



Refletindo sobre a Prática Pedagógica no 1.ºCEB. A  
influência das atividades experimentais nas ideias de  
alunos do 3.ºano de escolaridade acerca da mudança do  
estado sólido para o estado líquido.

Relatório de Mestrado

Carolina Alves Oliveira

Trabalho realizado sob a orientação de

Professora Doutora Alzira Maria Rascão Saraiva

Leiria, abril 2017

Mestrado em Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer à minha mãe Margarida, que sempre lutou para que conseguisse alcançar os meus objetivos desejados, apoiando-me incondicionalmente nos bons e maus momentos, estando sempre do meu lado.

À minha irmã Catarina, pelo seu carinho e amor durante todos os momentos vividos.

Aos meus amigos, em especial à Cristiana e ao Vítor, por acreditarem sempre em mim e pelos momentos de amizade partilhados. Serão para sempre a minha família de Leiria.

À Doutora Alzira Maria Rascão Saraiva, pela sua paciência, apoio e auxílio prestado durante a realização deste relatório.

A todos os meus alunos, que me fizeram “crescer” profissionalmente e pessoalmente. Ficarão para sempre no meu coração.

## RESUMO

O presente relatório, relativo ao Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico está dividido em duas partes, sendo estas, a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

A dimensão reflexiva é constituída por uma reflexão crítica fundamentada acerca dos aspetos mais relevantes e aprendizagens realizadas nos diferentes contextos vivenciados na Prática Pedagógica Supervisionada.

Na dimensão investigativa, é apresentada a investigação concretizada numa turma do 3.º ano de escolaridade da cidade de Leiria. Na presente investigação, pretendeu-se responder à seguinte questão “Qual a influência das atividades experimentais nas ideias de alunos de um 3.º ano de escolaridade acerca da mudança da água do estado sólido ao estado líquido?”. Optou-se essencialmente pela metodologia de investigação qualitativa, com o objetivo de identificar as ideias dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para o estado líquido. Assim, foi realizado um questionário, que foi aplicado em duas etapas, sendo estas, o pré-teste e o pós-teste. Depois da realização do pré-teste e antes da aplicação do pós-teste, foram implementadas atividades experimentais envolvendo vários conceitos acerca da fusão. Posteriormente, os dados recolhidos nos dois questionários foram analisados comparativamente, de modo a perceber se existiu progressos, relativamente a ideias mais aceites pela comunidade científica. Os dados recolhidos, parecem mostrar ter existido uma evolução nas conceções das crianças do pré-teste para o pós-teste, o que sugere que as atividades experimentais contribuíram para a alteração das ideias dos alunos sobre a fusão da água.

### **Palavras chave**

1.º Ciclo do Ensino Básico, Ensino Experimental das Ciências, fusão, ideias das crianças, mudança de estado físico.

## **ABSTRACT**

This report on the Master's Degree in Basic Education is divided into two parts, the reflective dimension and the research dimension.

The reflective dimension is constituted by a critical reflection based on the most relevant aspects and lessons learned in the different contexts experienced in the Supervised Pedagogical Practice.

In the investigative dimension, the investigation is presented in a class of the 3rd grade of education in the city of Leiria. In the present research, we tried to answer the following question: "What is the influence of the experimental activities on the students' ideas of a 3rd year of schooling about the change from solid state water to liquid state?". The qualitative research methodology was used to identify the students' ideas about the change from solid state to liquid state. Thus, a questionnaire was performed, which was applied in two stages, these being the pre-test and the post-test. After the pre-test was performed and before the post-test was applied, experimental activities were implemented involving several concepts about fusion. Subsequently, the data collected in the two questionnaires were analyzed comparatively, in order to see if there was progress, in relation to ideas more accepted by the scientific community. The data collected seem to show that there was an evolution in the conceptions of the children from the pretest to the posttest, which suggests that the experimental activities contributed to the change of students' ideas about water fusion.

### **Keywords**

Change of physical state, children's ideas, experimental teaching of Science, melting, Primary School.

# ÍNDICE GERAL

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract.....	iv
Índice Geral .....	v
Índice de Figuras .....	viii
Índice de Fotografias .....	ix
Índice de Quadros.....	x
Índice de Anexos .....	xi
Introdução ao relatório.....	1
Parte I – Dimensão Reflexiva.....	2
1.1 Prática Pedagógica I .....	2
1.1.1 Ser professora do 1.ºCiclo do Ensino Básico .....	2
1.1.2 A importância da observação .....	4
1.1.3 Das dificuldades às aprendizagens .....	6
1.1.4 O meu progresso na relação com as crianças .....	11
1.1.5 Em síntese.....	13
1.2 Prática Pedagógica II.....	13
1.2.1 Introdução.....	14
1.2.2 A relação professor-aluno.....	14
1.2.3 A importância do período de observação .....	15
1.2.4 A Planificação.....	17
1.2.5 A Atuação .....	18
1.2.6 A Avaliação .....	22
1.2.7 Em síntese.....	23
1.3 Prática Pedagógica III.....	24

1.3.1 Os meus desafios enquanto professora do 1.ºCiclo .....	24
1.3.2 A Intervenção .....	27
1.3.3 O trabalho colaborativo em sala de aula.....	31
1.3.4 A Interdisciplinaridade .....	33
1.3.5 Em síntese.....	36
1.4 Meta-Reflexão: uma caminhada do 1.ºano ao 3.ºano de escolaridade .....	37
Parte II – Dimensão Investigativa .....	39
Capítulo I – Introdução.....	39
1.1 Contextualização do estudo .....	39
1.2 Problemática e objetivos do estudo .....	40
1.3 Pertinência do estudo .....	40
Capítulo II – Enquadramento Teórico .....	42
2.1 A Importância das Ciências no 1.ºCEB.....	42
2.3 Conceções alternativas .....	47
2.4 Construtivismo .....	48
2.5 As atividades Práticas, laboratoriais e experimentais no ensino das Ciências .	50
2.6 Mudança de estado físico da água de sólido para o líquido .....	51
Capítulo III– Metodologia .....	55
3.1 Contexto e natureza da investigação .....	55
3.2 Participantes do estudo .....	57
3.3 Procedimentos.....	58
3.3.1 1ªfase.....	58
3.3.2 2ªfase.....	59
3.3.3 3ªfase.....	63
3.4 Instrumentos e técnicas de recolha de dados .....	63
3.4.1 Inquérito por questionário .....	64
3.5 Recolha de dados .....	67

3.6 Análise e tratamento de dados .....	68
Capítulo IV – Resultados e sua análise .....	71
4.1 Pré-teste e pós-teste .....	71
Capítulo V – Conclusões .....	80
5.1 Conclusões do estudo .....	80
5.2 Limitações do estudo .....	81
5.3 Sugestões para investigações futuras.....	82
Conclusão ao relatório .....	83
Bibliografia.....	84
Anexos .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mudanças dos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.....	52
--	----

# ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1-Resolução do aluno A.....	5
Fotografia 2-Resolução do aluno B .....	5
Fotografia 3- Observação de diferentes tipos de solo.....	19
Fotografia 4- Registo das características dos diferentes tipos de solo .....	19
Fotografia 5- Atividade prática com ímanes .....	20
Fotografia 6- Cabide da adição.....	28
Fotografia 7- Construção do pictograma “Os animais preferidos da turma” .....	30
Fotografia 8- Apresentação da informação sobre o Brasil .....	31
Fotografia 9- Apresentação da informação sobre Moçambique.....	31
Fotografia 10- Ilustração do texto do grupo de Moçambique .....	33
Fotografia 11- Texto elaborado pelo grupo de Moçambique .....	33
Fotografia 12- Banda desenhada elaborada pelo grupo de Angola.....	34
Fotografia 13- Banda desenhada elaborada pelo grupo de Portugal .....	34
Fotografia 14- Contorno das estrelas.....	35
Fotografia 15- Recorte das estrelas .....	35
Fotografia 16- Moldura da Ucrânia .....	35
Fotografia 17- Moldura de Moçambique.....	35
Fotografia 18- Moldura do Brasil.....	35

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Calendarização das fases do estudo .....	67
Quadro 2- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 1 (pré-teste e pós-teste).....	71
Quadro 3- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 2 (pré-teste e pós-teste).....	73
Quadro 4- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 3 (pré-teste e pós-teste).....	74
Quadro 5- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 4 (pré-teste e pós-teste).....	76
Quadro 6- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 5.1 (pré-teste e pós-teste).....	77
Quadro 7- Categorias de análise das justificações dos alunos para o sim (pré-teste e pós-teste) .....	77
Quadro 8- Categorias de análise das justificações dos alunos para o não (pré-teste e pós-teste) .....	78

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Reflexão em contexto da Prática Pedagógica I .....	1
Anexo II – Reflexão em contexto de Prática Pedagógica II.....	2
Anexo III – Reflexão em contexto de Prática Pedagógica III .....	5
Anexo IV – Pré-teste .....	8
Anexo V – Pós-teste .....	10
Anexo VI – Atividade Experimental 1 – “A massa de um cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?” .....	12
Anexo VII – Atividade Experimental 2 – “O estado de divisão do cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?” .....	14
Anexo VIII – Atividade Experimental 3 – “Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o seu tempo de fusão?” .....	16
Anexo IX – Levantamento das ideias dos alunos oferecidas nos questionários pré-teste e pós-teste.....	18

## **INTRODUÇÃO AO RELATÓRIO**

O presente relatório foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), encontrando-se dividido em duas partes: Parte I – Dimensão Reflexiva e Parte II – Dimensão Investigativa.

Na primeira parte, apresenta-se uma reflexão crítica e fundamentada acerca dos momentos que foram mais significativos para mim nos diferentes contextos durante as Práticas Pedagógicas realizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Na segunda parte, apresenta-se o trabalho investigativo que desenvolvi, num contexto de 1.º CEB, com alunos de uma turma do 3.º ano de escolaridade, onde foram trabalhadas as concepções dos alunos acerca da mudança de estado físico da água de sólido a líquido.

O trabalho investigativo realizou-se em três fases. Na primeira fase utilizou-se um pré-teste para recolher as ideias iniciais dos alunos acerca desta mudança de estado físico da matéria. Na segunda fase implementou-se três atividades experimentais para os alunos trabalharem os fatores que influenciam a mudança do estado físico de sólido para líquido. Na terceira fase utilizou-se um pós-teste na tentativa de perceber se os alunos tinham modificado as suas ideias iniciais.

A dimensão investigativa do relatório encontra-se distribuída em cinco partes, sendo estas: a introdução, o enquadramento teórico, a metodologia de investigação, a apresentação e análise dos resultados e a conclusão.

Na parte final do relatório é constituída por uma conclusão final onde é apresentado a importância do percurso percorrido, assim como as aprendizagens, desafios e dificuldades com que me deparei ao longo dos três semestres do Mestrado de Ensino do 1.º Ciclo.

## **PARTE I – DIMENSÃO REFLEXIVA**

A dimensão reflexiva encontra-se organizada em quatro pontos. No primeiro, segundo e terceiro pontos apresenta-se a reflexão feita em torno do vivenciado em três Práticas Pedagógicas, realizadas no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico e no quarto ponto apresenta-se uma meta-reflexão envolvendo os três contextos em que se realizaram as Práticas Pedagógicas.

A Prática Pedagógica I realizou-se numa escola do 1.º Ciclo, na cidade de Leiria, com crianças do 1.º ano de Escolaridade.

A Prática Pedagógica II realizou-se numa escola do 1.º Ciclo, onde foi concretizada a Prática Pedagógica I, mas agora com um grupo de crianças do 3.º ano de escolaridade.

A Prática Pedagógica III realizou-se numa escola do concelho de Leiria, com uma turma mista, envolvendo crianças do 1.º ano de escolaridade e crianças do 3.º ano de escolaridade.

### **1.1 PRÁTICA PEDAGÓGICA I**

No âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, realizei a minha Prática Pedagógica I, num contexto de 1.º ano, na Escola EB1 Amarela. A turma era constituída por 26 alunos, 14 rapazes e 12 raparigas, todos com seis anos de idade e não havia nenhuma criança referenciada com Necessidades Educativas Especiais.

Através desta reflexão fundamentada, pretendo salientar alguns pontos a destacar no meu percurso da Prática Pedagógica I, enquanto professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico, incidindo principalmente no significado que é ser professora do 1.º CEB. Seguidamente, reflito acerca da importância da observação, das dificuldades sentidas originalizando aprendizagens, o meu progresso na relação com as crianças e termino com uma síntese onde saliento todo o meu empenhamento e esforço desenvolvido para superar as dificuldades.

#### ***1.1.1 SER PROFESSORA DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO***

No decorrer desta primeira Prática Pedagógica foi-me dada a oportunidade de observar, intervir, planificar e avaliar num contexto de 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo, ano que desconhecia o seu funcionamento, uma vez que ainda não tinha tido nenhuma

experiência neste nível de ensino. De facto, esta foi uma experiência rica em aprendizagens, composta por vários desafios.

Com a evolução da sociedade em que nos inserimos, as concepções da educação e de professor foram evoluindo ao longo do tempo, de acordo com as novas exigências do ensino básico. Anteriormente o objetivo de ser professor era visto “como [função] socialmente definidora do ser professor, ensinar” (Roldão, 2005, p.13).

Audigier (1998, 2000) afirma que atualmente o professor tem a responsabilidade e o dever de formar alunos com aptidões cognitivas, ético-afetivas, sociais e de ação. Também Delors (1998, p. 127) defende que as aprendizagens adquiridas no ensino básico são “uma preparação para a vida e o melhor momento para aprender a aprender”.

Durante as várias intervenções, fiquei a perceber que o importante, por parte do professor, é colocar os alunos em primeiro lugar nas suas prioridades, em relação às suas aprendizagens, para que estes possam ter progressos significativos, sucesso e aproveitamento escolar. Assim, o aluno possui um papel ativo no seu processo de aprendizagem, pois “a aprendizagem seja do que for é sempre construída pelo aluno” (Roldão, 2005, p. 15).

O professor exerce variadas tarefas, pois é “o de mediador do conhecimento, o de orientador das aprendizagens e ainda o de facilitador do desenvolvimento de competências relacionais e pessoais” (Santos Silva *et al.*, 2001, p. 9), não se restringindo apenas a uma pessoa que leciona conteúdos na sala de aula. Este deve estar sempre disponível para os alunos, construindo com estes uma boa relação, para que os alunos o considerem como um apoio, um amigo, ajudando-os nos assuntos da escola e de cariz exterior à mesma. O professor deve ter um papel ativo na vida das crianças, pois, a maior parte do tempo, está na sala de aula com os alunos, apresentando perante estes uma postura “(...) como por exemplo, a paciência, uma simpatia espontânea e o sentido de humor” (Kaye, 1982, p. 39).

Pelo caminho que percorri deparei-me com algumas dificuldades, nomeadamente na comunicação, planificação, possuir o controlo da turma e avaliação dos alunos. Enfrentei as dificuldades como desafios a vencer e com esforço e dedicação fui crescendo e as minhas intervenções melhorando, embora ainda tenha dificuldades a superar, mas ainda me encontro no começo de um longo percurso repleto de desafios e aprendizagens a concretizar.

### **1.1.2 A IMPORTÂNCIA DA OBSERVAÇÃO**

A Prática Pedagógica I foi iniciada por três semanas dedicadas à prática de observação, tendo sido um período repleto de aprendizagens, vivências e de recolha de informações, pois “O conceito de observação pode ser entendido como o processo de recolha de informação como via de acesso à representação de uma realidade” (Dias, 2009a, p. 28). Este período teve como objetivo fundamental ficar a conhecer o contexto, a escola e o meio em que a turma estava inserida, assim como as características das crianças com quem iria trabalhar durante a Prática Pedagógica I e as suas rotinas. Para se observar é necessário ter em conta que

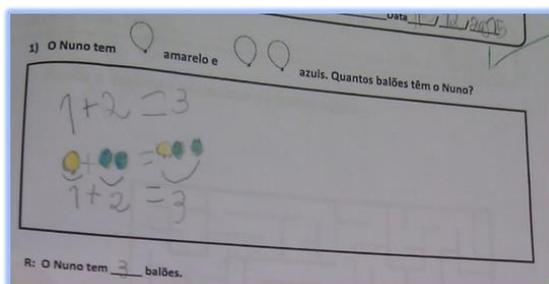
“Neste processo há alguém (sujeito de observação) que se coloca perante algo (objeto de observação) com uma finalidade. Esta finalidade dirige a atenção do sujeito de observação e o levará a utilizar as estratégias mais adequadas para recolher as informações relativas aos seus objetos. Observar será armazenar informação sobre o que se ouve, se diz. Será, igualmente, selecionar informação para mais facilmente, a *posteriori*, a analisar e interpretar” (Dias, 2009b, p.28).

Assim, a observação permitiu-me estabelecer o primeiro contato com as crianças da turma onde iria decorrer a Prática Pedagógica I, com a professora cooperante, auxiliares de ação educativa e outros membros envolvidos na comunidade escolar. Desde o primeiro momento senti-me muito bem aceite e integrada na escola e na turma, pois a professora cooperante colocou-me à vontade com a turma, mostrou-se disponível para esclarecer qualquer dúvida que tivesse acerca de aspetos a observar, disponibilizou documentação que facilitou a recolha de dados acerca da caracterização da turma e escola, planificações, atividades e materiais e esclareceu dúvidas que foram surgindo.

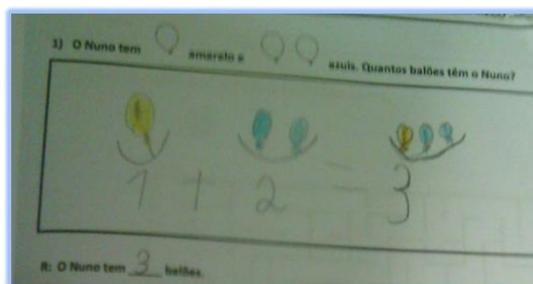
Deste modo a observação permitiu-me acompanhar de perto o trabalho dos alunos, fez-me perceber quais os alunos que precisavam de apoio e orientação, bem como identificar os alunos mais participativos e autónomos, permitindo-me começar a entender algumas características da turma. A participação nas atividades dinamizadas pela professora cooperante fez-me perceber algumas das dinâmicas de trabalho e identificar estratégias adotadas pela professora, podendo, no futuro, intervir consoante as dinâmicas e funcionamento estipulados na turma.

No decorrer dos dias em observação percebi que, na sala de aula, cada aluno tinha o seu ritmo na execução das várias tarefas propostas durante as aulas. Existiam alunos rápidos e ágeis, outros executavam o que lhes era pedido a um ritmo considerado normal e outros tinham um ritmo lento. Cada criança é única, sendo diferente das restantes da turma e o professor tem o dever de adequar as tarefas solicitadas aos alunos, tendo em

conta as facilidades, dificuldades e necessidades dos mesmos. O mesmo verificou-se nas estratégias que os alunos utilizaram nos exercícios de resolução de problemas matemáticos. Na turma existiam alunos que numa primeira fase recorriam ao desenho para conseguir descobrir o resultado. No entanto, também existiam alunos que não necessitavam de recorrer ao desenho, realizando apenas o algoritmo adequado (Fotografias 1 e 2).



**Fotografia 1-Resolução do aluno A**



**Fotografia 2-Resolução do aluno B**

As diferentes estratégias utilizadas, mostraram aos alunos que existiam várias formas de resolução de um determinado problema.

Nesta Prática Pedagógica, o período de observação, coincidiu com o início do ano letivo dos alunos, mais exatamente com o segundo dia de aulas das crianças, o que constituiu uma experiência enriquecedora que me permitiu observar, acompanhar e apoiar a professora cooperante, no que se refere à organização dos materiais escolares e manuais das crianças, ficando a conhecer toda a parte inicial do contacto da professora com os seus alunos, assim como a organização da sala de aula.

Na recolha de dados, durante a observação, utilizei uma grelha de observação, construída em conjunto com o meu par de Prática Pedagógica, onde constavam aspetos importantes a conhecer e perceber, sendo esta um instrumento que “para os professores em formação, a grelha de observação serve para mostrar um estágio em comparação com os objetivos visados” (Postic, 1979, p. 31). A grelha de observação serviu-me como instrumento para elaborar a caracterização da escola, do meio envolvente e da turma, possibilitando-me a exploração e uma análise correta, acerca da situação pedagógica em que estava inserida.

Durante as intervenções, nos dias em que assumia o papel de observadora, sempre que pude auxiliiei a minha colega que estava a intervir, ajudando a melhorar o comportamento dos alunos e organização da turma. Este foi um aspeto importante e

positivo, tanto nas intervenções como no espírito de entre ajuda do grupo que eu e a minha colega possuímos.

### ***1.1.3 DAS DIFICULDADES ÀS APRENDIZAGENS***

No decorrer de toda a Prática Pedagógica I a planificação consistiu num importante recurso de trabalho, sendo um apoio para as minhas intervenções. A planificação “Sendo uma tarefa multifacetada de cariz diário, semanal, mensal, trimestral, semestral ou anual, a planificação educativa tem por função facilitar a tomada de decisão relativa aos meios de realização dos objetivos pedagógicos” (Cró, 1998, citado por Dias, 2009a, p. 29), sendo esta um importante instrumento de trabalho no dia-a-dia do professor, um auxílio que visa não só a evolução do trabalho deste, como o bom desempenho dos alunos. A planificação permitiu-me, enquanto professora, pensar e descrever as atividades a implementar na sala de aula e também preparar com alguma antecedência os conteúdos a abordar, sendo este um documento orientador no decorrer das minhas intervenções.

Durante esta Prática Pedagógica I tive algumas dificuldades na elaboração das planificações para as intervenções. No início da Prática Pedagógica I senti dificuldades na descrição das atividades, pois apresentava descrições muito breves, nomeadamente na área da matemática, em que os objetivos das tarefas e o modo de implementação das mesmas acabavam por não ficar perceptíveis. No entanto, com o decorrer do tempo fui ultrapassando esta dificuldade, descrevendo pormenorizadamente cada uma das atividades planificadas, sendo esta uma base para a implementação das tarefas durante as minhas intervenções.

Outra dificuldade com que me deparei na elaboração das planificações, foi a escolha e definição das metas curriculares e dos descritores de desempenho adequados aos conteúdos e às atividades propostas aos alunos, de modo a haver uma interligação correta e coesa destes diferentes elementos da planificação. Assim, a planificação foi, para mim, uma espécie de “guião” a seguir em situações de insegurança, facilitando o seguimento da aula. Quando me sentia insegura, recorria à planificação para ter uma orientação do que fazer a seguir, sendo imprescindível uma descrição pormenorizada das atividades. No entanto, com o decorrer da prática fui deixando de necessitar de recorrer à planificação durante a atuação, usando apenas pequenas notas (tópicos) do

que era mais importante tratar em cada área ou atividade e no final desta Prática Pedagógica I já não sentia a necessidade de consultar as notas.

Outra dificuldade sentida ao planificar esteve relacionada com a previsão e gestão do tempo para cada atividade, pois estas deviam ser adequadas ao nível de aprendizagem e faixa etária dos alunos da turma. O professor ao elaborar uma planificação deve ter em conta o elemento gestão do tempo, pois

“Planificar pode ser entendido como uma forma de organizar o trabalho e o tempo. O desenhar, desenvolver, projetar, delinear, traçar um plano, prever/imaginar acontecimentos/ situações, arquitetar um plano/programa de ação serão etapas implícitas à atividade diária do docente” (Dias, 2009a, p. 29).

Nas minhas intervenções, aconteceu ter atividades onde foi necessário mais tempo que o previsto para a sua concretização e outras onde aconteceu o contrário. Para colmatar esse aspeto, decidi começar a planificar e preparar atividades de recurso, nomeadamente fichas, jogos, passatempos, para que os alunos se mantivessem ocupados e motivados enquanto aguardavam que os colegas terminassem as atividades propostas. O tentar resolver o problema dos diferentes ritmos dos alunos, na execução das tarefas propostas, levou-me à necessidade de alterar a planificação, indo ao encontro das necessidades dos alunos da turma, pois “para o docente, planificar e tomar decisões são funções imprescindíveis ao seu desempenho profissional e à eficácia na gestão do grupo de crianças/alunos” (Dias, 2009a, p. 29).

No início da Prática Pedagógica I encontrava-me muito centrada em mim e a minha maior preocupação era cumprir a planificação, o que me deixava muito nervosa, durante as intervenções, quando não conseguia realizar todas as tarefas estipuladas para uma determinada hora/bloco, mas “Quando se planifica, os processos cognitivos são desmontados, consciencializados, pessoalizados e toda a ação é (deverá ser) sujeita a reflexão” (Dias, 2009a, p.29). Com o decorrer da prática percebi que o não cumprimento da planificação não constituía um problema, nem afetava as aprendizagens dos alunos, mas sim podia originar e desenvolver novas aprendizagens. Por exemplo, na atividade da construção de um gráfico de pontos, após a construção, leitura e interpretação do mesmo, foram surgindo questões acerca de outros conteúdos da matemática, o que levou os alunos a trabalhar as operações de adição e subtração, dando assim, a oportunidade e tempo para os alunos realizarem aprendizagens que não estavam na planificação. Durante esta atividade surgiu um diálogo coletivo, em que

vários alunos realizaram cálculos mentais de adição e subtração, como está evidenciado no seguinte extrato:

“Esta semana fiquei muito surpreendida com a capacidade e destreza de cálculo mental que alguns alunos já possuem, conseguindo resolver operações com números grandes, como o número 100 e 200. Num diálogo um aluno surge a dizer: “*Professora! 100-92= 8, então 200-192=8*” (Anexo I - Reflexão de 11 a 13 de janeiro de 2016, em contexto de Prática Pedagógica I).

Através das intervenções dos alunos, fiquei surpreendida com a capacidade e destreza de cálculo mental que alguns alunos já possuíam, mostrando assim, que são capazes de resolver operações com números de quantidades superiores, como o número 100 e 200, quantidades que os alunos ainda não tinham trabalhado, em sala de aula.

No decorrer das minhas intervenções nesta Prática Pedagógica, desde o início, tive dificuldades e inseguranças em relação à comunicação, sentindo-me ansiosa e nervosa e com algum medo que os alunos não me percebessem, uma vez que apresento um sotaque acentuado. Ao longo da Prática Pedagógica I, melhorei muito em relação ao modo como comunicava e melhorei a minha postura perante os alunos. Aprendi que ter um sotaque pode não ser um problema, porque na comunicação o mais importante é ter em conta que

“A facilidade em expor-se com clareza é uma vantagem para qualquer professor, mas de novo as crianças podem aprender mais eficientemente a partir do que descobrem por si mesmas do que a partir do que lhes é explicado, por muito clara que seja a explicação” (Kaye, 1982, p. 44).

Contudo, esforcei-me para expressar-me corretamente e na sala de aula tive o cuidado de falar pausadamente, com dicção cuidada para que os alunos não aprendessem a língua com falhas fonológicas derivado ao meu sotaque. Também na leitura de histórias aos alunos evoluí, fazendo leituras mais expressivas e pausadas.

No decorrer da prática percebi que o ensino de conteúdos deve ser menos expositivo por parte do professor, pois este deve mostrar-se mais disponível para motivar e tornar os alunos participativos. Existiram situações nas minhas intervenções, incidindo especialmente na área do Estudo do Meio, em que eu explorei conteúdos de forma expositiva. Os alunos inicialmente apresentavam-se interessados e motivados, mas com o passar do tempo e como não tinham suporte para se basearem, passavam a estar desinteressados e desmotivados. Posteriormente, passei a recorrer a material de suporte como imagens, vídeos, e outros meios audiovisuais pois “As diversas *técnicas audiovisuais* podem constituir preciosa ajuda como *agentes de motivação*, na medida em que, incidindo na vida afetiva da criança, despertam nele uma predisposição própria

para a aprendizagem” (Tavares, 1979, p. 85) facilitando, assim, a participação dos alunos nas atividades, mantendo os alunos motivados, interessados, participativos, portanto focados na atividade.

Também utilizei materiais manipuláveis porque “o material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas” (Caldeira, 2009, p. 223). A utilização de materiais manipuláveis facilita a resolução de tarefas de vários níveis e temáticas, pois torna-as menos abstratas e mais concretas, motivando os alunos para uma aprendizagem ativa.

Ao longo das semanas procurei conseguir gerir e controlar a turma, o que para mim foi o maior desafio/dificuldade que encontrei, uma vez que foi difícil gerir as várias participações dos alunos, especialmente alunos no 1.º ano de escolaridade que ainda não tinham adquirido algumas regras, nomeadamente, pôr o dedo no ar para participar e só intervir depois da professora o designar, o ouvir o outro e esperar pela sua vez de intervir. No decurso da ação educativa,

“Numa aula tradicional, dirigida pelo professor, a sua elaboração e execução é da inteira responsabilidade do professor. Este decidirá que parte do programa vai ser abordada, como o que vai ser, que exemplos se selecionarão para as demonstrações e que espécies de trabalho farão os alunos como reforço da aprendizagem. E a sua habitual autoridade muitas vezes até se estende para lá do próprio trabalho escolar. Onde é que os alunos se devem sentar, quando devem escutar e quando devem escrever, se podem ou não falar – tudo isto são decisões que caem na esfera de competência do professor” (Kaye, 1982, p. 37).

Nas minhas intervenções existiram situações em que eu não consegui “agarrar” a turma. Então, tentei arranjar estratégias para que os alunos me respeitassem e me vissem como professora da turma e para que todos os alunos tivessem oportunidade de ordeiramente participar e ouvir os colegas. Entre as estratégias utilizadas nomeio as seguintes: colocar no quadro o nome dos alunos que apresentavam um comportamento inadequado, o que influenciava o registo do comportamento diário; interromper e parar a aula, para que os alunos percebessem que estava à espera que estes fizessem silêncio para prosseguir; contar em voz alta até que os alunos se acalmassem e existisse silêncio e ordem na sala de aula.

Após algumas intervenções comecei a apresentar-me aos alunos mais segura e menos nervosa, mostrando-me, assim, mais disponível para eles. A boa relação entre o professor e o aluno é a condição básica para toda a ação educativa, pois” Sem

reciprocidade de simpatia e de respeito entre o professor e o educando, é praticamente impossível qualquer trabalho construtivo na alma do educando” (Nérici, 1981, p. 39). A melhoria na minha postura e segurança perante os alunos facilitou a existência de uma maior relação e confiança com estes, criando-se, assim, uma boa relação de empatia entre mim e os alunos. No entanto, devia ter sorrido mais durante as intervenções, mostrando maior disponibilidade e boa disposição perante os alunos.

No início desta Prática Pedagógica e como consequência da minha frequente ansiedade e nervosismo, surgiu uma baixa autoestima, que condicionou alguns aspetos da minha prática, pois “A auto-estima constituirá o aspeto afetivo-valorativo do auto-conceito, o resultado do quociente entre o sucesso pessoal e as aspirações do sujeito, contendo implicitamente a comparação entre o sujeito real e o seu conceito ideal” (Dias, 2003, citado por Dias, 2009a, p.19). Para ultrapassar esta dificuldade tentei ser mais otimista e preparar melhor a minha intervenção, de modo a ter uma visão mais positiva em relação à minha prestação na Prática Pedagógica.

A avaliação dos alunos também constituiu uma das minhas dificuldades, pois no início desta Prática Pedagógica não tinha a perceção do quão é importante a avaliação das aprendizagens dos alunos, sendo que esta “(...) é um conjunto organizado de processos que visam o acompanhamento regulador de qualquer aprendizagem pretendida, e que incorporam por isso mesmo, a verificação da sua consecução” (Roldão, 2003, citada, por Dias, 2009a, p. 28). No início da prática pensava que a avaliação apenas se realizava no final do período através das fichas de avaliação sumativas. Contudo, com o desenrolar da prática, fiquei a perceber a importância da avaliação contínua e formativa das aprendizagens dos alunos, pois esta “(...) fornece informações durante o decurso do processo de ensino, antes da avaliação sumativa. É um processo frequente, contínuo e dinâmico que envolve professores e alunos numa relação de cooperação, com vista a recolherem dados sobre a aprendizagem” (Lopes & Silva, 2012, pp. 6-7), permitindo assim, posteriormente, efetuar uma comparação do antes e do depois e verificar a evolução de cada aluno, sendo este um trabalho de cooperação entre o professor e o aluno. No entanto, tive dificuldades em selecionar os momentos em que devia fazer uma avaliação formativa, em construir instrumentos de recolha de dados e saber quando realizar esta mesma avaliação. No final do primeiro período letivo dos alunos, foi-me dada a oportunidade de implementar e corrigir uma ficha de avaliação de carácter sumativo, elaborada pela professora cooperante e perceber que

“(...) Os resultados da avaliação sumativa são usados para fazer algum tipo de julgamento, tal como para determinar a classificação de que cada um aluno receberá numa disciplina, a eficácia de um programa, ou se a escola tem feito o progresso anual adequado” (Lopes & Silva, 2012, p. 6).

Com a implementação e correção da ficha de avaliação sumativa de Português, fiquei a conhecer todo o processo que está por detrás de uma avaliação sumativa, como funciona, como se implementa e também como se faz a correção da mesma, obedecendo aos variados critérios de correção e às respetivas cotações. O acesso aos resultados obtidos pelos alunos fez-me ter uma visão individual e geral da turma, relativamente ao nível/patamar de aprendizagem em que os alunos se encontravam. Na avaliação sumativa “O seu objetivo é medir o nível do aluno, da escola, ou o sucesso de um programa e envolve a avaliação do desempenho dos alunos de acordo com as normas nacionais” (Lopes & Silva, 2012, p. 6).

#### ***1.1.4 O MEU PROGRESSO NA RELAÇÃO COM AS CRIANÇAS***

No início deste contexto de Prática Pedagógica I, que foi o meu primeiro contato com as crianças desta faixa etária e nível de escolaridade, senti-me ansiosa e curiosa para conhecer os alunos da turma onde iria realizar a minha Prática Pedagógica. Também senti curiosidade em conhecer a escola, a professora cooperante, como também todas as outras pessoas que intervêm na instituição escolar.

Com o decorrer dos dias de Prática Pedagógica I fui construindo e desenvolvendo a confiança com os alunos, uma vez que é fundamental existir uma boa relação entre o professor e os alunos, pois “A relação professor-aluno é uma condição do processo de aprendizagem, pois essa relação dinamiza e dá sentido ao processo educativo” (Müller, 2002, p. 276).

Desde o início da prática foi notória a forma positiva como as crianças me aceitaram no grupo, assumindo desde o início que fazia parte deste, revelando, assim, conhecimento acerca do que é ter estagiários na sala de aula, uma vez que anteriormente, na Creche e Jardim de Infância, já tinham tido o contacto com estagiárias. A circulação pela sala de aula também me ajudou a ter uma relação mais próxima com os alunos, uma vez que fui acompanhando de perto os trabalhos destes, tendo uma visão e perceção das dificuldades e facilidades de cada aluno, auxiliando-os na superação das suas dificuldades.

Outro elemento fulcral para o meu crescimento, enquanto futura professora do 1.º ciclo do CEB, foi a partilha e participação de experiências com os alunos fora da sala de aula, nomeadamente, durante os recreios e visitas de estudo, onde foi possível conhecer vivências dos alunos, brincadeiras e jogos, assim como conhecer os seus comportamentos num contexto exterior à sala de aula, considerando que ao brincar, a criança representa o mundo adulto, relacionando o mundo real com o mundo imaginário.

No decorrer da Prática Pedagógica I, também foram fundamentais os vínculos desenvolvidos com os pais das crianças, uma vez que é importante que o professor tenha uma boa relação com os pais. Hoje em dia, é importante existir uma ligação entre a família e a escola, pois ambas têm um papel fundamental no processo de socialização de interação social da criança, desenvolvendo harmoniosamente e equilibradamente os indivíduos e são “duas instituições condenadas a cooperarem numa sociedade (altamente) escolarizada” (Perrenoud, 1995, p. 90) e “na nossa sociedade, o destino de uma família está, em parte, ligado à escolaridade dos seus filhos” (Perrenoud, 2001, p. 57).

A convite da professora cooperante, pude assistir a uma reunião de pais, constituindo uma nova e importante aprendizagem para mim enquanto futura professora. Na última semana de aulas houve a participação dos pais de alguns alunos na dinamização de atividades escolares como ler/contar histórias, cantar canções, tocar músicas com instrumentos, realizar jogos dramáticos, entre outros. Para mim foi gratificante participar e observar a participação e o interesse por parte dos pais em relação à turma. Assim, deve existir “um sentimento geral de que as escolas só podem mudar se desenvolverem fortes laços de colaboração com as famílias e as comunidades que servem” (Davies *et al.*, 1993, p. 17). Contudo, “o interesse pela criança na totalidade (...) requer que as escolas, as famílias e as comunidades aprendam a trabalhar em conjunto” (Davies *et al.*, 1993, p. 17).

A existência de alguns alunos com dificuldades de aprendizagem, principalmente na área do português e da matemática, levou-nos a decidir em conversa com a professora supervisora e a professora cooperante, que a estagiária não atuante funcionasse como uma espécie de “professora de apoio”, que se focaria mais nos alunos com maiores dificuldades dando apoio individual, facilitando assim, uma aprendizagem mais

produtiva e significativa tanto para os aluno como para as estagiárias, realizando um ensino mais individualizado que “trata-se de um trabalho adaptado a cada indivíduo, preparado para ele próprio porque será ele a executá-lo e em condições bem precisas” (Dottrens, 1977, p. 28) em relação aos alunos com dificuldades, prestando assim um ensino centrado no aluno e nas suas dificuldades.

### ***1.1.5 EM SÍNTESE***

Em síntese, julgo que o meu trajeto na Prática Pedagógica I, em contexto de 1.ºano do 1.ºCiclo do Ensino Básico, foi, por vezes, muito trabalhoso, exigindo de mim competências e conhecimentos que ainda não tinha adquirido anteriormente, durante a licenciatura em Educação Básica, gerando algumas dificuldades que com o tempo foram sendo ultrapassadas. No entanto ainda existem alguns aspetos a melhorar na próxima prática. Em geral, sempre me empenhei e esforcei-me ao máximo para ultrapassar as minhas dificuldades, olhando para estas como aprendizagens e desafios. Também me esforcei para que os alunos tivessem sucesso nas suas aprendizagens.

Sinto que podia ter crescido mais, no entanto, não foi conseguido porque muita das vezes considerei as minhas falhas e erros como aspetos negativos, refletindo-se na confiança e postura durante as minhas intervenções. Contudo, ao refletir no final da Prática Pedagógica I sobre os aspetos negativos das minhas intervenções, considero que as minhas fragilidades se transformaram em aprendizagens muito importantes para o meu futuro profissional.

Todas as aprendizagens por mim vivenciadas no contexto de Prática Pedagógica I, com a colaboração dos alunos da turma, da minha colega de prática, da professora cooperante e da professora supervisora, constituirão experiências e memórias que não esquecerei durante o meu percurso profissional e pessoal.

## **1.2 PRÁTICA PEDAGÓGICA II**

Este ponto inicia-se com a introdução, onde se apresenta o contexto e o grupo de crianças onde se realizou a Prática Pedagógica II. Seguem-se algumas considerações sobre a relação professor-aluno, o momento da observação e da importância que esta teve para a minha formação. Seguidamente apresentam-se algumas referências, relativas à planificação, atuação e avaliação e à importância que estas tiveram na minha

formação. Por fim, apresenta-se uma síntese onde se reflete sobre o que se considerou ser o mais significativo do vivenciado neste contexto.

### ***1.2.1 INTRODUÇÃO***

No âmbito do Mestrado em Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico, realizei a minha Prática Pedagógica II num contexto de 3.ºano, na Escola EB1 Amarela.

A turma era constituída por 20 alunos, 6 rapazes e 14 raparigas, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. A turma possuía duas alunas com Necessidades Educativas Especiais, estas alunas tinham apoio especializado e terapia da fala e ainda existiam duas alunas com apoio escolar. Esta Prática Pedagógica desenvolveu-se em três dias semanais, com a duração de 5 horas letivas diárias.

No decorrer da segunda Prática Pedagógica do Mestrado, foi-me dada a oportunidade de observar, intervir, planificar num contexto de 3.ºano de escolaridade do 1.ºCiclo, ano, que desconhecia o seu funcionamento, uma vez que ainda não tinha tido nenhuma experiência neste ano de escolaridade, o qual difere em muitos aspetos da experiência vivida na Prática Pedagógica I, realizada com um grupo de alunos do 1.ºano de escolaridade, visto que os conteúdos de 3.ºano são mais complexos que os do 1.ºano de escolaridade.

### ***1.2.2 A RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO***

Nos primeiros dias de prática, senti-me um pouco nervosa e ansiosa, tinha medo que as crianças não me aceitassem no grupo. Contudo, já possuía conhecimentos acerca da escola, conhecia as professoras e as auxiliares, visto ter realizado a Prática Pedagógica I nesta escola. Assim, tive a tarefa facilitada, uma vez que não tive de descobrir a escola, as professoras e as funcionárias, assim como o meio envolvente.

Desde o primeiro momento, senti que os alunos me reconheceram como professora e assumiram, de imediato, que eu e a minha colega já fazíamos parte da turma. A turma, na qual realizei a Prática Pedagógica II, era constituída por um grupo que tinha excelente comportamento, e os alunos demonstravam sempre interesse e empenho nas atividades propostas. Este aspeto foi importante para mim porque consegui superar o medo de não ser aceite pelos alunos, sentindo-me mais confortável, criando, assim, uma boa relação com estes e com a professora cooperante.

Com o apoio e disponibilidade de todos os intervenientes educativos, com a professora cooperante, alunos e também a imprescindível ajuda da professora supervisora, fui aprendendo e aperfeiçoando a minha prática letiva, de modo a conseguir alcançar os meus objetivos e levar as crianças a progredir no seu conhecimento.

Tal como tenho constatado nestas duas Práticas Pedagógicas do mestrado, percebi que, a relação entre o professor e o aluno, é um aspeto fulcral e influencia o processo de aprendizagem dos alunos, pois, segundo Gómez (2000) deve-se considerar a importância da relação entre o professor e o aluno e esta deve ser inserida num clima e relação de empatia, com capacidade de ouvir, refletir, discutir o nível de compreensão dos alunos e a criação das pontes entre o seu conhecimento e o dos alunos. Contudo, a participação dos alunos nas aulas é valorizada, pois os alunos podem expressar os seus conhecimentos, preocupações, interesses, desejos e vivências permitindo participar de forma ativa e crítica na construção e reconstrução de sua cultura e do grupo em que vive.

A interação professor-aluno deve ter em conta: a transmissão de conhecimento, relação pessoal entre professor e aluno e as normas disciplinares impostas. Essa relação deve estar baseada na confiança, afetividade e respeito, cabendo ao professor orientar o aluno para seu desenvolvimento e fortalecendo os valores morais e críticos. Contudo,

“Não estamos falando da afetividade do professor para com determinados alunos, nem de amor pelas crianças. A relação maternal ou paternal deve ser evitada, porque a escola não é um lar. Os alunos não são nossos sobrinhos e muito menos filhos. Na sala de aula, o professor se relaciona com o grupo de alunos. Ainda que o professor necessite atender um aluno especial ou que os alunos trabalhem individualmente, a interação deve estar voltada para a atividade de todos os alunos em torno dos objetivos e do conteúdo da aula” (Libâneo, 1994, p. 251).

As aulas não devem ser apenas de transferência de conhecimento, o professor deve ter em conta o lado emocional e afetivo dos alunos, ouvindo os alunos.

### ***1.2.3 A IMPORTÂNCIA DO PERÍODO DE OBSERVAÇÃO***

No primeiro dia de Prática Pedagógica II fiquei surpreendida com o comportamento da turma, assim como com os conhecimentos que os alunos possuíam, quer de índole geral, quer conhecimentos relacionados com os conteúdos abordados na escola. Percebi que os alunos, nos seus tempos livres, costumavam ler livros de vários tipos, como por exemplo enciclopédias, conforme os seus gostos e interesses. As temáticas que predominavam nos gostos dos alunos eram os animais e os astros.

No decorrer das duas primeiras semanas de Prática Pedagógica percebi a importância da recolha de informações e dados sobre a turma. Assim, fiquei a conhecer as crianças da turma, o que constituiu um apoio para as minhas intervenções.

A recolha de dados foi essencial para me relacionar com as crianças, porque à medida que as ia conhecendo, assim como os seus gostos e formas de ser, fui ficando cada vez mais à vontade e consegui chegar cada vez mais às crianças, ou seja, fui conseguindo falar com elas, ouvindo-as e, assim, fazendo com que progredissem nas suas aprendizagens.

Assim, para conhecer os alunos, nomeadamente, as suas facilidades, dificuldades e motivações, a observação foi uma necessidade persistente e diária, em todos os contextos, uma vez que “o professor, para poder intervir no real, de modo fundamentado, terá de saber observar e problematizar (ou seja, interrogar a realidade e construir hipóteses explicativas)” (Estrela & Estrela, 1978, p. 26), até porque “uma observação cuidadosa ajuda os professores a implementar um currículo adequado” (Jablon, Dombro & Dichtelmiller, 2009, p. 9). Sempre que possível, fui apoiando as crianças nos trabalhos e tarefas sugeridas pela professora cooperante, esclarecendo qualquer dúvida, sempre que solicitada pelas crianças, “a criação de uma atitude de observação consciente passa por um treino da atenção de forma a poder aprofundar a capacidade de selecionar informação pertinente através dos órgãos sensoriais” (Carmo & Ferreira, 2008, p.108).

A partir daí, fui adquirindo mais segurança para as intervenções que realizei, conhecendo as motivações, necessidades e interesses dos alunos, percebendo quais as pesquisas didáticas que deveria fazer, para melhorar o meu desempenho e auxiliar os alunos.

De acordo com Estrela & Estrela (1978, p. 57) “a observação do professor é o seu principal meio – senão o único – de conhecimento do aluno, meio esse que deverá ser a principal fonte de regulação da atividade”.

Os instrumentos de recolha de dados para caracterizar os alunos da turma, foram grelhas de observação elaboradas por mim e pela minha colega de estágio, diários de bordo e diálogos com a professora cooperante, consulta dos processos dos alunos e de outros documentos relevantes.

Durante o período de observação, reparei que os alunos apresentavam ritmos de trabalho e de dependência do adulto muito diferentes, uma vez que a turma apresentava duas alunas referenciadas com Necessidades Educativas Especiais (NEE) e outras duas alunas que frequentavam apoio escolar.

A convite das professoras da Escola EB1 Amarela tive a oportunidade de participar numa visita de estudo ao Pavilhão do Conhecimento e ao Oceanário de Lisboa, permitindo-me, assim, conhecer como se organiza e realiza uma saída em grande grupo, visando um conhecimento mais profundo dos alunos e da comunidade escolar.

#### ***1.2.4 A PLANIFICAÇÃO***

No decorrer desta Prática Pedagógica II, percebi que a planificação constitui um importante e útil instrumento no contexto de 3ºano e que esta não é rígida, pois deve ser flexível. No início da Prática Pedagógica II, preocupava-me bastante em cumprir a planificação. Não dava a devida atenção aos alunos, devido à pressão de cumprir tudo o que estava na planificação. Contudo, a planificação deve ser flexível permitindo ao professor a sua alteração sempre que ele ache necessário. Planificar não é uma tarefa fácil e pode ser vista, de acordo com Dias (2009a) e Zabalza (2003), como uma forma de organização de tempo e do trabalho a realizar e, portanto, a sua execução deve ser adequada ao grupo de crianças com o qual a prática está relacionada. Mas, com o passar do tempo, as planificações foram evoluindo, a descrição das atividades, objetivos e avaliação tornaram-se mais perceptíveis e de mais fácil leitura.

Para a planificação e seleção das atividades foram tidos em conta alguns princípios como: o aluno é mais importante do que a matéria que se ensina; o professor deve propor comportamentos verbais adequados com base na compreensão entre dimensões linguísticas e comportamentos verbais e não-verbais do aluno; o professor deve respeitar as produções dos alunos; a função comunicativa deve ter uma vertente informativa, interpessoal e textual (Reis & Adragão, 1992). A planificação não deve ser estanque, pois nem sempre o que é planificado é cumprido em sala de aula. Por exemplo, uma das várias situações em que isto aconteceu, foi numa aula em que foram abordados os astros, onde os alunos mostravam muito interesse no tema, como é evidenciado no seguinte extrato da minha reflexão:

“Antes de apresentar os conteúdos, durante um diálogo os alunos referiram:

**Estagiária:** *O que são astros?*

**Aluno A:** *É o sistema solar.*

**Aluno B:** *São os planetas, as estrelas.*

**Aluno C:** *Meteoritos, asteróides.*

**Aluno D:** *a Lua e o Sol.*

Após este diálogo, percebi que os alunos já tinham alguns conhecimentos gerais acerca dos astros. Mesmo durante a apresentação dos conteúdos, fui questionando os alunos, e apercebi-me que existem alguns alunos que são interessados pelo tema e que em casa realizam pesquisas sobre este tema em enciclopédias, livros científicos e visionamento de documentários sobre temas científicos na televisão” (Anexo II - Reflexão de 2 a 4 de maio de 2016, em contexto de Prática Pedagógica II).

Assim, não consegui que estes realizassem a ficha de trabalho que tinha sido planificada, porque a partilha de ideias e curiosidades foi muito rica e o assunto alargou-se mais do que o tempo previsto.

Ao longo desta Prática Pedagógica fui compreendendo a importância da planificação e do “eu”, como professora em constante aprendizagem, conseguindo transformar uma dificuldade em aprendizagem.

### ***1.2.5 A ATUAÇÃO***

A Prática Pedagógica II deste mestrado constituiu um grande desafio para mim, pois os conceitos das diversas áreas do currículo a abordar eram bem mais complexos que os da Prática Pedagógica I. Assim, tive de me preparar e estudar os conceitos antes de atuar, para estar apta a responder às dúvidas que surgissem por parte dos alunos. Para realizar esta preparação tive de consultar livros específicos científicos para pesquisar os conteúdos a lecionar.

A partir das dúvidas que foram surgindo e das reflexões realizadas durante a Prática Pedagógica II, percebi a importância de o professor assumir também um papel de investigador, pois a investigação contribui não só para o melhoramento das suas competências a nível profissional, como também para o enriquecimento pessoal, pois

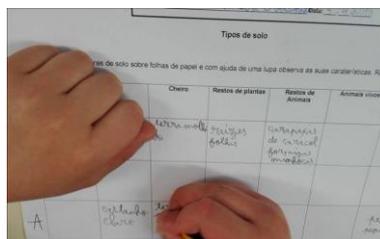
“O ano de formação prática reveste-se, assim, de importância fundamental, por proporcionar aos estagiários condições para exercer numa escola, em contexto real, as funções de professor, as quais são acompanhadas de perto pelos orientadores locais” (Alegria, Loureiro, Marques & Martinho, 2001, p. 55).

No início da Prática Pedagógica II tive o receio de não conseguir levar os alunos a realizar uma progressão nas suas aprendizagens. No entanto, acho que consegui fazer com que os alunos se mantivessem interessados e motivados nas aulas, conseguindo chegar aos alunos, ajudando-os a progredir nos seus conhecimentos, contribuindo assim, para a sua evolução.

Ao longo da Prática Pedagógica II foram propostas atividades para serem realizadas em grupo que “em determinadas condições, incrementa a qualidade das aprendizagens e favorece a aquisição de conhecimentos de alunos e de alunas, através da interação entre eles” (Bonals, 2003, p. 29). Neste sentido, foram várias as atividades propostas em áreas distintas para serem concretizadas em grupo, nomeadamente, nas temáticas meios de transporte e tipos de comércio, na realização de atividades práticas e experimentais (Fotografias 3 e 4), na dinamização de atividades de expressão dramática, na leitura dialogada, entre outras.



**Fotografia 3- Observação de diferentes tipos de solo**



**Fotografia 4- Registo das características dos diferentes tipos de solo**

As atividades práticas e as experimentais, são atividades fulcrais no ensino das Ciências, envolvendo variadas tarefas, permitindo aos alunos níveis de conhecimento mais complexos, pois levam à compreensão de conceitos e constituem-se como uma oportunidade para trabalhar em grupo (Caamanõ, 2003). Este autor menciona as diferentes formas e graus de elaboração que podem motivar o trabalho prático e experimental, a desenvolver no 1º Ciclo do Ensino Básico: experiências sensoriais, experiências de verificação/ilustração, exercícios práticos e atividades de investigação. De acordo com Cachapuz, Praia & Jorge (2002), a educação em ciência é essencial no âmbito da educação formal, não formal e informal, mas

“Não é a realização de experiências, em si mesma, que conduz à melhoria do sucesso das aprendizagens, mas sim o modo como essas experiências são concebidas, o envolvimento dos alunos em todas as etapas (incluindo a sua conceção) e as intenções por que se levam a cabo” (Martins & Veiga, 1999, p.54).

As atividades práticas permitem ao aluno manipular objetos concretos, equipamentos ou amostras com a orientação do professor, com o objetivo de recolher dados. Assim, o professor deve pensar em abordar a ciência de forma motivadora, levando os alunos a investigar (Rocard *et al.* 2007). Neste processo, o professor deve promover momentos em que as crianças possam compreender o prazer do desafio e da descoberta, bem como as vantagens que o conhecimento tem para a sua vida (Reis, 2008). Foram realizadas

várias atividades práticas nomeadamente, os tipos de solo e a sua permeabilidade, tipos de rochas, atividades com ímanes e atividades experimentais para a recolha de dados para a minha investigação, centradas nos fatores que influenciam a fusão do gelo.

Uma das atividades práticas realizadas em aula no âmbito das ciências experimentais teve como foco a utilização de ímanes, em que surgiu a seguinte questão-problema: “Qual será o comportamento dos materiais na presença de um íman?”. Assim esta atividade tinha como objetivo descobrir se com um íman era possível encontrar objetos constituídos por materiais diferentes que estavam escondidos na areia. Para a realização desta atividade, os alunos foram organizados em grupos de trabalho, onde foi fornecido ao grupo um protocolo experimental por aluno, um íman, um tabuleiro com areia e materiais diversos como: plástico, moedas, cliques, conchas, paus, tecido, alumínio, pregos, cortiça, etc. Após serem dadas algumas instruções dos procedimentos da atividade os alunos, em grupo, reuniram as suas ideias individuais e registaram as previsões a que o grupo chegou relativamente ao que pensava que iria acontecer, como mostra na seguinte evidência:

“No início da atividade, os alunos fizeram algumas previsões individuais e em grupo do que iria acontecer.

**Aluno A:** *Acho que o íman vai atrair aqueles objetos que são de metal.*

**Aluno B:** *Nós achamos que o íman vai atrair o prego, o clipe e o alumínio”* (Anexo II - Reflexão de 26 a 27 de abril de 2016, em contexto de Prática Pedagógica II).

Posteriormente, os alunos realizaram os procedimentos indicados no protocolo facultado. Cada grupo de alunos colocou areia no tabuleiro e enterrou os diferentes objetos na mesma. Cada elemento do grupo passou por cima da areia com um íman e observou o que acontecia (Fotografia 5). Seguidamente, os alunos registaram o observado no guião fornecido, indicando os objetos que eram e os que não eram atraídos pelo íman.



**Fotografia 5- Atividade prática com ímanes**

Após a realização da atividade cada grupo de alunos apresentou as previsões, as observações e as interpretações aos restantes grupos, como mostra no seguinte extrato:

**Aluno A:** *O íman atraiu objetos que são compostos por ferro e metal como por exemplo o clipe e o prego.*

**Aluno B:** *O que pensamos e o que observamos foi um bocadinho diferente.*

**Aluno C:** *Não tínhamos a certeza se o ferro era igual ao alumínio*

**Aluno A:** *Do que nós observamos foi diferente, o ferro foi atraído e o alumínio não.*

Com esta atividade experimental, os alunos ficaram a conhecer ímanes, quais os tipos de objetos que são e que não são atraídos pelo íman e ficaram a conhecer que a prata não é atraída pelo íman, pois é um metal de constituição diferente” (Anexo II - Reflexão de 26 a 27 de abril de 2016, em contexto de Prática Pedagógica II).

Penso que com esta atividade prática os alunos ao terem contacto com ímanes e verificarem o seu efeito em diferentes objetos, ficaram com ideias mais clarificadas, acerca do comportamento dos diferentes materiais que constituía os objetos em estudo. Este género de atividades favorece a motivação dos alunos, uma vez, que ao terem contacto com materiais e poderem agir sobre eles, fez com que os alunos se mantivessem interessados e empenhados na atividade, gerando nos alunos aprendizagens significativas.

Os materiais manipuláveis constituem um instrumento rico e poderoso na aprendizagem das crianças do 1.ºCiclo, pois atividades práticas com os materiais manipuláveis despertam um grande entusiasmo nas crianças, permitindo-lhes que estas sejam ativas, questionadoras e imaginativas (Damas *et al.*, 2010). Uma das situações que promovi com o recurso a materiais manipuláveis decorreu na área da Matemática onde foram abordados conteúdos relacionados com frações decimais, assim como a décima e a soma de frações decimais. Depois de uma reflexão, considero que a forma como tinha introduzido as frações decimais não tinha sido a mais correta, pois os alunos ainda não conheciam nada acerca deste conteúdo. Assim, penso que se tivesse abordado inicialmente as frações decimais com um exemplo real e com materiais manipuláveis ou digitais, possivelmente os alunos fariam uma aprendizagem mais significativa e mantinham-se mais interessados e motivados durante a aula. Contudo, no dia seguinte ao desta aula, para abordar a dízima, levei barras divididas em dez partes, para que os alunos fossem pintando, uma décima, duas décimas e representassem a fração decimal em número decimal. Seguidamente, distribui pelos alunos peças do material multibásico, em que um cubo grande representava uma unidade e um cubo pequeno representava uma décima. Com este material manipulável, os alunos fizeram uma aprendizagem mais significativa, pois mostraram-se motivados e interessados em trabalhar com este material. Assim, trabalhar matemática tornou-se mais simples e significativo com recurso aos materiais manipuláveis (Damas *et al.*, 2010). Outra situação em que a utilização de materiais concretos resultou muito bem, foi no estudo das simetrias. A utilização de espelhos foi fulcral na realização de exercícios de

simetrias, como por exemplo, atividades para completar simetrias de um desenho, em que a sua utilização tornou a tarefa fácil de ser concretizada e entendida pelos alunos.

Gay (1998) afirma que o desenvolvimento de ideias sobre a reflexão e sobre relações entre ângulos abre uma porta para o estudo experimental do efeito de simetria produzido por um espelho é uma abordagem interessante à reflexão, como transformação geométrica com determinadas propriedades. Durante a realização das tarefas com espelhos os alunos não tiveram grandes dificuldades em executar os exercícios, no entanto, surgiram algumas dúvidas no desenho da simetria de figuras onde existiam espaços entre a figura e o eixo de reflexão.

### ***1.2.6 A AVALIAÇÃO***

Ao longo desta Prática Pedagógica também me fui apercebendo como a avaliação era igualmente importante e imprescindível, e estava interligada com a planificação, pois para avaliar é necessário descrever previamente o que se pretende avaliar. Assim,

“A avaliação é uma função desempenhada pelo professor com o objetivo de recolher a informação necessária para tomar decisões correctas, e já deve ser claro que as decisões que os professores tomam são importantes para a vida do aluno” (Arends, 1995, p.228).

Segundo o mesmo autor, a recolha da informação sobre os alunos pode ser recolhida em momentos informais como através de observações e de diálogos. A recolha de informação também pode ser obtida através de um modo formal, como são exemplo os trabalhos de casa, testes e relatórios escritos.

No entanto, dependente do uso da informação recolhida acerca dos alunos, a avaliação pode categorizar-se em três tipos: a avaliação diagnóstica, a avaliação formativa e avaliação sumativa. No que concerne à avaliação diagnóstica, esta avaliação é realizada no início do processo de aprendizagem, com a finalidade de obter informações sobre os conhecimentos, aptidões e competências que os alunos já possuem. As avaliações formativas “são feitas antes ou durante a instrução e pretendem informar os professores acerca dos conhecimentos anteriores dos alunos para ajudar na planificação” (Arends, 1995, p.229). Por outro lado, a avaliação sumativa ocorre depois da instrução, tendo o objetivo de “(...) resumir o desempenho de um determinado aluno, grupo de alunos ou professor, num conjunto de metas ou objetivos de aprendizagem (Arends, 1995, p.229).

Nesta Prática Pedagógica II a maior parte das avaliações que realizei foi de caráter formativo, onde, com o decorrer das várias intervenções, fui recolhendo dados através do diálogo e questionamento aos alunos, e do registo de notas de campo no meu caderno. Quanto à avaliação sumativa, foi-me dada a oportunidade de implementar uma ficha de avaliação de caráter sumativo, elaborada pela professora cooperante e percebi que “um teste, por exemplo, (...) visa a recolha de informação sobre a quantidade de matéria que os alunos sabem” (Arends, 1995, p.229). Com a implementação da ficha de avaliação sumativa de Português, Matemática e Estudo do Meio, fiquei a conhecer todo o processo que está por detrás de uma avaliação sumativa, como funciona, como se implementa e também os variados critérios de correção e as respetivas cotações.

No entanto, a avaliação foi um ponto fraco na minha prestação da Prática Pedagógica II, pois a avaliação realizada no decurso da prática foi pouca. Terei de melhorar este aspeto na próxima Prática Pedagógica, de modo a realizar diversos instrumentos e técnicas de avaliação, preparando-me, assim, para o futuro enquanto profissional de educação.

### ***1.2.7 EM SÍNTESE***

A reflexão tem um papel importante no quotidiano, pois esta permite ao docente analisar a sua prática de forma crítica, apercebendo-se das dificuldades e facilidades dos alunos, adaptando o currículo e as orientações curriculares às necessidades das crianças. Simultaneamente o professor toma consciência das suas lacunas e por conseguinte poderá retificar as suas estratégias e métodos de ensino.

Assim, a dimensão reflexiva ajudou-me a perceber e a desenvolver aspetos a nível pessoal e profissional que devem ser aperfeiçoados nomeadamente, tendo uma maior visão dos erros e como estes foram ultrapassados, como também a minha postura e atitude perante os alunos.

No entanto, considero que as dificuldades com que me deparei e erros que cometi ao longo da Prática Pedagógica II constituíram uma base para tornar-me uma melhor profissional no Ensino do 1.ºCiclo, pois consegui transformar muitas das dificuldades em aprendizagens significativas para mim, como por exemplo no decorrer desta Prática Pedagógica do Mestrado, senti que cresci, pois ao longo do meu percurso, fui encontrando dificuldades, medos e desafios, que foram sendo superados, alcançando, assim, os objetivos desejados.

### **1.3 PRÁTICA PEDAGÓGICA III**

Este ponto inicia-se com uma reflexão sobre os desafios sentidos ao longo desta Prática Pedagógica, seguida da reflexão feitas em torno da intervenção, do trabalho colaborativo realizado em sala de aula e da indisciplinabilidade. Por fim, apresenta-se, em síntese, o mais significativo vivenciado nesta Prática Pedagógica.

#### ***1.3.1 OS MEUS DESAFIOS ENQUANTO PROFESSORA DO 1.º CICLO***

No âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e da Unidade Curricular Prática Pedagógica III, realizei a minha prática numa turma mista, constituída por um grupo do 1.º ano e um grupo do 3.º ano de escolaridade na escola EB1 Guimarães.

A turma do 1º ano e do 3º ano de escolaridade era constituída por um grupo heterogéneo de 26 alunos, com idades compreendidas entre os 6 e os 8 anos de idade, dos quais 11 eram do sexo masculino e 15 eram do sexo feminino, onde 12 alunos encontravam-se no 1.º ano e os restantes 14 ao 3.º ano de escolaridade.

Esta turma apresentava uma grande variedade cultural, sendo que a maioria dos familiares dos alunos era oriunda de outros países, nomeadamente da Ucrânia, do Brasil, de Angola e de Moçambique, existindo também alunos de etnia cigana.

Nesta turma de crianças existia uma criança com Necessidades Educativas Especiais, com dislexia. Esta criança tinha um apoio especializado, em que esta se ausentava da sala para usufruir desse apoio especializado. Nesta turma também havia quatro crianças que tinham apoio educativo.

No primeiro dia de Prática de Pedagógica III, quando me dirigi à escola da Guimarães, senti-me ansiosa e nervosa, pois não conhecia nada acerca da escola, meio envolvente e comunidade escolar. Desde o primeiro momento, senti-me bem-recebida, tanto pela professora cooperante, pela professora diretora da escola, como pelas restantes professoras e auxiliares de ação educativa. Desde o início a professora cooperante colocou-nos ao corrente das situações e forneceu-nos informações acerca dos alunos dos dois grupos da turma. Para mim essas informações, dadas pela professora cooperante, foram importantes, pois deixou-me mais atenta e desperta para o tipo de dificuldades dos alunos com quem iria trabalhar ao longo da Prática Pedagógica III.

Logo nos primeiros dias da Prática Pedagógica III senti medo/receio de que os alunos não me aceitassem enquanto membro da turma, o que dificultaria muito as minhas práticas nas futuras intervenções como estagiária. Contudo, os alunos facilmente nos incluíram, a mim e à minha colega, como sendo membros da turma.

De acordo com Gómez (2000), a escola é um ambiente de aprendizagem, onde há grande pluralidade cultural, mas que direciona a construção de significados compartilhados entre o aluno e o professor. É importante que exista uma relação entre professor/aluno de empatia, em que o professor deve ter a capacidade de ouvir, refletir e compreender os seus alunos, criando pontes entre o seu conhecimento e o deles, pois

“O professor não apenas transmite uma informação ou faz perguntas, mas também ouve os alunos. Deve dar-lhes atenção e cuidar para que aprendam a expressar-se, a expor opiniões e dar respostas. O trabalho docente nunca é unidirecional. As respostas e as opiniões dos alunos mostram como eles estão reagindo à atuação do professor (...)” (Libâneo, 1994, p.250).

Assim, o professor na sua função deve combinar a autoridade, respeito e afetividade, isto é, ainda que o docente necessite atender um aluno em particular, a ação estará direcionada para a atividade de todos os alunos em torno dos mesmos objetivos e do conteúdo da aula.

Durante o meu percurso nesta Prática Pedagógica III, deparei-me com várias dificuldades, as quais encarei como se fossem desafios que foram surgindo e que eu tinha de vencer. No entanto, existiram dificuldades que ultrapassei e colmatei, mas existiram outras que ainda não as ultrapassei.

Um dos desafios que me deparei foi a existência de dois anos de escolaridade, na mesma sala, o que constituiu uma grande dificuldade para mim, uma vez que nunca tinha tido contacto com esta realidade. O professor tem de dar atenção e apoio a dois anos diferentes e tenho a consciência que nem sempre fui capaz de abranger todos os alunos de modo que estes tivessem aprendizagens significativas.

Quando os professores têm de lidar com grupos muito heterogéneos e se a diversidade for, realmente, muito grande, a tarefa a enfrentar é, efetivamente, difícil. Existe o receio de não ajudar da forma mais adequada os alunos com dificuldades e existe o problema de não dar a devida atenção aos alunos mais desenvolvidos (Cortesão, 1998). A mesma autora afirma que

[...] se a heterogeneidade é mesmo muito grande, é real a dificuldade de atender a todos, sobretudo se se considerar que os professores trabalham em turmas com muitos alunos, que o material não é suficiente, que os programas são, com frequência, desajustados e demasiado longos. Às vezes lutar contra tudo isto surge face a alguns professores empenhados como

constituindo um conjunto de problemas quase intransponível. Eles pensam, com angústia, que não conseguem responder com o seu trabalho ao nível dos critérios de exigência, do seu desejo de atender, de desenvolver, todos os tipos de alunos que têm na sua frente (Cortesão, 1998, p.27).

Segundo Mathot (2001), é frequente os docentes estarem pouco preparados para trabalharem com turmas mistas, até se depararem com este contexto. As habilidades requeridas para estas turmas não são, normalmente, ensinadas na formação de professores. Como tal, é fundamental ser criativo e inovador, utilizando todos os recursos disponíveis. Assim, nas turmas mistas, é essencial que o professor domine as diferentes áreas curriculares, nos diferentes anos de escolaridade. No entanto, de acordo com Mathot (2001), do professor é também esperado que tenha um conjunto de habilidades adicionais, para além da capacidade de ensinar o currículo normal. Algumas dessas habilidades são: investigador, supervisor, planeador, organizador, facilitador, gestor, motivador e avaliador.

Outra dificuldade na qual me deparei no percurso desta Prática Pedagógica III, foi a existência de alunos com dificuldades na aprendizagem e necessidades educativas especiais, neste caso dislexia. A experiência que tive ao ajudar a aluna com dislexia permitiu-me perceber que o professor deve ter paciência para trabalhar com alunos disléxicos buscando, através de uma motivação diária, atender as necessidades que as mesmas vão apresentando. A aprendizagem destes alunos deve ser realizada através de um ensino adaptado, pois a criança com dislexia não consegue relacionar o todo, necessitando ter um trabalho individualizado, com bastante repetição, utilizando, também, o método fonético, pois a sua dificuldade está, principalmente, em fixar os fonemas.

No início da Prática Pedagógica III, mais propriamente na primeira intervenção de grupo, deparei-me com uma dificuldade de saber realizar um ensino a pares, ou seja eu e a minha colega atuávamos em simultaneamente. Este foi um aspeto que inicialmente falhou, pois com muita frequência falávamos as duas ao mesmo tempo, mesmo quando não o queria fazer, mas quando dava por mim já estava novamente a falar ao mesmo tempo que a minha colega. A cooperação entre professores, deve abordar os seguintes pontos:

“(i) apoiar ou suportar os colegas que enfrentam dificuldades; (ii) facilitar ou promover o desenvolvimento profissional dos colegas; (iii) informar e partilhar experiências; (iv) prescrever

um conjunto de medidas a ser implementadas por outros colegas, que beneficiam de uma ajuda complementar” (Pugach & Johnson, 1995, p.172).

Os mesmos autores defendem que a partilha é um dos aspetos fundamentais na cooperação entre pares, pois ao partilhar experiências e conhecimentos, os professores, em trabalho colaborativo, partilham um conjunto de crenças, atitudes e valores acerca da escola, dos objetivos de ensino e da aprendizagem, anteriormente vivenciados pelos mesmos. Com o decorrer da prática esta dificuldade foi ultrapassada, pois eu a minha colega, de forma cooperativa, conseguimos nas várias intervenções, apoiar-nos uma à outra, de forma a dar um apoio a todos os alunos dos dois anos de escolaridade, sem nos atropelarmos.

Outra dificuldade que colmatei foi conseguir na planificação prever com mais precisão o tempo necessário para a execução das atividades em cada grupo. Inicialmente, percebi que os alunos do 1.ºano eram rápidos na execução das tarefas, enquanto que os alunos do 3ºano apresentavam um ritmo muito lento, ou seja, os grupos apresentam ritmos de trabalho distintos. Assim, de modo a ultrapassar esta dificuldade com o decorrer das intervenções, consegui planificar atividades para serem realizadas dentro do tempo previsto e adequadas ao ritmo dos alunos de acordo com tempo disponível.

### ***1.3.2 A INTERVENÇÃO***

No grupo do 1.ºano pude assistir e promover o ensino e a aprendizagem da leitura e da escrita, uma vez que este aspeto é fulcral e indispensável na vida futura dos alunos. Assim, para a introdução das letras, sons e grafia recorri ao conto de histórias para que existisse um fator de motivação e interesse por parte dos alunos. Assim,

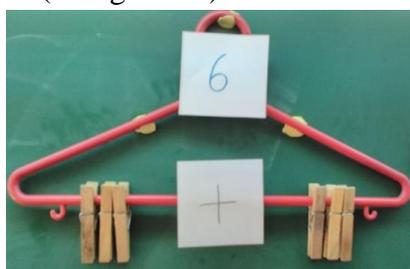
“o professor parece assim assumir-se como um modelo que, pela sua voz, vai seduzindo e introduzindo os pequenos aprendizes de leitores nos mistérios da leitura. Nesta perspetiva, a leitura em voz alta, um dos gestos comuns escolarizados poderá cumprir uma função particularmente relevante na criação de um clima de envolvimento afetivo importante para um encontro significativo entre o aluno e o livro” (Gamboa, 2010, p.261).

A aprendizagem da leitura e da escrita no 1ºano de escolaridade apresenta-se como um grande desafio no que concerne à descodificação. O processo de descodificação implica a identificação das palavras escritas, constituindo uma ligação entre a sequência de letras e sons respetivos a essas mesmas letras na referente língua.

De acordo com Sim-Sim (2009) o processo de apropriação da leitura é contínuo e, gradual, a criança vai adquirindo a perceção da dimensão da palavra ou da frase escrita,

sendo que a aprendizagem da leitura não é uma aquisição espontânea, como o da linguagem oral. O ensino da decifração baseia-se na acomodação de estratégias, exigindo aos professores, que ensinem de uma forma sistematizada, consistente e explícita.

O uso de materiais concretos e manipuláveis, utilizados muitas vezes no cotidiano, foi um elemento facilitador de aprendizagens, deixando os alunos motivados na aquisição de conhecimentos e na realização de tarefas. Por exemplo para a introdução da adição no 1.º ano, foram utilizados materiais manipuláveis, utilizados no dia-a-dia dos alunos, neste caso um cabide e molas da roupa, o que penso que ajudou os alunos a realizarem uma aprendizagem mais significativa, uma vez que podiam manusear o material disponibilizado pela estagiária (Fotografia 6).



**Fotografia 6- Cabide da adição**

Segundo Damas *et al.* (2010) as experiências com os materiais manipuláveis despertam um grande entusiasmo nas crianças, permitindo-lhes que permaneçam ativas, questionadoras e imaginativas.

Nesta Prática Pedagógica tive oportunidade de implementar e concretizar com os alunos um projeto intitulado: “Vamos conhecer a turma”. Assim,

“Conhecermo-nos uns aos outros faz parte do nosso dia a dia de vida em sociedade. Fazer ressaltar as semelhanças e diferenças do grupo de alunos da turma pode ser uma boa forma de sensibilizar os alunos para a importância de organizar e analisar dados e para os confrontar com os diversos tipos de dados (Martins, Loura & Mendes, 2007, p.17).

A implementação deste projeto teve como objetivos: conhecer-se a si próprio e conhecer o outro; conhecer novas culturas; promover a interdisciplinaridade; criar momentos de interculturalidade e incluir as minorias étnicas, aumentando a sua autoestima.

Este projeto surgiu como um meio facilitador da integração de alunos uma vez que existia uma grande diversidade cultural entre os alunos desta turma, em ambos os anos de escolaridade. Para resolver este problema escolheu-se um tema que facilitasse a resolução deste problema, pois “cada indivíduo constrói a sua identidade social a partir da pertença a determinados grupos e da sua significação emocional e avaliativa que ela

reveste” (Vieira, 1999, p.57). Desta forma, a educação multicultural tem um papel fulcral na vida dos alunos, uma vez que estes nem sempre se sentem incluídos na sociedade pois, como estão em minoria, não lhes é dada a devida importância para que se sintam confortáveis na comunidade em que estão inseridos. Devido a este facto, os alunos podem começar a perder a sua identidade cultural, fazendo com que estes entrem em conflito interno entre a sua identidade antiga pessoal e a identidade predominante onde estão introduzidos.

O aluno tem a sua “caixa negra”, ou seja, tem os seus conhecimentos, a sua cultura e a sua identidade e, por isso, o professor e os colegas devem entrar na sua “caixa negra” para conhecê-lo e percebê-lo melhor. Assim, o plano educativo deve evocar o “conhecimento e o respeito pelas diferenças culturais de modo a combater preconceitos, a promover o autoconceito e a autoestima dos alunos pertencentes a minorias, preparando-os para uma vida na sociedade multiétnica” (Vieira, 1999, p.23). Através do pluralismo cultural pode-se interligar várias culturas transformando-as numa cultura universal, ou seja, cada cultura por si própria é rica existindo uma abertura à diversidade cultural. Na sala de aula o professor deve promover a interculturalidade para que todos os alunos sejam um só e se sintam bem na comunidade onde estão inseridos, sem esquecer as suas raízes e mostrar que a sua cultura também é importante.

De forma a construir momentos que permitam valorizar as diferenças culturais da turma, criando lugares de partilha e de encontro, o docente deve formar grupos heterogéneos, a partir da riqueza cultural existente na turma, promovendo uma aprendizagem cooperante e valorizando a importância de constituir grupos assentes na diversidade. O professor deve proporcionar experiências educativas para que todos os alunos tenham contacto direto com crianças de diferentes culturas e percebam a importância dessa diversidade.

O tema “Vamos conhecer a turma” foi escolhido para que os alunos tivessem a possibilidade de se dar a conhecer à restante turma e que todos alargassem os seus conhecimentos sobre os diversos países de origem dos colegas. Pretendeu-se, ainda, suscitar a curiosidade dos alunos de modo a estes sentirem a necessidade de ir “além da sua fronteira” alargando a sua visão do mundo e perceber que a diferença é importante nas suas vidas. Assim, os alunos concretizaram atividades de caráter interdisciplinar e

colaborativo, onde desenvolveram competências fulcrais e realizaram aprendizagens significativas.

Uma atividade que foi concretizada neste projeto incidiu numa tarefa na área da Organização e Tratamento de Dados, onde a partir de um texto descritivo sobre si, realizado pelos alunos do 3.ºano e de um auto retrato realizado pelos alunos do 1.ºano, os alunos recolheram dados de todos os alunos da turma de acordo com as seguintes categorias: o animal preferido; a cor preferida; o que gostam de fazer nos seus tempos livres; o número de irmãos. A cada grupo de alunos foi atribuído uma categoria e foi pedido que recolhessem e organizassem os dados referentes a essa categoria. Durante a execução da tarefa os alunos ajudavam-se mutuamente, de modo que todos conseguissem resolver as atividades com sucesso. Cada grupo organizou os dados num pictograma (Fotografia 7).



**Fotografia 7- Construção do pictograma “Os animais preferidos da turma”**

Durante a atividade todos os alunos se mostraram entusiasmados fazendo alguns comentários curiosos como o que está inserido no seguinte extrato:

“Durante a elaboração do pictograma surgiu a seguinte conversa:

**Aluno A:** “*Oh professora! Isto não é matemática.*”

**Aluno B:** “*Nem parece que estamos a trabalhar matemática!*” (Anexo III - Reflexão de 24 a 25 de outubro de 2016 em contexto de Prática Pedagógica III).

A partir desta conversa percebi que os alunos não tinham a ideia que a recolha e tratamento de dados, assim como a construção de pictogramas fazem parte da matemática. Durante a concretização da atividade todos os alunos se mostraram motivados e interessados durante a execução da mesma. No entanto, o professor:

“não é um mero repassador de conhecimentos, mas é reconstrutor juntamente com seus alunos; o professor é, conseqüentemente, um pesquisador que possibilita aos alunos, também, a prática de pesquisa. (...) O professor pesquisador constitui-se, portanto, em agente necessário de uma formação calçada na interdisciplinaridade” (Tomazetti, 1998,citado por Azevedo & Andrade, 2007, p.260).

Assim, o professor deve possibilitar aos alunos momentos de pesquisa, como fomentar o interesse e motivação na turma para a prática da mesma, interligando sempre que possível as diversas áreas e conteúdos.

### ***1.3.3 O TRABALHO COLABORATIVO EM SALA DE AULA***

Com a implementação do projeto “Vamos conhecer a turma”, foi dada uma grande importância ao trabalho de grupo colaborativo, uma vez que a implementação do mesmo foi sempre realizado em grupo. Para ilustrar o que se acaba de afirmar relata-se uma atividade que tinha como objetivos envolver os alunos em trabalho colaborativo onde através da construção de um cartaz informativo promoviam e davam a conhecer alguns aspetos sobre um dado país. Inicialmente os alunos da turma foram divididos em cinco grupos de cinco alunos e cada grupo tinha elementos do 1.ºano e do 3.ºano. A cada grupo foi atribuído um país, nomeadamente: Brasil, Portugal, Ucrânia, Moçambique e Angola. As estagiárias facultaram a cada grupo textos informativos acerca do país que lhe tinha sido atribuído, com informações importantes que o caracterizavam, como por exemplo: a bandeira, a língua falada, a moeda, número de habitantes, a gastronomia, danças e músicas tradicionais, trajes típicos, entre outros. Cada grupo, após ter selecionado a informação considerada mais relevante, contruíram um cartaz informativo. Durante a construção do cartaz, foi notório o trabalho em grupo colaborativo em que os alunos mais velhos apoiavam os alunos mais novos. Os alunos de cada grupo dividiram tarefas, sendo que os alunos do 1.ºano ficaram com o recorte, colagem e pintura dos elementos do cartaz, enquanto que os alunos do 3.ºano escreveram a informação e deram apoio aos alunos do 1.ºano. Cada grupo apresentou o seu cartaz à turma (Fotografias 8 e 9), indicando características e apresentando razões para que os restantes alunos sentissem interesse em visitar esse país no futuro.



**Fotografia 8- Apresentação da informação sobre o Brasil**



**Fotografia 9- Apresentação da informação sobre Moçambique**

Esta atividade permitiu que nos grupos houvesse um trabalho colaborativo e cooperativo, uma vez que foi promotor de aprendizagens e relações entre alunos de origem étnicas diferentes, do “(...) desenvolvimento de competências sócio-afectivas e (...) do desenvolvimento da auto-estima geral positiva dos estudantes (...)” (Courela, 2007, p.295). O mesmo autor defende que o professor deve dar um reforço positivo como classificações e recompensas ao grupo, pois estas contribuem para a interdependência positiva. Slavin (1980) refere que através de trabalhos de grupo colaborativos existe uma maior autonomia dos alunos em relação ao professor na realização das tarefas.

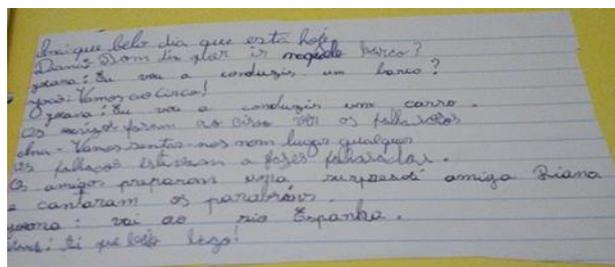
O papel do professor, no ensino cooperativo, é essencial, na medida em que ele é a figura de autoridade e lhe cabe conceber situações facilitadoras de aprendizagem de modo a que “se consiga atingir um produto final específico ou de uma meta, por pessoas trabalhando em conjunto, em grupos” (Panitz, 1999, p.3).

Um outro exemplo de uma atividade que retrata bem a essência do trabalho colaborativo e interdisciplinar em sala de aula, foi a atividade que teve por base a realização de dois jogos exploratórios e de um jogo dramático, onde após a concretização dos jogos os alunos procederam à escrita e ilustração de um texto dramático. O primeiro jogo dramático tinha como objetivo os alunos apresentarem-se a si próprios e ao colega que estava ao seu lado na roda. Assim, o primeiro aluno da roda referia o seu nome e um aspeto que gostava e outro que não gostava (Exemplo: Eu sou o *João*, gosto de *cantar* e não gosto de *chuva*). O aluno seguinte repetia o que o colega tinha verbalizado e acrescentava a sua parte adaptada. O jogo prosseguiu até chegar ao último aluno da roda. De seguida os alunos sentaram-se no chão, dispostos em círculo, no campo de jogos, e foi facultado aos alunos um lenço. A atividade foi iniciada novamente com uma explicação da atividade por parte da estagiária. Então, o primeiro aluno da roda tinha de dizer “Eu fui viajar à terra dos meus pais verbalizando o nome da terra/país de um dos pais e vi...”. Este aluno entregava o lenço a outro aluno da roda que o recebia e repetia o processo adaptando a terra onde tinha ido viajar e verbalizava o que tinha visto. O jogo prosseguiu até todos os alunos da roda terem recebido o lenço. Posteriormente, cada grupo teve a tarefa de inventar e representar uma história que se tivesse passado numa viagem ao país referido no jogo anterior e onde tivesse existido uma surpresa no decorrer da história. Após a representação das histórias criadas pelos grupos, os alunos do 1.º ano ilustraram a história que o grupo tinha inventado e representado, uma vez que

estes não conseguiam escrever, (Fotografia 10) enquanto, os alunos do 3.ºano escreviam um texto dramático da história que tinha representado, seguindo as regras e um exemplo de um texto dramático facultado pelas estagiárias (Fotografia 11).



Fotografia 10- Ilustração do texto do grupo de Moçambique



Fotografia 11- Texto elaborado pelo grupo de Moçambique

Seguidamente, os alunos colaram cada texto elaborado e as ilustrações em folhas A4 de cartolinas coloridas e juntaram todo o trabalho realizado pelos diferentes grupos, formando um livro com as histórias que a turma tinha criado.

Deste modo, o trabalho colaborativo apresenta contributos relevantes, na medida em que as interações sociais estabelecidas entre os pares, da comunidade de aprendizagem, facilitam a aquisição de conhecimentos, a mobilização/desenvolvimento de competências. O trabalho colaborativo apresenta-se, ainda, como uma mais-valia para a formação de cenários de educação formal mais inclusivos.

#### ***1.3.4 A INTERDISCIPLINARIDADE***

Durante todo meu percurso de licenciatura e mestrado foi dado ênfase acerca da importância da interdisciplinaridade em sala de aula, no que consiste numa “prática de ensino que promove o cruzamento dos saberes disciplinares, que suscita o estabelecimento de pontes e articulações entre domínios aparentemente afastados” (Pombo, Guimarães & Levy, 1994, p. 16). Assim, é relevante que exista uma relação entre as várias áreas e os conteúdos abordados em sala de aula, promovendo também a continuação da sua abordagem.

No início da Prática Pedagógica III tive dificuldade em promover atividades que contemplassem a interligação entre as diversas áreas de forma contínua. Também a escola onde efetuei esta terceira prática, possuía um horário semanal, dividido em blocos dedicados a cada disciplina, o que visa a disciplinaridade e não a interdisciplinaridade (Pombo, Guimarães & Levy, 1994), o que dificultou a promoção de uma relação entre vários conteúdos e áreas.

Apresenta-se, em seguida uma sequência pedagógica onde se mostra evidências de um trabalho interdisciplinar desenvolvido em grupo. Para dar continuação à execução do projeto, uma vez que se aproximava a época natalícia, surgiu a oportunidade de desenvolver tarefas relacionadas com o Natal. Os alunos mantiveram os grupos formados no início deste projeto, como também o país anteriormente atribuído. Assim, a cada grupo foi facultado um texto informativo com as tradições de Natal do país em estudo. Os alunos de cada grupo leram o seu texto informativo, ficando a conhecer as tradições existentes nesse país. Posteriormente, cada grupo criou uma história, onde imaginou uma viagem a esse país, durante a época natalícia tendo passado o dia de Natal na casa de um amigo e ou de um familiar. A história tinha que ser registada em formato de banda desenhada. Aos alunos do 3.ºano coube a tarefa de elaborar o registo escrito, enquanto os alunos do 1.ºano registavam em desenho a história criada. No final da tarefa, cada grupo apresentou a sua história em banda desenhada (Fotografias 12 e 13).



**Fotografia 12- Banda desenhada elaborada pelo grupo de Angola**



**Fotografia 13- Banda desenhada elaborada pelo grupo de Portugal**

Posteriormente, cada grupo realizou molduras/painéis alusivos ao Natal nos diferentes países. A moldura/painel foi baseada na técnica do vitral, trabalhando a transparência e a cor, mas em vez de se utilizar vidro colorido e ferro utilizou-se papel celofane colorido e cartolina preta. Esta atividade teve como objetivo a construção de decorações natalícias para a sala de aula, interligando-se com a temática do projeto. Foi facultado a cada grupo uma moldura de cartolina em papel celofane com o contorno da silhueta de um monumento representativo do país em estudo. Os monumentos atribuídos foram os seguintes: Portugal – Mosteiro dos Jerónimos, Moçambique – Sé Catedral, Angola – Ruínas de Massangano, Brasil - Cristo Redentor e Ucrânia - Catedral de Santa Sofia de Kiev. As cores do papel celofane foram escolhidas de acordo com as cores da bandeira

do país. Também foram facultados a cada grupo moldes de várias estrelas, para que os alunos pudessem contornar (Fotografia 14), recortar (Fotografia 15) e colar no seu painel, uma vez que a estrela tem um valor simbólico comum, presente nas tradições natalícias de todos os diferentes países em estudo.



**Fotografia 14- Contorno das estrelas**



**Fotografia 15- Recorte das estrelas**

Ao contornar e recortar as diferentes estrelas as crianças trabalharam a forma, o contorno, o recorte, a perceção e a motricidade fina, uma vez que existe a relação entre a mão e a perceção de como se deve fazer. Seguidamente, cada grupo realizou a composição da moldura/painel (Fotografias 16 a 18).



**Fotografia 16- Moldura da Ucrânia**



**Fotografia 17- Moldura de Moçambique**



**Fotografia 18- Moldura do Brasil**

No final cada grupo apresentou o seu painel/moldura aos outros elementos da turma para que todos ficassem a conhecer o trabalho realizado em cada grupo. Esta sequência pedagógica mostra que os alunos trabalharam conteúdos de Português quando construíram um texto em forma de banda desenhada, o deram a conhecer aos restantes alunos da turma alargando os seus conhecimentos sobre os diversos países de origem dos familiares dos colegas. Os alunos ficaram curiosos, interessados e adquiriram mais conhecimento sobre os países em estudo, alargando, assim, a sua visão do mundo. Mas, simultaneamente, trabalharam conteúdos da área da Expressão Plástica, quando os

alunos do 1.ºano ilustraram cada uma das vinhetas da banda desenhada. Também desenvolveram a motricidade fina quando recortaram e contornaram moldes. Trabalharam conteúdos de Matemática relacionados com as relações espaciais e com a forma. Foi, ainda, importante que os alunos compreendessem que no quotidiano encontram diferenças culturais e que é necessário aprender a respeitar essas diferenças na sociedade atual.

Com o decorrer das intervenções e com a implementação do projeto “Vamos conhecer a turma” permitiu-me pensar e planificar, em conjunto com a minha colega de prática, em atividades que abordassem conteúdos variados, promovendo, em simultâneo, a interdisciplinaridade e a cooperação entre alunos, relacionando numa só atividade várias áreas curriculares.

### ***1.3.5 EM SÍNTESE***

No início desta Prática Pedagógica, fiquei um bocado reticente e desconfortável por ter de lecionar numa turma mista e numa instituição diferente das práticas anteriores, contextos que desconhecia e me tornaram insegura.

Ao longo desta Prática Pedagógica, deparei-me com grandes desafios e algumas dificuldades, que, no entanto, com decorrer das intervenções fui colmatando as falhas, nomeadamente, melhorando a minha postura e fui crescendo tanto a nível profissional como pessoal.

A possibilidade de ter implementado a sequência de atividades incluídas no projeto “Vamos conhecer a turma” foi muito gratificante, pois permitiu-me olhar para as minhas intervenções de forma mais crítica e consciente do que é atualmente exigido na escola onde realizei a última Prática Pedagógica. Após a realização deste projeto e ao refletir sobre o trabalho desenvolvido, percebi que a metodologia de trabalho por projeto foi vantajosa, uma vez que os alunos se mostraram interessados e participativos, sempre que realizavam atividades do projeto.

Ao longo das minhas intervenções, surgiram algumas lacunas, uma vez que nem sempre foram atingidos os objetivos previstos. Para que estas dificuldades fossem ultrapassadas deveria, antecipadamente, ter feito uma melhor fundamentação relativa aos conhecimentos científicos que estava a lecionar e ter pensado mais nas sequências

didáticas, utilizando diferentes estratégias e metodologias, de modo a desenvolver e promover nos alunos mais aprendizagens significativas.

Sendo estas vivências um processo de desenvolvimento pessoal e profissional, todas as experiências vivenciadas, boas ou más, permitiram-me desenvolver competências para realizar o levantamento das ideias dos alunos sobre conteúdos dos anos anteriores e perante a dificuldade demonstrada, alterar a planificação de modo a poder responder às verdadeiras necessidades destes.

Um dos pontos mais significativos da Prática Pedagógica III, foi o trabalho colaborativo que existiu durante a implementação das atividades em sala de aula. Uma vez que a turma era constituída por dois grupos de crianças de anos de escolaridade e faixas etárias distintas, foi importante o espírito de cooperação que vivenciei em conjunto com os alunos. Desta forma, em atividades envolvendo conteúdos de anos de escolaridade diferentes os alunos mais velhos ajudavam os alunos mais novos, assim como os alunos do 1.º ano davam ideias e apoiavam os alunos do 3.º ano.

#### **1.4 META-REFLEXÃO: UMA CAMINHADA DO 1.º ANO AO 3.º ANO DE ESCOLARIDADE**

O percurso realizado ao longo das três Práticas Pedagógicas, permitiu-me desenvolver competências a vários níveis, vivenciar experiências e realizar novas aprendizagens.

Através das três Práticas Pedagógicas, consegui perceber que a profissão de docente requer muita dedicação, motivação e que devo estar aberta a novas sugestões e críticas, nomeadamente, ter em conta a importância do trabalho desenvolvido antes de ir para a sala de aula, como por exemplo: pesquisar bibliografia acerca dos conceitos a abordar, a planificar e construir materiais para utilizar em sala de aula, a refletir se o planificado está de acordo com o tipo de alunos e com o nível cognitivo que estes se encontravam, como também refletir sobre o que realizei para que eu, enquanto professora, conseguisse colmatar dificuldades e melhorar as minhas práticas letivas.

Na Prática Pedagógica I, que foi a minha primeira prática em mestrado, penso que alguns fatores inicialmente condicionaram e dificultaram o meu desempenho em sala de aula, nomeadamente, ao apresentar-me nervosa e ansiosa perante os alunos, ao não apresentar uma postura correta e ao mostrar dificuldade em me movimentar em sala de

aula, deixava transparecer uma imagem de grande insegurança. Contudo, com o decorrer da Prática Pedagógica I, fui melhorando a minha postura e movimentação na sala, passando a estar mais perto dos alunos, observando estes e auxiliando-os nas diversas tarefas, o que me permitiu perceber as dificuldades e necessidades existentes na turma. Neste contexto, outra dificuldade com que me deparei, e que penso estar superada foi a forma como comunicava com os alunos, uma vez que apresento um sotaque acentuado e os alunos estavam no início do 1.ºCiclo a adquirir competências relacionadas com a leitura e escrita. Tive de melhorar a forma como falava passando a projetar a minha voz, falar pausadamente e aperfeiçoar a minha dicção.

Na Prática Pedagógica II, realizada em contexto de 3.ºano de escolaridade, senti-me mais confortável nas intervenções, uma vez que a turma era constituída por um grupo de crianças sem problemas de comportamento, interessadas, motivadas e simpáticas. Assim, desde o início das minhas intervenções consegui controlar a turma e inserir-me facilmente nesta, sendo desde o primeiro dia reconhecida pelos alunos como membro do grupo. No início desta prática, encontrava-me muito presa à planificação e ficava nervosa se não cumpria as atividades no tempo planificado. No entanto, com o desenrolar das intervenções pude constatar e verificar que a planificação não era estanque, podendo ser modificada em prol da dinamização de aprendizagens significativas dos alunos e minhas.

A última prática, Prática Pedagógica III, foi repleta de desafios e dificuldades, uma vez que realizei estágio num contexto de turma mista, 1.º e 3.ºano de escolaridade, contexto que desconhecia totalmente o seu funcionamento. A minha grande dificuldade em conseguir controlar e atuar nos dois grupos em simultâneo não foi totalmente ultrapassada. Contudo, esta experiência foi muito rica apesar de ter sido bem difícil. Neste contexto, percebi a importância do trabalho colaborativo em sala de aula, especialmente numa sala com um grupo misto, onde os alunos mais velhos auxiliavam os alunos mais novos, sem atropelo, existindo, também, uma colaboração entre os vários grupos da turma.

Todas as experiências vivenciadas nestes três contextos diferentes, constituíram para mim aprendizagens verdadeiramente enriquecedoras, que me fizeram evoluir a nível pessoal e profissional e que se tornaram fundamentais enquanto futura docente do 1.ºCiclo.

## **PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA**

A dimensão investigativa encontra-se organizada em seis capítulos. No Capítulo I, apresenta-se o contexto onde o ensaio investigativo foi realizado, a problemática e objetivos, e a pertinência do estudo. No Capítulo II faz-se um enquadramento teórico que serviu de suporte ao ensaio. No Capítulo III apresenta-se a metodologia utilizada. No Capítulo IV apresenta-se os resultados e sua análise, seguida do Capítulo V com as conclusões do estudo. Por fim no Capítulo VI indica-se as considerações finais e também as limitações do ensaio investigativo.

### **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

O presente capítulo encontra-se organizado em três secções: i) contextualização do ensaio investigativo; ii) a problemática e os objetivos do mesmo; iii) a pertinência do estudo.

#### ***1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO***

A presente investigação assenta na influência que as atividades experimentais podem ter na alteração das ideias dos alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico acerca da mudança de estado físico da água, de sólido para líquido.

Este estudo foi realizado numa escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico, pertencente ao concelho de Leiria, com alunos de uma turma do 3.º ano de escolaridade, no ano letivo 2015/2016, onde a investigadora estava a realizar a Prática Pedagógica II no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

O ensaio investigativo decorreu em três fases. Na primeira fase realizou-se um levantamento das ideias prévias de todos os alunos da turma sobre a mudança da água do estado físico de sólido para líquido e das relações existentes entre esses dois estados físicos, recorrendo a um questionário – pré-teste (Anexo IV).

Após a primeira fase, todos os alunos da turma foram envolvidos em três atividades experimentais, com o objetivo de os ajudar a articular as suas ideias num contexto de novas vivências que lhes permitissem alterar as suas ideias iniciais, para ideias cientificamente mais corretas e mais próximas das aceites pela comunidade científica.

As atividades foram escolhidas de acordo com tópicos específicos encontrados no programa do 3.º ano do 1.º Ciclo de escolaridade.

A terceira fase teve como objetivo recolher as ideias dos alunos depois da implementação das atividades experimentais. Assim foi aplicado novamente aos alunos da turma um questionário igual ao inicial, sendo este agora considerado um pós-teste (Anexo V), para permitir realizar a comparação entre as respostas oferecidas no pré-teste e as respostas oferecidas no pós-teste, para se identificar as possíveis modificações nas ideias dos alunos.

### ***1.2 PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS DO ESTUDO***

A presente investigação insere-se na problemática das concepções alternativas e teve como questão de investigação a seguinte: *Qual a influência das atividades experimentais nas ideias dos alunos de um 3.º ano de escolaridade acerca da mudança da água do estado sólido para líquido?*

Os objetivos deste estudo foram:

- 1) Identificar as ideias dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para o estado líquido, antes e depois da implementação das atividades experimentais;
- 2) Comparar as ideias dos alunos antes e depois da implementação das atividades experimentais;
- 3) Perceber se as atividades experimentais tinham facilitado a alteração das ideias dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para o líquido.

### ***1.3 PERTINÊNCIA DO ESTUDO***

Atualmente, o ensino das ciências tem um papel importante no processo de aprendizagem dos alunos do 1.º Ciclo de escolaridade. Assim, a escola deve inculcar e promover o gosto pelas ciências, implementando atividades que desenvolvam nos alunos aptidões que envolvam atitudes, valores, raciocínio e comunicação, aptidões estas indispensáveis para o conseqüente progresso social e da aprendizagem das crianças (Cachapuz *et al.*, 2005).

A temática em estudo “Mudança da água do estado sólido ao estado líquido” está presente no programa de Estudo do Meio do 3.º ano de escolaridade, contido nos

conteúdos programáticos do Bloco 3- À descoberta do ambiente natural, ligado aos aspetos do Meio Físico. O programa de Estudo do Meio relaciona este conteúdo com os seguintes objetivos: reconhecer e observar fenómenos de mudanças de estado físico e realizar experiências que envolvam mudanças de estado.

Penso que este estudo é pertinente, uma vez que através dele, as crianças podem clarificar conceitos que fazem parte do programa a ser lecionado no 3.ºano. Além disso, as realizações de atividades experimentais, no ensino e aprendizagem das ciências, motivam os alunos a aprender por si, realizando aprendizagens significativas e a desenvolver competências fulcrais para que estes, no futuro, se tornem cidadãos críticos e ativos na sociedade.

## **CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

Este capítulo está organizado em seis secções: i) A importância das Ciências no 1.ºCEB; ii) Processos científicos; iii) Concepções alternativas; iv) Construtivismo; v) Atividades Práticas laboratoriais e experimentais no ensino das ciências; vi) Mudanças de estado físico da água de sólido para líquido.

### **2.1 A IMPORTÂNCIA DAS CIÊNCIAS NO 1.ºCEB**

As ciências têm grande importância no currículo do 1.ºCiclo do Ensino Básico, uma vez que os alunos desta faixa etária, necessitam de adquirir conhecimentos e desenvolver competências, para compreender o que se passa à sua volta. Logo,

“(…) no Primeiro Ciclo, a escola deve proporcionar aos alunos mais do que as actividades clássicas de ler, escrever e contar. É necessário levá-los a experimentar. Aprender sobre Ciência e Tecnologia é adquirir o passaporte para a compreensão do mundo em que se vive e, assim, adaptar-se cada vez mais a ele. Quanto mais cedo isso acontecer, melhor” (Costa, 2008, p.145).

Contudo, desde os primeiros anos de escolaridade as crianças devem ter a possibilidade de ter contacto com as ciências, de modo a despertar o interesse e construir aprendizagens a partir desta área (Martins, 2002). Assim, o Programa de Estudo do Meio do 1.ºCiclo, menciona

“(…) pretende-se que todos se vão tornando observadores activos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender. (...) Assim, será através de situações diversificadas de aprendizagem que incluam o contacto directo com o meio envolvente, da realização de pequenas investigações e experiências reais na escola e na comunidade, bem como através do aproveitamento da informação vinda de meios mais longínquos, que os alunos irão apreendendo e integrando, progressivamente, o significado dos conceitos” (Ministério da Educação, 2004, p. 102).

Segundo Pereira (1992), o papel das Ciências procura dar resposta a três carências: necessidades da ciência, necessidades do indivíduo e necessidades da sociedade. Na primeira, a da ciência, é importante que os professores “(...) promovam nos alunos a motivação cognitiva e afetiva para continuarem a subir a escada da formação científica” (Pereira, 1992, p.27), pois, estes alunos poderão no futuro continuar a sua educação na área das ciências, tendo assim respostas para o que necessitem. Quanto às necessidades do indivíduo, a mesma autora refere:

“Na educação básica, procura-se que o indivíduo adquira atitudes, como a curiosidade, a exigência de fundamentação, a necessidade de prova para o julgamento, a persistência, entre outras; pretende-se que, no desenvolvimento do seu processo de socialização, o indivíduo valorize a cooperação e a consideração do ponto de vista dos outros, por exemplo” (Pereira, 1992, p.27).

Assim, as disciplinas das ciências na escola, devem preparar as crianças para a constante evolução da tecnologia e da ciência na sociedade, com vista a uma melhoria

na sua vida quotidiana. No que concerne à necessidade da sociedade “(...) o ensino das ciências deverá responder às necessidades da sociedade” (Pereira, 1992, p.28). Na década de setenta, vários autores defenderam a criação de um ensino das ciências acessível a todos os indivíduos, que fosse um fio condutor entre vida real e os problemas sociais intrínsecos ao impacto crescente da tecnologia (Yager, 1982). Também Reis *et al.* (2006) refere que a educação das ciências é afetada por fatores de índole económica, utilitária, cultural, democrática e moral. Neste sentido, a escola poderá cooperar na procura e ação de soluções para os problemas existentes na sociedade atual, como é o exemplo de questões ambientais, ordenamento e opções urbanísticas, promoção da saúde pública, entre outras, educando os alunos para a cidadania. Logo, a escola não deve ser um local destinado unicamente à instrução, mas sim um espaço onde se educa, personaliza e socializa, com objetivo de formar alunos ativos, com voz ativa nas suas ideias, reflexivos, criativos, autónomos, críticos e dinâmicos (Cachapuz *et al.*, 2000). Assim, “é preciso estimular a imaginação, porque é a partir da elaboração de conjecturas que nós pensamos” (Caraça, 2007, p.37).

Segundo Martins *et al.* (2007) a Educação em Ciências deve marcar presença na vida das crianças desde os primeiros anos do 1.ºCiclo de modo a promover a criatividade destas, fazendo crescer a motivação e o interesse pelas ciências; construir uma imagem favorável das ciências; desenvolver nos alunos o pensamento crítico, criativo, metacognitivo, entre outros, como também a resolução de problemas e realizar a aquisição de conhecimentos científicos, de modo que o aluno consiga interagir com a realidade natural. Assim,

“A ciência pode ajudar as crianças a pensar logicamente sobre o dia-a-dia e a resolver problemas práticos simples. Tais competências intelectuais serão úteis para elas onde quer que vivam e independentemente da profissão que vierem a ter; - o ensino das ciências promove o desenvolvimento cognitivo; - a escola primária é terminal para muitas crianças em muitos países, e constitui, portanto, a única oportunidade para explorarem o ambiente de forma lógica e sistemática” (Sá, 2002, p.32).

Além dos aspetos apresentados, Pires (2002) defende que o Ensino das Ciências, desenvolve nos alunos a autonomia e competências cognitivas e sócio afetivas, a abstração e a aquisição de conhecimentos que podem ser utilizados nas outras áreas e disciplinas, tal como o desenvolvimento da literacia científica.

Cachapuz *et al.* (2002) defende que na Educação em Ciências, o ensino por pesquisa tem grande importância e deve-se tirar partido deste, uma vez que se evidencia a descoberta e não a justificação, colocando os alunos num papel de cidadãos ativos na

sociedade com a capacidade de desempenhar papéis e dividir responsabilidades com outros indivíduos, sendo estas aprendizagens fundamentais a serem utilizadas no cotidiano.

O Ensino Experimental no 1.ºCiclo tem evoluído e nas diversas Reformas Curriculares tem tido cada vez mais relevância, sendo esta área trabalhada no Estudo do Meio, “(...) favorecendo a construção do seu próprio conhecimento do aluno e privilegiando o trabalho individual e de grupo” (Sousa, 2012, p.12). Neste sentido, este tipo de ensino visa a interação em grupos heterogêneos de natureza cultural e social, desenvolvendo nos alunos competências sócio afetivas, como a cooperação, a iniciativa, a ajuda, o respeito e a responsabilidade, aspetos essenciais nos primeiros anos de escolaridade, para formar melhores alunos e melhores cidadãos, proporcionando a manipulação de material, assim como técnicas, como também a resolução de problemas (Pires *et al.*, 2004, Pires, 2010).

## ***2.2 PROCESSOS CIENTÍFICOS***

Desde cedo, as crianças devem ser incluídas na aprendizagem dos processos científicos, através da Educação pela Ciência, constituindo uma iniciação da criança às formas de pensamento científico, como também é um modo da criança ter uma ideia de como se faz a ciência. Assim, os processos da ciência

“(...) correspondem às formas de raciocínio e destrezas intelectuais usadas de forma sistemática na atividade científica. Estas formas de pensamento fazem parte da racionalidade científica e funcionam como ferramentas cognitivas básicas, ou procedimentos mentais, usados de forma táctica nas diversas situações que se colocam a um investigador” (Pereira, 2002, p. 44).

Os processos intelectuais que fazem parte dos processos científicos são comuns a outras áreas do saber, tendo estes a necessidade de serem usados e praticados nas situações cientificamente corretas. As situações que envolvem a resolução de problemas desenvolvem na criança várias formas de pensamento, sendo difícil para esta utilizar apenas um processo da ciência.

A observação é um dos processos da científicos que constitui um suporte da recolha de dados em situações práticas, não sendo limitativa à recolha de dados realizados através da visão, pois

“(...) a observação não deve ser entendida como sinónimo de olhar e não se restringe aos aspetos visuais. A observação implica, em vários contextos, a utilização de vários sentidos” (Pereira, 2002, pp. 45,46).

Assim, a observação permite dar atenção aos detalhes e ao todo, constituindo um padrão geral. A observação indireta, utiliza como recurso instrumentos que codificam e amplificam os nossos sentidos, como é o exemplo das lupas, microscópios, entre outros. Segundo Pereira (2002) as observações realizadas por um determinado indivíduo, são sempre influenciadas em função das suas experiências, pelas teorias na qual o próprio acredita e pela cultura onde se está inserido. O professor deve proporcionar situações que permita às crianças: aperceber-se de pormenores importantes, distinguir semelhanças e diferenças nas várias situações observadas, ter consciência dos sentidos usados na observação, realizar observações que impliquem o uso de medições e de comparações para que as crianças consigam relacionar materiais, objetos e situações.

A classificação é outro processo científico que tem por base agrupar objetos e situações de acordo com um ou mais critérios em simultâneo, sendo que os materiais são muitas vezes agrupados de acordo com as suas propriedades físicas. Assim,

“Classificamos quando agrupamos objetos e situações de acordo com um critério ou esquema. Por exemplo, as plantas e os animais são classificados pelos biólogos em classes, ordens, famílias, géneros e espécies. Os materiais são muitas vezes classificados de acordo com as propriedades físicas” (Pereira, 2002, p.47).

A seriação constitui uma forma de classificação, que tem o objetivo de ordenar “objetos de acordo com o grau que cada objeto aparenta ter uma dada propriedade” (Pereira, 2002, p.47)”, como é exemplo a ordenação de objetos tendo em conta a sua altura e comprimento, sendo este para as crianças um “requisito importante para mais tarde serem capazes de ter uma atitude crítica sobre as ordens de grandeza no que respeita a comprimentos e distâncias (Pereira, 2002, p.47)”.

A observação é geralmente acompanhada pela medição, em que torna as observações mais precisas, tendo estas mais rigor nas comparações e possibilita o estabelecimento de relações quantitativas. A medição é realizada através de uma comparação, com unidades standardizadas ou não, pois “As crianças podem criar unidades próprias para medir, como é o caso do comprimento do polegar da criança, ou o volume de água contido num dado copo cheio” (Pereira, 2002, p.48). Em várias situações é dado algum significado ao que é observado, no que surgem as inferências. Contudo,

“Elaboramos uma hipótese quando pensámos numa explicação para um evento ou quando pensámos que as coisas se processam segundo um padrão geral que formamos a partir de um conjunto de observações” (Pereira, 2002, p.49).

Assim, a hipótese é uma suposição do que se pensa e pode ser aplicado em situações futuras. O professor deve incentivar as crianças a procurar explicar o que observaram, ouviram e elaboraram, com base numa experiência anterior. Predizer caracteriza-se por explicitar o que se espera que aconteça baseando-se

“(…) em conhecimentos anteriores, em inferências feitas a partir de várias observações semelhantes realizadas no passado, ou em hipóteses previamente construídas e que correspondem a explicações gerais que se espera sejam repetíveis” (Pereira, 2002, p.50).

Assim, a precisão de uma previsão é uma das melhores formas de testar se uma determinada ideia científica é produtiva ou não. A mesma autora também defende que as experimentações devem ser previamente preparadas para de uma forma rigorosa recolher dados e informações, onde “(…) tenta-se controlar a natureza com o objetivo de testar uma hipótese de forma a que as observações resultantes (os resultados) possam suportar ou contrariar uma dada hipótese de partida” (Pereira, 2002, p.51). Contudo, numa experimentação, de forma a dar uma resposta à questão inicial, o resultado dos dados recolhidos nem sempre são os esperados ou possíveis de ser interpretados.

Contudo, as experimentações simples realizam a comparação entre dois ou mais acontecimentos, sendo a variável uma condição.

“As variáveis que são mantidas nas mesmas condições durante uma experimentação são chamadas variáveis de controlo (...). A variável que é propositadamente alterada durante a experimentação é chamada variável manipulada (...)” (Pereira, 2002, p.51).

No entanto, a variável que é observada e medida numa experimentação é denominada por variável de resposta, uma vez que esta deve responder à questão de partida.

Em estudos de campo são produzidos dados, estes dados devem ser interpretados, pois têm significado. Assim “(…) uma forma de interpretar os dados recolhidos é decidir se os dados suportam ou contradizem a hipótese subjacente à previsão feita” (Pereira, 2002, p.53). Com a interpretação dos dados torna-se mais fácil a organização e o agrupamento dos dados, em que as crianças mais pequenas realizam uma interpretação partindo de um único aspeto.

Muitos dos processos científicos assentam na base do uso da comunicação, sendo inserido nesta categoria o falar, escrever, desenhar ou representar graficamente, uma vez que

“(…) são atividades que não só ajudam a clarificar ideias, como também são atividades necessárias para auxiliar a registar acontecimentos, observações, dados e conclusões de forma fiável, sem correr o risco de esquecimento” (Pereira, 2002, p.54).

Neste sentido, o registo e comunicação são fundamentais nas ciências, sendo que vários investigadores utilizam gráficos, diagramas, cartas e fotografias para expor e comunicar resultados de forma económica e eficaz.

### **2.3 CONCEÇÕES ALTERNATIVAS**

As primeiras investigações acerca das concepções alternativas em Educação em Ciência surgiram no início da década de 70, ganhando mais importância e significado por parte dos investigadores depois da década de 80. No entanto, desde os anos 20 já existiam autores que tinham realizado trabalhos teóricos e empíricos acerca da criança, na área da psicologia, nomeadamente Piaget. No entanto, os resultados dos estudos desenvolvidos por Piaget não foram aceites pela pedagogia.

Por conseguinte, na década de 60, surgiu outro psicólogo, Ausubel, que desenvolveu trabalhos no âmbito das concepções alternativas das crianças que

“(…) centrou a sua reflexão nas concepções prévias dos alunos e nas suas possíveis consequências para a aprendizagem. Ao contrário de Piaget, não as estudou independentemente de situações didáticas, o que, eventualmente terá contribuído para despoletar o interesse da pedagogia pelas concepções alternativas” (Santos, 1991, p.51).

Santos (1991) afirma que apesar de Piaget e Ausubel serem pioneiros na realização de estudos e investigações sobre as concepções alternativas, estes autores têm pontos em comum, mas também defendem aspetos significativos distintos, nomeadamente no construtivismo. Os dois autores dão importância à estrutura cognitiva do sujeito e defendem que “(…) a ação do sujeito é determinante para a organização e estruturação do seu próprio conhecimento” (Santos, 1991, p.55). Também referem que “(…) determinadas estruturas lógicas do pensamento são de grande importância para a aprendizagem e que reflectem estádios de maturidade qualitativamente descontínuos em relação a estádios adjacentes” (Santos, 1991, p.55).

No entanto, “(…) enquanto a tradição piagetiana é relativamente independente do conteúdo e do contexto, a tradição ausubeliana é essencialmente dependente do conteúdo e do contexto” (Santos, 1991, p.55). Assim, Piaget defende o valor do papel das estruturas lógicas de pensamento ou operações, enquanto que Ausubel destaca as “estruturas cognitivas” do conhecimento.

Através dos resultados de vários estudos realizados, foi comprovado que as crianças criam concepções alternativas nos primeiros anos de vida, antes de ingressar no ensino

formal. Vários autores referem que existe “(...) a possibilidade de muitas dessas concepções serem inatas, isto é, serem construídas no cérebro e posteriormente activadas pela experiência” (Osborne & Fensham, 1982, citado por Pereira, 1992).

Gilbert & Watts (1983), citado por Pereira (1992), defendem que as concepções surgem na criança a partir do contato com o meio em que está inserida, assim como através da cooperação linguístico-verbal.

Assim, as construções de concepções alternativas desenvolvem-se em dois principais fatores: as experiências sensoriais e a língua, e o uso de metáforas. No primeiro fator

“As experiências sensoriais aparecem assim como um primeiro factor importante na formação das CA admitindo-se que possam levar à construção de um sistema de expectativas mesmo antes de serem explicitadas através da linguagem” (Pereira, 1992, p.67).

As vivências que envolvam aspetos sensoriais e linguísticos desenvolvem nas crianças a capacidade de formação de concepções. Assim, o segundo fator

“(…) diz respeito à língua e ao uso de metáforas. A aprendizagem da língua permite que muitos conceitos adquiram nomes tornando possível a sua difusão. O uso metafórico da linguagem, frequentemente empregue pelos adultos, reforça muitas das concepções perfilhadas pelas crianças” (Pereira, 1992, p.67).

Todos os indivíduos têm as suas concepções acerca do mundo, também os professores devem refletir não só acerca das concepções dos alunos, mas também acerca das suas concepções, sendo estas “(...) resistentes à mudança, persistindo em alunos com vários anos de ensino das ciências e mesmo em professores” (Pereira, 1992, p.69).

## **2.4 CONSTRUTIVISMO**

Desde os anos 80 a forma de abordagem de conteúdos, por parte dos professores, tem sofrido alterações, de modo a tornar as aprendizagens dos alunos mais significativas. Nas décadas anteriores a 80, o ensino de conceitos realizava-se de uma forma transmissiva, através do método expositivo/tradicional. Este método caracteriza-se pelo facto de o professor ser o centro de todo o processo de ensino, não dando espaço para que o aluno se exprimisse e refletisse criticamente acerca deste, desvalorizando todos os seus saberes prévios, as crenças, vivências, etc. No método expositivo

“o professor é o elemento que tem o papel mais ativo, ele torna-se o núcleo principal da relação pedagógica. O docente assume uma postura na qual expõe os conteúdos quer oralmente, quer por escrito, e é-lhe requerido que tenha uma grande clareza de linguagem e um conhecimento objetivo das metas onde pretende chegar. O aluno assume uma postura passiva, acompanhando com o máximo de atenção possível o percurso que o professor está a explicitar. Há aqui uma desvalorização dos conhecimentos prévios que os alunos poderão ter” (Miranda, 2014, pp.7-8).

Tendo em conta o anteriormente referido, o professor assume-se como um mestre, detentor de todo o saber e, assim sendo, cabe ao aluno ser apenas e só um recetor. Este, pelas características que lhe são impostas, não deve opinar, questionar ou colocar em causa os conhecimentos do docente. Deste modo, os alunos são efetivamente elementos passivos na sala de aula, ao invés de serem parte integrante de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Assim, com o objetivo de mudar esta realidade, foram surgindo novos estudos de investigadores, no qual o objetivo destes era contribuir para uma aprendizagem significativa e duradoura, ou seja, com suporte nas perspetivas construtivistas (Cachapuz *et al.*, 2005).

Uma vez que os alunos quando chegam ao ensino formal já possuem conhecimentos adquiridos anteriormente através do contacto com o mundo e com o quotidiano, o professor deve incluir estes conhecimentos, utilizando estratégias que apoiem os alunos nas suas aprendizagens (Martins *et al.*, 2007). Neste sentido, este conceito

“(…) parece ter maior utilidade potencial para a prática docente é o Construtivismo no qual se releva a importância da implicação mental do indivíduo como agente das suas aprendizagens, pelo que a aprendizagem escolar será vista como um processo de (re)construção desse conhecimento e o ensino como a acção facilitadora desse processo” (Martins *et al.*, 2007, p.25).

De acordo com o que foi transcrito, Fosnot (1999) defende que o construtivismo assenta principalmente numa relação da aprendizagem com o mundo físico e social, sendo este “(…) uma teoria sobre o conhecimento e a aprendizagem, que se ocupa tanto daquilo que é o “conhecer” como do modo como se “chega a conhecer” (Fosnot, 1999, p. 9).

Deste modo, o construtivismo serve-se das ideias que os alunos trazem de “casa” quando iniciam a sua escolaridade, sendo este um ensino no qual se foca no papel do aluno, que por sua vez, influencia o seu processo de aprendizagem, levando ao desenvolvimento pessoal do mesmo (Martins *et al.*, 2007).

Os professores devem proporcionar aos seus alunos experiências que tenham na base o construtivismo de modo a que os alunos possam contruir conhecimento tendo em conta esta teoria. Para isso, os docentes devem seguir os seguintes pontos:

- Procurar identificar e utilizar as ideias dos alunos acerca dos temas constantes no Currículo e nos programas;
- Aceitar e incentivar a expressão de ideias e de dúvidas por parte dos alunos;
- Incentivar a colaboração entre os alunos;
- Encorajar a partilha de ideias e a discussão, bem como a realização de trabalho em grupo;
- Encorajar a utilização de fontes diversificadas de informação;

- Orientar os alunos na pesquisa de informação de forma eficaz;
- Incentivar os alunos a testar as suas ideias;
- Orientar os alunos na realização de processos elementares de investigação/pesquisa;
- Encorajar a auto-análise, a reflexão e a procura dos outros para a resolução dos seus próprios problemas;
- Encarar as ideias que se têm como hipóteses de trabalho que é preciso testar, procurando hipóteses alternativas” (Martins *et al.*, 2007, p.27).

Assim, os professores devem ter a perceção dos conhecimentos que os seus alunos possuem, para que estes possam seleccionar as melhores estratégias a implementar em sala de aula.

## **2.5 AS ATIVIDADES PRÁTICAS, LABORATORIAIS E EXPERIMENTAIS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

No 1.ºCiclo “O ensino experimental deve ser a pedra de toque do ensino das Ciências, desde o 1º ano de escolaridade” (Cachapuz, 2006, p.26). Porém, deve-se notar que as atividades experimentais permitem ao aluno manipular objetos concretos, equipamentos ou amostras com a orientação do professor, com o objetivo de recolher dados. Também Pires (2002) e Pires *et al.*, (2004) referem que com este tipo de atividades os alunos trabalham os processos científicos, como é exemplo a observação, a classificação, a previsão, a identificação e controlo de variáveis, etc.

Segundo Martins *et al.*, (2007), atualmente existem algumas dúvidas por parte dos professores e investigadores em distinguir e conceber termos de trabalho prático, laboratorial e experimental. Assim, de acordo com a opinião de Hodson (1988), citado por Leite (2001), o trabalho prático ou atividade prática (TP) “(...) aplica-se a todas as situações em que o aluno está activamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não de tipo laboratorial” (Martins *et al.*, 2007, p.36). Vários exemplos de trabalhos práticos são: realizar pesquisas sobre uma temática, recorrendo a ficheiros, livros ou enciclopédias na biblioteca ou através da consulta de sites na Internet.

O trabalho laboratorial (TL) denomina-se como um

“(…) conjunto de actividades que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos em outro local, se isso não acarretar risco para a saúde e/ou segurança. O trabalho laboratorial só será trabalho prático para o aluno se este for o executante da actividade. O valor educativo das actividades prático-laboratoriais dependerá do grau de abertura das mesmas (de valor mínimo, se a actividade for guiada ou de valor máximo, no caso de investigações abertas sobre uma questão-problema colocada pelo aluno ou, pelo menos, do seu próprio interesse)” (Martins *et al.*, 2007, p.36).

No trabalho experimental (TE) é necessário que exista nas atividades práticas a manipulação de variáveis, onde a

“(...) variação provocada nos valores da variável independente em estudo, medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo” (Martins *et al.*, 2007, p.36).

Contudo, Pires (2002) defende que as atividades experimentais desenvolvem nos alunos aptidões cognitivas simples “...relacionadas com a aquisição de conhecimento que requer um baixo nível de abstracção, e que se manifesta na capacidade de adquirir conhecimento factual e de compreender conceitos ao mais baixo nível...” (Pires, 2002 p.61), como também aptidões cognitivas complexas “...relacionadas com a aquisição de conhecimento que exige um elevado nível de abstracção e que se manifesta na capacidade de compreender conceitos ao mais alto nível e na aplicação de conhecimentos a situações novas” (Pires, 2002 p.61).

Assim, o professor deve sugerir o trabalho experimental tendo em conta levar os alunos a alcançar diversos objetivos: estimular interesse, aprender técnicas experimentais, desenvolver capacidades de manuseamento, aprender os processos da ciência, cimentar a aprendizagem do conhecimento científico. Nesta linha de pensamento,

“(...) as actividades experimentais não dão apenas às crianças a possibilidade de adquirir conhecimentos importantes e interessantes, elas têm a oportunidade de adquirir também capacidades mentais e psicomotoras de grande valor para a sua vida e que são difíceis de estimular (...) de outra forma” (Costa, 2009, p.9).

Para isso, o aluno irá planear e executar experiências, testar hipóteses, praticar competências, verificar princípios, resolver problemas (Woolnough & Allsop, 1985), construindo, assim, em sala de aula um “ambiente construtivista de aprendizagem” (Cunningham, Duffy & Knuth, 1993; Jonassen, 1994; Savery & Duffy, 1996; Matos & Valadares, 2001, citados por Sousa (2012), onde o professor tem a tarefa de dinamizar atividades deste tipo, para que os alunos tenham um papel ativo nos seus conhecimentos adquiridos, interagindo com os seus pares e com o meio que os rodeia (Vygostky, 1998, citado por Sousa, 2012).

## **2.6 MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO DA ÁGUA DE SÓLIDO PARA O LÍQUIDO**

As crianças desde os primeiros anos de idade têm a noção das várias mudanças de estado de vários materiais, embora com pouca consciência destes fenómenos. Contudo,

“Já o facto de uma mesma substância poder existir em diferentes estados físicos, conforme as condições do meio, é uma aquisição mais tardia, normalmente já em contexto escolar. (...) A água é, por várias razões, um exemplo de excelência e uma delas é tratar-se de uma das poucas substâncias que podem coexistir nos três estados físicos nas condições ambientais na Terra” (Martins *et al.*, 2008, p.11).

Este conteúdo de fenômenos de mudanças estado das substâncias, principalmente da água, está referenciado no Programa do Ensino Básico do 1.ºCiclo (Ministério da Educação, 2004), onde se apresenta os seguintes objetivos:

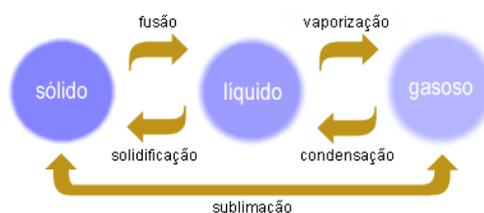
- Reconhecer e observar fenômenos de condensação (nuvens, nevoeiro, orvalho) e de solidificação (neve, granizo, geada);
- Realizar experiências que representem fenômenos de evaporação, de condensação e de solidificação;
- Observar os efeitos da temperatura sobre a água (ebulição, evaporação, solidificação, fusão e condensação);
- Classificar os materiais em sólidos, líquidos e gasosos, segundo as suas propriedades;
- Observar o comportamento dos materiais face à variação da temperatura (fusão, solidificação, dilatação, ...);
- Realizar experiências que envolvam mudanças de estado” (Martins *et al.*, 2008, p.10).

A temática “Mudanças de estado físico das substâncias” é fulcral nas aprendizagens das crianças, uma vez que estas contactam com estes fenômenos no seu quotidiano.

A água é tão abundante no nosso planeta, que ocupa 71% da sua superfície. A água que se encontra em mais quantidade na terra é a água salgada com 97% que se encontra nos oceanos e mares. A água doce tem uma percentagem menor na terra, tendo apenas 3%, em que 77% desta “(...) está nos glaciares e icebergs e 22% constituem a água subterrânea. Os restantes 1% distribuem-se desta forma: 61% está nos lagos, 39% na atmosfera e solos, e menos de 0,4% corresponde à água dos rios” (The United Nations World Water Development Report, 2003, citado por Nunes *et al.*, 2009). Assim,

“Water is the one of the few materials that exists as a solid, liquid and gas in the narrow range of temperature naturally found on the surface of the Earth” (Black & Harlen, 1997, p.40).

No entanto, de toda a água presente no planeta apenas uma quantidade muito pequena é de fácil acesso e própria para consumo. Assim, a água pode ser encontrada na natureza em três formas: no estado líquido, sólido e gasoso. As passagens entre os três estados físicos (sólido, líquido e gasoso) têm o nome de mudanças de estado físico, como é apresentado na Figura 1.



**Figura 1- Mudanças dos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.**

Fonte: Só Biologia1, Grupo Virtuoso Tecnologia Educacional.

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/mudancadeestadofisico.php>. Acesso em março de 2017.

A água nos três estados físicos (sólido, líquido e gasoso) podem ser apresentadas em vários locais do planeta. Portanto,

“Many substances exist in three phases, or states, depending on their temperatures. For example, when its temperature is lower than 0°C, water is usually a solid, the stuff we call ice. If we warm ice up, it ‘changes state’ at about 0°C and becomes a liquid, the stuff we call water. If we keep making the water hotter and hotter, it boils. The water is changing state again. The big bubbles contain a gas, the gaseous form of water known as water vapour” (Black & Harlen, 1997, p.40).

Assim, a água no estado líquido pode ser encontrada nos rios, lagos, mares, oceanos, lençóis subterrâneos e na chuva. A água no estado sólido pode ser encontrada na forma de gelo, em regiões muito frias, nos picos das montanhas, icebergs. Também a água no estado gasoso pode ser encontrada na atmosfera, na forma de vapor, formando as nuvens. O ar que respiramos contém vapor de água.

Quando a água se encontra em estado sólido e passa rapidamente para o estado líquido, ocorre uma mudança de estado que é denominada como fusão. Um exemplo deste fenômeno, é por exemplo num dia quente de verão, após colocar um cubo de gelo, ao ar este funde rapidamente.

A fusão é uma passagem provocada por um aquecimento, do estado sólido para o estado líquido. Este aquecimento provoca o aumento da temperatura da substância até ao seu ponto de fusão. Enquanto acontece a fusão, só depois de toda a substância passar para o estado líquido é que a temperatura aumenta.

Assim, o ponto de fusão de uma substância é a temperatura registada no momento em que essa substância passa do estado sólido para o estado líquido. No caso da água o ponto de fusão é de 0°C. No exemplo de um bloco de gelo permanecerá a 0°C até fundir completamente, posteriormente a temperatura subirá.

No entanto, é possível obter a mudança de estado físico inverso, do estado líquido para o sólido, sendo que

“Some changes are reversible. Heat ice and it melts. Cool the water and it freezes, turning back into ice. Similarly evaporating and condensing are reversible. The change goes one way or the other depending on the conditions” (Black & Harlen, 1997, p.41).

Para esta passagem acontecer é necessário colocar a água no congelador. Essa mudança de estado físico da água é chamada solidificação. Estas modificações de estado físico da água e de outros materiais, por vezes torna-se de difícil compreensão para as crianças.

“Young children often do not realize that water can exist as ice and change back to water. They may think that ice formed on a pond in winter has been added in the way that we add ice to drinks” (Black & Harlen, 1997, p.41).

Os alunos “(...) are inclined to think of loss of mass when ice changes to water” (Driver *et al.*, 1994, p.98). No entanto, de acordo com vários materiais ao passar de sólido para o estado líquido aumentam ligeiramente o seu volume, o que não é o caso da água devido à estrutura aberta do gelo (Martins *et al.*, 2008).

Segundo vários estudos realizados, onde as crianças investigaram as mudanças de estado físico da água, concluíram que as crianças pensam que a água ao passar do estado sólido para o estado líquido perde volume ou massa (Driver *et al.*, 1994). Assim, Stavy (1981), citado por Driver *et al.* (1994), num dos seus estudos apresentou a alunos de várias faixas etárias, duas amostras de gelo de igual massa, onde fundiu uma das amostras. Posteriormente, questionou os alunos acerca das massas relativas de cada uma das amostras apresentadas e chegou á conclusão que

“Young children do not always discriminate between melting and dissolving. Although two materials are required for the dissolving process, children tend to focus only on the solid and they regard the process as melting” (Driver *et al.*, 1994, p.80).

Desta forma, os alunos de idades compreendidas entre os 8 e os 17 anos, consideram que o processo de fusão é idêntico ao da dissolução, sendo este um processo progressivo desconectado da temperatura (Cosgrove & Osborne, 1980, citado por Driver *et al.*, 1994).

## CAPÍTULO III– METODOLOGIA

Este capítulo encontra-se organizado em seis secções: i) Contexto e natureza da investigação; ii) Participantes do estudo; iii) Procedimentos; iv) Instrumentos e técnicas de recolha de dados; v) Recolha de dados e vi) Análise e tratamento de dados.

### 3.1 CONTEXTO E NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

Considerou-se o paradigma metodológico interpretativo, como sendo o mais adequado para desenvolver o ensaio investigativo, uma vez que a investigação envolvia sujeitos e os seus conhecimentos relativamente a uma determinada temática, onde as suas ideias foram interpretadas e analisadas pela investigadora. Assim,

“Em investigação qualitativa a preocupação central não é a de saber se os resultados são susceptíveis de generalização, mas sim a de outros contextos e sujeitos a eles podem generalizados” (Bogdan & Biklen, 1994, p.66).

De acordo com o referido anteriormente, a investigação qualitativa “(...) é uma forma de estudo da sociedade que se centra no modo como as pessoas interpretam e dão sentido às suas experiências e ao mundo em que elas vivem” (Vilelas, 2009, p.105).

Na presente investigação, foram planificadas várias atividades experimentais, partindo das opiniões das crianças, com o intuito de modificar e tornar as suas conceções e ideias mais próximas do que é aceite pela comunidade científica. Assim, depois das atividades referidas anteriormente terem sido aplicadas na turma, procurou-se perceber se estas tinham contribuído para responder à pergunta de partida, e se tinham proporcionado aprendizagens significativas aos alunos.

A meta fundamental deste ensaio investigativo, assentou na importância e contributo das atividades experimentais e no que estas podem trazer ao modificar e melhorar as opiniões dos alunos, transformando-os em conhecimentos mais próximos dos considerados cientificamente corretos, incidindo no conteúdo das *mudanças de estado físico da água de sólido para líquido*. A identificação do paradigma metodológico baseia-se nos cinco aspetos seguintes:

- I. “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”;
- II. “A investigação qualitativa é descritiva”;
- III. “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos”;
- IV. “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de norma indutiva”;

V. “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (Bogdan & Biklen, 1994, p.47-50).

Contudo, segundo os autores referidos, nem todas as investigações baseadas numa abordagem qualitativa apresentam todas as características com igual incidência, sendo que “(...) as abordagens qualitativas e quantitativas podem ser complementares e que em alguns estudos isto é desejável” (Vilelas, 2009, p.108).

Dos aspetos anteriormente citados, apenas os três primeiros pontos estão contemplados no presente ensaio investigativo, sendo estes: I) a investigadora realizou a recolha dos dados em que a origem dos mesmos foram os alunos; II) as opiniões dos alunos, constituíram dados que posteriormente foram analisados; III) o sentido da conexão, comparação e análise das primeiras opiniões dos alunos com as ideias dos mesmos depois da implementação das atividades experimentais acerca do conteúdo da mudança de estado físico da água de sólido para líquido, foi fulcral uma vez que permitiu à investigadora tirar conclusões.

Como fonte principal do presente estudo de caso, sendo este um paradigma metodológico qualitativo, foram utilizados os pareceres e opiniões dos alunos, sendo esta característica própria de um contexto (Bogdan & Biklen, 1994). De acordo com Yin (1988), citado por Carmo & Ferreira, 1998, p.216, “as ideias das crianças (o objeto de estudo) correspondem a fenómeno atual (investigado) no seu contexto real”.

No método qualitativo na recolha de dados

“(…) usam-se as técnicas da observação, entrevista em profundidade e entrevista em grupo. Estas técnicas permitem, entre outras coisas, o registo do comportamento não verbal, e são aplicadas sempre a um grupo pequeno de pessoas, escolhido conforme os objetivos do estudo” (Victória, 2000, citado por Vilelas, 2009, p.109).

Para se compreender se as atividades tinham influenciado a compreensão da mudança do estado sólido da água para o estado líquido, houve necessidade de se fazer também uma análise quantitativa.

A investigação quantitativa é caracterizada por “tudo ser quantificável, isto é, que é possível traduzir em números as opiniões e as informações para, em seguida, poderem ser classificadas e analisadas” (Vilelas, 2009, p.103). Recorre à utilização de técnicas estatísticas e seus recursos, como é o exemplo da percentagem. Assim, “os objetivos da investigação quantitativa consistem essencialmente em encontrar relações entre variáveis, fazer descrições recorrendo ao tratamento estatístico de dados recolhidos,

testar teorias” (Carmo & Ferreira, 2008, p.196). De acordo com o referido anteriormente, “as abordagens quantitativas visam a apresentação e a manipulação numérica de observações com vista à descrição e à explicação do fenómeno sobre o qual recaem as observações” (Vilelas, 2009, p.103). Assim, este ensaio investigativo tem uma natureza mista.

Na mesma linha do que foi citado anteriormente, uma vez, que foi realizada a recolha de dados pertencentes a 16 crianças, a técnica de recolha de dados mais adequada a este contexto foi o inquérito por questionário, uma vez que este foi indispensável para a investigadora perceber as opiniões dos alunos (Ghiglione & Matalon, 2001).

Segundo Almeida & Freire (2000) no processo de investigação, o investigador deve contemplar os seguintes pontos: 1) identificação e formulação do problema, onde se formula questões, hipóteses do estudo, definição de objetivos e o contexto; 2) Definição da metodologia a utilizar incluindo o enquadramento metodológico e teórico, assim como os procedimentos; 3) recolha de dados em que consiste em realizar a colheita da informação útil para o estudo investigativo; 4) análise dos dados que requer uma organização e análise dos mesmos; 5) conclusão onde se realiza a apresentação dos resultados da análise dos dados e uma reflexão crítica e 6) redação do relatório em que se faz a apresentação do trabalho realizado através de um relatório escrito estruturado.

### ***3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO***

Os sujeitos envolvidos no presente estudo correspondem a uma turma do 3.º ano de escolaridade, onde a investigadora realizou a Prática Pedagógica II, no segundo semestre do ano letivo de 2015/2016, sendo que os sujeitos do estudo para esta investigação foram os alunos da turma.

Embora a turma fosse constituída por vinte alunos, apenas dezasseis alunos participaram na investigação, uma vez que os encarregados de educação dos quatro alunos restantes não deram autorização para estes participarem no estudo investigativo.

### **3.3 PROCEDIMENTOS**

O estudo investigativo teve como ponto de partida as ideias prévias que os alunos tinham acerca da temática da mudança de estado físico da água de sólido para líquido. O ensaio investigativo decorreu em três fases.

A primeira fase envolveu a recolha das primeiras ideias dos alunos acerca da temática, recorrendo a um questionário, pré-teste (Anexo IV).

A segunda fase foi constituída por três atividades experimentais com o objetivo de trabalhar e explorar os fatores que podiam influenciar a fusão de um cubo de gelo. Para efetuar um registo dos dados os alunos preencheram uma folha de registo para cada uma das diferentes atividades experimentais, contendo o registo do controlo de variáveis, daquilo que iam observar, dos materiais, previsões, verificações e resposta à questão problema. Estas atividades experimentais foram baseadas e adaptadas do “Guião Didático para Professores – Mudanças de Estado Físico” (Martins *et al.*, 2008).

Posteriormente, na terceira fase foi aplicado o questionário pós-teste (Anexo V) para se averiguar se tinha existido ou não alterações das ideias prévias dos alunos para ideias cientificamente mais corretas sobre a temática *mudanças do estado físico*, através da implementação de um conjunto de atividades experimentais, realizadas entre o pré-teste e o pós-teste.

#### **3.3.1 1ª FASE**

Esta fase foi dedicada à aplicação do questionário para levantamento das ideias das crianças (pré-teste) sobre Mudanças de Estado Físico da água de sólido para líquido (Anexo IV), incidindo no que se pode fazer para manter mais tempo um cubo de gelo. Assim a investigadora distribuiu o questionário a cada um dos alunos, onde estes preencheram o cabeçalho com o nome e a data. Posteriormente, a investigadora procedeu à leitura em voz alta do questionário, dando oportunidade de no final da leitura, os alunos colocarem dúvidas acerca das questões apresentadas. Seguidamente, foi dado aos alunos o tempo de 45 minutos para realizar o questionário, e estes responderem às questões de acordo com as suas ideias e opiniões. Durante este período não foram esclarecidas quaisquer dúvidas que os alunos apresentaram à investigadora, de modo a não influenciar as suas ideias e respostas ao questionário.

Findado o tempo estipulado para a realização do questionário, a investigadora recolheu os 16 enunciados dos alunos participantes no estudo. Devido o espaço de tempo estipulado ser 45 minutos para o preenchimento do questionário, uma aluna com Necessidades Educativas Especiais não conseguiu terminar o seu questionário. Embora tenha sido dado apoio na realização do questionário à aluna pela minha colega de prática, esta não conseguiu responder à totalidade das perguntas, deixando em branco as duas últimas questões.

### **3.3.2 2ªFASE**

Esta fase foi iniciada com a apresentação de um PowerPoint com informações sobre as mudanças de estado que a água pode sofrer. Seguidamente, os alunos através de atividades experimentais, trabalharam alguns dos fatores que influenciam a mudança de estado físico da água de sólido para líquido. Assim, foram formados 5 grupos, cada um constituído por quatro elementos, onde cada aluno fez sempre parte do mesmo grupo durante as três atividades experimentais implementadas. Todos os alunos da turma puderam concretizar as três atividades propostas, no entanto, no final da recolha dos questionários foram retirados os pré-testes que pertenciam aos quatro alunos, cujos encarregados de educação, não tinham dado autorização para os seus educandos participarem na investigação.

Deste modo foram implementadas as seguintes atividades com as suas respetivas questões:

#### **Atividade 1 - “A massa de um cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?”**

A implementação da presente atividade experimental teve como objetivo fazer com que os alunos descobrissem qual dos cubos de gelo de massas diferentes fundia primeiro (Anexo VI).

No início da atividade, já com a sala previamente organizada, os alunos foram distribuídos pelos grupos previamente estipulados. Cada mesa de trabalho continha dois copos de plástico iguais, uma balança, um relógio e um termómetro. Antes de iniciar a atividade, os alunos, com o auxílio de um termómetro, mediram e registaram a

temperatura ambiente da sala no quadro. Seguidamente, a investigadora questionou os alunos acerca do que sabiam sobre o conceito de fusão.

Cada aluno recebeu o protocolo experimental (Anexo VI) e em seguida, os alunos leram, em voz alta, a questão-problema e o objetivo da atividade experimental. Posto isto, os alunos, em grande grupo, discutiram e registaram na folha de registo facultada pela investigadora as seguintes questões: “O que se vai mudar?”, “O que se vai medir?” e “O que se vai manter?”. Registaram os dois cubos de gelo, identificando o cubo de gelo com maior massa com a letra A e o cubo de gelo com menor massa com a letra B, o tempo inicial, isto é, o momento em que se deu início à atividade experimental, o tempo final, isto é, quando se considerou terminada a experiência, a massa de cada cubo e a temperatura ambiente. Foi construída no quadro uma tabela, em grande grupo, de modo a servir de apoio aos grupos. Posteriormente, o registo do quadro foi transferido para o retângulo em branco, destinado ao registo presente na folha facultada pela investigadora. Depois os alunos no seu grupo discutiram e registaram as suas previsões, ou seja, o que pensaram que iria acontecer e o porquê.

Após o registo das previsões, foi realizada pelos alunos, em voz alta, a leitura do material necessário, assim como a descrição dos procedimentos.

Seguidamente, cada grupo recebeu dois cubos de gelo de massas diferentes, onde imediatamente foi medida e registada a massa de cada cubo de gelo, utilizando a balança. Depois, foram colocados, em simultâneo, os dois cubos de gelo um em cada um dos copos e de imediato, com o auxílio do relógio, foi registado o tempo inicial da experiência. Após esta fase, os alunos observaram o que aconteceu aos cubos de gelo, com o objetivo de descobrir qual dos cubos fundia primeiro.

Para cada um dos cubos de gelo os alunos registaram o momento em que este estava totalmente fundido (tempo final), e também registaram as suas interpretações e conclusões.

No final da atividade experimental, foi realizado em grande grupo um confronto das previsões com as observações registadas por cada um dos grupos.

## **Atividade 2 - “O estado de divisão do cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?”**

A prática da presente atividade experimental teve como objetivo fazer com que os alunos descobrissem qual dos cubos, com diferentes estados de divisão, fundia primeiro (Anexo VII).

Inicialmente, com a sala previamente organizada, os alunos foram distribuídos pelos grupos. Cada mesa de trabalho continha três copos de plástico iguais, uma balança, um relógio e um termómetro. Antes da atividade ter início, os alunos, com o auxílio de um termómetro, mediram e registaram no quadro a temperatura ambiente da sala. Cada aluno recebeu o protocolo experimental (Anexo VII) e em seguida, os alunos leram em voz alta a questão-problema e o objetivo da atividade experimental. Posto isto, os alunos, em grande grupo, discutiram e registaram na folha de registo facultada pela investigadora as seguintes questões: “O que se vai mudar?”, “O que se vai medir?” e “O que se vai manter?”. Registaram os três cubos de gelo, identificando o cubo de gelo inteiro com a letra A, o cubo de gelo partido com a letra B e o cubo de gelo triturado com a letra C, o tempo inicial, isto é, o momento em que se deu início à atividade experimental, o tempo final, isto é, quando se considerou terminada a experiência e a temperatura ambiente. Foi construída no quadro uma tabela, em grande grupo, de modo a servir de apoio aos grupos. Posteriormente, o registo do quadro foi transferido para o retângulo em branco, destinado ao registo presente na folha facultada pela investigadora. Depois os alunos no seu grupo discutiram e registaram as suas previsões, ou seja, o que pensaram que iria acontecer e o porquê.

Após o registo das previsões, foi realizada pelos alunos, em voz alta, a leitura do material necessário, assim como a descrição dos procedimentos.

Seguidamente, cada grupo recebeu três cubos de igual massa com diferentes estados de divisão, onde imediatamente foi medida e registada a massa de cada cubo de gelo, utilizando a balança. Depois, foram colocados, em simultâneo, os três cubos de gelo, um em cada um dos copos, e de imediato, com o auxílio do relógio, foi registado o tempo inicial da experiência. Após esta fase, os alunos observaram o que aconteceu aos cubos de gelo, com o objetivo de descobrir qual dos cubos fundia primeiro.

Para cada um dos cubos de gelo os alunos registaram o momento da fusão total (tempo final), e também registaram as suas interpretações e conclusões.

Aquando o final da atividade experimental, foi realizado em grande grupo a comparação das previsões com as observações dos resultados registados por cada um dos grupos.

### **Atividade 3 – “Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o seu tempo de fusão?”**

A implementação da última atividade experimental, teve como objetivo de levar os alunos a descobrir qual dos revestimentos fazia fundir um cubo de gelo primeiro (Anexo VIII).

No início da atividade, já com a sala previamente organizada, os alunos foram distribuídos pelos grupos. Cada mesa de trabalho continha cinco pratos de plástico iguais, folha de alumínio, película aderente, papel de jornal, lã, uma balança, um relógio e um termómetro. Antes de iniciar a atividade, os alunos, com o auxílio de um termómetro, mediram e registaram a temperatura ambiente da sala no quadro, onde também a investigadora questionou os alunos acerca do que sabiam sobre o conceito de fusão.

Cada aluno recebeu o protocolo experimental (Anexo VIII) e em seguida, os alunos leram, em voz alta, a questão-problema e o objetivo da atividade experimental. Posto isto, os alunos, em grande grupo, discutiram e registaram na folha de registo facultada pela investigadora as seguintes questões: “O que se vai mudar?”, “O que se vai medir?” e “O que se vai manter?”. Registaram os cinco cubos de gelo, identificados como papel de alumínio, película aderente, papel de jornal, lã e sem revestimento, o tempo inicial, o tempo final e a temperatura ambiente, o tempo inicial, isto é, o momento em que se deu início à atividade experimental, o tempo final, isto é, quando se considerou terminada a experiência e a temperatura ambiente. Foi construída no quadro uma tabela, em grande grupo, de modo a servir de apoio aos grupos. Posteriormente, o registo do quadro foi transferido para o retângulo em branco, destinado ao registo presente na folha facultada pela investigadora. Depois os alunos em grupo discutiram e registaram as suas previsões, ou seja, o que pensaram que iria acontecer e o porquê.

Após o registo das previsões, foi realizada pelos alunos, em voz alta, a leitura do material necessário, assim como a descrição dos procedimentos.

Seguidamente, cada grupo recebeu cinco cubos de igual massa com diferentes estados de divisão, onde imediatamente os alunos procederam ao revestimento de cada cubo de gelo com os diferentes materiais disponibilizados, deixando um dos cubos de gelo sem nenhum revestimento. Depois, foram colocados, em simultâneo, os cinco cubos de gelo, um em cada um dos pratos, e de imediato, com o auxílio do relógio, foi registado o tempo inicial da experiência. Após esta fase, os alunos observaram o que aconteceu aos cubos de gelo, com o objetivo de descobrir qual dos cubos fundia primeiro.

Para cada um dos cubos de gelo os alunos registaram o momento em que o mesmo estava totalmente fundido (tempo final), e também registaram as suas interpretações e conclusões. No final da atividade experimental, foi realizado em grande grupo uma comparação entre as previsões feitas com as observações dos resultados registados por cada um dos grupos.

### **3.3.3 3ªFASE**

A última fase foi dedicada à aplicação do questionário final, pós-teste (Anexo V), com o objetivo de observar se as ideias das crianças sobre a mudança de estado físico da água de sólido para líquido tinha sofrido alteração, após terem trabalhado alguns fatores que influenciavam a fusão do gelo. No início da aula investigadora facultou a cada aluno o questionário, pós-teste, onde estes procederam ao preenchimento do cabeçalho com o nome e a data.

Seguidamente, foi realizado a leitura do questionário pela investigadora, onde depois existiu um momento para os alunos colocarem as suas dúvidas sobre as questões do mesmo. Posto isto, foi estipulado aos alunos a duração de 45 minutos para realizar o questionário, e os alunos responderam às questões de acordo com as suas ideias.

Durante o período de realização do questionário não foram esclarecidas quaisquer dúvidas para que não existisse manipulação nas respostas dos alunos. Findada a realização do questionário, foram recolhidos os 16 enunciados dos alunos participantes no estudo.

## **3.4 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS**

O procedimento de recolha de dados foi realizado de acordo com a questão de partida, ano de escolaridade e faixa etária dos alunos. Assim, foi construído e implementado

pela investigadora um instrumento de recolha de dados, sendo este um inquérito por questionário.

### ***3.4.1 INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO***

“O inquérito é um dos métodos mais amplamente utilizados pelos sociólogos e psicólogos sociais (Ghiglione & Matalon, 1993). Assim, de acordo com Sousa & Baptista (2011) os inquéritos podem ser de variados tipos que obrigam a utilizar técnicas e instrumentos distintos a ser utilizados corretamente, “(...) cada um deles com problemas teóricos específicos e que suscitam conjuntos diversos de questões teóricas, epistemológicas e metodológicas” (Sousa & Baptista, 2011, p.89). Também o inquérito

“(...) consiste em suscitar um conjunto de historiais/registos, orais ou escritos, em interpretá-los e generalizá-los, isto é, “realizar um inquérito é interrogar um determinado número de indivíduos tendo em vista uma generalização” (Ghiglione & Matalon, 1997, citados por Sousa & Baptista, 2011, p.90).

No contexto de uma investigação, o uso do inquérito fundamenta-se quando existe “(...) necessidade de obter informações a respeito de uma grande variedade de comportamentos (...) para obter dados de alcance geral sobre fenómenos (...) num dado momento ou numa dada sociedade com toda a sua complexidade” (Sousa & Baptista, 2011, p.90).

Outra técnica de recolha de dados é o questionário, que envolve a realização de várias questões adequadas a um tema ao qual os investigadores pretendem estudar, não existindo qualquer contacto com os inquiridos. Assim, um questionário “(...) é um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo” (Sousa & Baptista, 2011, p.91).

A implementação de um questionário tem como objetivo “(...) recolher uma amostra dos conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos” (Sousa & Baptista, 2011, p.91). É relevante definir o que se pretende, o modo de avaliação e existir rigor na construção do questionário que posteriormente será aplicado. Assim,

“(...) para construir um questionário é obviamente necessário saber com exactidão o que procuramos, garantir que as questões tenham o mesmo significado para todos, que os diferentes aspectos da questão tenham sido bem abordados, etc” (Ghiglione & Matalon, 1993, p.115).

Um questionário deve ser construído de maneira a que seja claro para o inquirido, de modo a que não exista dúvidas ou explicações para além das contidas no questionário.

De acordo com o anteriormente referido

“A construção do questionário e a formulação das questões constituem, portanto, uma fase crucial do desenvolvimento de um inquérito. Não podemos deixar certos pontos imprecisos, dizendo que mais tarde, perante as respostas, os tornaremos mais precisos. Qualquer erro, qualquer inépcia, qualquer ambiguidade, repercutir-se-á na totalidade das operações ulteriores até às conclusões finais” (Ghiglione & Matalon, 1993, p.119).

Segundo Ghiglione & Matalon (1993) os questionários têm três principais objetivos, sendo estes: estimar grandezas “absolutas”, estimar grandezas “relativas”, descrever uma população ou subpopulação e verificar hipóteses. O último objetivo referido é o mais importante e geral para os investigadores.

Um questionário pode ser classificado em três tipos: em questionário aberto, fechado ou misto. O questionário aberto, contém questões de resposta aberta, este “(...) proporciona respostas de maior profundidade, ou seja, dá ao inquirido uma maior liberdade de resposta, podendo esta ser redigida pelo próprio” (Sousa & Baptista, 2011, p.91), como também “(...) a pessoa responde como quer, utilizando o seu próprio vocabulário, fornecendo os pormenores e fazendo os comentários que considera certos (...)” (Ghiglione & Matalon, 1993, p.126). A interpretação deste tipo de questionário é complexa, uma vez, que pode haver várias respostas diferentes, dependendo do inquirido.

O questionário fechado inclui questões de resposta fechada permite “(...) obter respostas que possibilitam a comparação com outros instrumentos de recolha de dados. (...) Os questionários fechados são bastante objetivos e requerem um menor esforço por parte dos sujeitos aos quais são aplicados” (Sousa & Baptista, 2011, p.91). Estes questionários facultam ao inquirido “(...) uma lista pré-estabelecida de respostas possíveis de entre as quais lhe pedimos para indicar a que melhor corresponde à resposta que deseja dar” (Sousa & Baptista, 2011, p.126). O tratamento dos dados deste tipo de questionário é mais rápido e fácil, e é favorável para ambas as partes (investigador e inquirido). O questionário misto abrange os dois tipos anteriormente referidos, contendo perguntas de resposta aberta e fechada.

Segundo Carmo & Ferreira (2008) a aplicação do instrumento de recolha de dados do tipo inquérito por questionário, contém virtudes e limitações. Como virtudes os autores referiram que o inquérito por questionário permite facilmente realizar uma

sistematização dos dados, a sua análise é simples, a recolha dos dados é realizada num curto espaço de tempo e implica baixos custos. Como limitações os mesmos autores referem a conceção do questionário é complexa, não é possível aplicar a toda a população e existe um grande número de não respostas.

Neste ensaio investigativo utilizou-se um questionário do tipo misto.

De seguida, apresenta-se o questionário, assim como os objetivos de cada questão.

- **Questão 1 “Descreve por palavras tuas ou por desenho, onde é que tu pensas que está a parte que falta ao cubo de gelo?”** Esta questão tinha como objetivo, fazer com que o aluno respondesse por palavras suas, ou desenhasse, identificando onde se encontrava a parte que faltava do cubo de gelo, e em que estado físico estaria essa parte do gelo, de forma a compreender se as ideias do aluno envolvia ou não mudança de estado da água sólida.
- **Questão 2 “Descreve por palavras tuas ou por desenho o que é que tu pensas que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno?”** A presente questão tinha como objetivo levar o aluno a apresentar por palavras suas ou por desenho, devidamente legendado, a razão que levou, o cubo de gelo ficar mais pequeno.
- **Questão 3 “Como é que pensas que o cubo de gelo ficou mais pequeno?”** Nesta questão o aluno devia apresentar uma explicação envolvendo o mecanismo que tinha provocado a diminuição do tamanho do cubo de gelo.
- **Questão 4 “Na tua opinião, o que é que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo?”** Na presente questão o aluno devia apresentar argumentos, dar o seu parecer por palavras suas, sobre como conservar e preservar durante mais tempo o cubo de gelo.
- **Questão 5 “Na tua opinião, pode-se recuperar o cubo de gelo grande?”**
  - **Questão 5.1 “Sim ou Não?”**

Esta questão era uma resposta fechada, onde o aluno apenas tinha de responder sim ou não, conforme a sua opinião acerca da recuperação do cubo de gelo.

- **Questão 5.2 “Se respondeste sim, explica como. Se respondeste não, diz porquê.”**

Nesta questão se o aluno tivesse respondido sim à questão **5.1**, devia explicar, clarificar e apresentar as suas ideias e procedimentos de como realizar a recuperação do cubo de gelo grande. Se o aluno tivesse respondido não à questão **5.1**, o mesmo devia expor o seu raciocínio e as razões pelo qual pensava não ser possível realizar a recuperação do cubo de gelo grande.

### **3.5 RECOLHA DE DADOS**

No Quadro 1 indica-se as fases do estudo, a data da sua concretização e as atividades desenvolvidas.

**Quadro 1- Calendarização das fases do estudo**

<b>Dia</b>		<b>Atividade</b>
<b>1ªfase</b>	<b>9/05/2016</b>	Aplicação do pré-teste sobre Mudanças do Estado Físico
<b>2ªfase</b>	<b>16/05/2016</b>	Apresentação PowerPoint sobre Mudanças de estado físico da água
	<b>17/05/2016</b>	Atividade 1 – “A massa de um cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?”
	<b>23/05/2016</b>	Atividade 2 – “O estado de divisão do cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?”
	<b>31/05/2016</b>	Atividade 3 – “Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o seu tempo de fusão?”
<b>3ªfase</b>	<b>6/06/2016</b>	Aplicação do pós-teste sobre Mudanças do Estado Físico

#### **1.ªfase**

A recolha de dados teve início no dia 9 de maio de 2016, pelas 15h15m, onde os alunos responderam ao questionário, pré-teste, onde estes puderam expor as ideias e as opiniões que possuíam acerca deste tema.

#### **2.ªfase**

Esta fase foi iniciada no dia 16 de maio de 2016, pelas 15:10, com uma aula incidindo no conteúdo das Mudanças de Estado físico. Para dinamizar a aula recorri a uma apresentação PowerPoint que continha algumas noções, informações, imagens e exemplos das mudanças de estado físico que podem ocorrer com a água.

Posteriormente, seguiu-se a implementação das atividades experimentais onde a Atividade 1- *A massa de um cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?*, decorreu no dia 17 de maio de 2016, das 14h05min às 14h50min. A Atividade 2- *O estado de divisão do cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?*, realizou-se no dia 23 de maio

de 2016, no período de tempo das 15h15min às 16h00min. Por fim, a Atividade 3- *Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o seu tempo de fusão?*, aconteceu no dia 31 de maio de 2016, onde teve início às 14h05min e término às 14h50min.

### **3.ª fase**

Esta fase foi considerada como a fase final da recolha dos dados. Assim, os alunos, responderam novamente ao questionário (pós-teste). Este questionário final (pós-teste) teve como objetivo levantar as ideias das crianças, após terem trabalhado o conceito de fusão, de modo a ser possível comparar os dados recolhidos no pré-teste e no pós-teste, permitindo perceber se tinha existido modificação nas ideias dos alunos sobre a mudança da água do estado sólido para o líquido.

### **3.6 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS**

Depois da realização de toda a recolha dos dados, a investigadora teve de efetuar a análise dos mesmos. Desta forma, a investigadora teve de selecionar de toda a informação recolhida, a que era mais relevante e significativa, tendo em conta os seus objetivos da investigação (Sousa & Batista, 2011). Assim,

“Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis” (Lüdke & André, 1986, p.45).

Deste modo, após a recolha de dados, numa primeira fase o investigador deve proceder à “(...) organização de todo o material, dividindo-o por partes, relacionando essa partes e procurando identificar tendências e padrões relevantes” (Lüdke & André, 1986, p.45). Numa segunda fase as “(...) tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado” (Lüdke & André, 1986, p.45). No entanto,

“A análise adquire, assim, um carácter compreensivo e interpretativo, e a consciência dela depende em muito da capacidade/preparação do pesquisador para a realização de um trabalho pormenorizado e profundo. Esta fase exige um investimento de muito tempo, capacidade de argumentação e discernimento por parte do pesquisador” (Victória, 2000, citado por Vilelas, 2009, p.109).

Assim, as categorias são “rubricas significativas, em função das quais o conteúdo será classificado e eventualmente quantificado” (Grawitz, 1993, citado por Carmo & Ferreira, 2008, p.273). De acordo com os mesmos autores, o investigador deve anteriormente definir categorias, para posteriormente, durante a análise de conteúdo

“(…) detectar se as categorias estabelecidas estão ou não presentes nos documentos que constituem o corpus” (Carmo & Ferreira, 2008, p.273).

Segundo Coutinho (2011) o investigador ao relacionar a informação, deve ter em atenção a interligação os dados recolhidos com a fundamentação teórica, para a interpretação ser significativa.

Tendo em conta a problemática que defini para o meu estudo, resolvi analisar todas as respostas oferecidas pelos alunos nos dois questionários (pré-teste e pós-teste), pois estas respostas eram pertinentes para alcançar os objetivos da investigação.

Posteriormente, procedi à análise das respostas dadas em cada um dos instrumentos, de modo a compreender e realizar uma interpretação e comparação dos resultados. Para isso, estabeleci e defini categorias que contemplassem as ideias oferecidas nas respostas dos alunos nos dois questionários, pois “Para formular essas categorias iniciais, é preciso ler e reler o material até chegar a uma espécie de “impregnação” do seu conteúdo” (Michelat, 1980, citado por Lüdke & André, 1986, p.48).

As respostas dos alunos para todas as questões colocadas na fase 1 e 3, foram transcritas em quadros (Anexo IX). Após a transcrição em quadros, houve a necessidade de se entender a ligação dessas ideias com a mudança de estado físico da água, do estado sólido para o estado líquido. Assim, procurou-se agrupar as ideias que pareciam revelar aproximadamente a mesma compreensão em padrões de respostas, criando-se categorias.

Para a Questão 1 e Questão 2 os alunos ofereceram respostas escritas e registos pictográficos legendados. Assim, relativamente às ideias escritas, do pré-teste e do pós-teste, estas foram transcritas em quadros (Anexo IX). Assim, surgiu a necessidade de se analisar e confrontar as ideias escritas e as do registo pictográfico e perceber se elas revelam ou não a mesma compreensão e criar padrões de respostas.

As respostas dos alunos às questões abertas foram analisadas segundo, as seguintes categorias:

**a) Resposta científica** – quando a resposta do aluno está de acordo com o que é aceite pela comunidade científica, nomeadamente na Questão 1 do questionário pré-teste o aluno indica “Eu penso que a parte que falta ao cubo de gelo está dentro da taça,

transformou-se em água” (Anexo IX, Quadro 1), onde este apresenta a localização da parte que falta ao cubo de gelo e o estado físico;

**b) Resposta mista** – quando a resposta do aluno contempla a mistura de ideias cientificamente aceites pela comunidade científica e ideias não aceites cientificamente, nomeadamente na Questão 1 do questionário pré-teste o aluno refere “Eu penso que está na taça” (Anexo IX, Quadro 1), em que o aluno sabe a localização da água, mas não indica em que estado se encontra;

**c) Resposta não científica** – quando a resposta do aluno não está de acordo com o que é aceite pela comunidade científica, isto é, quando o aluno apresenta conceções alternativas, nomeadamente na Questão 5.2 do questionário pré-teste o aluno indica “Não, porque ele derreteu e já não pode voltar ao princípio como estava antes” (Anexo IX, Quadro 8), onde o aluno refere que não é possível recuperar o cubo de gelo grande, em que este possui a ideia de que as mudanças de estado físico da água não são reversíveis;

**d) Outras respostas** – resposta que não abrange as alíneas anteriores, respostas sem justificação e difícil perceção, nomeadamente, na Questão 1 do questionário pré-teste o aluno desenha e legenda um frigorífico com dois cubos de gelo dentro (Anexo IX, Quadro 1), não apresentando uma resposta válida à questão apresentada;

**e) Sem resposta** – sempre que o aluno deixa em branco o espaço de resposta à questão formulada.

As respostas dos alunos às questões fechadas foram analisadas segundo as seguintes categorias:

**a) Sim** – quando o aluno respondeu sim;

**b) Não** – quando o aluno respondeu não;

**c) Sem resposta** – sempre que o aluno deixa em branco o espaço de resposta à questão formulada.

As categorias criadas foram organizadas em quadros.

## CAPÍTULO IV – RESULTADOS E SUA ANÁLISE

Neste capítulo são apresentados e discutidos os dados referente a cada um dos questionários, pré-teste e pós-teste. Os dados foram organizados em quadros de acordo com as categorias consideradas na análise e tratamento de dados.

Quando se calculou percentagens no registo considerou-se o número inteiro mais próximo. Por causa dos arredondamentos, os quadros podem não ser iguais a 100.

### 4.1 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Os dados são apresentados e discutidos pergunta a pergunta, simultaneamente do pré-teste e do pós-teste.

- **Questão 1 “Descreve por palavras tuas ou por desenho, onde é que tu pensas que está a parte que falta ao cubo de gelo?”**

Quadro 2- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 1 (pré-teste e pós-teste)

Categorias de resposta	Pré-teste % (n=16)	Pós-teste % (n= 16)
Resposta científica	31 (5)	56 (9)
Resposta mista	38 (6)	38 (6)
Resposta não científica	0	0
Outras respostas	19 (3)	6 (1)
Sem resposta	13 (2)	0

Os dados do Quadro 2 do questionário pré-teste mostraram que a maioria das respostas dos alunos assentou na categoria *de Resposta mista*, com a percentagem de 38%. Nas respostas oferecidas, os alunos apenas referiram a localização ou a mudança de estado, como se mostra nas seguintes evidências: “Eu penso que está na taça”, “Eu acho que a parte que falta transformou-se em água” (Anexo IX).

As respostas oferecidas pelos alunos que foram incluídas na categoria *Resposta científica* (31%), envolveram a localização da parte que faltava ao cubo de gelo e a mudança de estado físico sofrida, nomeadamente “Eu penso que a parte que falta ao cubo de gelo está dentro da taça, transformou-se em água” (Anexo IX).

Os alunos ofereceram respostas, que foram incluídas na categoria *Outras respostas* (19%). As respostas oferecidas não estavam de acordo com o que era pedido na

pergunta, como mostra a seguinte evidência “O aluno desenhou e legendou um frigorífico com dois cubos de gelo dentro, não apresenta uma resposta válida à questão apresentada” (Anexo IX). Também 13% dos alunos não ofereceram qualquer ideia para a questão, deixando em branco o espaço para a resposta no questionário do pré-teste.

Em relação ao pós-teste, a maioria das respostas oferecidas foram respostas abrangidas na categoria de *Resposta científica* (56%), em que a maior parte dos alunos referiu por escrito e por desenho devidamente legendado, a localização da parte que faltava ao cubo de gelo, assim como a mudanças de estado que se verificou, nomeadamente “A parte que falta ao cubo de gelo está dentro da taça, mas transformado em água, a este processo do cubo a derreter chama-se fusão” (Anexo IX).

A percentagem de respostas incluídas na categoria de *Resposta mista* (38%), os alunos referiram apenas a mudança do estado que o cubo de gelo sofreu, ou a localização da parte que falta do cubo, como mostra as seguintes evidências: “Eu acho que fundiu.”, “O cubo de gelo está na taça” (Anexo IX).

As respostas inseridas na categoria *Outras respostas* (6%), envolveram respostas onde o aluno não respondeu ao que era solicitado na questão. Também não existiu nenhuma resposta incluída na categoria *Sem resposta*, o que parece ser uma melhoria em comparação com as respostas apresentadas no pré-teste.

Na comparação entre o pre-teste e o pós-teste, os dados mostram uma grande melhoria nas respostas incluídas na categoria *Resposta científica*, o que parece sugerir que as atividades propostas influenciaram positivamente a aquisição de ideias consideradas mais científicas.

Outra evolução significativa que se pode notar, foi uma melhoria no vocabulário de natureza científica utilizado pelos alunos, do pré-teste em relação ao pós-teste. Enquanto que no pré-teste os alunos utilizaram o termo “derreter” para designar a passagem do estado sólido para o estado líquido, no pós-teste passaram a utilizar o termo “fusão”, termo este, que é o aceite pela comunidade científica.

- **Questão 2 “Descreve por palavras tuas ou por desenho o que é que tu pensas que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno?”**

**Quadro 3- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 2 (pré-teste e pós-teste)**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>Pré-teste % (n=16)</b>	<b>Pós-teste % (n= 16)</b>
<b>Resposta científica</b>	44 (7)	81 (13)
<b>Resposta mista</b>	44 (4)	19 (3)
<b>Resposta não científica</b>	0	0
<b>Outras respostas</b>	6 (1)	0
<b>Sem resposta</b>	6 (1)	0

Os dados do Quadro 3 no questionário pré-teste a maioria das respostas oferecidas pelos alunos caíram nas categorias *Resposta científica* e *Resposta mista*, com uma percentagem igual (44%).

Na categoria *Resposta científica*, os alunos apontaram todos os fatores que influenciaram a fusão do cubo de gelo, referidos no enunciado do questionário, como mostra a seguinte evidência “O sol, o vento quente, o céu azul” (Anexo IX).

Em relação à categoria *Resposta mista* (44%), os alunos apontaram nas ideias oferecidas apenas um dos fatores que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno, como é mostrado nos seguintes exemplos “O que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o calor.”, “Eu penso que o cubo derreteu com o calor do sol” (Anexo IX).

As ideias oferecidas pelos alunos que caíram nas categorias *Outras respostas* (6%) e *Sem resposta* (6%), onde na categoria *Outras respostas* o aluno apenas desenhou um sol, sem qualquer legenda ou explicação da sua ideia. Na categoria *Sem resposta*, o aluno não apresentou nada escrito ou desenhado, deixando o espaço para a resposta em branco.

Relativamente ao pós-teste, a grande maioria das ideias facultadas pelos alunos foram incluídas na categoria de *Resposta científica* (81%), onde os alunos apresentaram as razões que levaram o cubo de gelo a ficar mais pequeno, sendo estes os fatores que influenciaram a fusão do gelo, nomeadamente “Eu penso que o que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o sol, o calor e o facto de a mesa, onde ele estava, estar ao sol” (Anexo IX). Assim, nesta categoria os alunos apresentaram ideias e na justificação das

suas ideias, estas eram mais próximas do cientificamente aceite do que em relação ao questionário pré-teste.

As ideias incluídas na categoria *Resposta Mista*, mostram que uma percentagem pequena (19%), onde os alunos indicaram apenas uma razão que teria provocado a fusão do cubo de gelo, sem apresentar uma explicação do seu raciocínio, como indica a seguinte evidência “Eu penso que foi o sol” (Anexo IX). As categorias *Outras respostas* e *Sem resposta*, no pós-teste, nenhum dos alunos apresentou ideias incluídas nestas duas categorias.

Os dados mostram um aumento muito significativo de respostas incluídas na categoria *Resposta científica*, o que parece sugerir que os alunos alteraram as suas ideias entre o pré-teste e o pós-teste.

À semelhança da Questão 1, a maioria dos alunos deixaram de utilizar o termo “derreter” e passaram a utilizar a designação de “fusão” para denominar a transformação da água do estado sólido para o estado líquido, o que significou uma melhoria no vocabulário científico adquirido pelas crianças.

- **Questão 3 “Como é que pensas que o cubo de gelo ficou mais pequeno?”**

**Quadro 4- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 3 (pré-teste e pós-teste)**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>Pré-teste % (n=16)</b>	<b>Pós-teste % (n= 16)</b>
<b>Resposta científica</b>	6 (1)	19 (3)
<b>Resposta mista</b>	56 (9)	81 (13)
<b>Resposta não científica</b>	0	0
<b>Outras respostas</b>	38 (6)	0
<b>Sem resposta</b>	0	0

Na Questão 3 do questionário pré-teste a maioria das respostas oferecidas pelos alunos incidiram na categoria de *Resposta mista* (56%), onde os alunos referiram e explicaram parcialmente o mecanismo que tinha provocado a diminuição do tamanho do cubo de gelo, assim como a transformação sofrida, como é apresentado nas seguintes evidências: “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol fez uma onda de calor

muito forte.”, “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol lhe bateu e ele derreteu” (Anexo IX).

Na categoria *Outras respostas* (38%), os alunos não responderam à questão de acordo com o que era solicitado, como mostra a seguinte evidência “O cubo de gelo ficou mais pequeno, porque” (Anexo IX), onde o aluno não apresenta uma resposta ou explicação válida.

Apenas 6% das respostas dadas pelos alunos incidiram na categoria *Resposta científica*, nomeadamente “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno com o sol, porque o sol é muito quente e o gelo é muito frio, e o gelo é feito de água, e o sol absorve essa água, então o gelo fica mais pequeno” (Anexo IX), onde o aluno apresentou razões acerca do mecanismo que resultou na fusão do cubo de gelo.

No pós-teste, a maioria das respostas dadas caíram na categoria *Resposta Mista* (81%). Nesta categoria os alunos apresentaram respostas idênticas às do pré-teste, em que referiram aspetos do processo de fusão, onde estes apresentaram melhorias na utilização de termos científicos, como se mostra na seguinte evidência “O cubo de gelo estava ao sol e com o calor fundiu” (Anexo IX).

As ideias incluídas na categoria de *Resposta científica* (19%) que os alunos apresentaram ideias envolvendo o mecanismo que provocou a fusão do gelo, nomeadamente “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno por causa do sol, porque o sol é muito quente e o gelo é muito frio, por exemplo se nós estivermos num lugar quente e formos para um lugar frio ficamos constipados, com o gelo é a mesma coisa só que funde invés de ficar constipado” (Anexo IX). Nesta resposta o aluno apontou que o cubo de gelo recebeu o calor do sol e a energia recebida fazia com que o cubo mudasse de estado (fusão) alterando a sua temperatura depois de fundir por completo.

No que respeita à categoria *Outras respostas*, no pós-teste, nenhum aluno ofereceu ideias incluídas nesta categoria.

Com a análise das respostas dos alunos nos dois questionários a esta questão, percebi que estes parecem ter dificuldades em explicar o mecanismo e o confundem com os factores, pois muitos dos alunos apresentaram nesta questão a mesma resposta referida

na Questão 2, confundindo, assim o objetivo da questão. Estes resultados talvez se devam ao facto de nas atividades propostas a ênfase ter caído nos factores que influenciam a mudança do estado sólido para o estado líquido e não no mecanismo da mudança de estado.

- **Questão 4 “Na tua opinião, o que é que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo?”**

**Quadro 5- Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 4 (pré-teste e pós-teste)**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>Pré-teste % (n=16)</b>	<b>Pós-teste % (n= 16)</b>
<b>Resposta científica</b>	94 (15)	100 (16)
<b>Resposta mista</b>	0	0
<b>Resposta não científica</b>	0	0
<b>Outras respostas</b>	0	0
<b>Sem resposta</b>	6 (1)	0

Na Questão 4 do pré-teste foram oferecidas apenas respostas inseridas nas categorias de *Resposta científica* e *Sem resposta*, onde a grande maioria dos alunos respondeu de acordo com a categoria de *Resposta Científica* (94%). Nesta categoria, os alunos apresentaram nas suas respostas formas de conservar e preservar durante mais tempo o cubo de gelo, como é indicado na seguinte evidência: “Na minha opinião para manter mais tempo o grande cubo de gelo, deve-se manter o grande cubo de gelo na sombra, na arca ou no frigorífico” (Anexo IX).

Contudo, 6% das respostas foram incluídas na categoria *Sem resposta*, onde o aluno não apresentou uma resposta, deixando o espaço destinado à mesma em branco.

Em relação ao questionário pós-teste, as respostas abrangidas na categoria *Resposta científica* foram de 100% verificando-se uma evolução, sendo que todos os alunos apresentaram respostas cientificamente corretas como mostram as seguintes evidências: “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o cubo de gelo é por no congelador.”, “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é pôr-lho em lugares frios e escuros.”, “O cubo de gelo ficaria grande se ficasse no ambiente frio” (Anexo IX). As ideias dos alunos de como conservar e preservar o cubo de gelo, assentaram em colocar cubo na sombra, em espaços frescos e escuros, colocar no congelador e no frigorífico, para que o cubo permanecesse a uma temperatura constante, impedindo-o de mudar de estado sólido para o estado líquido.

É de salientar que no pós-teste não houve ideias incluídas na categoria *Sem resposta*, sendo que a sua percentagem passou a ser nula.

- **Questão 5 “Na tua opinião, pode-se recuperar o cubo de gelo grande?”**
  - **Questão 5.1 “Sim ou Não?”**

**Quadro 6-** Categorias de análise das respostas dos alunos referentes à Questão 5.1 (pré-teste e pós-teste)

Categorias de resposta	Pré-teste % (n=16)	Pós-teste % (n= 16)
Sim	31 (5)	56 (9)
Não	63 (10)	44 (7)
Sem resposta	6 (1)	0

Os dados do Quadro 6 mostram que na maioria dos alunos (63%) respondeu que não se poderia recuperar o cubo de gelo. No entanto, 31% dos alunos responderam que era possível recuperar o cubo de gelo e 6% das respostas incidiu na categoria *Sem resposta*, não apresentou a sua resposta, deixando o espaço da resposta em branco.

No pós-teste, a maioria das respostas (56%), passaram a incidir na categoria *Sim*, no que se considerou uma grande evolução nas conceções que os alunos possuíam acerca da recuperação do gelo. Outra melhoria, verificou-se na diminuição da percentagem de respostas incluídas na categoria *Não* (44%). Também no pós-teste, a totalidade dos alunos respondeu à questão.

- **Questão 5.2 “Se respondeste sim, explica como. Se respondeste não, diz porquê.”**

Primeiramente, apresenta-se os resultados referentes às justificações dadas para sim, seguida dos resultados referentes às justificações dadas para o não.

➤ **SIM**

**Quadro 7-** Categorias de análise das justificações dos alunos para o *sim* (pré-teste e pós-teste)

Categorias de resposta	Pré-teste % (n=5)	Pós-teste % (n= 9)
Resposta científica	100 (5)	78 (7)
Resposta mista	0	11 (1)
Resposta não científica	0	11 (1)
Outras respostas	0	0
Sem resposta	0	0

Os dados do Quadro 7, no pré-teste, indicam que a totalidade das respostas facultadas pelos alunos que responderam sim apresentaram justificações que caíram nas categoria *Resposta científica*. Os alunos apresentaram ideias e procedimentos de como recuperar um cubo de gelo, nomeadamente “Metendo água na forma do cubo e metê-lo no congelador” (Anexo IX).

Referente ao pós-teste, a maioria das respostas facultadas pelos alunos assentou na categoria *Resposta científica* (78%). Nesta categoria, grande parte dos alunos, referiu que era possível realizar a recuperação do cubo de gelo, assim como os procedimentos, como é indicado no seguinte extrato “Sim, metendo-o no congelador, porque o congelador é frio e o cubo de gelo é composto por água fria”, “Na minha opinião eu acho que sim, porque se pusermos o cubo de gelo no frigorífico o cubo de gelo vai ficar igual” (Anexo IX).

As respostas oferecidas pelos alunos inseridas na categoria de *Resposta não científica* (11%) aumentou comparativamente ao pré-teste, em que o aluno referiu “Sim, juntando outro pedaço de gelo” (Anexo IX). Também a percentagem de respostas incluídas na categoria *Resposta mista* (11%) aumentou, em que o aluno apresentou a seguinte ideia “Sim, podíamos recuperar se uma ventoinha para o cubo de gelo ficasse grande” (Anexo IX), em que o aluno indica para a recuperação do cubo de gelo, um instrumento que ajudasse a baixar a temperatura do ar que rodeava o cubo de gelo.

### ➤ NÃO

**Quadro 8- Categorias de análise das justificações dos alunos para o não (pré-teste e pós-teste)**

<b>Categorias de resposta</b>	<b>Pré-teste % (n=10)</b>	<b>Pós-teste % (n= 7)</b>
<b>Resposta científica</b>	0	0
<b>Resposta mista</b>	0	29 (2)
<b>Resposta não científica</b>	90 (9)	62 (5)
<b>Outras respostas</b>	10 (1)	0
<b>Sem resposta</b>	0	0

Os dados do Quadro 8, no pré-teste, indicam que a maioria dos alunos deram ideias que caíram na categoria *Resposta não científica* (90%), onde os alunos, de uma forma geral, referiram que não é possível recuperar o grande cubo de gelo, contendo em algumas respostas conceções alternativas dos alunos, como é indicado nos seguintes extratos:

“Não, porque ele derreteu e já não pode voltar ao princípio como estava antes”, “Na minha opinião eu acho que não, porque se o gelo ficou em água nós não conseguimos transformar a água em um cubo de gelo”, “Porque o cubo de gelo grande derreteu e não se pode recuperar”. Estes alunos pensam que os estados físicos da água são irreversíveis, ou seja, depois haver uma mudança, esta não se pode alterar para o estado inverso. Estes resultados parecem estar de acordo com o afirmado por Black & Harlen (1997), quando afirmam que muitas crianças não compreendem que a água pode existir como gelo e mudar para água líquida.

Com a percentagem de 10%, foram incluídas respostas na categoria de *Outras respostas*, onde o aluno não respondeu ao que era solicitado na pergunta.

Relativamente ao pós-teste, a percentagem de respostas abrangidas pela categoria de *Resposta não científica* diminuiu, o que parecia sugerir uma evolução significativa nas ideias dos alunos, pois o número de alunos que justificou o não no pós-teste, é inferior ao número de alunos que tinha justificado o não no pré-teste.

## **CAPÍTULO V – CONCLUSÕES**

O presente capítulo apresenta-se dividido em dois pontos. No primeiro ponto, são apresentadas as conclusões referentes à questão de partida do estudo. No segundo ponto são indicadas as limitações da investigação realizada, seguida de algumas sugestões para investigações futuras.

### ***5.1 CONCLUSÕES DO ESTUDO***

A investigação apresentada teve como objetivos: identificar as ideias dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para o estado líquido, antes e depois da implementação das atividades experimentais; realizar uma comparação entre as ideias dos alunos antes e depois da implementação das atividades experimentais e perceber se as atividades experimentais tinham facilitado a alteração das ideias dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para o líquido. Este estudo teve como fim conceder uma resposta à seguinte questão de investigação: “Qual a influência das atividades experimentais nas ideias dos alunos de um 3.º ano de escolaridade acerca da mudança da água do estado sólido para líquido?”.

Assim, a presente investigação desenvolveu-se em três fases. Na primeira fase realizou-se a recolha das ideias iniciais dos alunos acerca da mudança da água do estado sólido para líquido, através da aplicação de um questionário pré-teste. Na segunda fase, foi apresentado aos alunos um PowerPoint acerca das várias mudanças que a água pode sofrer e foram aplicadas três atividades experimentais inseridas nesta temática. Na terceira fase, foi aplicado o pós-teste, sendo este um questionário igual ao inicial, de modo a recolher as ideias finais dos alunos.

Posteriormente, realizou-se a análise comparativa das respostas oferecidas no antes e depois da aplicação das atividades experimentais, a fim de perceber se existiu ou não uma melhoria nas ideias das crianças e se estas tinham adquirido aprendizagens significativas.

De acordo com os objetivos e a questão de investigação o ensino das ciências constitui uma importante ferramenta no desenvolvimento das crianças, nos diferentes níveis, fomentando, assim, nos alunos o interesse e a curiosidade, permitindo que estes se tornem cidadãos ativos e críticos na sociedade.

Após a análise dos resultados, verificou-se que existiram melhorias significativas nas ideias que os alunos possuíam acerca da mudança da água do estado sólido para o estado líquido. Assim, as atividades experimentais implementadas contribuíram na alteração das concepções dos alunos, tornando-as mais aceites pela comunidade científica.

A evolução mais significativa observou-se na Questão 1, na Questão 2 e na Questão 4 em que na primeira os alunos tinham de localizar a parte que falta ao cubo de gelo e a mudança de estado que o mesmo sofreu. Na segunda, os alunos deviam apresentar as razões que influenciaram a fusão do cubo de gelo e na terceira os alunos tinham de indicar como conservar durante mais tempo o cubo de gelo. Assim, verificou-se uma melhoria notória, uma vez que nas duas primeiras questões as respostas incluídas na categoria *Resposta Científica* aumentou do pré-teste para quase o dobro no questionário pós-teste e na terceira todos os alunos ofereceram uma ideia considerada científica.

Também é de salientar que os dados mostram que muitos alunos, no pós-teste, passaram a utilizar o termo fusão em vez do termo derreter, o que mostra uma evolução de linguagem para termos considerados científicos.

## **5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

No decorrer desta investigação, foram ocorrendo algumas limitações, principalmente o facto da investigadora possuir pouca experiência na recolha de dados e na aplicação das atividades experimentais, consistiu numa das limitações da presente investigação. Também sinto que antes da implementação das várias tarefas do estudo, teria sido importante ter realizado uma melhor fundamentação teórica, de modo a colmatar algumas falhas e dificuldades com que me deparei durante a investigação, nomeadamente no apoio aos alunos durante as atividades realizadas.

Também o factor tempo consistiu uma limitação do estudo, uma vez que existiu pouco tempo para a implementação das tarefas, tendo assim disponível apenas uma hora por semana, sendo que este tempo era destinado também à implementação da investigação da minha colega de Prática Pedagógica. Contudo, se tivesse tido mais tempo dedicado à presente investigação, poderia ter desenvolvido com os alunos mais atividades relacionadas com o conceito de fusão.

### ***5.3 SUGESTÕES PARA INVESTIGAÇÕES FUTURAS***

Como sugestões para investigações futuras, também seria interessante realizar o mesmo estudo e analisar os dados por grupos, uma vez que todos os participantes do estudo, realizaram sempre as atividades experimentais nos mesmos grupos. Assim, iria-se investigar qual dos grupos teria uma maior evolução nas suas ideias do pré-teste para o pós-teste.

Outra sugestão, passaria por aplicar o mesmo estudo a várias turmas de anos de escolaridade distintos, de modo a perceber as ideias e concepções que os alunos possuíam acerca da mudança do estado físico da água de sólido para líquido, denominada de fusão.

## CONCLUSÃO AO RELATÓRIO

Durante todo o caminho percorrido durante o mestrado, principalmente nas Práticas Pedagógicas, deparei-me com dificuldades, medos e receios, que no fim, penso que foram superados, graças ao meu esforço e dedicação. Estas dificuldades desenvolveram em mim aprendizagens e capacidades tanto a nível profissional, como a nível pessoal, tornando-me mais sensível para as necessidades e dificuldades das crianças, de modo a realizar um melhor trabalho enquanto futura professora do 1.ºCiclo.

Relativamente à dimensão reflexiva, de acordo com as experiências vivenciadas, o professor deve ter em conta a importância da motivação dos alunos, dando oportunidade a que os seus alunos tenham um papel ativo na sala de aula, dinamizando, assim, atividades que mantenham os alunos interessados, motivados e empenhados, facilitando a estes aprendizagens mais significativas. Também, percebi o quanto é importante a reflexão, pois o professor reflexivo é aquele que analisa a sua prática de forma crítica, apercebendo-se das dificuldades e facilidades dos alunos, adaptando o currículo e as orientações curriculares às necessidades das crianças. Assim, o professor toma consciência das suas lacunas e por conseguinte poderá modificar as suas estratégias e métodos de ensino, como também deverá levar as crianças a refletir nos conhecimentos e atitudes.

A dimensão investigativa consistiu num desafio para mim, uma vez que nunca tinha desenvolvido um trabalho desta natureza. Esta investigação permitiu desenvolver aprendizagens tanto em mim como como nos alunos, possibilitando aprofundar e adquirir noções, através do experienciado nas atividades experimentais acerca da mudança da água do estado sólido para o estado líquido.

Em síntese, embora todo o caminho percorrido desde o início do mestrado até à conclusão de presente relatório, não tivesse sido fácil, considero que foram as dificuldades e barreiras que me fizeram crescer e evoluir, adquirindo, assim aprendizagens e competências essenciais para a minha prática, enquanto futura professora do 1.ºCiclo.

## BIBLIOGRAFIA

Alegria, M.; Loureiro, M.; Marques, M. & Martinho, A. (2001). *A prática pedagógica na formação inicial dos professores*. Lisboa: Areal Editores.

Almeida, L. & Freire, T. (2000). *Metodologia da investigação em psicologia e educação* (2ªed.). Braga: Psiquilíbrios.

Arends, R. (1995). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.

Audigier, F. (1998). *Projet "Education a la Citoyenneté Démocratique": Concepts de base et Compétences Clé de L'Education à la Citoyenneté Démocratique: Une première Synthèse*. Paris: Institut National de Recherche Pédagogique.

Audigier, F. (2000). *Basic concepts and core competencies for education for democratic citizenship* (CDCC), DGIV/EDU/CIT 23.

Azevedo, M. & Andrade, M. (2007). O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar. *Educar em Revista, Curitiba*, 22, n. 30.

Black, P. & Harlen, W. (Org) (1997). *Understanding science ideas. Primary Science (Science Processes and concept exploration)*. London: Collins Educational.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Bonals, J. (2003). *O trabalho em pequenos grupos na sala de aula*. Porto Alegre: Artmed.

Caamanõ, A. (2003). Los trabajos prácticos en Ciencias. In: M. P. Jiménez Alexandre (coord.), *Enseñar Ciencias*, pp. 95-118. Barcelona: Graó.

Cachapuz, A. (2006). Melhorar o ensino das Ciências. *Noesis*, 66, 26-29.

Cachapuz, A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A.; Praia, J. & Vilches, A. (Org.) (2005). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez Editora.

Cachapuz, A.; Praia, J. & Jorge, M. (2000). Reflexão em torno do ensino das ciências: Contributos para uma nova orientação curricular. Ensino por pesquisa. *Revista de Educação, IX (1)*, 69-79.

Cachapuz, A.; Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Caldeira, M. (2009). *A Importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática*. Tese de doutoramento inédita. Escola Superior de Educação João de Deus.

Caraça, J. (2007). *Ciência e educação em ciência ou como ensinar hoje a aprender ciência*. *Ciência e educação em Ciência*. Atas de um seminário realizado em 8 de junho de 2005 (pp. 29-37). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da investigação. Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Carmo, H. & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação. Guia para auto-aprendizagem*. (2.<sup>a</sup> edição). Lisboa: Universidade Aberta.

Cortesão, L. (1998). *O arco-íris na sala de aula: processos de organização de turmas: reflexões críticas*. Lisboa: IIE.

Costa, S. (2008). *Proposta de um kit básico de actividades experimentais de física e química para o 1º ciclo do ensino básico*. Coimbra: Universidade de Coimbra. Tese de Mestrado.

Courela, C. (2007). *Começar de novo: contributos de um currículo em alternativa para percursos de vida inclusivos, de estudantes adultos*. A mediação dos trabalhos de projecto colaborativos desenvolvidos em educação ambiental. Lisboa: DEFCUL.

Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Edições Almedina S.A. Coimbra.

Damas, E.; Oliveira, V.; Nunes, R. & Silva, L. (2010). *Alicerces da matemática – guia para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.

- Davies, D.; Marques, R. & Silva, P. (1993). *Os Professores e as Famílias – a colaboração possível*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Delors, J. (1998) (Org.). *Educação. Um tesouro a descobrir* (4ª Ed.). Porto: Edições Asa.
- Dias, M. (2009a). *Promoção de competências em educação*. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria.
- Dias, M. (2009b). *O vocabulário do desenho de investigação – A lógica do Processo em Ciências Sociais*. Viseu: Psicossoma.
- Dottrens, R. (1977). *O Ensino Individualizado*. Barcelos: Companhia Editora do Minho.
- Driver, R.; Rushworth, P.; Wood-Robinson, V., & Squires, A. (1994). *Making sense of secondary science*. London: Routledge.
- Estrela, M. & Estrela, A. (1978). *A Técnica dos Incidentes Críticos no Ensino*. Lisboa: Estampa.
- Fosnot, C. (1999). *Construtivismo e educação: teoria, perspectiva e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gamboa, M. (2010). *A construção escolar do plano nacional de leitura*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Tese de Doutoramento.
- Gay, D. (1998). *Geometry by Discovery*. New York: John Wiley & Sons.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O Inquérito: Teoria e Prática*. 2.ª Edição. Oeiras: Celta Editora.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001). *O Inquérito: Teoria e Prática*. 4.ª Edição. Oeiras: Celta Editora.
- Gómez, A. (2000) A aprendizagem escolar: da didática operatória à reconstrução da cultura na sala de aula. In: Sacristán, J.; Pérez Gómez, A. *Compreender e transformar o ensino*. 4.ªed. Porto Alegre: Artmed.
- Jablon, J.; Dombro, A. & Dichtelmiller, M. (2009). *O poder da observação: do nascimento aos 8 anos*. São Paulo: Artmed.

Kaye, B. (1982). *Formação de Professores: Participação na Aprendizagem*. Lisboa : Livros Horizonte.

Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In: H. Caetano & M. Santos (Orgs.), *Cadernos Didáticos de Ciências, volume 1*, pp. 79-97, Lisboa: ME-DES.

Libâneo, J. (1994). *Didática*. São Paulo: Cortez Editora.

Lopes, J. & Silva, H. (2012). *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. Lisboa: Lidel.

Lükde, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas* . São Paulo: E.P.V.

Mata, L. (2008). *A descoberta da escrita. Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.

Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, M.; Loura, L. & Mendes, M. (2007). *Análise de Dados - Texto de Apoio para professores do 1.ºCiclo*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. & Veiga, M. (1999). *Uma Análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Martins, I.; Veiga, M.; Teixeira, F.; Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R.; Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I.; Veiga, M.; Teixeira, F.; Vieira, C.; Vieira, R.; Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2008). *Explorando Mudanças de Estado Físico - Guião Didático*. Lisboa: Ministério da Educação - Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Mathot, G. (2001). *A handbook for teachers of multi-grade classes - Volume One*. France.UNESCO.

Ministério da Educação (2004). *Organização curricular e programas: 1.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.

Miranda, F. (2014). *Método expositivo versus métodos ativos- qual deles aplicar para ensinar filosofia?* Minho: Universidade do Minho - Instituto da Educação. Tese de Mestrado.

Müller, L. (2002). A interação professor-aluno no processo educativo. *Revista Integração*, 31, USJT-SP.

Nérici, I. (1981). *Metodologia do Ensino - Uma introdução*. São Paulo: Editora Atlas.

Nunes, L.; Fernandes, J.; Cardoso, J.; Parente, J.; Almeida, P. & Bettencourt, T. (2009). Disponibilidade de água doce no planeta. Porto: Universidade do Porto. Relatório submetido para satisfação parcial do PROJECT FEUP.

Panitz, T. (1999). *Collaborative versus cooperative learning: A comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. Retirado em 9 de novembro de 2016 de <http://www.capecod.net/~Tpanitz/Tedspage>.

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pereira, M. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Lisboa : Universidade Aberta.

Perrenoud, P. (1995); O Go-between entre a família e a escola: a criança mensageira e mensagem, In: *Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar*. Porto: Porto Editora, pp. 87-113.

Perrenoud, P. (2001); O que a escola faz às famílias In: Montandon, C. & Perrenoud, PH., *Entre pais e professores, um diálogo impossível*, Oeiras, Celta Editora, pp. 57-112.

Pires, D. (2002). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica – Estudo no 1º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Pires, D.; Morais, M. & Neves, I. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade. Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, XII (2), 129-132.

Pires, M. (2010). *Didáctica das Ciências*. Bragança: Escola Superior de Educação de Bragança.

- Pombo, O.; Guimarães, H. & Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade – reflexão e experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Postic, M. (1979) - *Observação e Formação de Professores*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Pugach, C. & Johnson, J. (1995). *Collaborative practitioners, Collaborative Schools*. Denver; CO: Love Publishing Co.
- Reis, C. & Adragão, J. (1992). *Didáctica do português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir – Actividades para a Educação em Ciência nas Primeiras Idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Reis, P.; Rodrigues, S. & Santos, F. (2006). Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 5 (1), 51-74.
- Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen, D.; Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Educação da Ciência AGORA: Uma pedagogia renovada para o futuro da Europa*. Bruxelas: Direcção-Geral para a Investigação, Ciência, Economia e Sociedade.
- Roldão, M. (2005). Formação de professores, construção do saber profissional e cultura da profissionalização: Que triangulação? In: Alonso L., & Roldão M., (coord.), *Ser professor do 1º ciclo: Construindo a profissão*. Coimbra: Almedina, pp. 13-25.
- Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Santos, M. (1991). *Mudança conceptual em sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos Silva, A.; Azevedo, J. & Fonseca, A. (2001). Valores e Cidadania: A coesão social, a construção identitária e o diálogo intercultural. In: Carneiro, R. (Coord.), *O futuro da educação em Portugal: Tendências e oportunidades. Um estudo de reflexão prospectiva*. Lisboa: Ministério da Educação.

Sim-Sim, I. (2009). *O Ensino da Leitura: A decifração*. Lisboa: Ministério da Educação.

Slavin, R. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association* 50(2), 315-342. Boston: American Educational Research Association.

Sousa, M. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos alunos - Um estudo no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança. Tese de Mestrado.

Sousa, M. & Baptista, C. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. Lisboa: Lidel

Tamir, P. (1991). Practical work in school science: analysis of current practices. In: B. Woolnough, (Ed.), *Practical science (Cap. 3)*, Milton Keynes: Open University Press.

Tavares, A. (1979). *A motivação na escola ativa*. Lisboa: Didáctica Editora.

Vieira, R. (1999). *Histórias de vida e identidades: Professores e Interculturalidade*. Porto: Edições Afrontamento.

Vilelas, J. (2009). *Investigação - O processo de construção do conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

Woolnough, B. & Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Yager, R. (1982). The current situation in science education. Historical perspectives. In: J. Staver (Ed), *An analysis of the secondary school science curriculum and directions for action in the 1980's*. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Zabalza, M. (2003). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: ASA Editores.

## WEB GRAFIA

Grupo Virtuoso Tecnologia Educacional. (2017). *Portal Só biologia*. Obtido em março de 2017, de Só biologia:

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/mudancadeestadofisico.php>

# ANEXOS

## ANEXO I – REFLEXÃO EM CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA I

### Reflexão de 11 a 13 de janeiro de 2016

Nos dias 11, 12 e 13 de janeiro decorreu a minha 15.<sup>a</sup> semana de Prática Pedagógica na turma do 1.<sup>ª</sup>A da escola EB1 Amarela, onde esta semana assumi o papel de aluna interveniente e a minha colega Ana de aluna observadora.

Na área da matemática iniciei o conteúdo dos gráficos de pontos, contido nos conteúdos de Tópicos e Tratamentos de Dados. Para iniciar o conteúdo questionei todos os alunos da turma “qual o seu animal de estimação preferido?” e fui registando a informação num gráfico de pontos. Nesta atividade apresentei algumas falhas na realização do gráfico de pontos em conjunto com os alunos. De acordo com os autores (Martins, Loura, & Mendes, s/d, p.24)

“Os dados qualitativos ou categóricos são os que resultam da análise de variáveis qualitativas. Relembre-se que cada unidade observacional assume, no que respeita a este tipo de variáveis, a designação de uma categoria e não de uma grandeza quantitativa. Por vezes, escolhe-se como designação de cada categoria um número, mas isso em nada altera a natureza da variável.”

Nesta atividade primeiramente devia ter levado para a sala de aula uma cartolina, para posteriormente construir o gráfico e registar os dados na mesma, pois no quadro poder-se-ia apagar, não ficando um registo do gráfico. Outra das falhas foi que após ter o gráfico construído com toda a informação registada, deveria ter explorado mais a leitura e interpretação do gráfico com os alunos. Durante a concretização desta atividade a professora Fátima apoiou-me, dando algumas ideias e dicas, sugerindo outras questões, que levaram os alunos a trabalhar as operações de adição e subtração. No dia seguinte realizei atividades para os alunos com gráficos de pontos e consegui trabalhar mais a leitura e a interpretação de gráficos a partir da ficha.

Também na área da matemática foram trabalhos os sólidos geométricos em continuação das aulas de matemática da semana anterior. Numa das atividades apresentei aos alunos objetos utilizados no dia-a-dia, como caixas de cereais, bola, um funil, uma lata, entre outros, em que o objetivo da atividade era os alunos identificarem que sólido geométrico o objeto era similar e se continham superfícies planas, superfícies não planas. Na concretização da atividade os alunos desde o início identificaram corretamente as figuras geométricas a qual se assemelhavam, número de superfícies planas e não planas, como as figuras geométricas presentes no objeto.

Esta semana fiquei muito surpreendida com a capacidade e destreza de cálculo mental que alguns alunos já possuem, conseguindo resolver operações com números grandes, como o número 100 e 200. Num diálogo um aluno surge a dizer: *Professora!  $100-92=8$ , então  $200-192=8$ .*

Na área da expressão motora melhorei significativamente a minha postura com os alunos no exterior, uma vez que uma vez que no exterior os alunos apresentam um nível maior de insubordinação, sendo difícil respeitarem e realizarem as atividades propostas por mim.

### Referências Bibliográficas:

Martins, M., Loura, L., & Mendes, M. (sd.). *Análise de dados*. Obtido de [http://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/2008%202009/analise\\_dados.pdf](http://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/2008%202009/analise_dados.pdf)

## ANEXO II – REFLEXÃO EM CONTEXTO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA II

### Reflexão de 2 a 4 de maio de 2016

Nos dias 2, 3 e 4 de maio, decorreu a oitava semana de Prática Pedagógica II, na turma do 3.ºA da Escola EB1 Amarela, em que assumi o papel de aluna atuante e a minha colega Ana o papel de aluna observante. Primeiramente, acho relevante referir que a planificação sofreu uma alteração na terça-feira, devido à participação numa atividade de prevenção rodoviária, no Mercado de Santana. Assim, houve uma troca de aulas, em que a aula de Inglês decorreu das 11:30 às 12:30.

Na área da Matemática foram abordados conteúdos relacionados com frações decimais, assim como a décima e a soma de frações decimais. Depois de uma reflexão, considero que a forma que introduzi as frações decimais não foi a correta, pois os alunos ainda não conheciam nada acerca deste conteúdo. Assim, penso que se tivesse abordado inicialmente as frações decimais com um exemplo real e com materiais manipuláveis ou digitais, acho que os alunos teriam uma aprendizagem mais significativa e mantinham-se mais interessados e motivados durante a aula. As experiências com os materiais manipuláveis despertam um grande entusiasmo nas crianças, permitindo-lhes que permaneçam ativas, questionadoras e imaginativas (Damas, Oliveira, Nunes & Silva, 2010).

Contudo, no dia seguinte para abordar a dízima levei aos alunos barras divididas em dez partes, para que estes fossem pintando, por exemplo: uma décima, duas décimas e representassem a fração decimal em número decimal. Seguidamente, distribuí pelos alunos peças do material multibásico, em que uma barra de dez quadrados, representava uma unidade e dez cubinhos, cada um dos cubos representavam uma décima. Penso que, com este material manipulável os alunos tiveram uma aprendizagem significativa, e apresentavam-se motivados e interessados em trabalhar com este material. Assim, trabalhar matemática torna-se mais simples e significativo com recurso aos materiais manipuláveis (Damas, Oliveira, Nunes & Silva, 2010).

Referente à área do Português, em ligação com os conteúdos que iriam ser tratados em Estudo do Meio, foram trabalhados dois textos que faziam referência aos astros, presentes no manual de Português. Um destes textos trabalhados representava uma notícia, o outro era um texto retirado de uma história. A partir destes textos, os alunos trabalharam conteúdos da notícia. Uma das atividades propostas aos alunos, foi planificar e escrever uma notícia, a pares, relacionada com a queda de um meteorito na terra.

Das várias notícias que foram realizadas, notei que poucos alunos escreveram realmente uma notícia, pois a maioria dos alunos começaram a escrever a notícia corretamente, mas no final perderam-se um pouco e começaram a escrever notícias em forma de história.

Na área do Estudo do Meio, foi abordado o conteúdo dos astros. Para iniciar este conteúdo, recorri a um Power Point com várias ideias, noções e informações acerca dos diferentes astros. Durante a apresentação do Power Point também utilizei um avental que representava o sistema solar, assim como as órbitas, e à medida que ia apresentando os planetas, ia colocando uma representação dos planetas em velcro na posição correta no avental. Antes de apresentar os conteúdos, durante um diálogo os alunos referiram:

**Estagiária:** *O que são astros?*

**Aluno A:** *É o sistema solar.*

**Aluno B:** *São os planetas, as estrelas.*

**Aluno C:** *Meteoritos, asteróides.*

**Aluno D:** *a Lua e o Sol.*

Após este diálogo, percebi que os alunos já tinham alguns conhecimentos gerais acerca dos astros. Mesmo durante a apresentação dos conteúdos, fui questionando os alunos, e apercebi-me que existem alguns alunos que são interessados pelo tema e que em casa realizam pesquisas sobre este tema em enciclopédias, livros científicos e visionamento de documentários sobre temas científicos na televisão.

Quando efetuei a explicação dos movimentos sistema da rotação e translação da Terra, verifiquei que alguns alunos tinham dificuldades em perceber os movimentos e a duração destes fenómenos, no entanto, após várias explicações e demonstrações com o globo terrestre e com o avental do sistema solar os alunos conseguiram ficar esclarecidos. Para as próximas práticas, tenho de desfocar-me mais dos manuais

escolares e construir mais materiais da minha autoria, de modo a desenvolver mais competências na minha prática.

### Referências Bibliográficas:

Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R., Silva, L. (2010). *Alicerces da matemática – guia para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.

## **Reflexão de 26 a 27 de abril de 2016**

Nos dias 26 e 27 de abril, decorreu a sétima semana de Prática Pedagógica II, na turma do 3.ºA da Escola EB1 Amarela, em que assumi o papel de aluna observante e a minha colega Ana o papel de aluna atuante.

Na área da Matemática, foi iniciado o conteúdo das simetrias. Num diálogo inicial, os alunos referiram que “as simetrias eram partes iguais”, assim como alguns exemplos de simetrias em que se deparam no dia-a-dia. Quanto às atividades práticas com simetrias, foi realizada uma ficha de trabalho com os diversos conteúdos abordados e uma atividade em que os alunos tinham de dobrar uma folha A4, e junto à dobra desenharam e recortaram um desenho, resultando na simetria do desenho inicial que os alunos desenharam. No entanto acho que seria mais significativo ter sido realizado em primeiro lugar a atividade do desenho e só depois seria realizada a ficha de trabalho de modo a consolidar os conhecimentos adquiridos pelos alunos.

A utilização de espelhos foi fulcral na realização de exercícios de simetrias, como por exemplo atividades para completar simetrias de um desenho, tornando aos alunos a tarefa concretizável e mais facilitada. Assim (Gay, 2998) afirma que o desenvolvimento de ideias sobre a reflexão e sobre relações entre ângulos abre uma porta para o estudo experimental do efeito de simetria produzido por um espelho e por um livro de espelhos e é uma abordagem interessante à reflexão, como transformação geométrica com determinadas propriedades. Durante a realização das tarefas os alunos não tiveram grandes dificuldades, no entanto, existiram algumas dúvidas do desenho da simetria de figuras que tinham espaços entre a figura e o eixo de reflexão. Também alguns alunos confundiram o eixo de simetria com as metades da figura, que depois de algumas explicações os alunos ficaram a perceber.

Na área do Português foram explorados exercícios de escuta de textos, em que tinha uma componente antes, durante e depois da escuta. As atividades de escuta de textos permitem aos alunos perceber a diversidade que existe na forma oral de expressão, assim o “escutar” deve ser interpretado como “ouvir”, ou seja, a tentar acompanhar e produzir uma interpretação. A escuta ativa de textos, produz nos alunos a atenção e participação, através de respostas imediatas ou uma discussão a partir de anotações.

Na área do estudo do meio foi realizada uma atividade prática utilizando ímanes e diversos materiais. Assim, esta atividade experimental tinha como problemática: “Qual será o comportamento dos materiais na presença de um íman?”, com o objetivo dos alunos descobrirem se com um íman é possível encontrar objetos que estão escondidos na areia.



**Fotografia 1-** Atividade prática “Qual será o comportamento dos materiais na presença de um íman?”

No início da atividade, os alunos fizeram algumas previsões individuais e em grupo do que iria acontecer.

**Aluno A:** *Acho que o íman vai atrair aqueles objetos que são de metal.*

**Aluno B:** *Nós achamos que o íman vai atrair o prego, o clipe e o alumínio.*

Após a realização da atividade os alunos em grupo, apresentaram as suas conclusões e a comparação do que pensavam que ia acontecer e o que observaram.

**Aluno A:** *O íman atraiu objetos que são compostos por ferro e metal como por exemplo o clipe e o prego.*

**Aluno B:** *O que pensamos e o que observamos foi um bocadinho diferente.*

**Aluno C:** *Não tínhamos a certeza se o ferro era igual ao alumínio*

**Aluno A:** *Do que nós observamos foi diferente, o ferro foi atraído e o alumínio não.*

Com esta atividade experimental, os alunos ficaram a conhecer ímanes, quais os tipos de objetos que são e que não são atraídos pelo íman e ficaram a conhecer que a prata não é atraída pelo íman, pois é um metal de constituição diferente.

#### Referências Bibliográficas:

Gay, D. (1998) *Geometry by Discovery*. New York: John Wiley & Sons.

## ANEXO III – REFLEXÃO EM CONTEXTO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA III

### Reflexão de 24 a 45 de outubro de 2016

Nos dias 24 e 25 de outubro decorreu a minha quinta semana de Prática Pedagógica na turma do 1.º e 3.º ano da escola EB1 Guimarães. Nestes dois dias assumi o papel de aluna observante, enquanto que a minha colega Ana assumiu o papel de aluna atuante.

Esta semana o horário do dia da segunda-feira sofreu uma pequena alteração, uma vez que no primeiro bloco da manhã veio à sala de aula uma professora de ciências, dinamizar uma atividade experimental com ímanes. Assim, este primeiro bloco dedicado ao Português, passou para a tarde e o bloco da tarde da matemática passou para o segundo bloco da manhã.

Na área da Matemática, foi realizada a iniciação da adição na turma do 1.ºano e no 3.ºano a subtração com empréstimo e compensação.

Para a introdução da adição no 1.ºano, foram utilizados materiais concretos, utilizados no dia-a-dia dos alunos, o que penso que ajudou aos mesmos realizarem uma aprendizagem mais significativa, uma vez que podiam manusear o material disponibilizado pela estagiária. Segundo Damas, Oliveira, Nunes e Silva (2010) as experiências com os materiais manipuláveis despertam um grande entusiasmo nas crianças, permitindo-lhes que permaneçam ativas, questionadoras e imaginativas.

Então, foram utilizados pratos, feijões e os sinais de adição e de igual. Numa primeira fase os alunos utilizaram os feijões para realizar decomposições de números. Um dos exemplos foi decompor o número 4. Existiram na sala várias maneiras de realizar a tarefa em que alguns alunos colocaram 4 feijões num prato e nenhum no outro prato. Outros alunos colocaram 1 feijão num prato, 3 no outro e outros colocaram 2 feijões em cada prato.

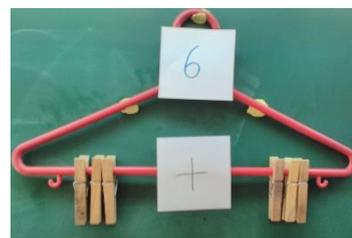


**Fotografia 1** – Decomposição do número 4 – Aluno A



**Fotografia 2** – Decomposição do número 4 – Aluno B

Ainda para a iniciação da adição foi utilizado um cabide da adição fixado no quadro, em que neste constavam molas, o sinal de + e o número do resultado. Assim, cada aluno individualmente teve a oportunidade de ir ao cabide mostrar a maneira que pensou e que estratégia utilizou para efetuar a adição sugerida pela estagiária. Pelo que observei percebi que os alunos no início não estavam a entender o que era pedido e apenas fizeram a decomposição dos números, não utilizando o terceiro prato para o resultado da adição. Acho que os alunos deviam de ter mais tempo para concretizar e manipular os materiais disponibilizados.



**Fotografia 3** – Cabide da adição

Na terça-feira tivemos a oportunidade de colocar com os alunos em prática algumas tarefas do projeto da Unidade Curricular de Didática do 1.ºCEB, intitulado de “Vamos conhecer a turma.” Este projeto tem como objetivos: conhecer-se a si próprio e conhecer o outro; conhecer novas culturas; promover a interdisciplinaridade; criar momentos de interculturalidade e incluir as minorias étnicas, aumentando a sua autoestima.

Na parte da manhã os alunos do 3.ºano tiveram de escrever um texto informativo/descritivo sobre si, seguindo uma planificação de texto facultado pela estagiária. Os alunos do 1.ºano, como ainda não têm

conhecimento do código escrito, realizaram um autorretrato de si próprios. Esta tarefa possibilitou os alunos conhecerem-se a si próprios como também aos outros colegas.

Posteriormente, foi realizada a apresentação dos textos e dos autorretratos pelos alunos individualmente. No decorrer das apresentações uma aluna do 1.º ano, mostrou-se indisponível para realizar a sua apresentação, pois encontrava-se com medo e com vergonha da restante turma. Para solucionar este problema, a minha colega usou uma estratégia muito bem conseguida, fazendo que a turma construísse a apresentação desta aluna por ela, recebendo o feedback da colega.

A parte da tarde, foi dedicada mais especificamente à área da matemática, em que os alunos em grupos, trataram os dados apresentados nos textos e autorretratos anteriormente elaborados e construíram um pictograma.

As categorias dos dados tratados assentaram nos seguintes tópicos: cor dos olhos, cor preferida, número de irmãos, animal preferido e passatempos preferidos.

“Conhecermo-nos uns aos outros faz parte do nosso dia a dia de vida em sociedade. Fazer ressaltar as semelhanças e diferenças do grupo de alunos da turma pode ser uma boa forma de sensibilizar os alunos para a importância de organizar e analisar dados e para os confrontar com os diversos tipos de dados. (Martins, Loura & Mendes, 2007: 17).

Os alunos recorreram a várias formas de efetuar o tratamento dos dados, principalmente recorrendo ao desenho e a contagens. Assim, “Os pictogramas são representações gráficas que utilizam figuras, o que faz com que essas representações se tornem bastante apelativas.” (Martins, Loura & Mendes, 2007: 77). Para a construção dos pictogramas, os alunos desenharam em cartões elementos, conforme a categoria e depois colaram esses cartões numa cartolina, formando assim um pictograma. Durante a elaboração do pictograma surgiu a seguinte conversa:

**Aluno A:** “*Oh professora! Isto não é matemática.*”

**Aluno B:** “*Nem parece que estamos a trabalhar matemática*”

A partir desta conversa percebi que as alunas, não têm a ideia que a recolha e tratamento de dados, assim como a construção de pictogramas fazem parte da matemática. Finalizada a construção dos pictogramas, cada grupo apresentou o seu pictograma no quadro, assim como as interpretações que realizaram.



**Fotografia 4** – Pictograma “As cores preferidas da turma”



**Fotografia 5** – Pictograma “As cores dos olhos dos alunos da turma”

Os alunos referiram a categoria no seu pictograma que aparece mais vezes e o que aparece menos. No fim da aula, através de um diálogo em grande grupo houve algum feedback dos alunos, onde foi referido:

**Aluno A:** “*Gostei muito!*”

**Aluno B:** “*Adorei, fazia isso todos os dias*”

**Aluno C:** “*Não gostei muito, porque tive de trabalhar em grupo.*”

**Aluno B:** “*Gostei porque trabalhei em grupo.*”

Com estas opiniões dos alunos, consegui ter a noção se a turma gostou ou não de fazer a atividade, assim como a mesma foi importante para uma aprendizagem significativa dos alunos.

Em jeito de conclusão, é difícil iniciar dois conteúdos novos simultaneamente nos dois anos de escolaridade, como aconteceu na área da matemática. Penso que a melhor solução seja que enquanto o 1.º ano está a fazer grafismos (que é um processo mecânico), para que os alunos do 3.º ano possam estar a iniciar algo novo.

### Referências Bibliográficas:

Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R., Silva, L. (2010). *Alicerces da matemática – guia para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.

Martins, M., Loura, L. & Mendes, M. (2007). *Análise de Dados - Texto de Apoio para professores do 1.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.

## ANEXO IV – PRÉ-TESTE



Instituto Politécnico de Leiria  
Escola Superior de Educação e Ciências Sociais

**Pré-teste: Questionário para levantamento das ideias das crianças sobre Mudanças de Estado Físico**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### O que pode manter mais tempo um cubo de gelo?

O João levou para o jardim uma taça com um grande cubo de gelo, que colocou numa mesa ao sol. O céu estava azul, o sol brilhava e o vento era quente. Entretanto, o João viu o seu cão Rafa ao fundo do jardim e foi brincar com ele. Quando passou junto à mesa viu que a taça tinha um cubo de gelo muito pequeno.

O que será que aconteceu ao grande cubo de gelo?

- 1) **Descreve por palavras tuas e ou por desenho, onde é que tu pensas que está a parte que falta ao cubo de gelo?**



- 2) **Descreve por palavras e ou por desenho o que é que tu pensas que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno?**

**3) Como é que pensas que o cubo de gelo ficou mais pequeno?**

---

---

---

---

**4) Na tua opinião, o que é que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo?**

---

---

---

---

**5) Na tua opinião, pode-se recuperar o cubo de gelo grande?**

**5.1) Sim ou Não?**

---

**5.2) Se respondeste sim, explica como. Se respondeste não, diz porquê.**

---

---

---

---

## ANEXO V – PÓS-TESTE

	Instituto Politécnico de Leiria Escola Superior de Educação e Ciências Sociais
<b>Pós-teste: Questionário sobre Mudanças de Estado Físico</b>	
Nome: _____	Data: ____/____/____

### O que pode manter mais tempo um cubo de gelo?

O João levou para o jardim uma taça com um grande cubo de gelo, que colocou numa mesa ao sol. O céu estava azul, o sol brilhava e o vento era quente. Entretanto, o João viu o seu cão Rafa ao fundo do jardim e foi brincar com ele. Quando passou junto à mesa viu que a taça tinha um cubo de gelo muito pequeno.

O que será que aconteceu ao grande cubo de gelo?

- 1) **Descreve por palavras tuas e ou por desenho, onde é que tu pensas que está a parte que falta ao cubo de gelo?**



- 2) **Descreve por palavras e ou por desenho o que é que tu pensas que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno?**

**3) Como é que pensas que o cubo de gelo ficou mais pequeno?**

---

---

---

---

**4) Na tua opinião, o que é que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo?**

---

---

---

---

**5) Na tua opinião, pode-se recuperar o cubo de gelo grande?**

**5.1) Sim ou Não?**

---

**5.2) Se respondeste sim, explica como. Se respondeste não, diz porquê.**

---

---

---

---

## ANEXO VI – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 1 – “A MASSA DE UM CUBO DE GELO INFLUENCIA O SEU TEMPO DE FUSÃO?”


Nome: _____ Data: ____/____/____

### Atividade Experimental

“A massa de um cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?” (Adaptado de Martins *et al.*, 2007)

**Objetivo:** Descobrir qual dos cubos de gelo funde primeiro, se o cubo de gelo com menor massa ou o cubo de gelo com maior massa.

O que se vai mudar?	
O que se vai medir?	
O que se vai manter?	

### Registo

--

**Previsões – O que penso que vai acontecer e porquê.**

---

---

---

---

**O que e como fazer**

***Material necessário:***

- 2 copos de plástico iguais;
- 2 cubos de gelo com diferente massa;
- Balança
- Cronómetro/ relógio
- Termómetro.

***Descrição dos procedimentos:***

- Com o auxílio de uma balança, mede a massa de cada um dos cubos de gelo;
- Coloca, em simultâneo um cubo de gelo em cada um dos copos, começando imediatamente a medir o tempo, com a ajuda de um cronómetro ou relógio;
- Observa o que acontece aos cubos de gelo, com o objetivo de descobrir qual dos cubos funde primeiro.
- Esperar que todas as amostras fundam completamente e registar os tempos de fusão
- Quando ambos os cubos de gelo fundirem, regista os tempos de fusão dos mesmos.

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO VII – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 2 – “O ESTADO DE DIVISÃO DO CUBO DE GELO INFLUENCIA O SEU TEMPO DE FUSÃO?”



Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Atividade Experimental

“O estado de divisão do cubo de gelo influencia o seu tempo de fusão?” (Adaptado de Martins *et al.*, 2007)

**Objetivo:** *Descobrir* qual dos três cubos de gelo funde primeiro, se o cubo de gelo inteiro, partido ou o triturado.

O que se vai mudar?	
O que se vai medir?	
O que se vai manter?	

### Registo

--

**Previsões – O que penso que vai acontecer e porquê.**

---

---

---

---

**O que e como fazer**

***Material necessário:***

- 3 copos de plástico iguais;
- 3 cubos de gelo de igual massa (1 cubo de gelo inteiro, 1 cubo de gelo dividido em 3 ou 4 partes e 1 cubo de gelo triturado);
- Cronómetro/ relógio;
- Termómetro.

***Descrição dos procedimentos:***

- Com o auxílio de um termómetro, mede a temperatura ambiente;
- Coloca, em simultâneo um cubo de gelo em cada um dos copos, começando imediatamente a medir o tempo, com a ajuda de um cronómetro ou relógio;
- Observa o que acontece aos três cubos de gelo (1 cubo de gelo inteiro, 1 cubo de gelo dividido em 3 ou 4 partes e 1 cubo de gelo triturado), com o objetivo de descobrir qual dos cubos funde primeiro;
- Quando todos os cubos de gelo fundirem, regista os tempos de fusão dos mesmos.

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO VIII – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 3 – “SE REVESTIRMOS UMA AMOSTRA DE GELO COM DIFERENTES MATERIAIS, PODEMOS ALTERAR O SEU TEMPO DE FUSÃO?”



Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Atividade Experimental

“Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o seu tempo de fusão?” (Adaptado de Martins *et al.*, 2007)

**Objetivo:** Descobrir qual dos cubos de gelo funde primeiro, se o cubo de gelo revestido com folha de alumínio, película aderente, papel de jornal, lã ou o cubo de gelo sem revestimento.

O que se vai mudar?	
O que se vai medir?	
O que se vai manter?	

### Registo

**Previsões – O que penso que vai acontecer e porquê.**

---

---

---

---

**O que e como fazer**

***Material necessário:***

- 5 cubos de gelo de igual massa;
- Folha de alumínio;
- Película aderente;
- Papel de jornal;
- Lã;
- Cronómetro/ relógio;
- Termómetro.

***Descrição dos procedimentos:***

- Com o auxílio de uma balança, mede a massa de cada um dos cubos de gelo;
- Reveste quatro dos cubos de gelo com diferentes materiais (A, B, C e D) e deixar o outro cubo sem qualquer revestimento;
- Começa de imediato a medir o tempo, com o auxílio de um cronómetro ou relógio;
- Quando o cubo E estiver totalmente fundido, retira o revestimento dos outros cubos e compara o estado dos cubos e regista os tempos de fusão dos mesmos.

**Conclusões:**

---

---

---

---

---

**ANEXO IX – LEVANTAMENTO DAS IDEIAS DOS ALUNOS OFERECIDAS NOS QUESTIONÁRIOS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.**

- **Questão 1 “Descreve por palavras tuas ou por desenho, onde é que tu pensas que está a parte que falta ao cubo de gelo?”**

**Quadro 1 – Transcrição da parte escrita das respostas dos alunos, referente à Questão 1 do pré-teste e pós-teste.**

<b>Pré-teste Respostas dos alunos</b>	<b>Pós-teste Respostas dos alunos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- “Eu penso que está na taça.”</li><li>- “A parte que falta ao cubo está em vapor.”</li><li>- “Eu acho que a parte que falta transformou-se em água.”</li><li>- “Eu acho que derreteu.”</li><li>- “A parte que falta ao cubo de gelo, transformou-se em água.”</li><li>- “Eu penso que a parte que falta do cubo de gelo está na taça, porque derreteu.”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- “Eu penso que a parte que falta do cubo de gelo está na taça.”</li><li>- “O cubo de gelo está na taça.”</li><li>- “Eu acho que fundiu.”</li><li>- “A parte que falta ao cubo de gelo está em água.”</li><li>- “Eu acho que a parte que falta fundiu.”</li></ul>

**Quadro 2 – Descrição dos registos pictográficos, legendados apresentados pelos alunos na Questão 1 (pré-teste e pós-teste).**

<p align="center"><b>Pré-teste</b> <b>Leitura dos registos pictográficos dos alunos</b></p>	<p align="center"><b>Pós-teste</b> <b>Leitura dos registos pictográficos dos alunos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aluno apresenta o desenho de uma taça com um cubo de gelo e água seguinte transcrição “O gelo é feito por água por isso o, gelo derreteu, e ficou em água deixando um pequeno cubo de gelo.”, apresentando concordância entre o escrito e o desenhado.</li> <li>- O aluno representa todos os elementos do desenho devidamente legendados, apresentando concordância entre o escrito e o desenhado. Assim, desenha uma mesa com uma taça, onde dentro desta contém o pequeno cubo de gelo e a água. Este aluno complementa o desenho com a seguinte resposta “Eu penso que a parte que falta ao cubo de gelo está dentro da taça, transformou-se em água.”</li> <li>- O aluno desenha um sol e três cubos de gelo de tamanhos diferentes, ordenados do maior para o menor e uma gota de água no final, apresentando setas com a palavra diminuiu, no cimo dos cubos de gelo, como também a seguinte legenda “graças ao calor o gelo derreteu”. No desenho o aluno não indica o local onde se localiza a parte do gelo que falta e na parte escrita indica um fator que influencia a fusão do cubo de gelo.</li> <li>- O aluno desenha e legenda um frigorífico com dois cubos de gelo dentro, não apresenta uma resposta válida à questão apresentada.</li> <li>- O aluno desenha um sol, três cubos de gelo e a água, legendados de: “o cubo de gelo”, “cubo de gelo pequeno” e “cubo de gelo ainda mais pequeno”, no desenho o aluno não indica o local onde se localiza a parte do gelo que falta e no desenho indica um fator que influencia a fusão do cubo de gelo.</li> <li>- O aluno representa em desenho uma taça em que no fundo contém água, assim o aluno indica a localização da parte que falta ao cubo de gelo, assim como o seu estado, neste caso em estado líquido.</li> <li>- O aluno apresenta três taças, devidamente legendadas, em que a primeira apresenta o “cubo de gelo grande”, a segunda “o cubo de gelo pequeno” e a terceira contém água no fundo da taça, onde refere que “A parte que falta ao cubo está aqui e está em água.” Este aluno sabe a localização da parte que falta ao cubo de gelo, assim como o seu estado, neste caso em estado líquido.</li> <li>- O aluno no seu desenho representa uma mesa com uma taça, onde dentro da taça representa o cubo de gelo e água no fundo. Este aluno indica em que estado ficou a água, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aluno desenha a taça e dentro desta um cubo de gelo e água, apresentando a seguinte resposta “A parte que falta do gelo está na taça (transformou-se em água).” Este aluno refere em que estado ficou o gelo, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> <li>- O aluno representa através do desenho um retângulo, sendo este a taça, onde no fundo do retângulo, o aluno colocou a representação de um cubo de gelo pequeno e água, legendado como “resto do cubo de gelo”, sendo que o presente aluno representa onde se localiza a parte que falta ao cubo de gelo, assim como o seu estado físico.</li> <li>- O aluno representa todos os elementos do desenho devidamente legendados, apresentando concordância entre o escrito e o desenhado. Assim, representou uma mesa com uma taça com o pequeno cubo de gelo e a água no fundo. Este aluno complementa o desenho com a seguinte resposta. “A parte que falta ao cubo de gelo está dentro da taça, mas transformado em água, a este processo do cubo a derreter chama-se fusão.”</li> <li>- O aluno representa um cubo de gelo grande, um cubo de gelo menor com água o seguinte apenas água, referindo que o cubo de gelo diminuiu e fundiu, apresentando a seguinte resposta “Porque é que isto aconteceu? Isto aconteceu graças às ondas caloríficas.” Este aluno conhece e identifica a mudança de estado que sucedeu, mas não refere a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> <li>- O aluno desenha uma taça, com o cubo de gelo dentro e a água no fundo, apresentando a legenda de todos os elementos presentes no desenho. Este aluno indica através do desenho em que estado ficou a água, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> <li>- O aluno desenha cinco cubos de gelo e tempos (15h:00min, 15h:15 min, 15h:35 min, 16h:10 min, 16h:45 min), não indicando a localização da parte que falta ao cubo de gelo, assim como o estado físico em que este se encontrava.</li> <li>- O aluno no seu desenho apresenta o sol e a taça com o cubo de gelo dentro e água no fundo, no qual legendou “com o sol eu acho que o cubo de gelo derreteu.” Este aluno indica através do desenho em que estado ficou a água, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> <li>- O aluno apresenta a taça, a parte do cubo de gelo e a água no estado líquido, sendo que este sabe em que estado ficou a água, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo.</li> <li>- O aluno no seu desenho representa o antes (uma mesa com uma taça com um cubo de gelo dentro) e o depois (uma taça com “água do cubo de gelo”). Assim, através do desenho o aluno indica a localização da parte que falta ao cubo de gelo e em que estado ficou.</li> <li>- O aluno apresenta um cubo de gelo grande, um cubo pequeno e água. Este apresentou a transformação e a mudança de estado que o cubo de gelo sofreu, não apresenta a localização do mesmo.</li> <li>- O aluno esboça o sol, a taça com o cubo de gelo dentro e a água no fundo, apresentando a legenda de todos os elementos presentes no desenho. Este aluno indica através do desenho em que estado ficou a água, assim como a localização da parte que falta ao cubo de gelo e o fator que contribuiu para a mudança de estado.</li> </ul>

- **Questão 2 “Descreve por palavras tuas ou por desenho o que é que tu pensas que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno?”**

**Quadro 3 – Transcrição da parte escrita das respostas dos alunos, referente à Questão 2 (pré-teste e pós-teste).**

<b>Pré-teste</b> <b>Respostas dos alunos</b>	<b>Pós-teste</b> <b>Respostas dos alunos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “O sol, o vento quente, o céu azul.”</li> <li>- “Eu penso que o que fez ficar o cubo mais pequeno foi o calor do sol.”</li> <li>- “O que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o calor.”</li> <li>- “O que eu penso, é que o sol foi o motivo para que o cubo de gelo ficasse mais pequeno.”</li> <li>- “Eu penso que o cubo derreteu com o calor do sol.”</li> <li>- “O sol e o calor fez o cubo mais pequeno.”</li> <li>- “Eu penso que o que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o sol e o calor.”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Eu penso que o que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o sol, o calor e o fato de a mesa, onde ele estava, estar ao sol.”</li> <li>- “Eu penso que o que fez o cubo de gelo fundir foi o sol.”</li> <li>- “Foi o sol brilhante, o céu azul e o vento quente.”</li> <li>- “As ondas caloríficas fizeram com que o cubo de gelo fundisse.”</li> <li>- “O que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o calor do sol.”</li> <li>- “Eu penso que foi o sol.”</li> <li>- “Eu penso que o que fez derreter o grande cubo de gelo foi o sol.”</li> <li>- “O sol bateu no cubo de gelo e ele fundiu.”</li> <li>- “Eu penso que o que fez o cubo ficar mais pequeno foi o calor.”</li> </ul>

**Quadro 4 – Descrição dos registos pictográficos legendados apresentados pelos alunos, para a Questão 2 (pré-teste e pós-teste).**

<b>Pré-teste</b> <b>Leitura dos registos pictográficos dos alunos</b>	<b>Pós-teste</b> <b>Leitura dos registos pictográficos dos alunos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aluno apresenta no seu desenho o sol e a taça com o cubo de gelo e a água apresentando a seguinte legenda: “Foi o sol quem derreteu o grande cubo de gelo.”, apresentando concordância entre o escrito e o desenhado, assim como um dos fatores que influenciou a fusão do cubo de gelo.</li> <li>- O aluno no desenho indica todos os fatores que influenciaram a fusão do gelo, devidamente legendados, assim como a mudança de estado. Assim, desenha o sol, o vento quente, a mesa, a taça, o cubo de gelo e a água, indicando a seguinte transcrição “O que eu penso que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o sol e o vento quente que derreteram o cubo.”</li> <li>- O aluno desenha um sol e três cubos de gelo de tamanhos diferentes, ordenados do maior para o menor e uma gota de água no final, apresentando setas com a palavra diminuiu, no cimo dos cubos de gelo, como também a seguinte legenda “graças ao calor o gelo derreteu”. No desenho o aluno indica os fatores que influenciaram a fusão do cubo de gelo.</li> <li>- O aluno apresenta vários cubos de gelo, água e o sol, referindo uma razão que levou o cubo de gelo a ficar mais pequeno.</li> <li>- O aluno indica um fator pelo qual o cubo de gelo ficou mais pequeno, representando o sol, e a taça com o cubo de gelo em água, apresentando a seguinte transcrição: “Eu acho que com o sol o cubo de gelo derreteu.”</li> <li>- O aluno aponta um fator pelo qual o cubo de gelo ficou mais pequeno, representando o sol, e a taça com o cubo de gelo em água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aluno desenha os elementos que influenciaram a fusão do cubo de gelo, indicando devidamente legendados os seguintes elementos: o “sol”, a “brisa quente”, a taça, o “grande cubo de gelo que agora é pequeno” e a água.</li> <li>- O aluno apresenta uma mesa, uma taça em que dentro continha o cubo de gelo pequeno e a água, também desenhou o sol brilhante e o vento quente, sendo estas razões que levaram à fusão do cubo de gelo. Este aluno também apresentou a seguinte resposta “O que fez o cubo de gelo fundir foi o calor.”, apresentando a mudança de estado físico que o cubo de gelo sofreu.</li> <li>- O aluno representa através do desenho o sol e a taça com o “cubo de gelo fundido pelo sol”.</li> <li>- O aluno desenha o sol a libertar calor para o cubo de gelo, representando as várias fases do cubo até ficar em água.</li> <li>- “O aluno desenha um sol a emitir raios para a mesa que contém uma taça com o cubo de gelo e água dentro desta”.</li> </ul>

- **Questão 3 “Como é que pensas que o cubo de gelo ficou mais pequeno?”**

**Quadro 5 – Transcrição das respostas dos alunos, referente à Questão 3 (pré-teste e pós-teste).**

Pré-teste Respostas dos alunos	Pós-teste Respostas dos alunos
<p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol o derreteu.”</p> <p>- “Eu penso que o que fez ficar o cubo mais pequeno foi o calor do sol.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque derreteu.”</p> <p>“Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol fez uma onda de calor muito forte.”</p> <p>- “O cubo ficou mais pequeno com o calor.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol absorveu a água do cubo de gelo.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque apanhou calor.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo mais pequeno por causa do sol que derrete o cubo.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno com o calor do sol.”</p> <p>- “O cubo de gelo ficou mais pequeno, porque”</p> <p>- “O cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol e o calor fizeram com que o cubo ficasse pequeno.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol derreteu-o e ficou mais pequeno.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno com o sol, porque o sol é muito quente e o gelo é muito frio, e o gelo é feito de água, e o sol absorve essa água, então o gelo fica mais pequeno.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque o sol lhe bateu e ele derreteu.”</p> <p>- “Porque o sol é quente e o calor faz o gelo derreter.”</p>	<p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque estava ao sol e ao calor.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno por causa do sol.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno com o sol.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno, porque estava calor.”</p> <p>- “O cubo de gelo ficou mais pequeno, porque com o calor ele fundiu.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno com o calor do sol.”</p> <p>- “Eu penso que foram as ondas caloríficas que o cubo de gelo recebeu e ao fim de algum tempo o cubo de gelo fundiu.”</p> <p>- “O cubo de gelo ficou mais pequeno com o calor.”</p> <p>- “Eu penso que o grande cubo de gelo derreteu porque com os raios de sol o cubo de gelo derreteu.”</p> <p>- “Eu penso que o sol bateu no cubo de gelo e ele fundiu com o calor do sol.”</p> <p>- “O cubo de gelo estava ao sol e com o calor fundiu.”</p> <p>- “Eu penso o que fez o cubo de gelo ficar mais pequeno foi o calor.”</p> <p>- “Eu penso que o cubo de gelo ficou mais pequeno por causa do sol, porque o sol é muito quente e o gelo é muito frio, por exemplo se nós estivermos num lugar quente e formos para um lugar frio ficamos constipados, com o gelo é a mesma coisa só que funde invés de ficar constipado.”</p>

- **Questão 4 “Na tua opinião, o que é que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo?”**

**Quadro 6 – Transcrição das respostas dos alunos, referente à Questão 4 (pré-teste e pós-teste).**

<b>Pré-teste Respostas dos alunos</b>	<b>Pós-teste Respostas dos alunos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Na minha opinião para manter mais tempo o grande cubo de gelo, deve-se manter o grande cubo de gelo na sombra, na arca ou no frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião, posso mantê-lo dentro do frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é pôr-lho no congelador ou no frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião o que se pode fazer que o cubo continue grande é o frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião o que se pode fazer para manter mais tempo, pouse no frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião, para que o grande cubo de gelo não descongelar, eu punha-o mais tempo no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião devíamos meter o cubo de gelo no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião o cubo de gelo podia ficar mais tempo grande se tivesse no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião, para fazer o cubo de gelo maior, põe-se no congelador, assim fica muito gelado.”</li> <li>- “Na minha opinião o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é por o cubo de gelo num lugar mais frio.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é metê-lo à sombra num sítio frio.”</li> <li>- “Por o cubo no congelador.”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter o cubo de gelo mais tempo grande é metê-lo à sombra e num espaço menos quente.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o cubo de gelo é por no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião, poderia-se por o cubo de gelo no frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para o manter mais tempo é mantendo-o no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é pôr-lho em lugares frios e escuros.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para se manter o cubo de gelo mais tempo era pôr-lho num sítio fresco.”</li> <li>- “Na minha opinião púnhamos o cubo de gelo no congelador.”</li> <li>- “Na minha opinião, eu acho que o cubo de gelo tem de ficar no frigorífico.”</li> <li>- “Na minha opinião se aproveitarmos a água do cubo congelámo-la e dá o tal cubo de gelo.”</li> <li>- “Na minha opinião, para manter mais tempo o grande cubo de gelo deviam ter metido o cubo no frigorífico para não se fundir.”</li> <li>- “O cubo de gelo ficaria grande se ficasse no ambiente frio.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é frio.”</li> <li>- “Na minha opinião, o que se pode fazer para manter mais tempo o grande cubo de gelo é por num lugar mais frio.”</li> </ul>

- **Questão 5 “Na tua opinião, pode-se recuperar o cubo de gelo grande?”**

- **Questão 5.1 “Sim ou Não?”**

**Quadro 7– Transcrição das respostas dos alunos, referente à Questão 5.1 (pré-teste e pós-teste).**

<b>Resposta</b>	<b>Pré-teste % (n=16)</b>	<b>Pós-teste % (n= 16)</b>
<b>Sim</b>	31 (5)	56 (9)
<b>Não</b>	63 (10)	44 (7)
<b>Sem resposta</b>	6 (1)	0

- **Questão 5.2 “Se respondeste sim, explica como. Se respondeste não, diz porquê.”**

**Quadro 8 – Transcrição das justificações dos alunos para o sim, referentes à Questão 5.2 do pré-teste e pós-teste.**

<b>Pré-teste Respostas dos alunos</b>	<b>Pós-teste Respostas dos alunos</b>
<p>- “Pondo a taça no congelador.”</p> <p>- “Metendo água na forma do cubo e metê-lo no congelador.”</p> <p>- “Para que o cubo de gelo ficasse maior punha-o no congelador.”</p> <p>- “Sim, dá para ficar grande, porque pode-se por no congelador para congelar.”</p> <p>- “Porque se metermos no congelador passado algum tempo ele congela outra vez e volta a ficar grande.”</p>	<p>- “Sim, metendo-o no congelador, porque o congelador é frio e o cubo de gelo é composto por água fria.”</p> <p>- “Sim, acrescentávamos mais água e púnhamos no congelador.”</p> <p>- “Sim, juntando outro pedaço de gelo.”</p> <p>- “Eu acho que sim, porque o cubo de gelo estava no frigorífico e agora está fora dele.”</p> <p>- “Sim, pode-se recuperar o cubo de gelo com água no congelador.”</p> <p>- “Sim, podíamos recuperar se uma ventoinha para cubo de gelo ficasse grande.”</p> <p>- “Na minha opinião eu acho que sim, porque se pusermos o cubo de gelo no frigorífico o cubo de gelo vai ficar igual.”</p> <p>- “Sim, dá para recuperar o cubo de gelo, porque podemos pôr-lho no congelador.”</p> <p>- “Sim, eu acho que dá para recuperar o cubo de gelo, porque podemos por o cubo de gelo num lugar mais frio.”</p>

**Quadro 9 – Transcrição das justificações dos alunos para o não, referentes à Questão 5.2 do pré-teste e pós-teste.**

<b>Pré-teste Respostas dos alunos</b>	<b>Pós-teste Respostas dos alunos</b>
<p>“Eu respondi não, porque se pusermos no frigorífico a água que sobrou vai congelar e o cubo também e se o pusermos na arca também acontecerá o mesmo.”</p> <p>“Não, porque a água que ficou não vai dar para construir um bocado novo do grande cubo de gelo e o cubo de gelo pequeno irá ficar como está ou irá derreter.”</p> <p>“Eu acho que não se pode recuperar o grande cubo de gelo, porque ele já estava muito derretido.”</p> <p>“Não, porque se o cubo é derretido desfaz-se.”</p> <p>“Não, porque o cubo de gelo derreteu.”</p> <p>“Eu acho que o cubo de gelo não é possível ficar grande novamente, porque eu já experimentei e não resultou.”</p> <p>“Não, porque ele derreteu e já não pode voltar ao princípio como estava antes.”</p> <p>“O cubo de gelo não podia ficar grande outra vez, porque estava muito pequeno e quase em água.”</p> <p>“Na minha opinião eu acho que não, porque se o gelo ficou em água nós não conseguimos transformar a água em um cubo de gelo.”</p> <p>“Porque o cubo de gelo grande derreteu e não se pode recuperar.”</p>	<p>“Não, porque mesmo que o coloquemos no congelador ele irá ficar igual, porque já está em estado sólido e só a água em estado líquido é que dá para congelar.”</p> <p>“Não, porque é impossível recuperar um cubo de gelo.”</p> <p>“Não, porque se o cubo já está pequeno e a outra parte está em água, nenhuma hipótese dá para recuperar o grande cubo de gelo, porque ele já está pequeno. Não vai mudar do estado líquido para o sólido por magia.”</p> <p>“Não, não se pode recuperar o cubo de gelo grande, porque lele fundiu e se o pusermos no congelador (ou no frigorífico) ele irá congelar com o molde que é a taça e não voltará à forma de cubo de gelo.”</p> <p>“Eu acho que não, porque como o cubo de gelo já estava muito pequeno já não se conseguia pô-lo maior.”</p> <p>“Não, o cubo não se pode recuperar porque se metermos mais água não resulta e se metermos no congelador não acontece nada.”</p> <p>“Não, porque o cubo de gelo fundiu (derreteu) e não dá para voltar ao normal depois de fundir.”</p>