, desenhar ou pintar.” “... a última instrução colocará um problema aos alunos que juntaram em demasia os elementos desenhados anteriormente, pois a mesma obriga-os a desenhar um elemento entre dois elementos já desenhados ou a lerem tudo e só depois realizarem a tarefa, mas isso só acontecerá com os alunos que já têm autonomia na leitura individual.”	Situação informativa para compreensão dos conceitos. Identificar a mão com que escrevem. Previsão de dificuldades em resolver a terceira tarefa por incluir uma situação que os obrigará a identificar e interpretar relações espaciais.
Narrativa 5	Jogo	“...transmiti-lhes que a pessoa em que tínhamos que pensar estava no círculo e que para a localizarmos dávamos pistas, utilizando as expressões “entre”, “à esquerda” ou “à direita” e passei à exemplificação do seu funcionamento, com situações que abordassem os termos que se pretendia utilizar.”	Informações para compreensão do jogo e exemplificando com a aplicação de conceitos.

	<p>Tarefa 1</p> <p>Tarefa 2</p> <p>Tarefa 3</p>	<p>“a pessoa em quem eu estou a pensar está entre a Janice e a Maria”, e logo seis ou sete alunos colocaram o dedo no ar; a Sara respondeu “Vitória”, tendo sido confirmado pelo Pedro. Seguiram-se todos os outros alunos, havendo alunos que seguiram as regras do jogo.” “...o Rúben, quando era a vez dele, continuava a dizer o nome do colega sem dar pistas, a Leonor, o José e a Joice V. continuavam a dar pistas que não coincidiam com quem estavam a pensar...”</p> <p>“À medida que eu ia lendo as situações, três alunos pediram-me para dizer onde estava determinada expressão. A maior dificuldade dos alunos verificou-se na escrita de letras que eles ainda não tinham aprendido.”</p> <p>“De seguida indiquei aos alunos, apontando no quadro interativo, onde se lia esquerda ou direita. Todos responderam rapidamente,”</p> <p>“Quando li a última instrução, alguns alunos (Pedro e Janice) questionaram como é que podiam desenhar flores entre a casa e a árvore se não tinham espaço...”</p> <p>“...outros (Bruna e José) perguntaram se podiam apagar a árvore para desenhar as flores. A essas perguntas eu disse-lhes que fizessem o que fosse necessário para seguir as instruções que eu lhes dei.”</p>	<p>Grande parte dos alunos seguiu as regras, aplicando os conceitos corretamente.</p> <p>Quatro alunos não aplicaram corretamente os conceitos, não identificaram, não interpretaram e nem descreveram relações espaciais.</p> <p>Dificuldades em saber as expressões a utilizar e como se escreviam.</p> <p>Compreensão e aplicação do conceito da mão com que escrevem, com facilidade.</p> <p>Interpretação correta das relações espaciais, algumas dúvidas na estratégia a utilizar na sua aplicação.</p>
--	---	--	---

Anexo 35 – Grelha de análise das narrativas 6, 7 e 8

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:**
- 1.1 Compreender os conceitos
 - 1.2 Aplicar os conceitos
 - 1.3 Identificar relações espaciais
 - 1.4 Interpretar relações espaciais
 - 1.5 Descrever relações espaciais

Campo de análise2: Capacidade transversal – Resolução de problemas

- Subcampos:**
- 2.1 Compreender o problema
 - 2.2 Definir estratégias de resolução de problemas
 - 2.3 Avaliar as estratégias de resolução de problemas
 - 2.4 Justificar os processos utilizados na resolução de problemas

Narrativas	Partes da Narrativa	Excertos das narrativas respeitantes à categoria de análise	Conceitos chave/ Unidades de sentido
Narrativa 7		“...imagens que aparentemente não estavam relacionadas com os alunos, foram integrados os nomes deles e as situações problemáticas foram adaptadas a contextos concretos para os alunos, para melhor compreensão das situações.”	Integração dos conceitos em situações do quotidiano dos alunos.
Narrativa 8	Tarefa 1 Tarefa 2	“Questionei-os sobre a imagem e se perceberam quem seria o Pedro, tendo havido alguns risos, outros afirmaram “Que fácil!” ou “É o rapaz, o único que está pintado!”.” “Não havendo dúvidas (apesar de eu ter verificado alguns erros) por parte dos alunos...” “...efetuei a leitura das três situações da questão 2.1, com cerca de um minuto de	Facilidade na compreensão dos conceitos, aplicação dos mesmos com alguns

	<p>Tarefa 3</p> <p>Tarefa 4</p>	<p>espaçamento para os alunos poderem responder, ninguém colocou dúvidas. De seguida passei à leitura da questão 2.2, os alunos ficaram com algumas dúvidas, porque havia imensas possibilidades para dar a resposta correta.”</p> <p>“...houve um aluno, o Pedro, que disse “é fácil, só um animal é que está dentro da casota”. Eu confirmei a afirmação do Pedro e dei cinco minutos para a realização da tarefa, não havendo grandes dúvidas.”</p> <p>“...o facto de alguns alunos terem desenhado cães, mas quando os questionei quais os cães da figura que eles desenharam todos referiram cães que estavam fora da casota.”</p> <p>“As duas últimas tarefas serão, sem dúvida desafiantes, porque obrigarão ao desenvolvimento do raciocínio dos alunos e na última tarefa a colocarem-se na posição de uma personagem da imagem para descreverem o que vão encontrando pela casa. Irá despoletar, com certeza, a participação ativa de grande parte dos alunos, sendo interessante imaginar como será a argumentação de cada um...”</p> <p>“A questão não suscitou grandes dúvidas durante a leitura, só entusiasmo para verem quem ia no primeiro lugar. No entanto, vários alunos tiveram dificuldades na ordenação correta dos atletas.”</p> <p>“Foram poucos os alunos que participaram na construção deste pequeno texto e, apesar de alguma insistência da minha parte para outros participarem, o mesmo não aconteceu, o que significa que a compreensão oral deve ser mais explorada e “trabalhada”.”</p> <p>“Pedi a participação dos alunos para “encarnarem” o papel do Pedro de apresentar, os</p>	<p>erros.</p> <p>Facilidade na compreensão dos conceitos e na identificação das relações espaciais.</p> <p>Problema que envolve raciocínio lógico.</p> <p>Facilidade na compreensão do problema e dos conceitos e motivação na descoberta de quem seguia à frente na corrida. Dificuldades na ordenação correta dos atletas.</p> <p>Atividade desafiante que potencia a argumentação dos alunos.</p>
--	---------------------------------	--	--

	<p>vários espaços que compõem, a casa à Maria.”</p> <p>“ A Érica começou por dizer “se eu fosse o Pedro diria: Maria, do teu lado direito tens o escritório, como podes ver”, o José, disse que preferia começar pelo lado esquerdo, mas decidimos por aceitar a opinião da Érica. De seguida, interveio o Saulo que disse “depois do teu lado esquerdo, Maria, tens a sala”, o José pediu para continuar e referiu “ deste lado mais à frente temos a casa de banho”, de seguida a Joice R. pediu para falar dizendo “em frente à casa de banho temos a cozinha”, a Beatriz pôs o dedo no ar, mas quando se preparou para falar, não disse nada, apesar da minha insistência para ela não ter medo de falar. Para finalizar a Janice disse “No fundo do hall, do lado esquerdo está a lavandaria e do lado direito as escadas para o sótão”. O pequeno texto construído foi escrito no quadro e no final, os alunos registaram na sua ficha.”</p> <p>“ Os alunos concluíram que a estratégia de resolução da situação problemática foi a correta, podendo ter explorado outros percursos de visita, questionaram ainda o porquê de ter escadas se não aparecia o andar de cima.”</p>	<p>Pouca participação oral na tarefa em grupo-turma.</p> <p>Um pequeno grupo de alunos demonstrou compreender e aplicar corretamente os conceitos, bem como identificar, interpretar e descrever relações espaciais, comunicando com vocabulário apropriado.</p> <p>A estratégia utilizada foi considerada ajustada, podendo explorar outros percursos.</p>
--	---	---

Anexo 36 – Grelha de análise das narrativas 9, 10 e 11

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:**
- 1.1 Compreender os conceitos
 - 1.2 Aplicar os conceitos
 - 1.3 Identificar relações espaciais
 - 1.4 Interpretar relações espaciais
 - 1.5 Descrever relações espaciais

Narrativas	Tarefas	Excertos das narrativas respeitantes ao campo de análise	Conceitos chave/ Unidades de sentido
Narrativa 9		<p>“Depois de selecionar algumas imagens, será minha intenção construir uma ficha a realizar individualmente e/ou com trabalho colaborativo (em pares), no caso dos alunos com mais dificuldades, no sentido de testar a compreensão dos alunos e o cumprimento das regras de trabalho de pares e apoiar os alunos com mais dificuldades.”</p> <p>“Manterei o uso de nomes familiares na construção das tarefas, tentando retratar ao máximo o dia-a-dia dos alunos...”</p>	<p>Trabalho colaborativo para uma melhor compreensão e aplicação de conceitos.</p> <p>Integração dos conceitos em situações do quotidiano dos alunos.</p>
Narrativa 10		<p>“Penso que poderá ter resultados muito bons, ou muito fracos, porque todas as tarefas têm um nível médio de dificuldade e focam pontos convergentes. Se demonstrarem que adquiriram determinados conceitos farão a ficha sem dificuldade, os que não os adquiriram terão mais dificuldades.”</p>	<p>Facilidade para quem tem os conceitos adquiridos e dificuldades para quem ainda não os adquiriu.</p>

Narrativa 11	Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefas 3 Tarefa 4	<p>“Pedi ao José para ler a primeira tarefa e dei dois minutos para os alunos a realizarem, não havendo ninguém a ter dúvidas sobre o que devia fazer ou a pedir mais tempo para a terminar.”</p> <p>“Avançamos para a segunda tarefa, tendo sido lida uma informação inicial e a primeira instrução pelo Pedro, eu reli a instrução vincando os termos “amarelo”, “curto”, “vermelho” e “longo”, todos os alunos realizaram a tarefa sem colocar dúvidas.”</p> <p>“A instrução dada pela questão 2.2 foi lida pelo Saulo e suscitou algumas dúvidas a alguns alunos com mais dificuldades, tendo realizado a tarefa em pares com os colegas que não demonstraram dificuldades de compreensão.”</p> <p>“As frases em que os alunos tinham que preencher os espaços, foram também relidas pelo professor porque havia alunos que não tinham preenchido os espaços, mas acabaram por faze-lo rapidamente.”</p> <p>“A tarefa foi realizada individualmente mas seis alunos realizaram-na a pares, pelo facto de três alunos sentirem mais dificuldades.”</p> <p>“As terceira e quarta tarefas, pelo facto de terem exemplos de realização da tarefa, fizeram com que as tarefas não fossem tão exploradas. No entanto, foram explorados os exemplos para os alunos compreenderem melhor e acabou por se tornar simples descreverem corretamente as localizações,</p>	<p>Facilidade na compreensão dos conceitos.</p> <p>Alguns alunos sentiram dificuldades na compreensão e aplicação de conceitos, fazendo as tarefas em trabalho colaborativo. A maioria conseguiu identificar e interpretar corretamente as relações espaciais individualmente.</p> <p>Algumas dificuldades na compreensão da tarefa 3, mas após a sua compreensão facilidade na descrição das relações espaciais dos “animais”.</p> <p>3 alunos tiveram dificuldade</p>

		relativamente à questão três e conduzir os animais aos alimentos, registrando o código utilizado, referente à quarta questão.”	na compreensão de conceitos, levando 6 alunos a trabalhar a pares.
--	--	--	--

Anexo 37 – Grelha de análise das narrativas 12 e 13

Campo de análise1: Relações espaciais

- Subcampos:**
- 1.1 Compreender os conceitos
 - 1.2 Aplicar os conceitos
 - 1.3 Identificar relações espaciais
 - 1.4 Interpretar relações espaciais
 - 1.5 Descrever relações espaciais

Campo de análise2: Capacidade transversal – Resolução de problemas

- Subcampos:**
- 2.1 Compreender o problema
 - 2.2 Definir estratégias de resolução de problemas
 - 2.3 Avaliar as estratégias de resolução de problemas
 - 2.4 Justificar os processos utilizados na resolução de problemas

Narrativas	Tarefas	Excertos das narrativas respeitantes ao campo de análise	Conceitos chave/ Unidades de sentido
Narrativa 12	Tarefa 2	“Do ponto de vista mais desafiante, o funcionamento e organização do grupo levará a uma estratégia que permitirá ou não a descoberta do tesouro.”	A compreensão do problema por parte do grupo levá-los-á à correta resolução da tarefa. Desenvolver a capacidade de interpretar relações espaciais e de resolver problemas. Tarefas contextualizadas
	Tarefas 2 e 3	“...as tarefas têm como objetivo fundamental que os alunos sejam capazes de fazer a leitura da planta da sala de aula da turma, identificando os vários espaços representados e fazer a sua transposição para o espaço físico.”	
	Tarefa 3	“A terceira tarefa foi construída para perceber efetivamente os alunos que fizeram uma leitura correta da planta da sala de aula, daí ser realizada individualmente.”	

		<p>“Mais uma vez manterei o uso de nomes familiares na construção das tarefas e problematizando situações contextualizadas com o dia-a-dia dos alunos.”</p>	<p>com o quotidiano dos alunos.</p>
<p>Narrativa 13</p>	<p>Tarefa 1</p> <p>Tarefa 2</p>	<p>“A maior parte dos alunos compreendeu bem a proposta; três alunos apresentaram dúvidas em relação à contagem dos passos que foram esclarecidas com as explicações de outros alunos.”</p> <p>“Alguns alunos (Lara, Leonor e Joice V.) apresentaram dificuldades, sendo necessário um apoio mais individualizado.”</p> <p>“...definiram-se algumas regras, tais como: é apenas possível “caminhar” ao longo dos lados dos quadrados e cada lado do quadrado vale 1 passo.”</p> <p>“Os alunos começaram por realizar os registos sem uma organização lógica. Contudo, quando os alunos foram questionados sobre quais os aspetos dos caminhos em que nos podíamos debruçar para podermos organizar melhor as descobertas, detetaram rapidamente os “biquinhos” (esquinas).”</p> <p>“Após a conclusão da tarefa, os alunos foram ao quadro interativo desenhar as suas descobertas, para confirma se estariam ou não corretas, sem poder corrigir o que que fizeram na sua ficha, constatando-se que grande parte dos alunos conseguiu resolver a tarefa de forma correta.”</p> <p>“As regras foram cumpridas pela generalidade dos grupos, e com alguma facilidade, ao fim de quinze minutos no máximo todos os grupos conseguiram chegar ao “tesouro”. “Começamos pelo grupo um que explicou que conseguiram perceber a</p>	<p>Algumas dificuldades na compreensão do problema e dos conceitos esclarecidas pelos alunos que têm essas aquisições já feitas.</p> <p>Apoio individual aos 3 alunos que mantiveram dificuldades.</p> <p>Definiram-se regras para orientação da resolução da tarefa 1.</p> <p>Exploração da tarefa leva os alunos a novas descobertas.</p> <p>Constatação de que grande parte dos alunos efetuou aplicação correta dos conceitos, seguindo uma estratégia de resolução correta.</p>

	<p>planta da sala de aula, depois de terem localizado onde estava a secretária do professor, traçaram um caminho da secretária até ao “tesouro”. Então deslocaram-se até esse local e depois seguiram o caminho até ao “tesouro”.</p> <p>“Disseram ainda, que tinha sido muito fácil encontrar e que o único que tinha tido algumas dúvidas tinha sido o José. Os outros grupos, de uma forma geral, concordaram que foi uma boa estratégia para chegar até ao “tesouro”.</p> <p>“...o grupo dois teve alguma dificuldade em expressar as estratégias, dizendo que encontraram logo o local do tesouro, não explicando muito bem como chegaram a essa conclusão.”</p> <p>“Os outros grupos não avaliaram a estratégia utilizada, porque não a entenderam.”</p> <p>“O grupo três, que demorou mais tempo e teve algumas dúvidas do local, disseram que não chegavam a acordo do local onde estavam sentados, dois apontavam para um local e os outros dois apontavam para o oposto, até que um com os seus argumentos (mostrando que tinham que ver as coisas que estavam mais perto deles) fez os outros compreender. Depois disso, afirmaram que foi muito fácil porque o tesouro estava próximo da porta de entrada e foram logo para lá.”</p> <p>“Os outros grupos concordaram que tentar perceber o que estava mais próximo deles e, tentar perceber onde é que se encontrava no mapa era uma boa estratégia.”</p> <p>“...o grupo quatro, com três elementos informaram que seguiram a opinião do seu porta-voz (neste caso, a Érica) que lhes explicou que eles estavam sentados</p>	<p>As regras de trabalho de grupo foram cumpridas e todos os grupos descobriram o “tesouro”.</p> <p>Os grupos conseguiram transpor do espaço para o plano a sua localização ou a localização de determinados locais da sala de aula e após o delineamento da estratégia fizeram a transposição do plano para o espaço até encontrarem o “tesouro”.</p> <p>O grupo dois teve dificuldade em expressar a sua estratégia, não fazendo a descrição da relação espacial corretamente.</p> <p>O grupo três teve alguma dificuldade em situar-se em</p>
--	---	--

	Tarefa 3	<p>próximos da porta de entrada, apontando para a planta da sala e depois só tinham que seguir em frente até aos caixotes do lixo e o “tesouro” estava do lado direito.”</p> <p>“Os outros grupos disseram que a estratégia de procurarem no mapa onde se encontravam e depois seguir até ao tesouro, foi uma estratégia correta, só não concordaram com o facto de o grupo ter afirmado que seguiram a estratégia da Érica.”</p> <p>“...pedi ao Pedro para ir ao quadro interativo assinalar onde se localizava o objeto na planta da sala de aula, o aluno assinalou corretamente, explicando que como já tinha percebido bem o mapa por causa do jogo anterior foi mais fácil assinalar a localização corretamente. Cerca de metade dos alunos afirmou que não tinha assinalado bem.”</p>	<p>relação ao mapa, mas através da argumentação de um elemento conseguiram.</p> <p>As avaliações das estratégias e justificação dos processos utilizados demonstram capacidade dos alunos comunicarem utilizando vocabulário adequado.</p> <p>Cerca de metade dos alunos teve dificuldade na transposição do espaço para o plano, não concretizando corretamente a tarefa, o que denota que a interpretação da relação espaço-plano ainda não foi adquirida.</p> <p>O aluno que fez a correção da tarefa 3 no quadro interativo, fez a interpretação</p>
--	----------	--	--

			e a descrição da relação espaço-plano sem dificuldade.
--	--	--	--