



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Janete Ângela Salgueiro de Sousa

FALAR CIÊNCIAS COM CRIANÇAS DOS 4 AOS 6 ANOS:

A temática da água em contexto Pré-escolar

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada II efectuado
sob a orientação da

Doutora Ana Maria Coelho de Almeida Peixoto

Julho de 2011

Agradecimentos

Para que este estudo se realizasse, existiram muitas pessoas que deram, de forma directa ou indirecta, o seu especial e dedicado contributo.

Assim, gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos:

- à minha orientadora do estudo, Professora Doutora Ana Peixoto, pela disponibilidade, apoio e dedicação que teve durante a realização deste estudo;
- às 19 crianças que participaram e envolveram-se neste estudo;
- à minha colega de estágio pela ajuda e apoio durante a realização das actividades implementadas;
- aos professores envolvidos na Prática de Ensino Supervisionada II pelos conhecimentos partilhados e apoio dado;
- aos meus familiares e amigos, pela paciência e apoio que mostraram durante a elaboração do estudo;
- e por último às duas pessoas especiais, Sónia e Daniel, que estiveram sempre do meu lado em todos os momentos e que me deram muita força e carinho para concluir esta etapa da minha vida.

Um obrigado muito especial para todos!

Resumo

O pré-escolar constitui um espaço para que a criança contacte e experimente uma vasta diversidade de situações/fenómenos. O significado que a criança atribui a essas experiências e aos novos lexemas que vai apreendendo reflecte, a ligação entre a sua aprendizagem e o seu pensamento. O presente estudo desenvolveu-se num Jardim-de-infância do Agrupamento do Monte da Ola, concelho de Viana do Castelo. Recorrendo a uma metodologia qualitativa, centrada na investigação-acção, teve como participantes 19 crianças (dos quatro aos seis anos de idade) e pretendeu analisar as aprendizagens de conceitos científicos centradas numa questão de investigação “Será que as actividades desenvolvidas no âmbito das ciências influenciam a apropriação que as crianças fazem dos termos científicos utilizados?”. Para o efeito foram formulados três objectivos: desenvolver actividades de ciências com crianças na temática dos estados físicos da água e das mudanças de estado físico; promover a linguagem científica usada pelas crianças nas actividades de ciências implementadas; analisar a evolução/adequação da linguagem científica às outras actividades de ciências implementadas que envolvam os mesmos conceitos. Como instrumentos de recolha de dados optou-se pela observação participante apoiada em: registo num diário; grelha naturalista e registos audiovisuais. As actividades práticas desenvolvidas focaram-se na temática da água. Os resultados deste estudo demonstraram que: o conceito de estado líquido foi apropriado e verbalizado por todas as crianças. O estado sólido foi identificado por cerca de dois terços das crianças; o estado gasoso foi apropriado apenas por cerca de metade das crianças; e o conceito de temperatura foi adquirido por mais de três quartos das crianças. No que concerne às mudanças de estado físico: o conceito de fusão foi compreendido por cerca de metade das crianças; o conceito de evaporação correspondeu à quase totalidade das crianças, com excepção de uma; o conceito de condensação foi apropriado por um terço das crianças; e o conceito de solidificação foi entendido por muitas crianças mas apenas uma o conseguiu verbalizar adequadamente.

Palavras-chave: ciências no pré-escolar; aprendizagem de conceitos científicos; estados físicos da água; mudanças de estados físicos.

Julho 2011

Abstract

The preschool is a place for the child to come in contact and experiment with a wide variety of situations/phenomena. The significance that the child attaches to these experiences and to the seizing of new lexemes will reflect the connection between their learning and thinking. This study was carried out in a child day-care group in Monte da Ola, a municipality of Viana do Castelo. Using a qualitative methodology, and focusing on action research, this study had nineteen children (from four to six years old) as participants and intended to analyze the learning of scientific concepts in a focused research question "Do the activities developed under influence of science appropriation make children use of scientific terms?". For this purpose three objectives were formulated: to develop with children scientific activities themed physical states of water and change of physical state, promoting the scientific language used by children in the scientific activities implemented; analyze the evolution / adaptation of scientific language to other science activities implemented involving the same concepts. The following instruments of data collection were chosen: participant observation supported by: a daily record; grid naturalist and audiovisual recordings. The activities practiced, developed, and focused on the theme of water. The results showed that: the concept of liquid was appropriate and verbalized by all the children. The solid state was identified by about two-thirds of children, while the gaseous state was appropriate for only about half of the children, and the concept of temperature was acquired by more than three quarters of children. With regard to changes in the physical state: the concept of fusion was understood by about half of the children, the concept of evaporation corresponded to almost all children, except one, the concept of condensation was appropriated by a third of children; and the solidification concept was understood by many children but only one was able to verbalize it properly.

Keywords: science in pre-school, learning of scientific concepts, physical states of water, changes in physical states.

July 2011

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice de tabelas	vii
Índice de figuras	ix
CAPÍTULO I	
Contextualização do estudo	1
1.1 Problema, questão de investigação e objectivos do estudo	5
1.2 Estrutura do trabalho	6
CAPÍTULO II	
Revisão da literatura	7
2.1 A importância da abordagem das ciências na educação pré-escolar	7
2.2 Aquisição da linguagem e de conceitos científicos na educação pré-escolar	10
2.3 Actividades das ciências e aprendizagem sobre o mundo físico	14
CAPÍTULO III	
Metodologia adoptada	18
3.1 Fundamentação da metodologia	18
3.2 Investigação-acção como opção	20
3.3 Participantes no estudo	22
3.4 Instrumentos de recolha de dados	23
3.4.1 Observação participante	23
3.4.2 Registos audiovisuais, fotográficos e desenhos	24
3.4.3 Notas de campo	25
3.5 Plano de tratamento de dados	25
3.6 Tarefas previamente desenhadas	26
CAPÍTULO IV	
Apresentação, análise e interpretação dos dados	27
4.1 Actividade “Estados físicos da água”	27
4.2 Actividade “Construção o ciclo da água”	37

4.3 Actividade “Temperatura e os estados físicos da água”	44
4.4 Actividade “Mapa conceptual do ciclo da água”	52
4.5 Actividade “A viagem da gotinha de água”	58
CAPÍTULO V	
Conclusões	63
5.1 Conclusões do estudo	63
5.2 Limitações do estudo	67
5.3 Recomendações para futuros estudos	68
Referências bibliográficas	69
ANEXOS	73
ANEXO 1 – “Grelha de observação naturalista”	74
ANEXO 2 – Guião da 1ª actividade: “Estados físicos da água”	75
ANEXO 3 – Guião da 2ª actividade: “Identificar os estados físicos da água”	77
ANEXO 4 – Guião da 3ª actividade “Construção do ciclo da água”	78
ANEXO 5 – Guião da 4ª actividade: “Temperatura e os estados físicos da água”	80
ANEXO 6 – Guião da 5ª actividade: “Mapa conceptual do ciclo da água”	81
ANEXO 7 – Guião da 6ª actividade: “Construção da história”	83

Índice de tabelas

Tabela 1 - Tarefas previamente planificadas	26
Tabela 2 - Questão: Onde podemos encontrar água (N=19)	28
Tabela 3 - Questão: Mas o gelo não é água? Qual é a diferença? (N=19)	29
Tabela 4 - Questão: Qual é a diferença entre água no estado líquido e água no estado sólido? (N=19)	29
Tabela 5 - Questão: Será que posso medir a temperatura da água no estado líquido e a água no estado sólido? (N=19)	30
Tabela 6 - Questão: O que acontece à água quando a temperatura é baixa? (N=19)	32
Tabela 7 - Questão: O que será que acontece se colocarmos o gelo ao Sol? (N=19)	32
Tabela 8 - Questão: O que acontece à água no estado líquido se a aquecermos? (N=19)	33
Tabela 9 - Questão: Para onde vai a água se deixarmos sempre a ferver e o recipiente ficar destapado? (N=19)	33
Tabela 10 - Questão: Para onde vai essa água? (N=19)	34
Tabela 11 - Questão: O que fica no espelho? (N= 19)	35
Tabela 12 - Conceitos científicos verbalizados (N=19)	36
Tabela 13 - Questão: Em que estado físico está a água na garrafa? (N=19)	38
Tabela 14 - Questão: O que será que acontece se colocarmos este recipiente ao Sol? (N=19)	38
Tabela 15 - Questão: Será que a água fica no recipiente? (N=19)	39
Tabela 16 - Questão: Se secarmos o cabelo o que acontece à água? (N=19)	39
Tabela 17 - Questão: Para onde vai a água que estava no cabelo? (N=19)	40
Tabela 18 - Questão: O que podemos fazer para que a água não desapareça do recipiente depois de colocado ao Sol? (N=19)	40
Tabela 19 - Questão: Será que se taparmos com este plástico e colocarmos ao Sol não desaparece? (N=19)	41

Tabela 20 - Questão: A água está a ficar de que cor? (N=19)	41
Tabela 21 - Questão: Agora se colocarmos o recipiente ao Sol para onde irá a água? (N=19)	42
Tabela 22 - Questão: Como é que a água vai para o copo? (N=19)	43
Tabela 23 - Questão: Em que estado físico estará a água que vai subir? (N=19)	43
Tabela 24 - Questão: Onde colocamos este recipiente para podermos observar o que vai acontecer à água? (N19)	44
Tabela 25 - Questão: Para que serve o termómetro? (n=18)	45
Tabela 26 - Questão: Quando estamos doentes e ficamos muito quentes o que utilizamos e para que serve? (n=18)	45
Tabela 27 - Questão: O que acontece ao termómetro quando está muito quente? (n=18)	46
Tabela 28 - Prever o que estava a acontecer no ciclo da água. (n=18)	47
Tabela 29 - Questão: O risco que está aqui marca o quê? (n=18)	47
Tabela 30 - Questão: Para onde foi essa água que falta aqui? (n=18)	48
Tabela 31 - Questão: O que tem dentro do copo e de que cor é? (n=18)	48
Tabela 32 - Questão: Em que estado físico se encontra a água que está dentro do copo e dentro do recipiente? (n=18)	49
Tabela 33 - Questão: Como é que a água foi parar dentro do copo, como é que ela subiu? (n=18)	49
Tabela 34 - Questão: Como tinha que estar a temperatura para a água subir? (n=18)	50
Tabela 35 - Questão: Como é que a água desceu até ao copo? (n=18)	51
Tabela 36 - Questão: Em que estado físico subiu a água até ao plástico? (n=18)	51
Tabela 37 - Questão: Como é que a água foi para dentro do copo? (N=19)	52
Tabela 38 - Questão: Em que estado físico está a água que sobe para as nuvens? (N=19)	53
Tabela 39 - Questão: Em que estado físico se torna a água quando chega às nuvens? (N=19)	53

Tabela 40 - Identificação do estado líquido. (N=19)	54
Tabela 41 - Questão: Quando o Sol bate na água no estado líquido o que acontece? (N=19)	55
Tabela 42 - Questão: Para fazer gelados, onde é que podemos colocar estes copinhos? (N=19)	56
Tabela 43 - Questão: Em que estado físico irá ficar se colocarmos no congelador? (N=19)	56
Tabela 44 - Questão: E se deixarmos o gelado cá fora o que vai acontecer? (N=19)	57
Tabela 45 - Questão: Quando metemos o gelado à boca em que estado físico ele fica? (N=19)	57
Tabela 46 – Verbalização dos conceitos científicos. (N=19)	59

Índice de figuras

Fig. 1 - Esquema adaptado de Ausubel, Novak e Hanesian (citado por Pozo & Crespo, 2001)	10
Fig. 2 – Verificar a temperatura no estado líquido	31
Fig. 3 – Água no estado líquido e água no estado sólido	32
Fig. 4 – Actividade dos espelhos (as crianças a soprarem para os espelhos)	35
Fig. 5 – Crianças a sentir a água no espelho	35
Fig. 6 – Criança a marcar o nível da água que estava dentro do recipiente	37
Fig. 7 – Colocação da película para tapar o recipiente	41
Fig. 8 – Colocação de corante na água	42
Fig. 9 – Actividade dos gelados (degustação dos gelados)	52
Fig. 10 – Construção do mapa conceptual	58
Fig. 11 – Desenho elaborado pela criança N	60
Fig. 12 – Desenho elaborado pela criança MAR	60
Fig. 13 – Desenho elaborado pela criança D	61
Fig. 14 – Desenho elaborado pela criança SA	61
Fig. 15 – Desenho elaborado pela criança L	61
Fig. 16 – Desenho elaborado pela criança DPE	61
Fig. 17 – Desenho elaborado pela criança C	62
Fig. 18 – Desenho elaborado pela criança MJ	62
Fig. 19 – Desenho elaborado pela criança SB	62
Fig. 20 – Desenho elaborado pela criança R	62
Fig. 21 – Desenho elaborado pela criança AN	62
Fig. 22 – Desenho elaborado pela criança G	62

CAPÍTULO I

Contextualização do estudo

Nos primeiros anos de vida, a criança deve envolver-se e ser envolvida em actividades de ciências. É nesta idade que a criança sente a necessidade de saber o porquê das coisas e se questiona acerca de tudo o que a envolve. Como nos refere Magalhães (2000) a capacidade da criança em aprender novos termos em relação às outras idades é maior na faixa etária dos três aos cinco anos.

Também Peixoto (2008) alerta para a capacidade que a criança apresenta, de atribuir significados físicos aos lexemas e à sua verbalização correctamente aplicada aos contextos em análise. O sentido atribuído aos lexemas, segundo Vygotsky (2001):

não é estático, encerra um carácter dinâmico que se vai expandindo à medida que as crianças vivem novas experiências. (...) [para as crianças] não existem palavras vazias de significado [mas sim], o significado reflecte uma unidade entre pensamento e linguagem (...) [e ainda afirma que] toda a generalização, toda a formação de conceitos, é o acto específico mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. (p. 398)

Segundo Reis (2008), a ciência no pré-escolar constitui uma forma racional de descobrir o mundo, envolvendo o desenvolvimento da vontade da criança e da sua capacidade de usar vivências e construir de forma sistemática conceitos que a ajudam a entender as vivências do seu dia-a-dia. Refere ainda, a importância de integrar a abordagem das ciências com as outras áreas de saber contempladas no pré-escolar e que devem ser abordadas, com a criança, de uma forma investigativa.

Concomitantemente, e segundo Peixoto (2008), estes primeiros anos são muito importantes no desenvolvimento de atitudes na criança relativamente às ciências, e devem assim também promover a análise e a discussão de estereótipos sobre a ciência, bem como estimular nas crianças a confiança e as suas capacidades para se envolverem em actividades de ciências. Neste processo, e segundo Reis (2008), “as crianças necessitam de ser confrontadas com situações educativas que lhes permitam aprender a formular e a investigar problemas, a obter dados e a representá-los, organizá-los e analisá-los” (p. 16), para assim estimular nas crianças a construção e fundamentação do seu saber, ampliando simultaneamente, a sua argumentação.

Neste sentido, as crianças são possuidoras de um grande desejo de querer saber, são “cientistas activos” (Reis, 2008, p. 16). O mesmo autor refere, neste contexto, que ao estarem directamente envolvidas nas actividades, tentam procurar satisfazer a sua curiosidade sobre o mundo que as rodeia. No entanto, o mesmo autor alerta que:

Sabemos hoje que educar em ciência não significa transformar os meninos em “pequenos cientistas”, ou “pequenos historiadores”, nem “fazer de conta” que reproduzem o mundo real dessas comunidades. Trata-se sim de fomentar, desde a mais tenra idade, a capacidade de observar, de questionar, de comparar e justificar, para estabelecer, a partir do vivido, do observado e do experienciado, patamares de conhecimento, provisório mas sustentado, que irão erguer a pouco e pouco a arquitectura conceptual, analítica e estruturante que faz dos humanos seres pensantes, capazes de pensar cientificamente a realidade, isto é, de a interpretar com fundamento e de a questionar com pertinência. (p. 10)

Muitas das “competências científicas” (Reis, 2008, p. 17), como a formulação, o planeamento e a execução de investigações podem ser utilizadas, levando ao desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas, tanto em contexto escolar como no dia-a-dia. O mesmo autor salienta, que as ciências sempre que estimuladas constituem um grande passo para a assimilação e adaptação das crianças ao mundo em que vivem.

O pré-escolar constitui um tempo e um espaço para que as crianças contactem e experimentem uma grande diversidade de situações e fenómenos. Reis (2008) menciona que “a educação em ciência deve contrariar a concepção de ciência como um enorme conjunto de factos” (p. 17) sendo que mais importante do que adquirir factos científicos, são as relações que estabelecemos entre eles. Para o mesmo autor “os conceitos que [as crianças] (...) [constroem] através da interligação de ideias (...) ajudam a entender e a explicar determinados fenómenos” (p. 17) alicerçando a formulação desses conceitos de forma cientificamente correcta (Peixoto, 2008).

Quando as crianças chegam ao jardim-de-infância já possuem “estruturas cognitivas” (Reis, p. 18, 2008) um pouco elaboradas e que por vezes podem integrar ideias que não estejam de acordo com os conhecimentos científicos defendidos pela comunidade científica. Assim, as crianças “vêm e interpretam o mundo através das lentes das suas concepções prévias” (Reis, 2008, p. 18), apresentando uma grande resistência às ideias defendidas nas ciências. O educador tem o papel fundamental na

construção do conhecimento dos conceitos correctos de modo a permitir que as crianças aprendam esses conceitos de forma adequada.

O processo de interacção verbal constitui um dos grandes focos de aprendizagem das ciências nas crianças em idade pré-escolar. O desenvolvimento sócio-cognitivo e a construção de conhecimentos baseiam-se “fortemente na ocorrência de conflitos sócio-cognitivos entre os elementos do grupo de trabalho” (Reis, 2008, p. 19), ou seja, no confronto entre as novas ideias e as ideias previamente concebidas. A apresentação de ideias diferentes entre crianças “suscita dúvidas sobre a sua própria concepção” (Reis, 2008, p. 19) e para ultrapassar este problema, a criança vai analisar os outros pontos de vista existentes e gerir as relações interpessoais para chegar assim a um acordo (Reis, 2008). Contudo, o mesmo autor defende que o educador tem que estabelecer “um clima de interesse e de respeito” (p. 19) para que estes conflitos sócio-cognitivos se exponham, e estimulem as crianças a discutirem as suas ideias.

O interesse e a motivação constitui um outro factor importante para que as crianças aprendam ciências e estimulem o seu pensamento, para assim pensarem e expressarem as suas ideias. As questões são um factor decisivo na aprendizagem das ciências, pois segundo Reis (2008) “constituem uma dimensão importante” (p.20) revelando-se decisivas na promoção das capacidades de pensamento nas crianças e na construção de ideias acerca do que são as ciências.

A linguagem oral desempenha um papel de fundamental importância na aprendizagem prática das ciências.

Na perspectiva de Sá (2004) “a linguagem oral é um veículo fundamental de acesso às ideias intuitivas dos alunos, por parte do professor” (p. 36). Desta forma as crianças podem adequar a sua linguagem e as suas estratégias para reverem as suas ideias iniciais e as poderem reformular.

Vygotsky (1998, citado por Peixoto, 2008) defende que “a interiorização de um campo visual se processa através da unidade entre percepção, a linguagem e a acção” (p. 107) e refere, ainda, que a criança, com o auxílio da linguagem verbal, cria um campo temporal que lhe é perceptível e real, como o visual, conseguindo estender esse campo para o passado e para o futuro. As crianças em idade pré-escolar usam a linguagem como

meio de comunicar e se expressar, verbalizando as suas ideias relativas a um determinado tema. Assim, é importante e fundamental que estas sejam estimuladas em relação às ciências e que o contexto de exploração favoreça e estimule a comunicação verbal, para assim as crianças associarem o novo vocabulário às acções diárias que vão surgindo.

Bruner (1998) e Vygotsky (1998) (citado por Peixoto, 2008) argumentam que a vontade que as crianças têm de crer saber mais, deverá ser explorada a partir do momento em que adquirem a linguagem e a verbalização. Por vezes se estas situações não forem potenciadas pelo adulto, estes momentos tornam-se tão cruciais que, se não forem permitidos, às crianças mais novas, estas não serão capazes de resolver e compreender determinadas situações do dia-a-dia. Vygotsky (1998) (citado por Peixoto, 2008) defende, ainda, que “a criança que usa a linguagem verbal divide a sua actividade em duas partes consecutivas: através da fala, ela planeia a solução do problema e, em seguida, executa a solução elaborada por meio da actividade observável” (p. 108).

Neste sentido, a ideia de que a aquisição da linguagem científica se processa através da “memorização mecanicista de termos científicos” (Sá, 2004, p. 36) é vã, pois essa aprendizagem acontece em simultâneo com a construção de significados, substituindo a linguagem informal pela linguagem científica, aplicando assim os conceitos científicos aquando as crianças se exprimem na linguagem informal (Sá, 2004). As crianças sempre que constroem significados novos, integra-os no seu discurso com facilidade e o novo significado construído evolui assim para um nível mais elevado (Sá, 2004).

Contudo, ainda é importante referir que na educação Pré-escolar as ciências são abordadas na área de Conhecimento do Mundo, contemplada nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, 1997) sendo a grande potenciadora da aprendizagem das crianças neste domínio.

No referido documento, na área de Conhecimento do Mundo estabelece-se o contacto com “a atitude e metodologia própria das ciências” [fomentando uma] atitude científica e experimental” (OCEPE, 1997, p. 82). Neste documento propõem-se, ainda, uma contextualização das temáticas a partir de experiências das crianças, desenvolvendo “a capacidade de observação, o desejo de experimentar, estimular a curiosidade e a atitude crítica” (OCEPE, 1997, p. 82).

Atendendo a tudo o que foi anteriormente explicitado, pretende-se no presente estudo, analisar até que ponto uma estimulação adequada da comunicação verbal das crianças relacionada com termos próprios das ciências, focados em fenómenos físicos relacionados com a água, propícia a aprendizagem de crianças, dos 4 aos 6 anos de idade, e a correcta aplicação desses conceitos a novas situações, numa temática alargada e enquadrada no “Falar ciências com crianças dos 4 aos 6 anos de idade”.

1.1 Problema, questão de investigação e objectivos do estudo

Como foi anteriormente referido, com o presente estudo pretende-se desenvolver a temática “Falar ciências com crianças dos 4 aos 6 anos de idade: a temática da água em contexto pré-escolar”. Partindo dos seus níveis de conceptualização relativos a termos específicos associados aos estados físicos e mudanças de estado físico da água serão proporcionadas às crianças diferentes situações que as levem a verbalizar os seus pensamentos acerca dos fenómenos em análise. Para uma abordagem adequada desses conceitos e respectivos fenómenos envolvidos, será necessário analisar a apropriação, por parte das crianças, também do conceito de temperatura.

Neste contexto foi formulada uma questão de investigação que a seguir se concretiza:

Será que as actividades desenvolvidas no âmbito das ciências influenciam a apropriação que as crianças fazem dos termos científicos utilizados?

Com vista a dar resposta a esta questão de investigação, formularam-se três objectivos de investigação:

- a) Desenvolver actividades de ciências com crianças na temática dos estados físicos da água e das mudanças de estado físico.
- b) Promover a linguagem científica usada pelas crianças nas actividades de ciências implementadas.
- c) Analisar a evolução/adequação da linguagem científica às outras actividades de ciências implementadas que envolvam os mesmos conceitos.

Ao longo do estudo houve sempre o cuidado de, sempre que possível, utilizar terminologia cientificamente adequada. Através do questionamento das crianças, investigaram-se os seus conhecimentos prévios e a forma como elas concebiam os conceitos a serem explorados em cada actividade. A partir desta identificação, traçou-se o caminho metodológico a ser percorrido neste estudo.

1.2 Estrutura do trabalho

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos nos quais se apresenta: a contextualização do estudo (capítulo I); a revisão da literatura (capítulo II); a metodologia adoptada (capítulo III); apresentação, análise e interpretação dos dados (capítulo IV). Por último (capítulo V) apresenta-se as conclusões do estudo, sem no entanto referir, algumas recomendações para futuros estudos a realizar neste âmbito.

CAPÍTULO II

Revisão da Literatura

Este capítulo apresenta a revisão da literatura efectuada para a realização do presente estudo. Encontra-se subdividido em três subcapítulos, que abordam respectivamente: a importância da abordagem das ciências na educação pré-escolar (2.1); aquisição da linguagem e de conceitos científicos na educação pré-escolar (2.2) e por último, actividades das ciências e aprendizagem sobre o mundo físico (2.3).

2.1 A importância da abordagem das ciências na educação pré-escolar

Os seres humanos desenvolvem-se e aprendem em interacção com o mundo que [os] rodeia. A criança quando inicia a educação pré-escolar já sabe muitas coisas sobre o “mundo”, já construiu algumas ideias sobre as relações com os outros, o mundo natural e construído pelo homem, como se usam e manipulam os objectos.” (OCEPE, 1997, p. 79)

A ciência nos primeiros anos pode ser entendida como uma interpretação e compreensão sobre o mundo que rodeia as crianças.

Os documentos normativos que definem as linhas orientadoras para esta etapa educativa, nomeadamente as orientações curriculares para a educação pré-escolar (OCEPE, 1997), enquadram a abordagem das ciências na área designada por conhecimento do mundo. Esta área explícita as temáticas a serem abordadas nas ciências físicas, sugerindo a abordagem dos seguintes temas/conceitos: órgãos do corpo humano; animais; plantas; experiências com ímanes; ar; água; luz e sombra; meteorologia; vasos comunicantes e flutuação. O referido documento salienta, ainda, que com a abordagem desta área, se pretende alargar o conhecimento que as crianças já possuem do mundo que as rodeia.

Autores como Veiga (2003) referem que um dos objectivos da abordagem das ciências, nesta etapa educativa, deverá ser “estimular o gosto pelo estudo da ciência, aprendendo o que é básico (...) fundamental para ajudar [as crianças] a gostarem de

continuar a estudar ciências, (...), [considerando que] o gosto pela ciência se [deve] desenvolv[er] desde muito cedo” (p. 39).

A mesma autora refere, ainda, que o conhecimento científico promove o contacto com diferentes formas de interpretar o mundo, defendendo por isso, que esse conhecimento deve ser iniciado e estimulado logo nos primeiros anos. Aponta ainda, que a curiosidade está presente nas crianças, desde muito cedo, precisando ser satisfeita e, que o conhecimento científico, é a melhor forma de desenvolver essa curiosidade inerente nas crianças. Ainda a este respeito, outros autores como Siraj-Blatchford (2004) referem que o desenvolvimento científico das crianças “deve criar um clima positivo para a aprendizagem” (p. 71).

É nas idades entre os três e os cinco anos que as crianças sentem a necessidade de saber o “porquê das coisas” e se questionam acerca de tudo o que as envolve. A sua capacidade de aprendizagem não está restrita à área das ciências. Como nos refere Magalhães (2000) a capacidade de aprendizagem das crianças para aprender novos termos em relação às outras idades é maior, nesta fase.

Também Reis (2008), considera que a abordagem das ciências no pré-escolar constitui uma forma racional da criança descobrir o mundo, estimulando o desenvolvimento da vontade nas crianças e as suas capacidades de usar vivências e simultaneamente, aprenderem de forma sistemática, conceitos que ajudam a entender as suas vivências do dia-a-dia. O mesmo autor refere, ainda, a importância de integrar a abordagem das ciências com as outras áreas de saber, contempladas no pré-escolar, sugerindo a sua exploração de uma forma investigativa.

Para Peixoto (2008), estes primeiros anos são muito importantes no desenvolvimento de atitudes relativamente às ciências, e devem assim também promover a análise e a discussão de estereótipos sobre as ciências, bem como, estimular nas crianças a confiança e as suas capacidades para se envolverem em actividades de ciências.

Para que as ciências constituam uma ponte entre a compreensão do mundo e a visão das crianças acerca do mundo que as rodeia é necessário que estas sejam envolvidas em actividades de exploração que promovam as suas vivências e

simultaneamente propiciem práticas com carácter reflexivo para as crianças (Veiga, 2003).

Por conseguinte, a mesma autora defende a perspectiva de ensino e aprendizagem das ciências, em que se torne fundamental, os processos de construção do conhecimento e a “qualidade do pensamento reflexivo” (p. 48) da criança, fazendo com que a sua aprendizagem constitua um “processo dinâmico do sujeito activo em contexto” (p. 48).

Este processo de ensino experimental reflexivo deve apoiar-se em questões, problemas e análise de fenómenos que sejam intelectualmente estimulantes, aos olhos das crianças de modo a terem, para elas um grande significado (Veiga, 2003).

A autora acrescenta, ainda, que neste processo de aprendizagem experimental reflexivo, as crianças:

Explicitam as suas ideias e modos de pensar sobre questões, problemas e fenómenos; argumentam e contra-argumentam entre si e com o adulto quanto ao fundamento das suas ideias; submetem ideias e teorias pessoais à prova da evidência com recursos aos processos científicos; procedem a registos sistemáticos das suas observações e dados da evidência; avaliam criticamente o grau de conformidade das suas teorias, expectativas e previsões com as evidências; negociem as diferentes perspectivas pessoais sobre as evidências tendo em vista a construção de significados enriquecidos e partilhados pelo maior número de alunos (p. 49).

Num estudo de investigação efectuado por Sá (2000) com crianças de idades pré-escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi dada ênfase aos processos de construção do conhecimento, à importância e qualidade do pensamento reflexivo da comunicação e cooperação das crianças, potenciados pela abordagem experimental das ciências. O referido autor salienta o papel do adulto na estimulação do desenvolvimento de determinadas competências nas crianças relacionadas com o seu pensamento e a sua acção, de forma a tornar mais gratificante, para a criança, essa aprendizagem.

Anteriormente já alguns autores (como por exemplo, Ausubel, Novak e Hanesian, 1978, citados por Pozo e Crespo, 2001) defendiam esta aprendizagem construtivista, apoiando-se na figura 1.

Assim, verificamos pela análise da figura 1 que, segundo os autores, para serem criadas condições para uma aprendizagem construtivista, deve, entre outros aspectos, existir, por parte do adulto, uma planificação que contemple os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema em análise e deve, ainda, ser criada uma predisposição favorável

face à compreensão do aluno em relação a essa temática de modo a que este atribua significado e sentido àquilo que aprende.

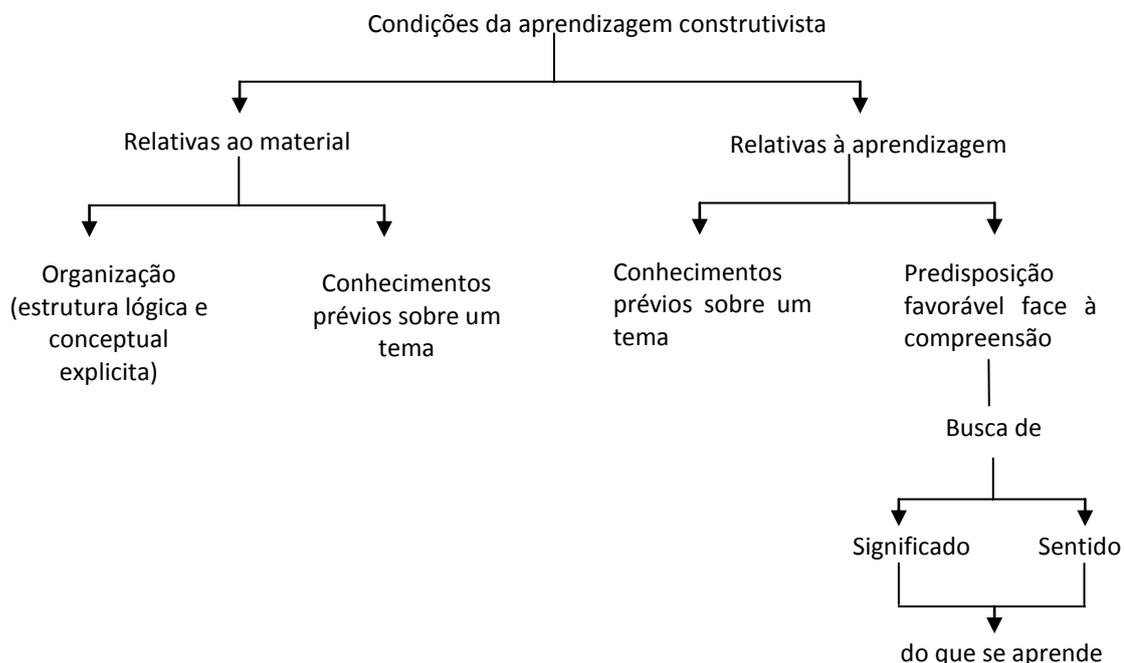


Fig. 1 – Adaptado de Ausubel, Novak e Hanesian (1978, citados por Pozo & Crespo, 2001).

Siraj-Blatchford (2004) salienta, ainda, que na etapa educativa pré-escolar as actividades propostas às crianças devem-lhes oferecer oportunidades variadas de aprendizagem que tirem partido do seu interesse pelo mundo à sua volta.

2.2 Aquisição da linguagem e de conceitos científicos na educação pré-escolar

As palavras usam-se para dar sentido às experiências. O importante é que haja a possibilidade de relacionar situações experimentais com a aquisição de vocabulário específico, estabelecendo semelhanças e diferenças entre as palavras que [as crianças] podem utilizar no seu quotidiano e a linguagem mais científica que representa um conhecimento mais elaborado. (Vários, 2000, citado por Veiga 2003, p. 50)

É em contexto pré-escolar que as crianças devem ser estimuladas no desenvolvimento da linguagem verbal.

Segundo Veiga (2003), a linguagem oral constitui “um instrumento” (p. 50) muito importante na aprendizagem das ciências. Refere que é através da linguagem oral que se

estabelecem “as pontes entre o conhecimento do quotidiano – que explica os fenómenos na linguagem informal das crianças – e o conhecimento científico” (p. 50).

Quando se fala em desenvolvimento da linguagem, refere-se às modificações quantitativas e qualitativas que têm lugar no processo do conhecimento da criança.

Aimard (1998) refere que as crianças até aos dois anos de idade constroem a sua linguagem a partir “das formas orais que escuta” (p. 66), não havendo nada que lhes indique os limites das palavras. O mesmo autor menciona, que as frases simples que as crianças adquirem e verbalizam exprimem mais do que um significado. Destaca que “uma criança de dois anos diz pelo menos 10 palavras (...) e compreende um número muito maior” (p. 66) de palavras.

Já Bidault *et al* (1997) e Sim-Sim (2008) consideram, que em relação ao vocabulário activo, as crianças com dois anos de idade já verbalizam entre 50 a 200 palavras e relativamente ao vocabulário passivo (compreensão) já utilizam uma frase com seis sílabas e compreendem entre “1000 a 1800 palavras” (p. 53).

Aos três anos, o vocabulário activo da criança aumenta para a verbalização de 200 a 1000 palavras e compreende (vocabulário passivo) entre 1500 a 2000 palavras, utilizando frases simples acabadas. Já aos quatro anos, as crianças têm a linguagem de base adquirida, dando-se o início da narração. No que concerne ao vocabulário passivo, a criança já compreende entre 2000 a 2600 palavras (Bidault *et al*, 1997).

Quando chegam aos cinco anos de idade, a criança apresenta um “falar infantil” (Bidault *et al*, 1997; Sim-Sim, 2008), mas já com frases complexas correctas e compreende a abstracção. Quando alcançam os seis anos, a linguagem já está constituída e as crianças aplicam correctamente as palavras, atribuindo-lhe significado correcto (Bidault *et al*, 1997; Sim-Sim, 2008).

Neste sentido, é até aos quatro anos de idade que a linguagem base está totalmente adquirida pela criança e é a partir dessa idade que as crianças vão evoluindo e adquirindo novas palavras, construindo frases mais complexas, procedendo por tentativas, até dominar a utilização correcta dessas mesmas palavras em diferentes contextos (Bidault *et al*, 1997). O mesmo autor realça, ainda, que o papel da imitação linguística continua e o adulto desempenha aqui uma função fundamental na correcta

verbalização das palavras, pois as crianças analisam e descobrem novas leis, na análise do sistema linguístico do adulto, imitando-o ou reproduzindo as palavras verbalizadas por ele.

Assim, se a criança construir significados novos e novos vocábulos para exprimir o significado, vai rapidamente introduzi-los no seu discurso com grande facilidade (Veiga, 2003). Mas se o significado não for construído, de forma correcta, a partir de uma abordagem concreta, dificilmente a criança vai incorporar o vocábulo na sua linguagem e estabelecer a relação dessa nova palavra apreendida com a situação ou fenómeno em análise (Veiga, 2003).

Segundo Pozo e Crespo (2001), uma criança adquire um conceito quando é capaz de conhecer e compreender o significado de um material ou informação que lhe é apresentada.

Peixoto (2008) defende, que as crianças vão desenvolvendo níveis de conceptualização de diferentes fenómenos adquirindo vocabulário próprio à medida que observam e tentam explicar os fenómenos em causa. Esta autora defende a importância de estimular as crianças em relação às ciências físicas, pois só assim é que elas irão aproximar o seu conhecimento do quotidiano do cientificamente correcto.

Mas esta comunicação não poderá ser efectuada de forma isenta de significado. Para Siraj-Blatchford (2004):

As crianças necessitam de oportunidades e de encorajamento para comunicarem as suas ideias aos seus pares e aos adultos, para as tornarem explícitas e disponíveis de forma a serem alteradas e desenvolvidas. Precisam de ser encorajadas a articular perguntas, explicações, afirmações e observações. (p. 79)

No contexto anterior, compete assim ao educador de infância criar situações que permitam à criança verbalizar as suas ideias e palavras em contextos de aprendizagem. Mas, não é apenas a linguagem verbal que é importante na comunicação das ideias das crianças ao adulto. Como foi referido anteriormente, a linguagem verbal e não verbal apresentam um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem das ciências. A sua correcta utilização contribui positivamente para o desenvolvimento cognitivo, social e afectivo da criança (Siraj-Blatchford, 2004; Wellington & Osborne, 2001).

Como já foi referido anteriormente, Vygotsky (2001) refere que é através da linguagem verbal que as crianças atribuem significados às palavras que utilizam. O autor refere, ainda, que as crianças, por vezes, não atribuem às palavras verbalizadas os significados correspondentes. A criança pode diferenciar dois objectos, mas as limitações da sua linguagem podem fazer com que ela aplique a mesma palavra a dois objectos diferentes (Vygotsky, 2001).

Segundo o mesmo autor, o sentido atribuído à palavra, pelas crianças não é estático, apresentando um carácter dinâmico, que se vai expandindo à medida que as crianças vivenciam novas e diferentes experiências.

Vygotsky (2001) valoriza as interacções das crianças com os seus pares e/ou com os adultos, defendendo que essas interacções verbais poderão contribuir muito positivamente para o desenvolvimento cognitivo da criança.

É também de grande importância referir, que a aprendizagem das ciências apresenta grande relevância na afectividade e nas emoções, tanto para as crianças como para o adulto (Catalá *et al*, 2002). Na realização de actividades, não só conta as ideias e os procedimentos, como também os sentimentos, a imagem que cada pessoa tem de si, como ela vê as outras pessoas, a sua auto-estima, os seus valores pessoais e a sua motivação e interesse pelo assunto ou fenómeno (Catalá *et al*, 2002).

Com já foi referido anteriormente, em toda a interacção, o instrumento mediador, é a linguagem e, sendo as ciências um meio potenciador de linguagem, favorece as crianças na aprendizagem da comunicação, utilizando diferentes tipos de linguagem, tais como a linguagem oral, escrita, gráfica, gestual, não verbal, entre outras. Assim, comunicar o que ocorreu oralmente, corporalmente ou graficamente é uma maneira de entender e assimilar o que foi vivido e experienciado (Catalá *et al*, 2002).

Ferreira (1998) defende que as crianças ao utilizarem o desenho como forma de comunicar, exprimem tudo aquilo que sabem e sentem naquele momento. Nos estudos que esta autora realizou, foi permitido conhecer os modos como as crianças interagem entre si e os seus desenhos. A mesma autora destaca que as crianças representam uma imagem que está intimamente relacionada com a sua percepção e a sua compreensão. Refere ainda, que o desenho da criança exprime o conhecimento conceptual que ela tem

de uma dada realidade ou fenómeno, argumentando que a criança não faz o desenho através da observação, mas de memória e imaginação. Ainda relativamente a esta temática, a autora considera que a linguagem verbal é fundamental para a constituição e interpretação do desenho, uma vez que a produção gráfica da criança é configurada pelos significados produzidos.

Ferreira (1998) demonstra, ainda, que as capacidades de produzir e interpretar imagens são formadas na experiência concreta com os objectos reais e na interacção com o outro, mediada pela palavra.

A construção e a leitura de imagens envolve a observação, memória, imaginação e a capacidade de estabelecer relações com o mundo real e também com o imaginário.

Outros autores como Lowenfeld (1977) defendem que a criança “faz o desenho como se estivesse vivendo a experiência”.

Vygostsky (2001), trata a clareza do desenho da criança como uma narração gráfica em que o significado é fundamental na constituição da figuração/representação da realidade que percebe.

2.3 Actividades das ciências e aprendizagem sobre o mundo físico

Segundo Piaget e Inhelder (1997, citado por Peixoto, 2008), que partiram da análise da evolução das percepções das crianças e da sua acção sobre o mundo físico, quando a criança se encontra no final do período sensório-motor, é capaz de assumir a função representativa, associada à representação de um objecto, acontecimento ou esquema conceptual, com recurso à linguagem, imagem mental, entre outros. Esta função possibilita às crianças a representação das suas experiências, através de diferentes formas de as comunicar, sem que para isso tenham que repetir as acções para conseguir transmitir as suas explicações.

Piaget (2003, citado por Peixoto, 2008) refere que “a representação simbólica está enquadrada no período de pensamento operacional que se entenderá até aos sete anos de idade, período esse que inicia com a linguagem e a primeira palavra aprendida” (p.105).

Dentro desse estágio, o autor define dois subestádios: pré-operatório (dezoito meses até aos quatro anos), no qual a acção continua a ter um papel preponderante, deixando de ser uma acção repetitiva e desinteressada, para passar a ser uma acção interiorizada; e o pensamento intuitivo ou operatório (dos quatro aos sete/oito anos), caracterizado pelo grande avanço relativamente ao pensamento pré-conceptual.

O mesmo autor refere ainda que, no subestádio (operatório), a aprendizagem da criança faz-se através de um sistema de equilibração, que resulta de processos de assimilação, marcados pela acção e acomodação, caracterizados pela interiorização pessoal do real pela acção da criança.

Vygotsky (2001), refere que o momento de maior importância no decurso do desenvolvimento intelectual da inteligência prática e abstracta acontece quando a linguagem verbal e actividade prática convergem, embora se mantenham em linhas independentes de desenvolvimento.

No domínio das ciências a curiosidade das crianças estimula a possibilidade de encontrarem as respostas para as suas observações, sendo que, estas estão sempre ansiosas por experimentar e quando encontram ou descobrem algo novo relacionado com o real, festejam e ficam ainda mais entusiasmadas para continuar a descobrir o mundo que as rodeia (Peixoto, 2008). Para a mesma autora, são estas explorações, que permitem à criança formar o seu conhecimento pessoal acerca do mundo físico e do modo como ele funciona.

Quando as crianças interagem com o mundo físico atribuem significado a todas as suas acções. Esse significado pode estar ancorado em experiências anteriores, ou na construção de um novo significado que a criança está a construir (Peixoto, 2008).

Caracterizar a aquisição das primeiras noções científicas, estando estas correctas ou não, têm que se proceder logo nas primeiras idades (Vega, 2006). A etapa pré-escolar tem-se convertido num espaço em que as experiências surgem continuamente, e as crianças têm possibilidade de manipular e aprender, do mesmo modo que experimentam tudo o que está ao seu alcance.

As actividades práticas são as proporcionadoras do grande desenvolvimento do conhecimento científico.

A autora Vega (2006) realça as experiências com água, sendo um elemento vinculador de diversas e produtivas experiências.

O tema da água é dos mais abordados no pré-escolar, pois as crianças apresentam um “sonho de jogar com água, mas dificilmente lhes deixam jogar em casa” (Vega, 2006), logo o pré-escolar deve ser potenciador dessas experiências, cabendo ao adulto proporcionar experiências que promovam a temática da água.

Hohmann, Banet e Weikart (1979) na defesa que fazem do modelo de pedagogia para a infância apoiado no currículo High/Scope, valorizam as experiências das crianças com o mundo físico, nomeadamente com água e areia, referindo que estas são das experiências que as crianças dos três e quatro anos de idade mais gostam de realizar, fazendo assim a apologia da construção dos, por eles apelidados de centros de água.

Também segundo, Harlan e Rivkin (2002) “as crianças menores adoram derramar água, borrifá-la e atirar-se nela” (p. 171). Os mesmos autores propõem aos educadores, ajudar as crianças a aprender mais sobre água, construindo um respeito permanente pelo seu uso.

A autora Vega (2006), apresenta a actividade com cubos de gelo, em que as crianças em contacto com o gelo, podem verificar as propriedades, duro, temperatura, água noutro estado físico entre outros conceitos científicos associados à água.

Já Harlan e Rivkin (2002) referem actividades experimentais com água, apresentando actividades mais relacionadas com a mudança de estados físicos, estando associados ao conceito científico de temperatura.

Chauvel e Michel (2006) apontam, também para a importância da água no pré-escolar, dando exemplos de várias experiências com água que podem ser realizadas com crianças, focando os estados físicos da água.

Martins (2008) aponta para a importância de desenvolver experiências com água com crianças, focando diversas actividades sobre diferentes abordagens referentes aos estados físicos da água.

Num projecto de investigação efectuado por Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (2007), denominado “*As Aventuras e Desventuras de uma Pequena Gota de Água*”, realizado com crianças de idades pré-escolar e do 1.º Ciclo do Ensino

Básico foi dado ênfase à temática da água, onde se pretendeu familiarizar as crianças com várias questões/propriedades relacionadas com água (sob a forma como se encontra na natureza e os fenómenos em que está envolvida). Neste projecto recorreu-se à abordagem experimental e foram apresentadas várias actividades sobre a água, realçando os seus estados físicos.

Outros estudos de investigação, nomeadamente Sá (2000), efectuados com crianças com quatro e cinco anos envolvendo a temática da água e também do ar, levaram o autor a questionar-se relativamente a se “não estaremos nós a desperdiçar um tempo irrecuperável ao negligenciarmos esforços de iniciação à abordagem experimental reflexiva das ciências numa faixa etária tão fértil? (p. 8). O autor defende que nesta fase as crianças apresentam:

um elevado poder interrogativo das crianças; um elevado potencial de criatividade que se apresenta ainda no seu estado natural quase-*virgem*; a plasticidade das suas ideias e esquemas mentais o que significa a ausência de concepções alternativas enraizadas e resilientes e a ausência do *síndrome da resposta certa*, o que propicia elevada capacidade reflexiva; a frequente ocorrência de noções intuitivas que, ao invés de antagónicas com os conceitos científicos correspondem a uma fase embrionária de um processo de evolução conceptual; e o elevado ritmo de maturação das estruturas cognitivas. (p. 8)

Em diferentes contextos de exploração de temática da água, também com crianças dos quatro aos seis outros autores (por exemplo Orlandi *et al*, 2010) realizarem actividade que envolveram mudanças de estado físico. Descreve-se, a seguir, uma actividade realizada com crianças com quatro anos de idade em que o educador de infância, através da confecção de gelados, questiona as crianças acerca dos fenómenos físicos envolvidos. A criança responde da seguinte forma face às questões colocadas:

A água vira gelo e o gelo vira água; depende do lugar que ela fica. Conclusão de uma criança de 4 anos. (Orlandi *et al*, 2010, p. 71)

Como conclui Peixoto (2008), no seu estudo de investigação, a temática da água é uma das temáticas mais abordadas nos jardins-de-infância pelos educadores e, como já foi referido, que melhor motiva as crianças para a aprendizagem de todos os fenómenos a ela associados.

CAPÍTULO III

Metodologia adoptada

O presente capítulo aborda a metodologia adoptada na realização do referido estudo. Para o efeito encontra-se dividido em seis subcapítulos, iniciando-se com: a fundamentação da metodologia (3.1); a investigação-acção como opção (3.2); participantes envolvidos no estudo (3.3); instrumentos de recolha de dados (3.4). Termina com uma descrição do plano de tratamento de dados (3.5) e com as tarefas previamente desenhadas (3.6).

3.1 Fundamentação da metodologia

Neste estudo foram adoptados métodos qualitativos de natureza interpretativa, visto permitirem uma descrição mais aprofundada de uma situação problemática, realidade ou contexto (Bogdan & Biklen, 1994). Como se pretende que este estudo se foque no observado e que o investigador participe e colabore na acção, considera-se uma metodologia adequada para este tipo de estudo.

A investigação qualitativa constitui uma actividade contextualizada que coloca o observador no campo (Martens, citado por Portela, 2010). Autores como Patton (1980, citado por Moura, 2003) declaram que os métodos qualitativos possibilitam ao observador seleccionar questões com mais pormenor e profundidade, analisando-as no local onde ocorrem.

No entanto, Denzin e Lincoln (1994) (citado por Máximo-Esteves, 2008) admitem que a investigação qualitativa está envolvida por complicados termos, temas e conceitos.

Concomitantemente Bogdan e Biklen (1994) referem que a investigação qualitativa privilegia a fonte dos dados, tendo o investigador o papel fundamental na recolha desses dados. Os mesmos autores consideram que neste tipo de metodologia, ao investigador é permitido que estude os fenómenos nos locais onde eles ocorrem, permitindo recolher dados através de diferentes instrumentos.

A questão fundamental deste tipo de investigação é a valorização de todo o processo, desde o que aconteceu até ao produto/resultado final (Bogdan & Biklen, 1994).

Segundo Martens (citado por Portela, 2010), a investigação qualitativa envolve uma abordagem naturalista e interpretativa do mundo.

Assim, o investigador observa e analisa fenómenos no meio natural, tentando interpretar esses fenómenos em torno dos significados que as pessoas lhes atribuem. Segundo o mesmo autor, a investigação qualitativa integra vários tipos de investigação, tais como: a etnográfica, o estudo de caso, a investigação fenomenológica e teoria fundamentada. Outros autores acrescentam aos tipos de investigação, acima referidos, a investigação-acção. De todos os tipos de investigação anteriormente referidos os que se aproximam mais do que se pretende desenvolver neste estudo é o estudo de caso e a investigação-acção.

O estudo de caso envolve uma exploração aprofundada de um único caso respeitando um fenómeno em estudo (Martens, citado por Portela, 2010). Com essa análise pretende-se aprofundar o mais possível, sem que, no entanto, o investigador interfira sobre o objecto investigado.

Apesar de se tratar de um tipo de pesquisa que tem sempre um forte carácter descritivo, o investigador não pretende modificar a situação, mas compreendê-la tal como ela é. O estudo de caso é factual, literal, sistemático e quando possível, completo do seu objecto de estudo (Ponte, 1994).

O estudo de caso caracteriza-se também, por estudar os efeitos de uma ou mais situações, métodos ou materiais alternativos e que constituem trabalhos de intervenção, com metodologias usualmente de tipo quantitativo com tratamento estatístico de dados (Ponte, 1994).

Este tipo de investigação de estudo de caso não é experimental. Recorre-se a esta investigação, quando não se tem controlo sobre os acontecimentos e não é possível manipular as potenciais causas do comportamento dos participantes (Merriam, 1988; Yin, 1984, citado por Ponte, 1994). Deste modo, não é uma abordagem virada para o estudo de situações de intervenção conduzidas pelo investigador.

A investigação-acção apresenta-se como uma metodologia qualitativa orientada para a melhoria de uma prática nos diversos campos da acção (Fernandes, 2006)

Esta metodologia implica a participação de todos os participantes. Desenvolve-se em espiral de ciclos claros de planificação, acção, observação e reflexão (Fernandes, 2006). Este autor refere, ainda, que o grande objectivo desta metodologia é a reflexão sobre a acção que ocorre a partir da mesma. O referido autor apresenta a investigação-acção como uma metodologia bastante “apelativa e motivadora” (p. 4), porque se centra na prática e na melhoria das estratégias utilizadas, levando a uma eficácia da prática.

Dada a natureza da questão de investigação, formulada neste estudo, considerou-se ser esta a metodologia mais adequada.

3.2 Investigação-acção como opção

Como já foi referido anteriormente, a opção de metodologia adoptada para este estudo foi a investigação-acção, que após a análise das outras metodologias existentes e a análise desta metodologia, pareceu a mais indicada.

Segundo Dick (2000, citado por Fernandes, 2006) a investigação-acção apresenta dois aspectos muito relevantes, sendo a acção para obter mudança numa comunidade ou organização ou programa, e a investigação no sentido de aumentar a compreensão por parte do investigador.

Como foi referido anteriormente, este processo pode ser desenvolvido em espiral, e segundo Sousa *et al* (2004, citado por Fernandes, 2006) a investigação-acção é dinâmica, no sentido em que se define o problema e o planeamento da acção, passando para a acção e observação, fazendo a avaliação e a reflexão sobre o ocorrido e se o problema ainda não estiver resolvido passa novamente ao 2º ciclo de acção, iniciando-se o ciclo, novamente.

Assim, o duplo objectivo essencial é, por um lado, obter melhores resultados naquilo que se faz e, por outro, facilitar o aperfeiçoamento das pessoas e dos grupos com quem se trabalha (Fernandes, 2006).

Segundo Moreira *et al* (citado por Vieira *et al*, 2010) esta metodologia apresenta uma forma auto-reflexiva de questionamento, indo ao encontro dos objectivos deste estudo.

A este respeito e apoiado nas perspectivas de Schön (1992) e Fernandes (2006) considera-se que a estratégia mais eficaz para que ocorram as necessárias mudanças na comunidade educativa é o envolvimento de todos os intervenientes, numa dinâmica de acção-reflexão-acção. Neste sentido, a investigação-acção surge como uma metodologia eficaz que permite ao investigador analisar as práticas, reflectir sobre elas e actuar de modo a alterar essas práticas, para melhorá-las.

Na perspectiva de Moreira *et al* (citado por Vieira *et al*, 2010), esta é uma investigação sistemática, participativa e colaborativa, melhorando a prática através da reflexão sobre os efeitos da e na acção.

Outros autores como Cohen e Manion (1986, citado por Moura, 2003) referem as finalidades da investigação-acção nas escolas e salas de aulas, salientando a possibilidade: de resolver problemas em determinadas situações ou melhorá-las; de perspectivas de formação contínua para os professores; de introduzir métodos inovadores de ensino e aprendizagem num determinado contexto; de melhorar as comunicações entre os práticos e os investigadores.

Também Carr e Kemmis (1986) referem que a utilização da investigação-acção, fornece-nos uma compreensão mais aprofundada sobre a questão que se está a investigar. Os mesmos autores apontam, ainda, como vantagem para a intervenção em contexto, o facto de ser mais inclusiva e informada em relação à acção educativa e ao contexto em que essa acção se desenvolve.

Os referidos autores sustentam, ainda, que esta metodologia decorre de uma planificação, da acção, da observação e reflexão, esta perspectiva é também defendida por Moreira *et al* (citado por Vieira *et al*, 2010) e por outro autores referidos anteriormente. Estes autores mencionam, ainda, que a investigação-acção utiliza um método cíclico, iniciando-se na identificação/reformulação do problema, seguindo-se da intervenção (papéis, instrumentos e reflexão), da análise da intervenção e terminando com a reflexão e revisão da intervenção, iniciando-se novamente o ciclo, mas no entanto noutra patamar mais avançado de análise.

Esta investigação apresenta como principal vantagem o facto de ser um acto contínuo, que permite abordar o problema concreto perante uma situação imediata. O

processo pode ter lugar sobre períodos variáveis de tempo, recorrendo a vários instrumentos que possibilitem a reflexão na acção e sobre a acção (Moura, 2003). Segundo esta mesma autora, este método facilita a mudança perante um grupo, considerando ser mais difícil promover a mudança em indivíduos isolados.

A mesma autora considera ainda, que a investigação-acção apresenta características positivas, como a flexibilidade e adaptação, permitindo que a mudança aconteça durante a aplicação das actividades, a inovação e experimentação ao longo do tempo que decorre acção.

No entanto, este método tem suscitado algumas controvérsias, pois segundo Serrano (1994, citado por Moura, 2003) carece de rigor científico apontando como desvantagem o facto de os objectivos apresentados serem demasiado específicos; situarem somente na resolução de problemas práticos e os resultados não serem generalizáveis ao contexto (Serrano, 1994, citado por Moura, 2003). Estas desvantagens podem do ponto de vista do investigador, serem ultrapassadas. Um investigador especialista usa este método tornando-o tão rigoroso como qualquer outra forma de investigação.

Considerando as vantagens e desvantagens anteriormente referidas e pelas razões citadas anteriormente considera-se que, a investigação-acção é a metodologia mais apropriada para este estudo.

3.3 Participantes no estudo

Neste estudo, integrado no decorrer da Prática de Ensino Supervisionada II, que se desenvolveu numa sala de um jardim-de-infância do Agrupamento de Escolas do Monte da Ola, envolveu um grupo de 19 crianças em contexto pré-escolar. Este grupo era maioritariamente masculino (74%), estando o género feminino apenas representado por 26% dos participantes, caracteriza-se então por ser um grupo heterogéneo.

Em relação à idade, este grupo distribuía-se pela faixa etária dos quatro (2 crianças), cinco anos (14 crianças) e seis anos (3 crianças), sendo que a idade dominante era os cinco anos. Uma das crianças com 6 anos foi sinalizada Necessidades Educativas Especiais (NEE), tendo espectro do autismo. Uma vez que este estudo privilegiava a comunicação

oral optou-se por não incluir esta criança no momento de recolha de dados, apesar de ter participado em todas as actividades.

Quanto à frequência no jardim-de-infância, neste contexto existem 13 crianças que frequentavam, pela segunda vez o pré-escolar, três que frequentavam pela primeira vez o pré-escolar e três frequentavam esta etapa educativa pelo terceiro ano consecutivo.

Quanto à naturalidade do grupo, todas as crianças pertenciam a freguesias do concelho de Viana do Castelo, sendo provenientes de um meio rural.

Relativamente ao número de irmãos, cinco crianças não tem irmãos, 10 crianças têm um irmão e três crianças têm dois irmãos (que varia entre irmão mais velho e mais novo). Todas as crianças demonstravam uma energia inesgotável, sendo um grupo muito dinâmico e com uma forte motivação, necessitando de actividades constantes, diversificadas e que estimulassem a sua participação.

Também participaram mas de forma indirecta neste estudo o par pedagógico e a educadora cooperante. O par pedagógico desempenhou um papel muito importante aquando da recolha de dados resultantes das narrativas, usando o diário do investigador e as grelhas de observação como instrumentos de recolha de dados.

3.4 Instrumentos de recolha de dados

Na perspectiva Quintas (1998, citado por Moura, 2003), a investigação-acção pode ajudar o professor/educador a desenvolver estratégias e métodos, para que a sua intervenção seja mais adequada, bem como, aplicar técnicas e instrumentos de análise, que ajudem o investigador na tarefa de recolha e análise dos dados.

Assim, para a realização do presente estudo, foram utilizados instrumentos de recolha de dados diversificados. Apresenta-se a seguir os instrumentos de recolha de dados utilizados, explicando a função de cada um.

3.4.1. Observação participante

A observação desempenha um papel fulcral em qualquer metodologia de investigação. Saber observar constitui uma etapa essencial na iniciação do investigador (Estrela, 1994).

O mesmo autor identifica vários tipos de observação, tendo com critérios a atitude do observador, o processo de observação e o campo de observação. Assim, relativamente à atitude do observador, apresenta: a observação participante e a não participante; distanciada e participada; e a intencional e espontânea. No entender do autor observação pode ser: sistemática e ocasional; armada e desarmada; contínua e intermitente; directa ou indirecta. Quanto ao campo de observação, o autor refere-se: à observação molar e molecular; verbal e gestual; individual e grupal.

Serrano (1994, citado por Moura, 2003) identificou, ainda, dois tipos diferentes de observação. A observação externa e observação interna, em que na observação externa o observador não pertence ao grupo e recolhe a informação à distância de forma directa ou indirecta. Este tipo de observação foi utilizada pelo par de estágio, enquanto o investigador implementava as actividades. Para isso recorreu a uma grelha de observação naturalista (anexo 1). Outro tipo de observação utilizada foi a interna ou participante, que se caracteriza pela participação do observador na vida de grupo, na organização que está a ser trabalhada e na conversa com os participantes. Este tipo de observação foi adoptado pelo investigador (diário do investigador).

A observação para ser utilizada como instrumento de recolha de dados na investigação qualitativa, tem que examinar o ambiente através de um esquema geral, possibilitando orientar o produto da observação através de notas de campo (Tuckman, 2002). Estrela (1986, citado em Moura, 2003) refere que a observação participante está inserida num plano de observação-acção e que dá origem a novas situações, resultantes da intervenção do observador. Refere, ainda, que é “uma técnica de análise qualitativa, centrada na interpretação do fenómeno em estudo” (pág. 9).

Assim, foram seleccionados recorrendo da observação participante, as grelhas de observação naturalista (anexo 1) onde foram registadas todas as narrativas das crianças, aplicada a tarefas estruturadas e complementadas pela recolha de áudio e registo gráfico.

3.4.2. Registos audiovisuais, fotográficos e desenhos

Neste estudo foram utilizados registos audiovisuais para permitirem captar os aspectos das acções desenvolvidas pelas crianças.

Também foram usados registos fotográficos que serviram para registar momentos relevantes das actividades implementadas e dos recursos utilizados. A postura dos participantes e a organização da sala de actividades, também foram complementadas nos registos fotográficos.

Os registos audiovisuais também foram utilizados neste estudo, como meio complementar de registo das narrativas das crianças durante o decorrer da implementação. Estes meios serviram para gravar as narrativas entre o observador e as crianças para permitir recolher dados mais precisos resultantes dessas narrativas.

3.4.3. Notas de campo

As notas de campo ou as transcrições manuscritas registadas numa espécie de diário do investigador, constituíram uma mais valia, funcionando como instrumento de recolha de dados.

Assim essas notas foram necessárias para apontar as narrativas das crianças, criando descrições mais detalhadas dos participantes relativamente às suas acções.

3.5. Plano de tratamento dos dados

Turner (1981, citado por Tuckman, 2002), aponta estádios para organizar os dados, tais como: utilizar os dados recolhidos na classificação dos mesmos; identificar exemplos para cada dado recolhido, preenchendo e clarificando mais cada categoria; utilizar as definições criadas como guia de recolha de dados, como para a reflexão teórica; procurar mais categorias específicas ou gerais; procurar relações entre essas categorias, construir hipóteses; estabelecer conexões entre os dados e as teorias.

Assim, para todas as narrativas recolhidas foram formadas categorias de análise que foram aplicadas às narrativas contidas: nas grelhas de observação; nos registos vídeo gravados; nos registos áudio; no diário do investigador e na análise do mapa conceptual.

A partir desta análise foi decidido quais as alterações a introduzir nas tarefas seguintes de forma a tornar eficaz o processo de investigação-acção.

3.6. Tarefas previamente desenhadas

Inicialmente foram planificadas seis tarefas práticas para a intervenção, contendo uma contextualização temática e uma interligação entre elas. Estava previsto que o observador conduzisse essas tarefas através do questionamento das crianças, seguindo um guião de questões orientadoras.

Para que houvesse um conhecimento mais aprofundado sobre os conhecimentos adquiridos pelas crianças, foi elaborado um mapa conceptual com o objectivo de consolidar os conhecimentos e avaliar o nível de conceptualização das crianças.

Segundo Novak e Gowin (1984) os mapas conceptuais têm como objectivo “representar relações significativas entre conceitos na forma de proposição” (p.31). Referem, ainda, que os mapas conceptuais servem para que os alunos e professores adquiram, de uma forma clara e explícita, um pequeno número de ideias chave referentes a uma tarefa de aprendizagem muito específica. Assim, os mapas conceptuais mostram um resumo esquemático do que foi aprendido.

Para verificar se as crianças adquiriram e verbalizavam os termos científicos correctos, como última actividade, estava prevista a elaboração de uma história em que as crianças tivessem que identificar e verbalizar os conceitos ausentes na história. Podemos verificar as tarefas que estavam previstas, indicadas na tabela (1) abaixo indicada.

Tabela 1
Tarefas planificadas

Actividades Planificadas		
Actividade	Dia da realização	Duração
1ª - “Estados físicos da água” (anexo 2)	31 de Março de 2011	40 minutos
2ª - “Identificar os estados físicos em situações reais” (anexo 3)	7 de Abril de 2011	30 minutos
3ª - “Construção do ciclo da água” (anexo 4)	28 de Abril de 2011	40 minutos
4ª - “Temperatura e os estados físicos” (anexo 5)	2 de Maio de 20011	20 minutos
5ª - “Mapa conceptual do ciclo da água” (anexo 6)	26 de Maio de 2011	45 minutos
6ª - “Construção da história” (anexo 7)	8 de Junho de 2011	40 minutos

CAPÍTULO IV

Apresentação, análise e interpretação dos dados

O presente capítulo apresenta, analisa e discute os dados obtidos através das actividades implementadas durante a realização deste estudo. Encontra-se dividido em subcapítulos sendo que cada um apresenta uma análise detalhada de cada uma das cinco actividades previstas no projecto.

4.1 Actividade “Estados físicos da água”

Como já foi referido no capítulo anterior, a primeira actividade correspondeu à identificação, por parte das crianças, dos locais onde se encontra água. Pretendia-se verificar se as crianças tinham a noção de que a água se encontra na natureza em vários estados físicos.

Para o efeito foi efectuada, para cada questão, uma análise detalhada das respostas das crianças.

A primeira questão colocada foi: “Onde podemos encontrar água?” A tabela 2 sistematiza as respostas dadas pelas crianças.

Como já foi referido a primeira actividade realizou-se no dia 31 de Março de 2011, onde participaram as 19 crianças, em simultâneo, organizadas em grande grupo.

Pela análise da tabela 2 pode-se constatar que nem todas as crianças responderam à questão colocada (35%) e que algumas delas associaram mais do que um local onde poderia existir água. Dentro dos locais referidos pelas crianças salienta-se o copo, o mar, ambos com uma percentagem de 14%, seguindo-se as torneiras e as mangueiras, com uma percentagem de 11% das respostas, e as garrafas com uma percentagem de 7%. Com percentagem igual a 4% (1 resposta) encontram-se os rios, a lama, a chuva, as nuvens e em todo o lado. De referir que em todas as respostas está subjacente que as crianças se referem a água no estado líquido. Apenas a criança R e a criança MJ fazem referência a água em outros estados físicos, pois referem que podemos encontrar água nas “nuvens” e “em todo lado”.

Tabela 2
 Questão: Onde podemos encontrar água (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Torneiras/mangueiras	3	SR; SB; AD	11
Garrafas	2	SR; AL;	7
Copo	4	N.; G.; MJ; SB	14
Mar/praias	4	N; G.; SB; C	14
Rios	1	MJ	4
Lama	1	AD	4
Chuva	1	SB	4
Nuvens	1	R	4
Em todo o lado	1	MJ	4
Não respondeu	10	L; SL; D; RO; AN; MA; DPE; SA; DPA; MAR	35
Total	28		100

* Foi permitido às crianças identificarem mais que um local.

Dado o elevado número de não respostas, optou-se por formular duas novas questões: “Mas o gelo não é água? Qual é a diferença?”.

A estas questões as crianças responderam de forma diferenciada (tabela 3).

Pela análise da tabela 3 verificamos que 45% das crianças não responderam às questões. Neste grupo estão presentes cinco crianças que também não responderam à questão anterior (L; D; RO; SA; MAR). Neste grupo encontra-se a criança RO que como já foi referido é uma criança sinalizada com NEE. Pode-se constatar que um grupo de crianças tem a noção clara de que o gelo corresponde a água no estado sólido, verificando-se nas narrativas das crianças MA, SL, AN, SR, DPA e SB, enquanto outro grupo de crianças considera que o gelo é diferente de água, referindo as narrativas das crianças G, R e DPE.

As respostas referidas como “não, derrete e faz água” e “só serve para feridas” apresentam a mesma percentagem de 18%, seguindo-se, com a mesma percentagem, a resposta das crianças MA e SL que afirmam que gelo “é água só se deixarmos um tempo na arca”. Com uma percentagem de 9% apresentam-se as respostas “é”, “não vive debaixo de água”, “é, se colocado num sítio e espera-se fazendo gelo” e por último a criança SB respondeu “pôr água no congelador e fica cubos de gelo”.

As últimas duas respostas evidenciam que as crianças já referem que gelo é água noutra estado físico embora não o refiram com esta linguagem. Este resultado corrobora com os resultados apresentados por Orlandi *et al* (2010).

Tabela 3

Questão: Mas o gelo não é água? Qual é a diferença? (N = 19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Não, derrete e faz água	2	SR; DPA	10
É	1	N	5
Não, vive debaixo do gelo	1	G	5
Não, só serve para feridas	2	R; DPE	10
É feito de pedra	1	R	5
É, se deixarmos [muito] tempo na arca	2	MA; SL	10
É, se colocado num sítio, espera-se e faz gelo	1	AN	5
Pôr água no congelador e fica cubos de gelo	1	SB	5
Não respondeu	9	L; D; RO; C; SA; MJ; AD; AL; MAR	45
Total	20		100

* Foi permitido às crianças responderem mais que uma vez

Depois destas respostas, foi explorado com as crianças os estados físicos da água (estado líquido e estado sólido) ilustrando com alguns exemplos de água no estado líquido (como por exemplo, água dentro de um copo) e para o estado sólido, (um cubo de gelo).

Após esta exploração surgiu a seguinte questão: “Qual é a diferença entre água no estado líquido e água no estado sólido?”. A tabela 4 ilustra as respostas das crianças.

Tabela 4

Questão: Qual é a diferença entre água no estado líquido e água no estado sólido? (N=19).

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Um é duro e outro é mole!	1	AN	5
Um é normal e o outro tem que se por numa arca fria!	1	R	5
Esta água é fria e a outra é normal!	5	C; MA; DPE; SB; AD	27
Uma está mais fria do que a outra!	1	MJ	5
Estão muito frias	1	D	5
Não respondeu	10	L; SL; RO; SR; N; G; SA; DPA; AL; MAR	53
Total	19		100

Pela análise da tabela 4, 53% das crianças não se pronunciaram, continuam a não responder à questão as crianças L; RO; SA; e MAR. A criança D que não respondeu às questões anteriores, refere agora que “estão muito frias”. Constata-se que as crianças

que responderam associam a água no estado líquido a água normal e água mole. A água no estado sólido é associada a água dura, e água a temperatura baixa, ou seja, na linguagem das crianças “água fria”.

Após tocarem na água no estado sólido e líquido poucas crianças se pronunciaram relativamente à diferença da água nos dois estados físicos. A maioria das crianças que se pronunciam (27%) afirmou que a água no estado sólido é fria (R, AN, C, MA, SB, AD MJ) e a água no estado líquido é normal (C, MA, SB, AD). Assim, com uma percentagem de 5% resultaram as evidências “um é duro outro é mole”, “um é normal e o outro tem que se pôr na arca fria”, “uma está mais fria do que a outra” e “estão muito frias”.

Como associado às respostas das crianças surgiu o conceito de temperatura optou-se por formular uma questão que evidenciasse a noção das crianças acerca deste conceito. Assim, foi colocada a questão “Será que posso medir a temperatura da água no estado líquido e a água no estado sólido?”. Os dados recolhidos a partir das respostas das crianças apresentam-se na tabela 5.

Pela análise da tabela 5, constata-se que nem todas as crianças responderam (74%) e 16% responderam “não sei”. Com percentagem de 5% obteve-se “sim se está frio ou quente” e “não porque o termómetro é para por na febre quando estamos doentes”.

Tabela 5

Questão: Será que posso medir a temperatura da água no estado líquido e a água no estado sólido?” (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Sim, se está quente ou frio	1	AN	5
Não, porque o termómetro é para por na febre quando estamos doentes	1	AD	5
Não sei	3	C; MAR; DPE;	16
Não respondeu	14	R; MA; SB; MJ; D; L; SL; RO; SR; N; G; SA; DPA; AL	74
Total	19		100

Podemos verificar que a maioria das crianças não se soube pronunciar em relação ao conceito de temperatura, o que mostra que as crianças C e DPE responderam na questão anterior fria e normal mas não associando à temperatura da água.

Para colmatar esta noção, foi efectuada, com as crianças, algumas actividades nas quais se colocava o termómetro em contacto com água no estado líquido e água no estado sólido, tendo as crianças verificado que o termómetro subia ou descia quando colocado no recipiente com água no estado líquido e água no estado sólido. As crianças responderam em coro que na “água no estado líquido o termómetro sobe” e na água no “estado sólido o termómetro desce porque está fria”.



Fig. 2 – Verificar a temperatura no estado líquido.

Esta resposta fez surgir a seguinte questão colocada às crianças: “O que acontece à água quando a temperatura é baixa?”.

Após verificar as respostas das crianças (tabela 6), constatou-se que a maioria das crianças (58%) continua a não responder à questão colocada e que as crianças L; RO; SA; MAR; ainda não deram qualquer resposta.

Verificando que somente a criança SB é que respondeu com o termo “sólido” que tinha apreendido anteriormente e conseguiu aplicá-lo à situação.

Constata-se que 27% das crianças, responderam que a água “fica fria”, não conseguindo, ainda, aplicar ou associar à mudança de estado físico.

Com igual percentagem de 5% obtiveram-se respostas como “fica quente”, a “água fica como gelo” e “se metermos no congelador fica sólido”. A criança AD já associou a temperatura baixa a água que ficava noutra estado físico, mas não o refere como a criança SB o faz.

Tabela 6

Questão: O que acontece à água quando a temperatura é baixa? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Fica quente	1	R	5
A água fica como gelo	1	AD	5
Se metermos no congelador fica sólido	1	SB	5
Fica fria	5	DPE; DPA; N; D; G	27
Não respondeu	11	AN; C; MA; MJ; L; SL; RO; SR; SA; AL; MAR	58
Total	19		100

Seguiu-se então a próxima questão “o que será que acontece se colocarmos o gelo ao Sol”, colocada às crianças sobre a temperatura alta. As respostas das crianças encontram-se na tabela 7.

Verificamos, após análise da tabela 7 que, a maioria das crianças não responderam (47%). Contudo, 31% responderam que “fica em água e derrete”, analisando que já associam à mudança de estado mas não o identificam. Com percentagem de 11% surgem as respostas “fica quente” e “fica frio”.

Tabela 7

Questão: O que será que acontece se colocarmos o gelo ao Sol? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Fica em água e derrete	6	R; C; G; AD; DPE; AL	31
Fica quente	2	MJ; N	11
Fica líquido	2	SB; AN	11
Não respondeu	9	MA; D; L; SL; RO; SR; SA; DPA; MAR	47
Total	19		100

As crianças ao observarem que o gelo que estava no estado sólido estava a derreter, perceberam a mudança de estado físico, tendo-se constatado as caras de admiração e surpresa que foram apresentadas pelas crianças quando se procedeu à execução da actividade.



Fig. 3 – Água no estado líquido e água no estado sólido.

Após elas verificarem que a água no estado sólido estava a passar para o estado líquido, surgiram as questões para o estado gasoso.

Consequentemente, às reacções das crianças em relação a este estado físico após ser observado, foi abordada a questão de que o que aconteceria à água no estado líquido se a aquecermos? (tabela 8).

No que refere a esta questão, a maioria das crianças não deram resposta (63%). Com percentagem de 11% as crianças responderam “fica quente” e “fica a queimar”. As crianças que referiram “fica quente” associaram o conceito de temperatura correctamente.

Tabela 8

Questão: O que acontece à água no estado líquido se a aquecermos? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Fica fria	1	R	5
Fica quente	2	MJ; AN	11
Fica a queimar	2	SR	11
Fica líquido	1	AD	5
Vai fazer bolinhas	1	SB	5
Não respondeu	12	C; MA; DPE; D; L; SL; RO; N; G; SA; DPA; MAR	63
Total	19		100

Com percentagem igual de 5% obtiveram-se as respostas “fica fria”, “fica líquido” e “vai fazer bolinhas”. A criança que pronunciou “líquido” aplicou um conceito científico, mas não associou a outro estado físico.

Foi em contexto das respostas anteriores que se formulou a próxima questão “para onde ia a água que estava a ferver, se o recipiente estivesse destapado?”. As respostas a estas questões encontram-se na tabela 9.

Tabela 9

Questão: Para onde vai a água se deixarmos sempre a ferver e o recipiente ficar destapado? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Sobe	3	R; MJ; AL	16
Desaparece	1	AN	5
Sai vapor, sinto água	2	MJ; SB	11
Aquece muito para fazer bolinhas	1	AD	5
Não respondeu	13	L; SL; RO; C; N; SA; SR; DPA; DPE; MAR; MA; D; G	68
Total	20		100

*Foi dada a oportunidade às crianças de darem mais que uma resposta

As crianças que responderam foram as mesmas que se pronunciaram na questão anterior. Verificamos que 68% das crianças não se pronunciaram. Podemos constatar que 16% responderam que a água “sobe”, com 11% pronunciaram que “sai vapor, sentindo água” e com percentagem igual de 5% responderam que “desaparece” e que “aquece muito para fazer bolinhas”.

Às crianças que responderam que a água desaparecia, e em detrimento das respostas das outras crianças, foi-lhes questionado para onde ia essa água? A tabela 10 ilustra as respostas das crianças.

Tabela 10
Questão: Para onde vai essa água? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Desaparece para cima	2	R; MJ	11
A água transforma-se em fumo	2	AN; DPE	11
Sai fumo mas já não é água	2	N; SA	11
Não respondeu	13	AL; SB; AD; G; L; SL; RO; C; SR; DPA; MAR; MA; D	68
Total	19		100

De notar que a criança SA que até aqui nunca tinha respondido diz agora que “Sai fumo mas já não é água” e que a criança DPE que não respondeu à questão anterior refere agora “que a água transforma-se em fumo”.

As crianças sentiram algumas dificuldades em perceber o estado gasoso. Constatamos que 68% não respondeu à questão. Verifica-se que 11% das crianças responderam “desaparece para cima” e “sai fumo mas já não é água”. Com uma percentagem igual, surgiram as respostas que a água “transforma-se em fumo”.

Após estas narrativas, foi explicado às crianças que a água no estado líquido quando estava uma temperatura alta evaporava, tornando-se invisível passando para o estado gasoso. Para consolidar melhor este estado físico, foi realizado uma actividade, com espelhos em que as crianças depois de soprarem para o espelho, já verbalizaram o estado gasoso, pois constatavam que no espelho se formavam gotinhas de água e que essas gotinhas de água tinham saído da sua respiração, apesar de não a verem.



Fig. 4 – Actividade dos espelhos (as crianças a soprarem para os espelhos).



Fig. 5 – Crianças a sentir a água no espelho.

Foi então, formulada a questão: o que fica no espelho? As crianças após observarem responderam (tabela 11).

Tabela 11
Questão: O que fica no espelho? (N= 19)

Evidências	f*	Resultados	
		Códigos	%
Fica molhado	3	SB; C; AL	15
Está no estado gasoso	1	AN;	5
A temperatura alta faz gasoso	1	SB	5
Não respondeu	15	R; MJ; AD; G; L; SL; RO; N; SA; SR; DPA; DPE; MAR; MA; D	75
Total	20		100

*Foi dada a oportunidade de as crianças responderem mais que uma vez

Analisando a tabela 11, podemos constatar que 75% das crianças não responderam. Pode-se verificar que 15% das crianças responderam que “fica molhado”, com percentagem de 5 % referiram que “está no estado gasoso” e que “a temperatura alta faz gasoso”. Nestas duas narrativas das crianças AN e SB, podemos verificar que já aplicaram e verbalizaram o estado gasoso, mostrando a criança SB ter associado o

conceito de temperatura à mudança de estado. Estes dados corroboram com o referido por diferentes autores como Veiga (2003) e Siraj-Blatchford (2004).

Para terminar a actividade, as crianças foram questionadas: “Então que palavras novas aprendemos hoje? os resultados apresentam-se na tabela 12.

Tabela 12
Conceitos científicos verbalizados (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Estado Gasoso	1	SB	4
Estado Líquido	2	AN; MJ	8
Estado Sólido	2	SB; R	8
Estado Lídico	3	AD; MAR; D	12
Estado Gasosa	1	SB	4
Temperatura	3	R; MJ; AD	12
Termómetro	2	C; SB	8
Estados frios e quentes	1	SL	4
Não respondeu	10	AL; G; L; RO;N; SA; SR; DPA; DPE; MA	40
Total	25		100

* As crianças tiveram oportunidade de responder mais do que um conceito

Na verbalização das palavras novas que aprenderam aparece, pela primeira vez, a resposta da criança MAR que refere ter aprendido a palavra “estado lídico”.

Analisando a tabela acima mencionada, verificamos que com maior percentagem (40%) das crianças não respondeu. Com 12% as crianças verbalizaram “estado lídico” e “temperatura”. Com percentagem de 8% obtiveram-se os conceitos “estado líquido”, “estado sólido” e “termómetro”. Com menos percentagem, de 4% pronunciaram “estado gasoso”, “estado gasosa” e “estados frios e quentes”.

Em síntese, podemos verificar que a percentagem de crianças que não respondem é muito elevada e que há duas crianças, que apesar das actividades realizadas, não deram qualquer resposta (L; RO). Esta dificuldade tornou-se mais evidente no estado gasoso, tal como já se previa por ser invisível.

4.2. Actividade “Construção do ciclo da água”

Anteriormente a esta actividade estava prevista uma outra actividade que consta no anexo 3 e que não foi implementada por dificuldades alheias ao investigador. Dado o elevado número de não respostas pretendia-se através da linguagem não verbal identificar se as crianças entendiam os fenómenos em análise, manifestando apenas dificuldade em os verbalizar.

Dada essa impossibilidade foi apresentada outra actividade (anexo 4). Nesta actividade construiu-se o ciclo da água, questionando as crianças à medida que se ia construindo esse ciclo. A actividade foi contextualizada com a história da princesinha que as convidou a fazerem uma actividade engraçada com água (anexo 4).



Fig. 6 – Criança a marcar o nível da água que estava dentro do recipiente.

A actividade realizou-se no dia 28 de Abril de 2011, em que participaram as 19 crianças em simultâneo, organizadas em grande grupo.

Esta actividade surgiu a partir da análise dos dados obtidos pelas crianças em relação à sua conceptualização sobre aos estados físicos da água apreendidos na actividade anterior, remetendo novamente a actividade para os estados físicos e para as mudanças de estado físico.

A tabela 13 identifica as respostas das crianças relativamente ao estado físico da água que se encontra na garrafa, evidenciando as crianças envolvidas nessas respostas.

A esta questão só se pronunciaram duas crianças, sendo que 90% das crianças não se pronunciaram. As respostas com 5% foram “frio” e “líquido”. A criança DPA verbalizou o conceito sem dificuldade e associou o estado líquido a objectos da vida real.

Tabela 13

Questão: Em que estado físico está a água na garrafa? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Frio	1	SB	5
Líquido	1	DPA	5
Não respondeu	17	R; MJ; AL; AN; AD; G; L; SL; RO; C; N; SA; SR; DPE; MAR; MA; D	90
Total	19		100

Após esta questão, a água foi colocada dentro de um recipiente transparente e formulou-se a questão: o que será que acontece se colocarmos este recipiente ao Sol. As respostas obtidas encontram-se na tabela número 14.

Tabela 14

Questão: O que será que acontece se colocarmos este recipiente ao Sol? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Fica quente	2	C; SB	11
Fica com calor	1	SL	5
Fica amarelo	1	MJ	5
Depois quando se bebe fica muito quente na boca	1	SR	5
Não respondeu	14	R; AL; AN; AD; G; L; RO; N; SA; DPA; DPE; MAR; MA; D	74
Total	19		100

Podemos verificar que com maior percentagem de 74% as crianças não se pronunciaram. Com percentagem de 11% respondeu que “fica quente”. As crianças C e SB associaram à temperatura. Com percentagem de 5% responderam que “fica com calor”, “fica amarela” e “depois quando se bebe fica muito quente na boca”.

Através das respostas foi reformulada uma outra questão, perguntando às crianças se a água ficava no recipiente. Os dados recolhidos estão apresentados na tabela 15.

Pela análise da tabela 15, constata-se que 58% não responderam. Com 24% responderam que “não”, não referindo uma explicação. Com percentagem igual a 5% apresentam-se as respostas, “desaparece”, “fica cheia de calor”, “com o calor depois desaparece e vai para o rio” e “quando estamos na piscina e está muito sol a água não

desaparece”. Verificamos que a criança DPA respondeu que a água desaparece referindo-se ao estado gasoso.

Tabela 15
Questão: Será que a água fica no recipiente? (N= 19)

Evidências	f*	Resultados	
		Códigos	%
Não	5	N; SL; C; DPA; AL	23
Desaparece	1	MJ	5
Fica cheia de calor	1	SL	5
Com o calor depois desaparece e vai para o rio	1	DPA	5
Quando estamos na piscina e está muito sol a água não desaparece	1	SR	5
Não respondeu	13	R; AN; SB; AD; G; L; RO; SA; DPE; MAR; MA; D; C	59
Total	22		100

* As crianças tiveram hipótese de responder mais do que uma vez

Face às respostas obtidas, surgiu a próxima questão, para que as crianças percebessem o que acontece à água quando está calor, passando a citar: se secarmos o cabelo o que acontece à água? Os dados recolhidos apresentam-se na tabela 16.

Pela análise da tabela 16, podemos constatar que 68% das respostas foram “com o secador”, que 26% não responderam e apenas 5% referiram “com toalha”. Destaca-se mais uma vez, que as crianças L e RO não respondem às questões colocadas. É de referir que a criança L era uma criança que dispersava muitas vezes e se encontrava constantemente distraída. Nesta actividade o nível de não respostas diminuiu.

Tabela 16
Questão: Se secarmos o cabelo o que acontece á água? (N=19)

Evidências	f	Resultados	
		Códigos	%
Com o secador	13	MJ; SB; MA; DPE; DPA; MAR; N; AN; AD; AL; SR; D; SA;	68
Com a toalha	1	SL	5
Não respondeu	5	R; RO; C; G; L	26
Total	19		100

Após esta constatação, colocou-se a questão: para onde iria essa água?, em que as respostas apresentadas pelas crianças encontram-se na tabela 17, abaixo indicada.

Tabela 17

Questão: Para onde vai a água que estava no cabelo? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Dentro do secador	5	MJ; R; MAR; MA; N;	26
Praia	1	SL	5
Vai para o cabelo e vai para o secador	1	SB	5
Não respondeu	12	AL; AN; AD; G; L; RO; C; SA; DPA; DPE; D; SR	63
Total	19		100

Nesta fase a participação de MAR começa a ser mais evidente apesar das suas respostas ainda não se adequarem aos resultados pretendidos.

Nos dados obtidos observamos que 63% das crianças não responderam. Com 26% das respostas foram para “dentro do secador” e com percentagem igual a 5%, obtivemos para “a praia” e “vai para o cabelo e depois para o secador”.

Depois de explicar esse processo de como a água saia do cabelo, voltamos à construção do ciclo da água, as crianças foram questionadas com a questão: o que podemos fazer para que a água não desapareça daqui? Podendo observar as respostas abaixo indicadas.

Tabela 18

Questão: O que podemos fazer para que a água não desapareça do recipiente depois de colocado ao Sol? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Se não pusermos ao Sol	1	DPA	5
Se pusermos este plástico não desaparece	1	SR	5
Não respondeu	17	SB; SA; N; SL; L; R; AN; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C; MJ	90
Total	19		100

Após verificar as respostas em que 90% das crianças não responderam.

Com percentagem de 5%, surgiram as respostas “se não pusermos ao Sol” e a outra “se pusermos este plástico”.

Foi aproveitada esta última narrativa da criança SR para colocar a questão será que se taparmos com este plástico e colocarmos ao Sol a água não desaparece? As narrativas abaixo indicadas na tabela 19 representam os dados recolhidos.

Verificamos analisando a tabela (19) que a maioria das crianças não respondeu à questão (79%). Com 11% das respostas foram que a água “não desaparece” e com percentagem de 5% apresentaram-se “vamos ver se desaparece” e “se não desaparecer fica ai”. Com estas respostas, colocou-se corante alimentar na água para que as crianças pudessem observar o que aconteceria à água, e colocado um copo vazio no centro do recipiente transparente.

Tabela 19

Questão: Será que se taparmos com este plástico e colocarmos ao sol não desaparece? (N= 19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Não	2	SB; SA	11
Vamos tapar e vamos ver lá fora se desaparece	1	SR	5
Se não desaparecer fica ai	1	N	5
Não respondeu	15	SL; L; R; AN; DPA; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C; MJ	79
Total	19		100



Fig. 7 – Colocação da película para tapar o recipiente.

Foram colocadas a seguinte questão, a água está a ficar de que cor? (tabela 20)

Tabela 20

Questão: A água está a ficar de que cor? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Está a ficar verde	4	SB; SA; DPA; MJ	21
Assim não vai ficar amarela	1	N	5
Não respondeu	14	SR; SL; L; R; AN; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C	74
Total	19		100

Constatamos que 74% não responderam à questão. Apenas 21% responderam que estava a “ficar verde” e “assim não vai ficar amarela”. A criança N respondeu em consequência de uma resposta da criança MJ, que nas questões anteriores, respondeu se colocássemos a água ao Sol iria ficar amarela.



Fig. 8 – Colocação de corante verde na água.

Surgiu associada a esta questão uma nova questão, em que no final de estar tapado o recipiente, colocou-se: “Se colocarmos o recipiente ao Sol para onde vai a água? e as crianças responderam (tabela 21).

Tabela 21

Questão: Agora se colocarmos o recipiente lá fora ao Sol para onde irá a água? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Para dentro do copo	2	SB; AN	11
Não, porque o copo tinha de ser maior	1	MJ	5
Vai saltar para dentro do copo	1	SR	5
Vai desaparecer	1	DPA	5
Não respondeu	14	SA; N; SL; L; R; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C	74
Total	19		100

Ao analisarmos a tabela 21, observamos que 74% das crianças não se pronunciou. Apenas 11% das crianças responderam que a água “ia para dentro do copo”. Com percentagem de 5% obtiveram-se as respostas, “não porque o copo tinha de ser maior”, “vai saltar para dentro do copo” e “vai desaparecer”.

Em consequência da narrativa da criança SR, foi colocada a seguinte questão, como é que a água vai para o copo? Em que as crianças responderam (tabela 22).

Tabela 22

Questão: Como é que a água vai para o copo? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Vai subir	1	SB	5
Vai subir até ao copo e depois desce	1	DPA	5
Não respondeu	17	SA; N; SL; L; R; AN; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C; MJ; SR	90
Total	19		100

A esta questão apenas duas crianças se pronunciaram em que 90 % das crianças não se pronunciaram. As respostas obtidas foram “vai subir” e “vai subir até ao copo e depois desce”. Estas duas narrativas estão patentes apenas subir pelas paredes do copo, não associando ao estado gasoso.

Em resposta a estas duas narrativas que obtivemos foi reformulada outra questão, em que estado físico estará essa água que vai subir? As narrativas obtidas foram as abaixo indicadas (tabela 23).

Tabela 23

Questão: Em que estado físico estará a água que vai subir? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Líquido	2	MJ; AN	10
Estado físico	1	MJ	5
Quente	1	DPA	5
Vai ficar sólido	1	SB	5
Fica verde	1	SL	5
Não respondeu	14	SA; SR; N; L; R; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C;	74
Total	20		100

* As crianças tiveram a oportunidade de dar mais do que uma resposta

Podemos constatar que a maior percentagem de 74% não respondeu à questão. Com 10% obteve-se a resposta “líquido”. Com percentagem de 5% as narrativas recolhidas foram “estado físico”, “quente”, “vai ficar sólido” e “fica verde”. Podemos verificar que as crianças não referiram o estado gasoso, e associaram ao estado líquido e sólido.

Depois de relembrar às crianças o estado gasoso, foi colocada a última questão da actividade tabela 24.

Tabela 24

Questão: Onde colocamos este recipiente para podermos observar o que vai acontecer à água? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Pôr ao sol	3	AN; SR; SB	16
Vai demorar alguns dias para transformar-se	1	DPA	5
Demora 3 dias a ir para dentro do copo	1	MJ	5
Não respondeu	14	SA; N; SL; L; R; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; G; C	74
Total	19		100

Verificamos que 74% das crianças não responderam. Com percentagem de 16%, responderam pôr ao Sol e 5% obtiveram-se as respostas “vai demorar alguns dias para transformar-se” e “demora 3 dias a ir para dentro do copo”. Ao colocar o recipiente ao Sol foi colocada a questão se as crianças poderiam observar este processo no dia-a-dia. Após alguns segundos de silêncio, apenas uma criança respondeu, “lá fora quando estiver a chover”, não apresentando nenhuma justificação.

Nesta segunda fase de actividades continua a constatar-se um elevado número de não respostas o que implicou a reformulação das actividades seguintes apesar de já previstas.

4.3 Actividade “Temperatura e os estados físicos a água”

Como até esta fase do estudo os conceitos que se pretendiam que as crianças verbalizassem correctamente não estavam a ser aplicados na totalidade, optou-se por retomar alguns desses conceitos.

Na terceira actividade introduziu-se o termómetro na sala e observamos o ciclo da água construído na actividade anterior, para que as crianças observassem o que aconteceu à água após ter sido colocada ao Sol. Esta actividade foi introduzida como se fosse um presente dado pela princesinha, como foi referido na actividade anterior.

A actividade realizou-se no dia 2 de Maio de 2011, em que participaram 18 crianças em simultâneo, organizadas em grande grupo, sendo a criança G que não esteve presente no dia da realização da actividade.

A tabela 25 identifica as crianças que responderam à questão: para que serve o termómetro, pois as crianças acabavam de receber um termómetro para colocarem na sua salinha.

Tabela 25
Questão: Para que serve o termómetro? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Para medir o tempo	1	C	6
Para medir a temperatura da água	1	AN	6
Para medir a temperatura da cabeça	1	AD	6
Não respondeu	15	SB; SA; SR; N; SL; L; R; DPA; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; MJ	83
Total	18		100

Pela análise da tabela 25 verifica-se poucas crianças responderam à questão formulada (83%). Com percentagem igual a 6% surgiram as respostas “para medir o tempo”, “para medir a temperatura da água” e “para medir a temperatura da cabeça”. A criança AN respondeu associando o termómetro à temperatura da água por causa da sua utilização na primeira actividade. A criança AD fez uma associação correcta da utilização do termómetro como instrumento de medida da temperatura.

Em seguida e em consequência das respostas anteriores, surge a questão quando estamos doentes e ficamos muito quentes o que utilizamos e para que serve? Os dados obtidos estão representados na tabela 26.

Tabela 26
Questão: Quando estamos doentes e ficamos muito quentes o que utilizamos e para que serve? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Termómetro	2	MJ; MAR	11
Para medir a temperatura da nossa cabeça	1	AD	6
Não respondeu	15	SB; SA; SR; N; SL; L; R; AN; DPA; DPE; D; MA; RO; AL; C	83
Total	18		100

Podemos analisar pelos dados obtidos que a maioria das crianças continua a não responder (83%). Com 11% responderam “termómetro” e que 6% justificou a utilidade dizendo para medir a temperatura da nossa cabeça. A criança AD utilizou novamente a mesma narrativa que na questão anterior.

Foi então colocada a próxima questão da actividade representada na tabela (27) abaixo indicada.

Tabela 27

Questão: o que acontece ao termómetro quando está muito quente? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Sobe	1	L	6
Porque está quente	1	SR	6
E quando está frio desce	1	MJ	6
Quando está frio a temperatura vai para baixo e quando está calor sobe	2	SB; R	11
Não respondeu	13	SB; SA; N; SL; AN; DPA; DPE; D; MAR; MA; RO; AD; C	72
Total	18		100

A esta questão respondeu pela primeira vez a criança L, associado correctamente ao comportamento do termómetro à subida de temperatura.

Após análise das respostas, podemos constatar que 72% não se pronunciaram. Verifica-se que 11 % respondeu quando “está frio a temperatura vai para baixo” e “quando está calor sobe”. Com percentagem de 6% apresentam-se as narrativas, “sobe”, “porque está quente” e “quando está frio desce”. As crianças SB e R já associam que quando está frio a temperatura está mais baixa e quando está calor a temperatura está mais alta, mas só utilizam o termo temperatura.

O termómetro foi afixado na sala perto do quadro do tempo e as crianças todos os dias verificavam se a temperatura estava alta ou baixa.

Após esta introdução do termómetro, foi observado o ciclo da água.

As crianças narraram a sua previsão do que teria acontecido, passando a apresentar os dados na tabela 28 abaixo indicada.

Pela análise da tabela 28, continua a constatar-se que a maioria (89%) das crianças não respondeu. Somente duas crianças responderam e as narrativas obtidas foram, “ainda não subiu se calhar” e “não sei o que vai acontecer”.

Tabela 28
Prever o que estava a acontecer no ciclo da água. (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Ainda não subiu se calhar	1	MJ	6
Não sei o que vai acontecer	1	DPA	6
Não respondeu	16	SB; SA; SR; N; SL; L; R; AN; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; C	89
Total	18		100

Após as crianças observarem o ciclo da água, foram questionadas face à presença do risco anteriormente colocado no recipiente e ao posicionamento da água relativamente a esse risco.

As crianças responderam e as suas respostas encontram-se na tabela 29, abaixo mencionada.

Tabela 29
Questão: O risco que aqui está aqui, marca o quê? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
A água	2	MJ; SB	11
A água que subiu para cima do risco	1	L	6
Não, a água desceu	1	MJ; R	6
Não respondeu	14	SA; SR; N; SL; AN; DPA; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; C;	78
Total	18		100

*Foi dada a hipótese das crianças responderem mais do que uma vez

Novamente a criança L volta a responder, embora a sua resposta não tenha sido a mais adequada.

Observando os dados obtidos, 78% das crianças não se pronunciaram. Reparamos que 11% das crianças responderam a “água”, e com percentagem de 6% responderam a “água subiu para cima do risco” e “não, a água desceu”. Após esta análise destas respostas, verificamos que somente as crianças MJ e R sugeriram que a água desceu,

estando subjacente que o nível da água não estava igual ao início. Surgiu então a questão para as crianças que responderam que a água desceu.

Tabela 30

Questão: Para onde foi essa água que falta aqui? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Para o copo	3	MJ; SB; DPA	17
Não para debaixo do copo	1	L	6
Não respondeu	14	SA; SR; N; SL; R; AN; DPE; D; MAR; MA; RO; AL; AD; C;	78
Total	18		100

A criança DPA que não tinha respondido à questão anterior, identifica, agora de forma adequada o local onde a água se encontra.

Analisamos a tabela e verificamos que 78% não responderam à questão colocada e 17% das narrativas obtidas foram “para o copo” e 6% respondeu que “foi para baixo do copo”. Seguidamente, foi retirada a película e o copo e mostrado o copo às crianças foi reformulada a questão.

Tabela 31

Questão: O que tem dentro do copo e de que cor é? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Água	10	DPA; MJ; SB; DPE; L; SR; R; SA; AN; MAR	40
Água um bocado branca	1	SL	4
Água mas é verde	1	SB	4
Branca	3	L; MA; MJ	12
Não, a água está na cor normal	1	DPA	4
Não respondeu	9	SA; SR; N; R; D; RO; AL; AD; C	36
Total	25		100

* Foi dada a hipótese de cada criança responder mais do que uma vez

Verificamos que com igual percentagem (36%) obteve-se que existia “água”, que a água que estava dentro do copo era “branca” e não responderam. Com percentagem de 4% responderam que era um “bocado branca”, que “era verde” e que “a água estava na cor normal”. A criança DPA ao referir cor normal referiu-se que a água é transparente, utilizando o seu vocabulário para se pronunciar.

De seguida, foram confrontadas com a questão do estado físico da água que se encontrava dentro do copo e dentro do recipiente. Os dados obtidos representam-se na tabela 32.

Verificamos então, que a criança L, que nunca tinha respondido às questões dos estados físicos, respondeu agora embora de forma inadequada. No entanto, já verbalizou o estado sólido.

A esta questão nem todas as crianças responderam (50%). Obteve-se 39% que responderam “líquido” e com percentagem de 6% responderam “sólido” e “quente”.

Tabela 32

Questão: Em que estado físico se encontra a água que está dentro do copo e dentro do recipiente? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Líquido	7	DPE; MJ; R; SB; DPA; AN; SA	39
Sólido	1	L	6
Quente	1	AD	6
Não respondeu	9	SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; C	50
Total	18		100

Constata-se pela análise da tabela 32 o aparecimento de termos cientificamente correctos, embora o termo quente apareça descontextualizado.

Nesta perspectiva, foi colocada a questão de como é que a água foi parar dentro do copo e como é que ela subiu para o copo? (tabela 33).

Tabela 33

Questão: Como é que a água foi parar dentro do copo, como é que ela subiu? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Subiu e formou uma pinguinha e desceu outra vez.	1	SR	6
Subiu, porque estava sempre ao calor	1	MJ	6
Por causa da temperatura	1	SB	6
Não respondeu	15	DPE; R; DPA; AN; SA; L; AD; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; C	83
Total	18		100

Verifica-se que 83% das crianças não respondeu à questão. Evidencia-se que 6% respondeu, “subiu e formou uma pinguinha e desceu outra vez”. Esta criança já tem

noção do estado gasoso e sabe verbalizar as mudanças de estado associadas a esta situação. Com percentagem de 5% obteve-se “subiu porque estava sempre ao calor” e “por causa da temperatura”.

A criança SB já apresenta adquirido o conceito de temperatura e já o sabe utilizar perante as situações que surgem. A criança MJ também refere o calor como necessidade para a água subir.

Para consolidar o termo de temperatura foi aproveitada a resposta “por causa da temperatura” e foi reformulada uma questão, então como tinha que estar a temperatura para a água subir?

Tabela 34

Questão: Como tinha que estar a temperatura para a água subir? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Quente	2	MJ; SB	11
Alta	6	R; SB; L; MAR; SA; SL	32
Não respondeu	11	DPE; DPA; AN; AD; SR; N; D; MA; RO; AL; C	62
Total	19		100

* As crianças tiveram oportunidade de referir mais do que uma questão.

Apesar das crianças R, L, MAR, SA, SL não terem respondido à questão anterior dão agora uma resposta adequada face à reformulação da questão.

A criança SR que respondeu correctamente à primeira questão optou por não responder a esta questão.

Verifica-se que 60% das crianças não respondeu a questão. Constata-se que 10% das crianças que responderam “quente” e 30% que respondeu “alta”. Verificamos assim que as crianças (R, SB, L, MAR, SA e SL) já têm adquirido o conceito de temperatura, conseguindo aplicar em contexto.

Após esta constatação, foi retomada a questão da descida da água até ao copo. Os dados obtidos após se ter colocado esta questão foram os indicados na tabela 35.

Constata-se que 89% das crianças não responderam à questão. As respostas obtidas foram com percentagem igual de 6%, respondendo “subiu e desceu” e “pelo plástico”. Aproveitando o facto de uma criança ter referido o plástico foi colocada a questão seguinte, “o que será que se formou no plástico para a água descer?” Apenas

uma criança referiu que a descer formou uma pinguinha e caiu no copo (SR). Esta criança já tinha dado esta resposta como se pode verificar pela análise da tabela 33. Subjacente a esta resposta poderá estar a noção clara nesta criança das mudanças de estado inerentes a este processo.

Tabela 35
Questão: Como é que a água desceu até ao copo? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Subiu e desceu	1	R	6
Pelo plástico	1	SB	6
Não respondeu	16	DPE; MJ; DPA; AN; SA; L; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; C	89
Total	18		100

Seguidamente, foi formulada outra questão, sobre o estado físico em que tinha subido a água até ao plástico? (tabela 36)

Verifica-se que 88% das crianças não responderam a questão. Apenas três crianças responderam, com percentagem igual de 5% surgiram “sólido”, “quente” e “físico”.

Tabela 36
Questão: Em que estado físico subiu a água até ao plástico? (n=18)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Sólido	1	MJ	5
Quente	1	SB	5
Físico	1	MJ	5
Não respondeu	16	DPE; R; DPA; AN; SA; L; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; C	88
Total	19		100

*As crianças tiveram a hipótese de responder mais do que uma vez

Como as crianças apresentaram dificuldades em verbalizar o termo gasoso, foi relembrada a actividade dos espelhos e ajudando com a primeira letra da palavra as crianças em conjunto verbalizaram o termo “gasoso” identificando assim que era o estado invisível. Terminamos a actividade relembrando os conceitos científicos abordados durante a actividade.

Em jeito de síntese, verifica-se que nesta fase a participação de algumas crianças aumentou, tendo a criança L participado de forma adequada. Apenas a criança RO não deu qualquer resposta até esta altura do estudo, devido a ser uma criança sinalizada com NEE.

4.4. Actividade “Mapa conceptual do ciclo da água”

Na quarta actividade construiu-se um mapa conceptual do ciclo da água recorrendo a imagens de situações reais.

A actividade foi iniciada na parte da manhã e com o auxílio do ciclo da água e completados os estados físicos: líquido, gasoso e as mudanças de estado. Na parte da tarde, completado o mapa conceptual com o estado sólido. Foi também realizado na actividade da confecção dos gelados para identificar o estado sólido, conforme se ilustra na figura 9.



Fig. 9 - Actividade dos gelados (degustação dos gelados).

Os resultados obtidos estão indicados na tabela 37. A actividade realizou-se no dia 26 de Maio de 2011, pois já tinha passado 17 dias úteis desde a última actividade. Participaram as 19 crianças em simultâneo, organizadas em grande grupo, que responderam à questão e “como é que a água passou para o copo”, observando novamente o ciclo da água.

Tabela 37

Questão: Como é que a água foi para dentro do copo? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Subiu	2	C; R	10
O Sol puxou a água e depois deixou cair dentro do copo	1	AN	5
A água sobe para as nuvens e depois as nuvens fazem chover	1	AN	5
Não respondeu	16	DPE; MJ; SB; DPA; SA; L; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; G	80
Total	20		100

* As crianças tiveram oportunidade de referir mais que uma resposta.

Constata-se que 80% das crianças não responderam à questão. Verificamos que 10% das crianças responderam “subiu”. Com percentagem de 5% obteve-se “o Sol puxou a água e depois deixou cair dentro do copo” e “a água sobe para as nuvens e depois as nuvens fazem chover”. Podemos verificar que a criança AN compreendeu o estado gasoso, e a mudança de estado associado, mas não o verbaliza. As crianças C e R apresentam uma noção de estado gasoso associado à sua invisibilidade.

Ao registar este dados surgiu a questão em que estado físico está a água que cai das nuvens. Em que as crianças MJ, AD, DPA referiram ao mesmo tempo “estado líquido”. Surgiu, ainda, a questão em que estado físico está a água que sobe até às nuvens. Os dados recolhidos encontram-se na tabela 38.

Tabela 38

Questão: Em que estado físico está a água que sobe para as nuvens? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Sólido	2	N; AL	10
Gasoso	3	AN; SB; DPA	15
Não respondeu	14	DPE; MJ; R; SA; L; AD; SR; SL; D; MAR; MA; RO; G; C	75
Total	19		100

Verificamos que 75% dos alunos não responderam a questão. Analisando a tabela acima, verificamos, ainda, que 15% referiram gasoso notando-se que as crianças identificam o estado gasoso como invisível. Apenas 10% das crianças verbalizaram “sólido”.

Após esta constatação, surgiu a próxima questão: “Em que estado físico a água se transforma quando chega às nuvens. As respostas recolhidas encontram-se na tabela número 39.

Tabela 39

Questão: Em que estado físico a água se transforma quando chega às nuvens? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Gasoso	1	AD	5
Líquido	4	R; SB; MAR; SL	20
Não respondeu	14	DPE; MJ; DPA; AN; SA; L; SR; N; D; MA; RO; AL; G; C	75
Total	19		100

As crianças AD, R, MAR e SL que tinham optado por não responder à questão anterior respondem agora mas de forma correcta (AD) e outras “estado líquido” (R, MAR e SL).

Constata-se que 75% das crianças não responderam a questão. Verificamos, ainda, que 20% já referiram líquido e que 5% das crianças que responderam referiram gasoso. Finalizada a observação e construção do processo do ciclo da água, iniciou-se a construção do mapa conceptual, mostrando a primeira imagem e as crianças identificavam o estado físico em que se encontrava a água representada na imagem, em que o observador participante escolhia uma criança para colocar na cartolina disposta no quadro. Nas imagens do mar, da água no copo as crianças verbalizaram:

Tabela 40
Identificação do estado líquido. (N=19)

Imagem	Evidências	Resultados		
		f*	Códigos	%
Mar	Líquido	2	MJ; NA	10
Água da torneira e do copo	Líquido	5	MJ; AN; DPA; SL; SB	25
	Sólido	2	DPE; N;	10
	Gasoso	1	L	5
Não respondeu		11	R; SA; AD; SR; D; MAR; MA; RO; AL; G; C	50
Total		21		100

* As crianças tiveram oportunidade de referir mais do que uma resposta.

Desta forma constata-se que 50% das crianças não respondem a questão, tendo diminuído a percentagem de não respostas.

Na imagem do mar apresentada para o estado líquido, verificamos que 10% responderam “líquido” e na imagem da torneira e do copo com percentagem de 25% responderam “líquido”, 10% responderam “sólido” e 5% referiu “gasoso”. Esta criança que responde gasoso (L) já tinha respondido de forma adequada noutras situações.

As crianças afixaram as imagens na cartolina e foi formulada outra questão, “quando o Sol bate na água no estado líquido o que acontece?”. Os dados recolhidos apresentam-se na tabela 41.

Tabela 41

Questão: Quando o Sol bate na água no estado líquido o que acontece? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Passa a gasoso	3	SB; AN; L;	15
Não respondeu	16	DPE; MJ; R; DPA; SA; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; G; C	85
Total	19		100

Analisando a tabela acima mencionada, verificamos que 85% das crianças não responderam à questão, as restantes crianças que responderam (15%), mencionaram “passa a gasoso”, não apresentando dificuldades na verbalização nem na identificação do estado.

Depois de identificar juntamente com as crianças o nome do processo de mudança de estado, foi colocada a questão como se chama o processo de mudança de estado. As crianças que verbalizaram foram “evaporação” (SB) e “evaporar” (MJ). Seguidamente, explicou-se o processo de mudança de estado gasoso para líquido e colocou-se a questão: e quando passa do estado gasoso para o estado líquido? Apenas duas das crianças verbalizaram, “condensação” (R e SB), as outras apresentaram dificuldades na articulação das sílabas.

Seguidamente, apresentou-se uma garrafa de água e duas saquetas de sumo tang, e questionou-se as crianças se gostavam de fazer gelados, já que no dia estava calor.

Após este breve diálogo, questionou-se as crianças em que estado físico estava a água na garrafa? As crianças responderam em coro que estava no “estado líquido”. De notar que esta questão já tinha sido colocada anteriormente e os níveis de participação tinham sido muito baixos.

Após fazer a mistura da água com o pó questionou-se as crianças. Foi colocada a questão “para fazer gelados onde é que podemos colocar estes copinhos? (tabela 42).

Analisando as respostas das crianças, verificamos que 85% não respondeu à questão e 10% respondeu no “congelador” e 5% no “frio”.

Tabela 42

Questão: Para fazer gelados onde é que podemos colocar estes copinhos? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
No congelador	2	SB; SR	10
No frio	1	DPA	5
Não respondeu	16	DPE; MJ; R; AN; SA; L; AD; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; G; C	85
Total	19		100

Seguidamente a esta constatação foi colocada a questão “e em que estado físico irá ficar se colocarmos no congelador?”, podendo verificar as respostas das crianças na tabela (43).

Tabela 43

Questão: Em que estado físico irá ficar se colocarmos no congelador? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Sólido	12	R; AN; SB; AD; DPA; AL; MAR; SL; L; C; SR; N	65
Líquido	1	SA	5
Não respondeu	6	DPE; MJ; D; MA; RO; G	30
Total	19		100

Ao analisarmos os dados recolhidos verificamos que 65% responderam “sólido” enquanto 30% das crianças não responderam à questão e somente 8% respondeu “líquido”. Este aumento na participação das respostas pode denotar que as crianças optaram por não responder, no entanto, estavam a compreender os fenómenos em análise. Podemos constatar que as crianças (R, AN, SB, DPA, SL, C e SR) já compreenderam o estado sólido, verbalizando-o, assim como a criança L e MAR.

Depois de degustarem os gelados, foram questionadas em que estado físico está o gelado e todas as crianças responderam em coro “estado sólido”. Aqui a noção clara de estado sólido é partilhada por todas as crianças. Após esta constatação surgiu a questão “se deixarmos o gelado fora do frio o que vai acontecer?”(tabela 44).

Pela análise da tabela 44 verificamos que 90% das crianças não responderam à questão e com percentagem igual de 5% responderam vai “ficar líquido” e “vai derreter”.

Tabela 44

Questão: E se deixarmos o gelado cá fora o que vai acontecer? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Vai ficar líquido	1	SB;	5
Vai derreter	1	MJ	5
Não respondeu	17	DPE; R; DPA; NA; SA; L; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; G; C	90
Total	19		100

Colocou-se então uma outra questão seguindo o raciocínio elaborado para as questões anteriores, quando metemos o gelado à boca em que estado físico ele fica. Assim, as respostas recolhidas são apresentadas na tabela 45.

Tabela 45

Questão: Quando metemos o gelado à boca em que estado físico ele fica? (N=19)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Gasoso	1	MJ	5
Líquido	2	SB; R	10
Frio	1	C	5
Não respondeu	15	DPE; DPA; NA; SA; L; AD; SR; N; SL; D; MAR; MA; RO; AL; G	80
Total	19		100

Analisando a tabela 45 verificamos que 80% não responderam a questão enquanto 10% responderam “líquido” e com percentagem de 5 % obtiveram-se as respostas “gasoso” e “frio”.

Foram identificadas as imagens em que todas as crianças verbalizaram que se encontravam no estado sólido e após afixarem as imagens identificou-se as mudanças de estado de “solidificação e fusão”.

As crianças ao verbalizarem os termos mostraram dificuldades na palavra solidificação.



Fig. 10 – Construção do mapa conceptual

Como síntese da análise desta actividade, verificou-se que os índices de participação das crianças aumentaram devido a ser realizada uma actividade mais próxima dos seus interesses pessoais.

4.5. Actividade “A viagem da gotinha de água”

Na quinta actividade pretendia-se identificar se todas as crianças tinham presente os conceitos abordados na temática da água. Para isso, construiu-se uma história que pretendia identificar, através do preenchimento por parte das crianças de espaços em branco, todos os passos relativos ao ciclo da água, centrada na viagem da gota de água (anexo 7). Nesta história estavam presentes os conceitos: estado físico; estado líquido; estado sólido; estado gasoso; temperatura; evaporação; solidificação; condensação; fusão; mudança de estado físico.

Como estratégia optou-se por as crianças completarem a história argumentando que uma bruxinha tinha apagado algumas palavras na história e que as crianças deveriam completar a respectiva história com os termos científicos que aprenderam. Como já foi referido a história encontra-se em anexo (7) e os termos que as crianças de veriam verbalizar encontram-se representados na história a letra azul.

A actividade realizou-se no dia 14 de Junho de 2011, em que participaram as 18 crianças em simultâneo, organizadas em grande grupo.

A tabela 46 apresenta as respostas obtidas face à verbalização das crianças acerca dos conceitos envolvidos.

Tabela 46
Verbalização dos conceitos científicos (N=19)

Termos correctos	Evidências		Resultados
	f*	Códigos	%
Gota de água	3	R; SB; MA	16,6
Líquido	10	SL; L; MJ; R; AD; AL; SA; G; DPE; N	55,5
Chuva	2	L; SB	11,1
Gelo ou neve	1	L	5,5
Estado sólido	3	R; MJ; SL	16,6
Solidificação	1	NA	5,5
Frio	5	AN; R; L; SA; G	27,7
Derreter	1	R	5,5
Fusão	1	R	5,5
Rios	4	R; DPA; SA; G	22,2
Sol	3	L; R; SB	16,6
Evaporar	4	MJ; AN; C; MA	22,2
Gasoso	1	SB	5,5
Invisível	2	AD; MAR	11,1
Condensação	1	NA	5,5
Não respondeu	4	RO; AL; SR; D	22,2
Total	46		100 %

* As crianças tiveram oportunidade de referir mais que uma questão.

Após analisar a tabela acima constata-se que 55,5% das crianças identificaram e verbalizaram o estado líquido. Com percentagem de 27,7% identificaram a temperatura verbalizando o “frio” (linguagem das crianças relativamente à temperatura baixa). Os termos verbalizado pelas crianças “rios” e “evaporar” surgem com percentagem de 22,2%. Com a mesma percentagem apresentam-se as crianças que não responderam. Verifica-se, ainda, que com percentagem de 16,6% as crianças verbalizaram “gota de água”, “estado sólido” e “Sol”. Com 11,1% obteve-se “chuva” e “invisível”. Com menos percentagem (5,5%) as crianças verbalizaram “gelo ou neve”, “solidificação”, “derreter”, “fusão”, “gasoso” e “condensação”.

Com base nos dados obtidos nas actividades anteriores, podemos constatar que as crianças que identificaram e verbalizaram os termos são as mesmas que verbalizaram nas actividades anteriores.

Verificamos que em relação ao termo “gasoso” algumas crianças que identificaram nas actividades anteriores (AN; DPA; AD e L) não o verbalizaram nesta última.

Quanto ao estado líquido verificamos também que algumas crianças não o verbalizaram (DPA; SB; AN; MAR) nesta actividade mas que em actividades anteriores o identificaram e verbalizaram correctamente.

Em relação ao estado sólido, existem crianças (N; AL; SB; AD; DPA; AL; MAR; L; C) que nas actividades anteriores identificaram e verbalizaram este estado físico, mostrando perceber o seu significado.

No que diz respeito à temperatura, identificam-se as crianças (L; R; SB; AN; R; L; SA; G; MAR; SA; SL e C) que já adquiriram este conceito, podendo verificar na tabela acima e nas actividades anteriores.

A criança RO não respondeu a nenhuma questão ao longo do estudo, pois como já foi referido é uma criança que se encontra sinalizada com NEE.

Terminadas todas as tarefas inerentes a este estudo, os resultados permitem-nos constatar que a partir dos desenhos que as crianças elaboraram verifica-se que as aprendizagens foram captadas e compreendidas pelas crianças.

Passaremos então à análise dos desenhos das crianças que tiveram menos participação ao longo do projecto. As crianças que tiveram menos participação foram a N, MAR, D, SA, L, DPE e a AL, sendo que a criança AL foi embora no final da história e não realizou o desenho. Abaixo estão representados os desenhos elaborados por estas crianças.

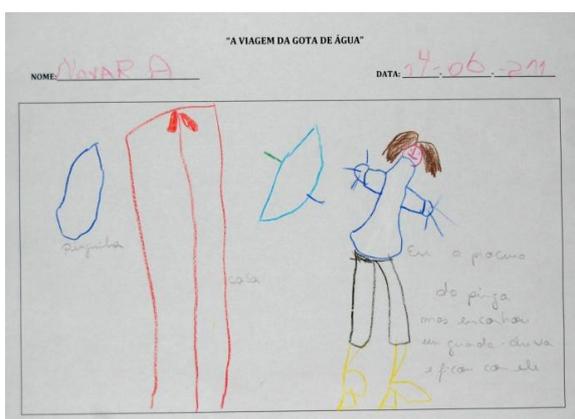


Fig. 11 – Desenho elaborado pela criança N.

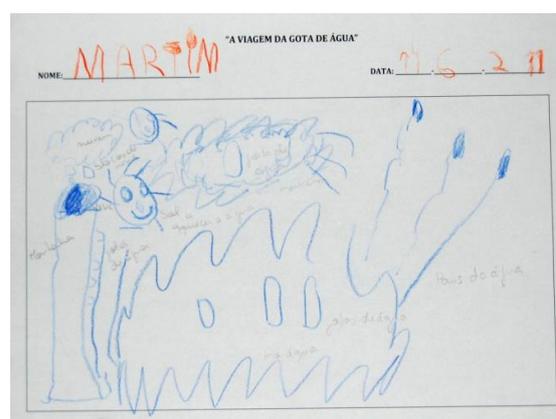


Fig. 12 – Desenho elaborado pela criança MAR.



Fig. 13 – Desenho elaborado pela criança D.

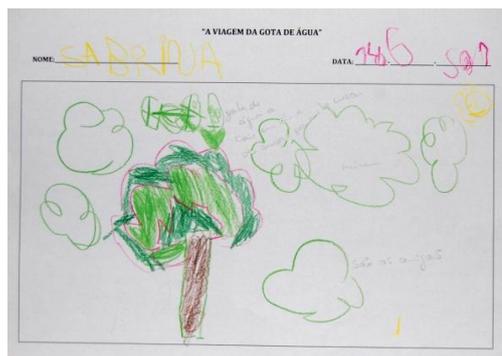


Fig. 14 – Desenho elaborado pela criança SA.



Fig. 15 – Desenho elaborado pela criança L.

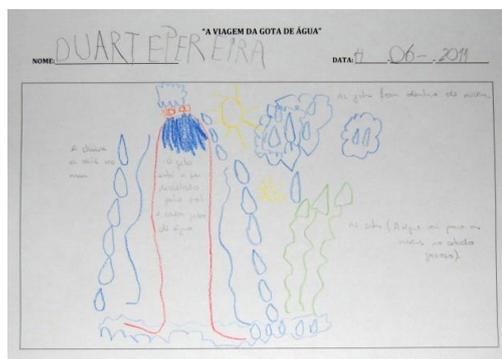


Fig. 16 – Desenho elaborado pela criança DPE.

Pelos desenhos acima descritos podemos verificar que as crianças MAR, D, L e DPE representaram todo o processo do ciclo da água e ao explicarem o que representaram no desenho todas elas verbalizaram os três estados físicos da água e as crianças L e DPE, que apesar de terem participado pouco ao longo do estudo, verbalizaram uma mudança de estado “evaporação”. Todas as outras referiram-se às mudanças de estado mas não aplicaram os termos científicos. A criança N realizou um desenho em que abordou a “pinguinha de água a cair do céu”, mas não referiu nenhum estado físico nem mudança de estado.

Todas as outras crianças (SR, AN, SL, C, G, MA, SB, R, MJ, AD e DPA) verbalizaram os termos científicos pretendidos (estado físico, estado líquido, estado sólido e estado gasoso), apresentando mais dificuldades em verbalizar e compreender o estado gasoso.

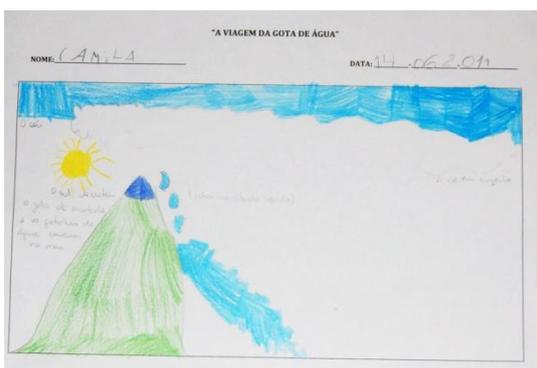


Fig. 17 – Desenho elaborado pela criança C.



Fig. 18 – Desenho elaborado pela criança MJ.

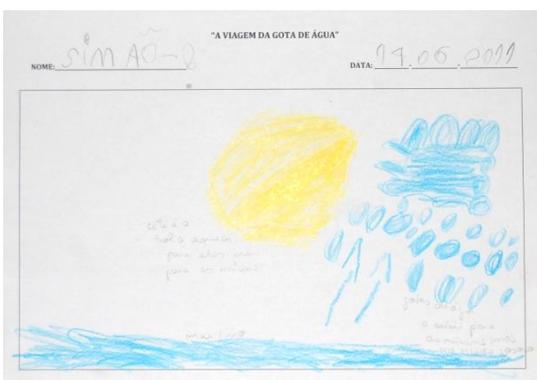


Fig. 19 – Desenho elaborado pela criança SB.

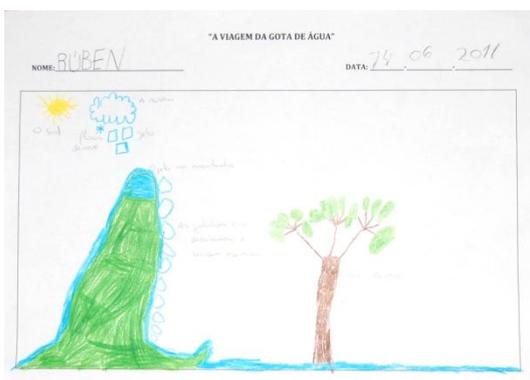


Fig. 20 – Desenho elaborado pela criança R.

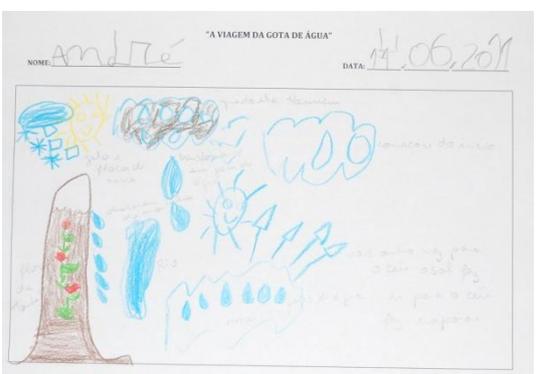


Fig. 21 – Desenho elaborado pela criança AN.

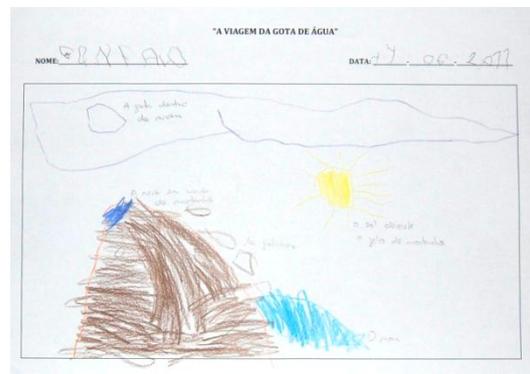


Fig. 22 – Desenho elaborado pela criança G.

Em relação às mudanças de estado, as crianças associavam que a água passava de um estado para o outro mas não verbalizavam os conceitos. Apenas a criança AN é que verbalizou e compreendeu a mudança de estado físico (solidificação, condensação e evaporação).

É de referir que a mudança de estado que mais verbalizaram e compreenderam, como se pode verificar nas tabelas e nos desenhos apresentados, foi a evaporação, associando o Sol como meio causador dessa mudança de estado.

CAPÍTULO V

Conclusões

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas neste estudo e será organizado em três subcapítulos nos quais se fará referência: às conclusões do estudo (5.1); às limitações do estudo (5.2); e recomendações para futuros estudos.

5.1 Conclusões do estudo

Este estudo realizado num contexto de jardim-de-infância anteriormente identificado pretendia dar resposta à seguinte questão de investigação:

“Será que as actividades desenvolvidas no âmbito das ciências influenciam a apropriação que as crianças fazem dos termos científicos utilizados?”.

Assim, com vista a dar resposta a esta questão de investigação, foram formulados três objectivos que a seguir se apresentam:

- (a) Desenvolver actividades de ciências com crianças na temática dos estados físicos da água e das mudanças de estado físico.
- (b) Promover a linguagem científica usada pelas crianças nas actividades de ciências implementadas.
- (c) Analisar a evolução/adequação da linguagem científica às outras actividades de ciências implementadas que envolvam os mesmos conceitos.

Iremos apresentar os resultados deste estudo centrados em cada um dos objectivos formulados. Assim relativamente ao objectivo:

Desenvolver actividades de ciências com crianças na temática dos estados físicos da água e das mudanças de estado físico.

. Neste estudo foram pensadas seis actividades centradas na temática da água, nomeadamente, nos estados físicos e mudanças de estado físico da água, pois além de ser a água um elemento bastante explorado pelos participantes no estudo, também a água é potenciadora de diversas e produtivas experiências, como referem Vega (2006) e Harlan e Rivkin (2002) quando propõem aos educadores que desenvolvam mais

actividades com água, pois as crianças gostam de brincar com ela e assim aprendem e constroem um respeito pela água. No entanto, das seis actividades planeadas só foram realizadas cinco dessas actividades, pelas razões atrás identificadas;

. Todas as actividades realizadas com as crianças mostraram-se adequadas ao seu grau de desenvolvimento e entendimento, tendo-se constatado alguns dos aspectos identificados pelos autores referidos na literatura como Veiga (2003), Veja (2006), Peixoto (2008), Sá (2004) e Siraj-Blatchford (2004) quando salientavam aspectos relacionados com a motivação das crianças na realização de actividades de ciências, bem como, a importância da abordagem das ciências, nestas idades sendo fundamental para compreenderem e incentivarem as crianças à aprendizagem das ciências.

. Verificou-se, ainda, que as actividades de maior proximidade com as crianças, foram, por exemplo: a confecção de gelados, a construção do ciclo da água e a participação na história do ciclo da água. Nestas actividades envolveram-se um maior número de crianças chegando a atingir os cem por cento;

. A primeira actividade foi a que mostrou menor envolvimento por parte das crianças, talvez devido ao facto de ser a primeira abordagem das ciências com estas crianças, levando-as a serem receosas face às respostas pretendidas. Nesta actividade poderia ter sido favorável a representação gráfica das actividades por parte das crianças no sentido de identificar os seus níveis de compreensão dado não verbalizarem os seus pensamentos. Como o estudo se centrava no falar ciências essa opção foi conscienciosa;

. O intervalo de tempo decorrido entre as actividades também não se mostrou o mais adequado. Este factor foi alheio ao investigador. Considera-se que uma abordagem mais sistemática poderia ter resultado em aprendizagens mais concisas.

Em relação ao segundo objectivo do estudo:

Promover a linguagem científica usada pelas crianças nas actividades de ciências implementadas”, os resultados apontam para:

. Numa fase inicial um terço das crianças apenas identificava água no estado líquido, considerando que a água nos outros estados físicos não era água.

. Esta constatação verificava-se também, numa fase inicial para o estado sólido, onde apenas um terço das crianças identificava o gelo como sendo água no estado sólido;

. Ao longo das actividades práticas o conceito de estado líquido da água foi apropriado e correctamente verbalizado por todas as crianças, com excepção da criança RO (NEE).

. No que concerne ao estado sólido, ao longo das actividades práticas cerca de dois terços das crianças identificaram correctamente o estado sólido da água. Mais uma vez a criança RO não se manifestou relativamente a este assunto.

. Já referente ao estado gasoso da água os resultados apontam para cerca de metade das crianças terem aprendido este conceito de forma correcta. Como foi referido anteriormente este é o estado físico da água que mais dificuldade apresenta às crianças pelo facto de ser invisível, aspecto salientado por Orlandi *et al* (2010).

. No que se refere ao conceito de temperatura mais de três quartos das crianças verbalizaram e aplicaram este conceito de forma adequada, tendo estabelecido relações pertinentes entre as suas experiências pessoais e a integração correcta do conceito científico. Este conceito foi totalmente apropriado pelas crianças SB, SR e AD;

Quanto às mudanças de estado físico envolvidas no ciclo da água constata-se que:

. o conceito científico de fusão foi apropriado por cerca de metade das crianças envolvidas neste estudo;

. O conceito de evaporação foi o que manifestou um maior número de respostas favoráveis correspondendo à quase totalidade das crianças (apenas não respondeu RO);

. Quanto ao conceito de condensação apenas cerca de um terço das crianças manifestou apropriação deste conceito;

. O conceito de solidificação foi entendido por muitas crianças embora só tenha sido, correctamente verbalizado pela criança AN.

Durante a realização das actividades implementadas foi utilizada linguagem científica, de modo a que as crianças verbalizassem os conceitos abordados nas actividades de forma correcta.

Pode-se constatar, através do capítulo IV que no decorrer do desenvolvimento das actividades houve um aumento de crianças que verbalizaram os conceitos científicos. Estes resultados contrariam as afirmações de Bidault *et al* (2007) e Sim-Sim (2008)

quando referem que é só aos seis anos que as crianças aplicam correctamente as palavras e atribuem-lhe o significado correcto.

Constatou-se que algumas crianças foram recorrendo a várias tentativas de verbalização correcta dos termos científicos ao longo das actividades e após a terceira actividade já conseguiam verbalizar esses conceitos correctamente, corroborando com as afirmações de Bidault *et al* (1997) quando nos refere, que as crianças vão procedendo por tentativas até dominarem a utilização correcta das palavras.

Os resultados apontam para o facto de algumas crianças verbalizarem os termos mas não compreenderam o significado. Esta constatação pode ser confirmada através da análise dos desenhos efectuados pelas crianças indo ao encontro do que refere Ferreira (1998) quando menciona que o desenho da criança exprime o conhecimento conceptual que tem de uma dada realidade.

A linguagem oral teve um papel fundamental no decorrer das actividades pois foi através desta que as crianças transmitiram os conceitos e as suas concepções sobre os estados físicos da água. A linguagem não verbal também apresentou um papel fundamental no que concerne à compreensão de cada conceito científico.

Assim, constatou-se que a linguagem científica foi utilizada nas actividades implementadas e que as crianças conseguiram verbalizar os conceitos científicos apreendidos.

No que concerne ao terceiro objectivo:

Analisar a evolução/adequação da linguagem científica às outras actividades de ciências implementadas que envolvam os mesmos conceitos”, os resultados mostraram que:

Podemos constatar pela análise do capítulo IV que a maioria das crianças mostrou evolução na verbalização dos conceitos e na adequação desses conceitos às actividades desenvolvidas. É disso prova a última actividade que pretendia avaliar as aprendizagens das crianças fora de contextos de práticas experimentais. Corroborando com estes resultados salientamos a perspectiva de Vygotsky (2001) quando refere que o sentido atribuído à palavra, pelas crianças, não é estático, evoluindo à medida que as crianças vivenciam novas experiências.

No que refere às mudanças de estado, as crianças mostraram dificuldades em verbalizar os conceitos, mas compreendiam que a água sofria alterações devido à temperatura, embora manifestassem alguma dificuldade em verbalizarem as mudanças de estado. Apenas uma criança verbalizou os conceitos das mudanças apresentadas, o que nos faz concluir que deveriam ter existido mais actividades onde fossem abordados esses assuntos.

Em relação ao conceito de temperatura, foi o conceito que as crianças melhor compreenderam e verbalizaram. Pois a maioria das crianças já apresentava concepções sobre temperatura alta e baixa.

Concluindo, verificou-se que as actividades implementadas foram pertinentes para o estudo efectuado e que a maioria das crianças conseguiu adquirir os conceitos científicos correctos e falar ciências em diferentes contextos. Como refere Veiga (2003) as crianças podem compreender o conceito, mas tem que vivenciar diversas experiências até que o compreendam e verbalizem totalmente.

5.2 Limitações do estudo

Uma das limitações deste estudo está ligada ao pouco tempo disponível para a realização do mesmo, que concentrou todo o trabalho em apenas três meses, resultando apenas em cinco intervenções. O facto de se ter optado por não excluir uma criança com NEE influenciou os resultados deste estudo porque baixou o nível de percentagem de respostas. No entanto, considerou-se que apesar da criança não verbalizar os termos deveria participar em igualdade de circunstâncias como as outras crianças. O facto de se ter trabalhado com apenas 19 crianças, não permite generalizar os resultados deste estudo a outras realidades.

Uma outra limitação prende-se com a realização das actividades implementadas em grande grupo, dado que a realidade do contexto não permitiu uma exploração individualizada, como se pretendia, nem a criação de um espaço destinado apenas às ciências que permitisse às crianças explorarem os conceitos de forma individualizada. Este facto dificultou quer o feedback entre algumas crianças, quer entre as crianças e a

investigadora, principalmente por parte daquelas que são mais inibidas ou menos predispostas para exprimirem as suas ideias em grande grupo.

5.3 Recomendações para futuros estudos

Como este estudo teve um impacto muito restrito, recomenda-se alargar o estudo a outras crianças e a outros contextos de jardim-de-infância.

Também as actividades implementadas poderiam ser alteradas com mais participação das crianças na execução das actividades para assim focalizar mais o estudo e tirar melhor partido das respostas das crianças.

Ainda é de referir a pertinência de realizar um estudo diferenciando os géneros e as idades dos 4 anos, dos 5 anos e dos 6 anos.

Seria interessante analisar se as crianças envolvidas neste estudo mantêm, ou não, os conhecimentos manifestados quando transitam para outra etapa educativa ou se os seus conceitos foram alterados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aimard, P. (1998). *O surgimento da linguagem na criança*. São Paulo: Artmed Editora.
- APA (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association*. (6ª Ed). DC: Washington.
- Bidault, H. et al. (1997). *Dicionário de psicologia da criança*. São Paulo: Verbo.
- Bogan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Catalá, J. et al. (2002). *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*. Barcelona: Editorial Graó.
- Chauvel, D. & Michel, V. (2006). *Brincar com as Ciências no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes. Uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, M. A. (2006). *Projecto SER MAIS – Educação para a sexualidade online*. Tese de Mestrado (não publicada), Universidade do Porto. Consultado em 2 de Maio, de http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/armenio/TESE_Armenio/TESE_Armenio/vti_cnf/tese_completa.pdf.
- Ferreira, S. (1998). *Imaginação e linguagem no desenho da criança*. São Paulo: Papyrus.
- Harlan, J. & Rivkin, M. (2002). *Ciências na educação infantil: uma abordagem integrada*. (7.ª Ed.). Porto Alegre: Artmed.

Hohmann, M., Banet, B., & Weikart, D. (1979). *A criança em acção*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Lowenfeld, V. (1977). *A criança e a sua arte*. São Paulo: Mestre Jou.

Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (2007). *As Aventuras e Desventuras de uma Pequena Gota de Água*. INETI. Consultado a 27 de Abril de 2011, de http://e-geo.ineti.pt/divulgacao/ciencia_viva/projectos/gota_agua/default.htm.

Magalhães, L. (2000). *Canonicidade, paisagem da acção e paisagem da consciência: compreensão e produção de histórias por crianças pré-escolares*. Tese de Doutoramento (não publicada). Braga: Universidade do Minho.

Martins, I. (Coord.). (2008). *Mudanças de estado físico – Guião didáctico para professores*. Lisboa: Ministério da Educação.

Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-acção*. Porto: Porto Editora.

Moura, A. (2003). *Desenho de uma pesquisa: passos para uma investigação-acção*, 28,1. Revista do Centro de Educação. Consultado a 2 de Maio de 2011, de <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2003/01/a1.htm>.

Novak, J. & Gowin D. (1984). *Aprender a aprender*. Lisboa: Edições Plátano.

Orlandi, A. (Coord). (2010). *Explorações em ciências na educação infantil*. São Carlos: Compacta Gráfica edições.

- Peixoto, A. (2008). *A criança e o conhecimento do mundo: actividades laboratoriais em ciências físicas*. Penafiel: Editorial Novembro.
- Peixoto, A. (2009). Níveis de conceptualização de fenómenos sonoros em crianças dos 3 aos 6 anos. In Paixão, F. & Jorge, F. (Coord.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania. XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Castelo Branco: Escola Superior de Educação, CD-ROM.
- Ponte, J. P. (1994). *O estudo de caso na investigação matemática*. Centro de investigação em educação e departamento de educação: faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Consultado a 11 de Maio de 2011, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf).
- Portela, J (2010). Tradução de Martens, D. M. *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Third Edition*. US: Sage.
- Pozo, J. & Crespo, M. (2001). *Aprender y enseñar ciencia*. (3ª Ed). Madrid: Morata.
- Reis, P. (2008). *Investigar e descobrir: actividades para a educação de infância em Ciências nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Sá, J. (2000). *A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do Ensino Básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes*. Braga: Instituto de estudos da Criança da Universidade do Minho. Consultado a 14 de Maio de 2011, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8097/3/Inova%C3%A7%C3%A3o%20Pr%C3%A1tico.pdf>.

- Sá, J. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências*. Porto: Porto Editora.
- Schön, D. (1992). *Formar professores como profissionais reflexivos*. Lisboa: Dom Quixote.
- Silva, M. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Sim-Sim, I. (Coord). (2008). *Linguagem e comunicação no jardim-de-infância: textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Siraj-Blatchford, I. (Coord). (2004). *Manual de desenvolvimento curricular para a educação de infância*. Lisboa: Texto Editora.
- Tuckman, B. W. (2002). *Manual de Investigação em educação*. (2.ª Ed). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vega, S. (2006). *Ciencia 0-3: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Editorial Graó.
- Veiga, L. (Coord) (2003). *Formar para a Educação em Ciências na Educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico*. Coimbra: Inovar para crescer - Instituto Politécnico de Coimbra.
- Vieira, F.(coord). (2010). *No caleidoscópio da supervisão: Imagens da Formação e da Pedagogia*. (2ª Ed). Mangualde: Pedago Edições.
- Vygotsky, L. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.

ANEXOS

Grelha de Observação de Classe Naturalista

Data: de de

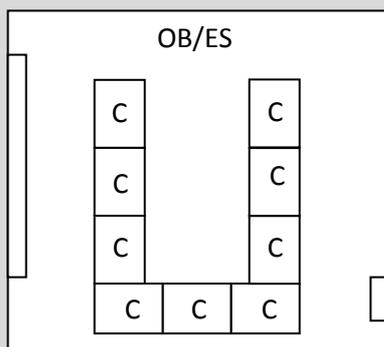
Horas: às Horas

Nº de crianças F M

Presentes: M F

Observador (es):

Planta da sala:



Simbologia:
 C - Crianças
 OB/ES – Observador/Estagiária

Tempo	Descrição narrativa (situações, comportamentos)	Notas
○		
○		
○		
○		

Guião da 1ª actividade

“Estados físicos da água” – 31 de Março de 2011

Objectivos:

- Observar e compreender os estados físicos da água;
- Adquirir novo vocabulário (estado líquido, estado sólido e estado gasoso);
- Promover atitudes de previsão e observação;

Questões orientadoras para a actividade:

-Então, quando olhamos à nossa volta onde podemos encontrar água? Aqui na sala vocês têm água? Em que locais? (prevê-se que as crianças se referiram apenas à água no estado líquido, não referindo a água existente no nosso corpo, nas plantas, no ar, etc)

- Mas quando se referem à água, é só a água que vêm?

- Mas o gelo não é água? Qual é a diferença?

- Esta água que vêm na garrafa é água no estado líquido, o gelo é na mesma água, mas no estado sólido (estas são as duas palavras novas aprender)

- Então nós podemos ter água no estado líquido que é aquela que nós bebemos, aquela que está na nossa saliva, a água que está na nossa transpiração, entre outros exemplos, e essa água pode ter diferentes estados físicos (outra palavra nova estado físico)

- O que acontece para ela ficar nesse estado físico?

Se eu mexer na água no estado líquido o que sinto? E se tocar na água no estado sólido? (as crianças tocam na água nos dois estados)

- Mas o frio e o calor só se sentem, acham que eu consigo medir o que está acontecer, para uma estar num estado e a outra em outro estado diferente?

- Onde é que eu consigo encontrar gelo? E água líquida? (as crianças têm que fazer a relação entre as variações de temperatura e os estados físicos da água) (no congelador)

Para o estado Gasoso:

Mas o que é que acontece se eu, por exemplo, aquecer a água no estado líquido e deixar sempre a aquecer?

- Mas será que desaparece mesmo? E se eu colocar a água num tacho com o testo por cima, o que é que aparece no testo? De onde vem essa água?

- Vamos experimentar para ver o que acontece à água com o calor?

- O que observaste? O que achas que aconteceu?

- Para onde foi a água?

- Mas andou pelas paredes? Com o foi lá parar? E viste ela a subir?

- Não viste porque a água passou para outro estado, o estado gasoso (não se vê)

Entregar-se-á um espelho a cada criança e estas terão que bufar para o espelho, vendo outro exemplo de água no estado gasoso.

Para o Estado sólido:

- Então o que acontece à água quando a temperatura é muito baixa (outro termo novo)?

- O que aconteceu?

- Como ficou? Ainda é água?

- E se agora pusermos lá fora ao sol o que achas que vai acontecer? Porquê e a temperatura subiu ou desceu?

- Então a água passa a outro estado?

- Consegues dizer-me qual?

No final de explorarem as actividades, far-se-á uma avaliação dos termos que aprenderam (as crianças vão relembrar os termos)

Novos termos:

- Estado físico

- Estado líquido

- Estado sólido

- Estado gasoso

- Temperatura

- Termómetro

Guião da 2ª actividade

“Identificar os estados físicos em situações reais” - 6 de Abril de 2011

Objectivo:

- Verbalizar os estados físicos da água, identificando-os em situações reais;

Descrição da actividade:

As crianças têm ao seu dispor várias imagens dos estados físicos (líquido, sólido e gasoso) e terão que as colocar no recipiente correcto.

Cada recipiente estará devidamente identificado com o nome dos estados físicos e cada criança colocará as imagens que correspondem a cada estado físico.

Estado sólido:



Estado líquido:



Estado gasoso:



Guião da 3ª actividade

“Construção do ciclo da água” - 28 de Abril de 2011

Objectivos:

- Construir a maquete do ciclo da água;
- Utilizar vocabulário científico (coerente, explícito e adequado);
- Observar e interpretar as mudanças de estado: líquido para gasoso e gasoso para líquido;
- Tomar consciência de algumas mudanças de estado.

Questões orientadoras:

Após leitura do convite da Princesinha:

- O que será que a princesinha descobriu com a realização da experiência?

Apresentar às crianças os materiais que são necessários.

- Quem me sabe dizer em que estado físico se encontra esta água deste recipiente?

- O que será que vai acontecer se colocar este recipiente com água no estado líquido ao sol?

Coloca no centro do recipiente um copo de vidro.

- E para onde vai a água?

Dar exemplos:

-Quando tomamos banho e molhamos o cabelo, como é que tiramos a água do cabelo?

- Será que ela desaparece mesmo?
- Para ela não desaparecer o que é que podemos fazer?
- Será que eu posso fechar o recipiente para ela não fugir?

Com a ajuda de um marcador, marcar o nível da água.

- Então o que poderíamos fazer para que a água não fuja?

Tapar o recipiente.

- E agora para onde irá a água?

- E a água que sobe conseguimos ver?

- Então quem me sabe dizer em que estado físico está essa água?

- Se dizes que a água vai ficar neste plástico, o que vai acontecer à água quando estiver no plástico?

- Vai ficar sempre lá? Então?

- Será que vai cair?

- E a água que vai cair em que estado físico se encontra?

Depois das crianças identificarem o estado físico, deixarão o recipiente ao sol, para posteriormente, observarem o que aconteceu.

- Será que podemos observar estes processos no nosso dia-a-dia?

- Onde?

Guião da 4ª actividade

“Temperatura e os estados físicos da água” – 2 de Maio de 2011

Objectivos:

- Identificar e distinguir a temperatura alta da baixa;
- Utilizar vocabulário científico (coerente, explícito e adequado);

Questões orientadoras para a actividade:

Introduzir um termómetro na sala para todos os dias registarem a temperatura, observando se a temperatura está alta ou baixa, comparando com o dia anterior.

Observar o ciclo da água que construíram na semana passada.

- Afinal o que aconteceu à água?
- Para onde foi?
- E como é que ela foi parar dentro do copo?
- Mas subiu pelas paredes?
- E a água no estado líquido está no mesmo nível em que deixamos na semana anterior?
- E a água que tem no copo veio de onde?
- E está verde?
- O que será que aconteceu à água?
- Então a água que está dentro do copo tem cor?

Depois a estagiária perguntará às crianças se conseguem identificar aquele fenómeno?

Caso as crianças não consigam identificar, dir-se-á às crianças que é o ciclo da água, dizendo em conjunto com as crianças o processo do ciclo da água. E ainda explicando os estados físicos que a água passa.

Guião da 5ª actividade

“Mapa conceptual do ciclo da água” – 26 de Maio de 2011

Objectivos:

- Introduzir um quadro dos conceitos científicos aprendidos;
- Associar as imagens aos conceitos apresentados;
- Consolidar os termos aprendidos;
- Verbalizar os conceitos científicos;

Questões orientadoras sobre o estado líquido e estado gasoso:

Observar o ciclo da água.

- Mas o que está a acontecer à água? (chamando atenção para o nível de água)
- Para onde terá ido a água? (pretende-se que as crianças estabeleçam a relação entre a quantidade de água no copo e a falta de água no recipiente)
- Em que estado físico está esta água?
- E como é que a água veio parar à película?
- O que aconteceu para a água subir?
- Em que estado físico está essa água? (a que subiu)

Colocar-se-á uma cartolina no quadro, afixar-se-á uma imagem da água no estado líquido e outra do estado gasoso.

- Sabem como se chama ao processo de mudança de estado físico da água?

Após as respostas das crianças e estagiária dir-se-á evaporação e explicará às crianças como se processa, utilizando o ciclo da água e dando exemplos do dia-a-dia. (secar o cabelo)

Perguntar-se-á em que estado físico se encontra a água que está na película.

As crianças ao identificarem o estado físico, explicar-se-á que a água mudou do estado gasoso novamente para o estado líquido.

Mediante as respostas das crianças dir-se-á que é o processo de condensação. E colocar-se-á outra imagem da água no estado líquido e fazendo o registo dos dois processos na cartolina.

Questões orientadoras sobre o estado sólido:

- Hoje está sol, gostavam de fazer gelados?

Mostra-se um pictograma com os ingredientes necessários para confeccionar os gelados:

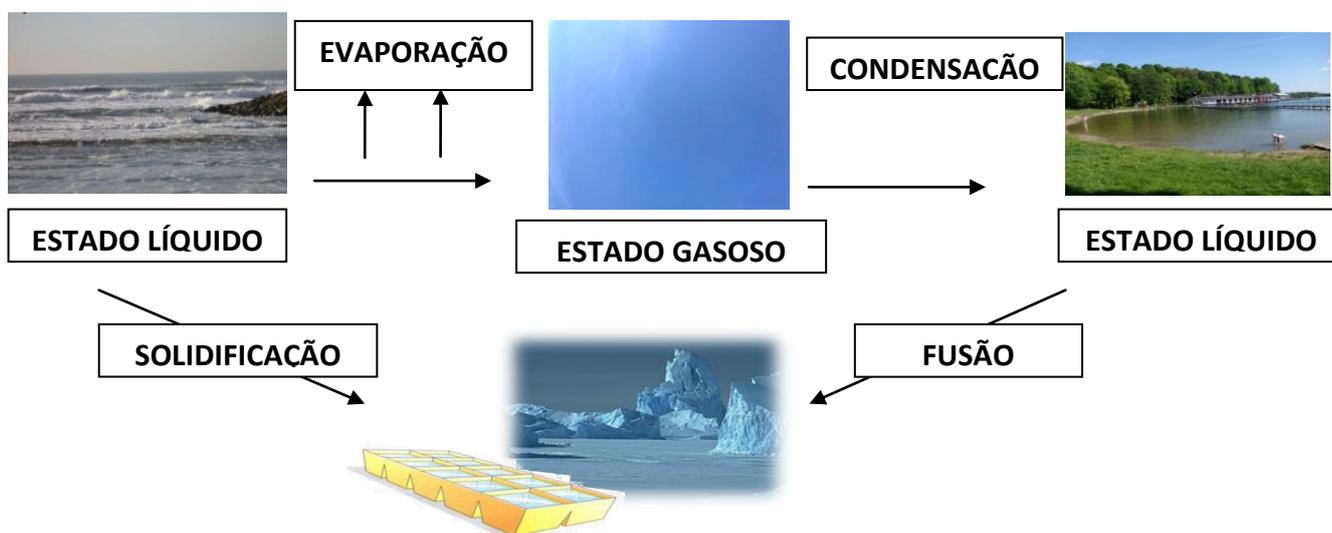
- Em que estado físico se encontra esta água? E que cor tem esta água?
- Se adicionar este pó de que cor ficará a água? Continua no mesmo estado físico?
- Onde podemos colocar estas cuvetes para se transformar num gelado?
- E em que estado físico ficará, se colocarmos no congelador?

Colocar-se-ão as cuvetes no congelador. Quando as crianças regressarem do recreio, irão degustar o gelado.

- Em que estado físico está o vosso gelado? E está quente? Então?
- Quando põe o gelado na boca o que sentem?
- Então em que estado físico fica quando colocam o gelado na boca? E a vossa boca está mais quente que o gelado?
- E se deixarmos este gelado aqui, o que acontece?
- Sabem como se chama o processo quando a água no estado líquido passa para o estado sólido?

Dir-se-á que é solidificação e explicar-se-á também o processo da água do estado sólido para o estado líquido (fusão).

Após estas explorações, juntamente com as crianças, formar-se-á o quadro:



Mapa conceptual para construir com as crianças.

Guião da 6ª actividade

“Construção da história” – 8 de Junho de 2011

Objectivos:

- Reconstruir o ciclo da água através de uma história;
- Consolidar conhecimentos anteriormente adquiridos;
- Verbalizar os conceitos científicos (estado líquido, sólido e gasoso, fusão, solidificação, condensação, evaporação, temperatura);

Descrição da actividade:

Inicialmente a estagiária mostrará às crianças uma folha com uma adivinha, que foi deixado pela princesinha.

A estagiária lê a seguinte adivinha:

“Diverte-se, mascarando-se e mudando de forma. Esconde-se no ar para que não a consigamos ver. Pode ser líquida e molhar-te quando cai do céu! Pode ser dura quando está gelada e fofa quando é um floco de neve!”

Irá questionar as crianças acerca do que estará a falar a adivinha.

Depois de as crianças identificarem que é a água, a princesinha dirá às crianças que encontrou uma história muito divertida sobre a água, mas que um bruxo escondeu algumas palavras na história e ela não a consegue ler. Pede às crianças para a ajudarem a encontrar as palavras que faltam na história.

Seguidamente, a estagiária lê a história e as crianças completam com as palavras que se encontram em azul.

História: “A viagem da gota de água”

“Eu, estava colocada numa nuvem! Viajava por países, e dos céus podia saudar companheiras que se encontravam: Nos mares, Nos rios e dos Nos lagos.

Era uma vida agradável, até que começou a ficar muito frio.

A nuvem começou a escurecer, sabem em que é me transformei, preparada para cair da nuvem? **Em gota de água!** E como me encontrava no estado físico? **líquido!** Caí em forma de **chuva**, outras gotas que foram para sítios ainda mais frios, transformaram-se em **gelo ou neve!** E sabem em que estado físico estava o gelo? **Estado sólido!** E depois de passar pelo processo de passagem do estado líquido para o sólido, e que se chama? **Solidificação!** Fiquei muito gelada a repousar numa montanha muito alta. a montanha era a serra da estrela. Os meninos conhecem? Já lá estiveram? É muito alta e lá está sempre muito **frio** no inverno.

Mas logo que comecei a descer em gelo, o calor fez com que começa-se a **derreter** e passei para outro estado? **líquido!** Então quando me vi transformada no estado líquido vi que tinha sofrido um processo de mudança de estado que se chama: **Fusão!**

Quando cheguei ao solo em forma de gota de água, fui parar aos **rios**. E algumas gotas de água, minhas amigas, foram ajudar as plantas a nascer.

Quando por fim, cheguei com as minhas outras amigas gotas de água ao mar, passei bastante tempo no mar à espera que o calor **do Sol** me **evaporasse**. Senti-me então muito leve tinha passado para o estado **gasoso** e ninguém me conseguia ver.

Tinha então **evaporado**. Muito bem, o sol fez com que ocorresse uma evaporação e eu tornei-me **invisível** e subi até às nuvens de tão leve que eu estava. Mas não conseguia ver as minhas amigas, elas também se tinham tornado invisíveis! Mas quando cheguei às nuvens veio uma rajada de vento muito frio e não é que passei a ver as minhas amigas novamente. Tínhamos todas, passado para o estado líquido, pois tínhamos sofrido uma **condensação**.

E agora estou outra vez numa nuvem. Muito contente com as minhas amigas. Temos brincado muito e conversado, mas já estamos outra vez com saudades das nossas viagens. Pode ser que novamente a nuvem comece a escurecer e depois comece tudo de novo. Sabem o que me vai acontecer?