

# RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

---

**Rute Isabel Monteiro Gabriel**

## Ensino Experimental das Ciências na Educação Pré-Escolar

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a  
Docência em Educação Pré-Escolar

---



**Instituto Superior de Educação e Ciências**

3 de julho de 2015

# RELATÓRIO FINAL DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

---

**Rute Isabel Monteiro Gabriel**

**Orientadora: Ana Paramés**

## Ensino Experimental das Ciências na Educação Pré-Escolar

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre para a Qualificação para a  
Docência em Educação Pré-Escolar

---



Instituto Superior de Educação e Ciências

3 de julho de 2015

## **Agradecimentos**

Ao João porque me ajudou a tornar este sonho realidade.

Aos meus pais por me terem proporcionado a educação e por me apoiarem.

À Zárinha por acreditar sempre em mim, às vezes mais do que eu.

À minha família por compreender o meu trabalho.

À minha orientadora, Ana Paramés, por me ter ajudado em tudo e sempre.

À educadora cooperante, Isabel Almeida, por me ter ensinado com a sua experiência.

Às crianças da sala onde estagiei por terem alegrado todos os dias que passámos juntos.

À instituição que me recebeu para estagiar.

Aos meus amigos cujo apoio e interesse me motivava a continuar.

## **Resumo**

O presente estudo surgiu no âmbito do estágio realizado em contexto da Educação Pré-Escolar numa sala heterogénea, de um jardim-de-infância situado num subúrbio de Lisboa. Aqui, durante o período de observação, verificou-se que não foram desenvolvidas atividades relacionadas com a área do conhecimento do mundo, cuja exploração se pensa ser fundamental. Por isto, escolheu-se esta linha de investigação, sobre o ensino experimental das ciências, com a seguinte pergunta-problema: Qual a importância do desenvolvimento do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar?

É sabido que, desde os primeiros tempos de vida, os seres humanos são impelidos pela curiosidade a explorar o seu mundo. Esta curiosidade é muitas vezes menosprezada nas crianças de jardim-de-infância. Ou antes, subaproveitada. São fases de “porquês”; cabe aos adultos responder um “porque” (tornando a criança num aluno passivo) ou iniciar um processo estruturado de procura de respostas (lançando as bases para um pequeno cientista)? A introdução de metodologia científica melhora o processo de pensamento e de análise da realidade por parte da criança.

Este trabalho, de compreensão de como se aborda o tema, por um lado, e do que se pode fazer para investir mais nesta área, por outro, foi o enfoque do presente estudo. Há muito a fazer. Mas com recurso a atividades de carácter experimental que partam das dúvidas diárias das crianças, é possível desconstruir mitos ou erros e edificar conhecimento científico. Para isto, foi realizada uma investigação-ação de modo a criar novos conhecimentos quanto à questão e provocando mudanças no grupo atribuído.

Este estudo permitiu chegar à conclusão de que a implementação de atividades de carácter experimental tem de ser feita a partir de um tema de interesse para as crianças, que devem ser realizadas por elas, bem como chegarem à conclusão com a ajuda do educador. Foi possível concluir também que o grupo de intervenção mostrou mais motivação e gosto pelas ciências e as suas respostas eram mais congruentes com as ciências, em comparação com os de controlo. Por último, com as atividades desenvolvidas, as crianças desenvolveram e demonstraram já algum raciocínio científico, bem como atitudes científicas.

**Palavras-chave:** Ensino experimental das ciências; pensamento científico; atitudes científicas; literacia científica; conhecimento do mundo.

## **Abstract**

This study resulted from the internship in Primary School in a heterogeneous classroom of a kindergarten located in the suburbs of Lisbon. Here, during the observation period, it was noticed that there had been no activities related to the area of knowledge and understanding of the world, whose exploration is thought to be fundamental. As a result, this line of investigation was chosen, on the experimental teaching of sciences, with the following question: What is the importance of cultivating the experimental teaching of sciences on Primary School education?

It is known that, since the earliest times of life, human beings are driven by curiosity to explore their world. This curiosity is often undervalued on kindergarten children. Rather, it is underused. It is the age of “whys”; is it the adults’ job to answer “because” (thus making the child a passive pupil) or to start a structured process for the search of answers (laying the foundations of a little scientist)? Introducing scientific methodology improves the thinking process and the analysis of reality by the child.

This work, of understanding how to tackle the issue, on the one hand, and what can be done to invest further in this area, on the other, was the focus of this study. There is a lot to be done. But using science activities that come from the daily doubts of children, it is possible to deconstruct myths or misconceptions and to edify scientific knowledge. In order to achieve this, an active investigation was developed, in order to generate new knowledge regarding the issue and causing changes in the assigned group.

This study led to the conclusion that the implementation of experimental activities must be done by starting from the interests shown by the children, who should perform them, as well as reach the conclusion with the kindergarten teacher’s help. It was also concluded that the assigned group showed more motivation and keenness for science and their answers were more congruous with science, when compared to the control groups. Lastly, through the performed activities, the children developed and showed some scientific reasoning, as well as scientific attitudes.

**Keywords:** Experimental teaching of sciences; scientific thinking; scientific attitudes; scientific literacy; knowledge and understanding of the world.

# Índice

Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Introdução.....	1
1. O ensino das ciências na Educação Pré-Escolar.....	4
1.1. Importância do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar.....	6
1.1.1 Objetivos do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar.....	8
1.1.2. Implementação do ensino experimental das ciências na Educação Pré-escolar	9
1.2. Pensamento e atitudes científicas .....	11
1.3.Literacia científica.....	13
2. Problematização e Metodologia .....	15
2.1. Questões de investigação e objetivos .....	15
2.2. Paradigma.....	16
2.3. Design de estudo .....	17
2.4. Participantes .....	18
2.5. Instrumentos de recolha de dados .....	19
3. Intervenção .....	22
Atividade 1 – “Qual o melhor filtro?”.....	22
Atividade 2 – “De que é que as sementes precisam para «nascer»()?”.....	23
Atividade 3 – “De que é que as plantas precisam para crescer?” .....	26
Atividade 4 - “As sombras” .....	26
4. Resultados .....	29
Considerações finais.....	36
Referências Bibliográficas.....	39
Anexos.....	42
Anexo 1 – Guião da Entrevista à educadora .....	43
Anexo 2 – Guião de entrevista às crianças.....	45
Anexo3 – Planificação da atividade “Qual o melhor filtro?”.....	47
Anexo 4 – Protocolo da atividade “Qual o melhor filtro?”.....	49
Anexo 5 – Folha de registo da atividade “Qual o melhor filtro?”.....	52
Anexo 6 – Planificação da atividade “De que é que as sementes precisam para nascer?” .....	54
Anexo 7 - Protocolo da atividade:.....	57
Anexo 8 - Etiquetas de identificação dos grupos .....	60

Anexo 9 - Registo da construção das sementeiras .....	62
Anexo 10 - Resultados do registo da construção das sementeiras .....	64
Anexo 11 - Sementes nas micas .....	66
Anexo 12 - Planificação da atividade “De que é que as plantas precisam para crescer?” .....	68
Anexo 13 – Protocolo da atividade .....	70
Anexo 14 - Planificação da atividade “As sombras” .....	73
Anexo 15 – Protocolo da atividade .....	75
Anexo 16 – Exploração das sombras .....	78
Anexo 18 – Transcrição da entrevista da educadora do Grupo B.....	82
Anexo 19 – Transcrição da entrevista à educadora do grupo C.....	86
Anexo 19 – Análise de Conteúdo da entrevista ao Grupo A .....	89
Anexo 20 – Análise de conteúdo da entrevista ao grupo B .....	96
Anexo 21 – Análise de conteúdo da entrevista ao grupo C .....	103

## **Índice de Figuras**

Figura 1 – Distribuição dos intervenientes .....	19
Figura 2 – Construção das sementeiras .....	24
Figura 3 – Sementeiras no parapeito da janela .....	25
Figura 4 – Crianças afastadas do foco de luz .....	27
Figura 5 – Crianças próximas do foco de luz .....	27
Figura 6 – Medição da sombra .....	28

## **Índice de tabelas**

Tabela 1- Definição de ciência dadas pelas crianças.....	30
Tabela 2 – Gosto por ciências manifestado pelas crianças.....	31
Tabela 3 – Justificação do gosto por ciências.....	31
Tabela 4 – Tarefas que as crianças atribuíram aos cientistas .....	32
Tabela 5 – Definição dada pelas crianças acerca das experiências .....	33

## **Lista de Siglas**

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

LC – Literacia Científica

Nota: a ortografia das citações não foi corrigida. Do mesmo modo, manteve-se sempre que possível a língua original do documento. As traduções feitas pela estagiária surgem devidamente identificadas.

## Introdução

“Uma criança é, afinal, um pequeno cientista que não descansa enquanto não conhecer mais e melhor o mundo que a rodeia”  
(Fiolhais, 2003, p. 84).

A curiosidade das crianças é a motivação do presente projeto. É conhecido por todos a curiosidade natural que as crianças têm para irem à procura de respostas, embora por vezes esta curiosidade não seja respondida, levando a uma desmotivação da criança. Esta ideia é confirmada por Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera (2008), que afirmam que “curiosidad, creatividad, entusiasmo y talento” (p. 23) têm de ser aproveitadas e desenvolvidas para trabalhar atividades científicas de modo a aproveitar todo o potencial da criança. É conhecido que as crianças que estejam na “idade dos porquês” e não façam uma aproximação da ciência, terão uma maior probabilidade de vir a ter maiores dificuldades no estudo das ciências ao longo do seu percurso escolar e em compreender a sua relação e aplicação da tecnologia no quotidiano (Fiolhais, 2012). Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera (2008), defendem que o avanço tecnológico e científico é de tal forma rápido que é necessário preparar as crianças para um mundo em mudança.

Os documentos orientadores portugueses para a Educação Pré-Escolar (como as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar e as Metas de Aprendizagem) já realizam uma sensibilização para abordar conteúdos referentes às ciências. As Orientações Curriculares (2009) referem que o educador deve “permitir o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências e fomentar nas crianças uma atitude científica e experimental” (p. 82), contribuindo assim para a educação em ciências. Já nas Metas de Aprendizagem na área do Conhecimento do Mundo são consideradas algumas também na área das ciências, mostrando como a sua versatilidade e importância é transversal.

A motivação para a realização de um estudo na área das ciências na Educação Pré-escolar surgiu no período de observação, durante o estágio realizado no âmbito do Curso de Mestrado para a Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar. Constatou-se que o grupo, durante esse período, não realizou qualquer tipo de atividades ligadas à área do Conhecimento do Mundo e, em concreto, na área das ciências. Por isto, pensou-se que era essencial abordar um tema que ainda não tem muitos estudos publicados no âmbito da Educação Pré-Escolar e que é fundamental para

o desenvolvimento das crianças. Como consequência existe pouco material de apoio para os educadores (quer sejam profissionais, quer sejam familiares ou outros), havendo ainda o preconceito de que a ciência é cara e que requer muitos materiais e equipamentos que as instituições e famílias não podem adquirir. O trabalho a desenvolver nesta área envolve, não só, a sistematização, definição de metodologias e procedimentos na abordagem das ciências, como também a desmistificação de noções erradas e que têm um impacto real (ainda que difícil de quantificar) na aprendizagem das ciências. Todavia, este projeto, embora não deixe de mostrar que com poucos recursos é possível fazer ciência, centra-se na metodologia e aplicação do ensino experimental das ciências no Pré-Escolar.

O jardim-de-infância onde foi realizado o estágio situa-se num bairro de classe baixa em Lisboa, pertencente à rede pública. A duração do estágio foi de sete meses, sendo que a implementação do projeto de investigação ocupou os três meses finais. O grupo em que foi realizada a intervenção é heterogéneo (dos três aos seis anos) e mostrou ter interesses pouco diversificados. Não obstante, sempre que algo lhes agradava, tentavam descobrir mais sobre o assunto. Depois desta constatação, foi altura de afunilar o tema da investigação: inicialmente pensara-se na área do Conhecimento do Mundo, havendo posteriormente a necessidade de reduzir para as ciências; daí surgiu a ideia de abordar concretamente o ensino experimental das ciências. Escolheu-se este tema porque é fundamental realizar atividades experimentais que sigam o rigor metodológico e que leve as crianças a explorarem, a experimentarem e a chegarem a conclusões e às respostas por elas próprias, com a orientação do educador.

Depois da escolha do tema, pensou-se “Qual a importância do desenvolvimento do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar?”, sendo esta a questão-problema escolhida para o desenvolvimento deste estudo. Com esta pergunta a orientar o trabalho realizado, pensou-se que era fundamental perceber de que forma se podiam realizar atividades experimentais numa sala de jardim-de-infância, a sua importância, as vantagens para a criança e como fomentar o gosto e motivação pelas ciências. Considerou-se também pertinente indagar como é que, ao desenvolver o ensino experimental das ciências, se estava a contribuir para o desenvolvimento do pensamento e atitudes científicas, bem como a educar para a literacia científica. Para isto foram desenvolvidas três questões de pesquisa:

- De que forma se podem implementar atividades de carácter experimental na Educação Pré-Escolar?

- Qual o papel desempenhado pelas atividades de carácter experimental no desenvolvimento do gosto e motivação pelas ciências na Educação Pré-Escolar?
- De que forma a realização de atividades de ciências experimentais promove o desenvolvimento de um pensamento e atitudes científicas nas crianças da Educação Pré-Escolar?

Pretende-se ainda com este estudo atingir os seguintes objetivos: proporcionar experiências educativas no âmbito do ensino experimental das ciências; despertar o interesse para a área das ciências; e desenvolver o conhecimento científico.

O relatório deste estudo vai ter a seguinte organização:

No primeiro capítulo será desenvolvido o quadro de referência teórico que sustentará todo o estudo e servirá de base para a análise dos dados. Este contemplará uma explicação sobre o ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar, bem como a sua importância, objetivos, implementação e vantagens. No fim, será feita ainda uma reflexão em torno da forma como o ensino experimental das ciências promove pensamentos e atitudes científicas e educa para a literacia científica.

Segue-se o capítulo da metodologia onde se fará inicialmente uma abordagem à problemática, se identificarão as questões de investigação e os objetivos do estudo. Da mesma forma, será apresentado o paradigma de investigação adotado, bem como o design de estudo, os participantes, e os instrumentos de recolha e análise de dados.

No terceiro capítulo será apresentada a intervenção, bem como a descrição de todas as atividades realizadas.

No quarto capítulo serão apresentados e discutidos os resultados do estudo à luz do quadro teórico e dos conceitos e conhecimentos explorados ao longo das secções anteriores.

Finalmente realizar-se-ão as considerações finais, onde se procurará dar resposta às questões de investigação e identificar o grau de sucesso dos objetivos propostos, uma reflexão sobre o estudo e futuras investigações que possam ser feitas a partir deste trabalho. A última divisão do presente volume está consignada aos anexos, neles constando o material que serviu de apoio a todo o relatório.

## 1. O ensino das ciências na Educação Pré-Escolar

As ciências nas Orientações Curriculares (2009) estão enquadradas numa grande área denominada Conhecimento do Mundo. Este documento orientador para a Educação Pré-Escolar refere que, devido às múltiplas e complexas matérias da área do Conhecimento do Mundo, é necessário que,

O educador escolha criteriosamente quais os assuntos que merecem maior desenvolvimento, interrogando-se sobre a sua pertinência, as suas potencialidades educativas, a sua articulação com os outros saberes e as possibilidades de alargar os interesses do grupo e de cada criança. (p. 83)

Por isto é fundamental que o educador saiba negociar com as crianças, para determinar quais são os temas mais importantes a serem tratados.

A área do Conhecimento do Mundo, segundo as Orientações Curriculares (2009), desenvolve a curiosidade e o desejo de saber o porquê das coisas. Isto é, na Educação Pré-escolar, as crianças têm contacto com diversas situações e isto promove mais atividades de descoberta e a possibilidade de explorar um mundo que vão descobrindo dia-a-dia. É esse contacto que o educador deve potenciar e acompanhar. Trabalhar esta área fará ainda com que cada criança desenvolva a sua “capacidade de observar, o desejo de experimentar, a curiosidade de saber, a atitude crítica” (p. 85).

No mesmo documento é ainda referido que o contacto com o meio exterior é crucial para explorar melhor esta área. Deste modo as crianças não aprendem sobre uma realidade abstrata mas sim sobre uma realidade próxima e que podem explorar e aprender, a partir de técnicas e instrumentos próprios. Existem diversos métodos para explorar um meio mais distante realizando esta aprendizagem, como são exemplos a internet ou a televisão. A área do Conhecimento do Mundo foi assim denominada porque não se trata apenas de explorar situações próximas das crianças mas também de realizar a exploração de situações mais longínquas, porventura mais alheias às crianças. Deste modo a criança percebe que não está sozinha no mundo, podendo explorá-lo de várias formas e com vários métodos para retirar as suas conclusões. Martins, *et al* (2009) refere ainda que é necessário perceber e desvendar as respostas que as crianças dão às suas dúvidas, para que não formulem conceitos errados, o que leva o educador a desconstruir esse conhecimento e não apenas a negá-lo, ajudando a criança a construí-los de novo. Por isto é necessário que a criança explore e faça experiências, para facilitar a sua compreensão. Esta descoberta, de acordo com Rodrigues & Vieira (2011),

é feita pelas crianças “como pequenos cientistas, capazes de aprender por si mesmos” (p. 90). Nas OCEPE refere-se que a área do Conhecimento do Mundo também deve “permitir o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências e fomentar nas crianças uma atitude científica e experimental” (p. 82). Já Fumagalli (1998, citado por Martins, *et al*, 2009) dá três razões para as ciências serem trabalhadas na Educação Pré-Escolar. Estas são: o direito a aprender; a integração dos conhecimentos científicos, pois fazem parte da cultura; e por último, o conhecimento científico como valor social. No entanto, apesar das recomendações e da formação que se tem proporcionado neste âmbito, o ensino experimental das ciências não é uma prática habitual.

O ensino experimental das ciências (<sup>1</sup>) tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de boas práticas de ensino das ciências de carácter experimental, neste âmbito tenta-se promover atitudes que favoreçam esta prática.

Já ao trabalho experimental, Martins *et al* (2006), com base na perspectiva de Leite (2001) define-o da seguinte forma:

o termo aplica-se às actividades práticas onde há manipulação de variáveis: variação provocada nos valores da variável independente em estudo, medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo. (p. 36).

Esta definição é confirmada por Thouin (2008) que diz que uma experiência é um “teste científico que põe à prova uma hipótese em condições criteriosamente preparadas” (p. 19), isto é, a experiência tem controlo de variáveis, havendo sempre a variável independente (o fator em estudo, que se altera), a variável dependente (o resultado diretamente relacionado com a variável independente) e as variáveis de controlo (o que se mantém constante).

O trabalho experimental pode ser trabalho laboratorial ou de campo, tal como afirma Leite (2000). Isto é, no trabalho laboratorial são necessários materiais específicos de laboratório e o trabalho de campo é efetuado ao ar livre, mas em ambos os casos pode decorrer trabalho experimental.

---

(<sup>1</sup>) – Informação retirada do programa de formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico em Ensino Experimental das Ciências, em [https://www.si.ips.pt/ese\\_si/WEB\\_BASE.GERA\\_PAGINA?P\\_pagina=28547](https://www.si.ips.pt/ese_si/WEB_BASE.GERA_PAGINA?P_pagina=28547), acedido a 9 de Junho de 2015 pelas 15h30.

## **1.1. Importância do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar**

É conhecido por todos a grande capacidade que as crianças têm de encontrar soluções para os problemas, devido à sua criatividade. Esta é uma das principais razões que Sá (2000) refere quando defende que as crianças indicam um maior número de possibilidades para resolver um problema do que os adultos. Isto sucede principalmente porque as crianças não têm medo do que os outros vão achar, aventando possibilidades mais livremente. Isto também se deve ao facto de as crianças usarem a imaginação de uma forma mais livre (sugerindo, por exemplo, hipóteses que um adulto descartaria à partida). Esta é uma das razões pelas quais se deve começar a trabalhar o ensino experimental das ciências logo na Educação Pré-Escolar: é a melhor altura para aproveitar o pensamento e as ideias genuínas das crianças, o que é muito proveitoso para desenvolver novos conhecimentos e testar hipóteses. Com isto, Sá (2000) elaborou várias razões para desenvolver o ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar, como se refere:

- a) O elevado poder interrogativo das crianças
- b) O elevado potencial de criatividade que se apresenta ainda no seu estado natural quase-virgem;
- c) A plasticidade das suas ideias e esquemas mentais o que significa ausência de concepções alternativas enraizadas e resilientes e ausência do “síndrome” de resposta “certa”, o que propicia elevada capacidade reflexiva;
- d) 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 de estruturas cognitivas. (p. 540).

Sá (2003) salienta que é como que impossível conhecer a linha a traçar, no que concerne à definição de competências de pensamento e de aprendizagem que uma criança deve atingir. Por isto, o autor diz que há “qualidade do seu pensamento, da aprendizagem e desenvolvimento que não é suficientemente explorado” (p. 46). É com base nesta teoria que o autor propõe que se trabalhe o ensino experimental com crianças desde muito cedo para promover uma “atitude de experimentalismo pedagógico” (idem, p. 47).

O papel do educador é essencial neste ensino experimental das ciências. Por isto, é crucial para a criança que o educador potencie o contacto com as ciências

experimentais, garantindo o rigor nos procedimentos, a verdade dos resultados e a segurança dos intervenientes em todo o processo. Como afirma Fiolhais (2003), o educador deve ajudar as crianças a cumprirem as regras básicas de segurança.

Todavia, talvez a primordial tarefa do educador seja a de motivar para esta área. Sá (2000) refere que a abordagem das ciências feita pelo adulto precisa de provocar na criança fascinação e prazer para que esta comece a sentir interesse. O autor defende uma abordagem que permita à criança adquirir novos conhecimentos a partir da ação. Para esta exploração de novos conhecimentos, o educador tem o papel de estimular e confrontar as ideias e observações das crianças para que as crianças possam refletir de modo a criar “novas representações mentais da realidade observada” (p. 539).

O trabalho experimental é visto como uma estratégia de aprendizagem, usada para promover uma relação com mais qualidade e mais próxima do educador com as crianças e entre elas próprias (Rodrigues & Vieira, 2011). Esta aprendizagem tem, portanto, um impacto fora do campo das ciências naturais, extravasando também para as sociais, como efeito do trabalho em equipa, por exemplo.

Rodrigues & Vieira (2011) afirmam também que as atividades de carácter experimental proporcionam na criança o “desenvolvimento intelectual e sócio-afectivo” (p. 90). Esta dimensão, a que já se fez referência, é um subproduto dos procedimentos experimentais e da cooperação a estabelecer entre pares.

Este tipo de comportamentos nesta área vai ainda fazer com que a criança desenvolva uma atitude científica e experimental, isto é, vai fazer com que as crianças façam uma exploração/descoberta com fundamentação.

O ensino experimental das ciências revela vantagens para a criança que são fundamentais na relação com as ciências. Rodrigues & Vieira (2011) afirmam que as principais vantagens do ensino experimental:

- (i) Permite experiências concretas e oportunidades de confrontar as concepções alternativas;
- ii. Providencia oportunidades de manipulação de dados;
- (ii) promove oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas e organização, por exemplo, através de assuntos relacionados com CTS <sup>(2)</sup>;
- (iii) providencia oportunidades para a construção e comunicação de valores relacionados com a natureza da ciência;
- (iv) desenvolve as capacidades manipulativas e de raciocínio e permitir um melhor conhecimento do mundo;
- (v) potencia o

---

<sup>(2)</sup> Ciência, Tecnologia e Sociedade.

desenvolvimento de competências transferíveis para outras áreas curriculares; (vi) envolve uma componente pessoal e social. (p. 92)

Este trabalho e atividades de carácter experimental vão permitir que as crianças estejam preparadas para um mundo em mudança e desta forma consigam participar em atividades que exijam a resolução de problemas, bem como a decisão assente em factos concretos (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2006).

É defendido por Oliveira (1999) que ao implementar o ensino experimental das ciências é possível promover

(...) o desenvolvimento de competências cognitivas de resolução de problemas, de pensamento crítico, de criatividade, de tomada de decisões, de análise e de síntese e de aplicação de conhecimentos e procedimentos a situações novas e de atitudes como a curiosidade, o interesse, o rigor, a perseverança, a autonomia, a responsabilidade, a auto confiança, a negociação e a colaboração. (p. 42).

### **1.1.1 Objetivos do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar**

Chauvel & Michel (2003) sugerem três objetivos para ajudar a desenvolver uma postura científica na criança e consequentemente a desenvolver atividades de carácter experimental. Os três objetivos são contínuos e progressivos:

1. “Incitar múltiplas explorações” (p. 7). Assim, o educador deve proporcionar às crianças momentos de exploração pelo meio (interior e exterior) e pelos materiais. Esta exploração vai permitir à criança criar as suas próprias categorizações e daqui poderão surgir dúvidas para um projeto de investigação;
2. Desenvolver “situações que permitam centrar a atenção das crianças num aspecto preciso” (p. 7). Ou seja, o educador deve incentivar as crianças a dedicarem-se a resolver o problema e, por isto, a desenvolver um plano de ação para uma experiência e a concretizá-lo;
3. Permitir “a coordenação das experiências e dos raciocínios” (p. 7). É neste momento que as crianças chegam a uma conclusão e a discutem com os colegas para chegar a uma resposta comum para consolidar os conhecimentos.

Para complemento destes objetivos Rodrigues & Vieira (2011) enumeram ainda outros, como por exemplo:

(i) desenvolver nas crianças capacidades e atitudes associadas à resolução de problemas em ciência, transferíveis para a vida quotidiana; (ii) familiarizar as crianças com as teorias, natureza e metodologia da ciência e ainda a inter-relação ciência, tecnologia e sociedade; (iii) levantar concepções alternativas e desenvolver o conflito cognitivo com vista à mudança conceptual; (iv) desenvolver o gosto pela ciência; (v) proporcionar à criança a vivência de factos e fenómenos naturais; (vi) promover a socialização da criança (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social. (p. 92)

### **1.1.2. Implementação do ensino experimental das ciências na Educação Pré-escolar**

O processo do ensino experimental poderá surgir de questões, problemas do quotidiano ou até mesmo de vivências significativas para as crianças que lhes tenham suscitado alguma dúvida, tal como afirma Sá (2003). É fácil, então, ao educador motivar, especialmente se for uma situação recorrente no grupo. A fase seguinte desenrolar-se-á através da comunicação e cooperação num ambiente social onde se promove a criatividade para a resolução do problema. O autor diz ainda que o tema da atividade experimental deve ser do interesse e gosto da criança para que esta se sinta ainda mais motivada e deste modo se envolva mais na atividade, conseguindo obter melhor resultados cognitivos.

É proposto por Sá (2000) que as atividades experimentais assentam em três pontos: “a) planificar e rever; b) executar procedimentos, fazer medições, observações e registar; c) explicar, interpretar e avaliar.” (p. 541). Todo o processo de uma atividade experimental tem de ter presente as seguintes características: haver liberdade de comunicação, isto é, as crianças devem discutir as suas opiniões entre pares e com os adultos desenvolvendo assim a criatividade; existir a possibilidade de testar as suas ideias e/ou teorias envolvendo processos científicos; registar as observações; por último, avaliar as suas teorias, confrontando as previsões com as observações. Este processo tem de ter o acompanhamento do adulto, revelando a intencionalidade pedagógica, ajudando assim a criança a evoluir para um grau de conhecimento mais elevado.

A curiosidade e o espanto são como que raízes do interesse científico da criança (Chauvel & Michel, 2006, p. 6). É neste sentido que o educador deve aproveitar estes

momentos de curiosidade para explorar atividades experimentais, com o intuito de responder ao interesse científico nascido espontaneamente. Desta forma, deve promover junto da criança a vontade de ir à procura da resolução do problema que surgiu. Se a criança for à procura, se seguir os passos de uma atividade experimental, vai conseguir adquirir e consolidar conhecimentos. E de uma forma muito mais sólida e duradoura do que se fossem transmitidos “de cima para baixo”, pelo educador. Este conhecimento autoadquirido (ainda que supervisionado) fica gravado mais facilmente na mente da criança, por ter sido ela mesma a contribuir para que a resposta fosse alcançada. Na opinião de Piaget, Sinclair & Bang (1980, citados em Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera, 2008), “Los niños sólo aprenden haciendo” (p. 24). Esta afirmação choca com (ou talvez seja completada por) esta outra “Los niños sólo aprenden escuchando” (p. 24), que baseia a aprendizagem na transmissão de conhecimentos e de termos científicos corretos por parte dos educadores. Das duas, diga-se, a primeira parece a mais concordante com o que se tem vindo a constatar.

Zabala e Arnau (2007 citados por Martins *et al* 2009) referem que outra função que cabe ao educador é promover atividades que desenvolvam o conhecimento científico e formar “cidadãos mais competentes nas suas dimensões pessoal, interpessoal, social e profissional” (p. 15). Este efeito, que se tem vindo a referir, não pode, então, ser deixado ao acaso, devendo constituir uma preocupação do educador.

O trabalho experimental deve ser realizado em grupo, segundo Rodrigues & Vieira (2001), porque desta forma as crianças promovem uma discussão de saberes e a partilha de opiniões. Potenciam-se assim o desenrolar do trabalho experimental e as relações sociais duma só vez.

Complementarmente, o educador deve aprofundar qualquer questão, partindo daquilo que as crianças sabem para a exploração e desenvolvimento de hipóteses. Finalizada a experiência, deve ser sempre verificada a formulação inicial. No fim do trabalho experimental, os dados obtidos devem ser sistematizados e organizados, e colocados na sala ou no exterior da sala para que todos possam ver. Não será estranho ver crianças a referirem aos pais as experiências feitas e a sua participação no processo, motivadas por essa exposição de imagens e dados obtidos em local visível. Nesses momentos o educador avalia muito eficazmente o empenho da criança e o que esta aprendeu com o caso.

Neste processo o educador deve promover momentos de escrita, no registo dos procedimentos e resultados, para os conhecimentos serem mais significativos. Poderá fazer folhas de registo do processo da experiência, das observações, das medições, dos resultados, entre outros. Sá (2003) também destaca a importância da área da linguagem oral e abordagem à escrita, dizendo que as crianças adquirem vocabulário novo com significado, tornando a sua linguagem mais científica e precisa.

## 1.2. Pensamento e atitudes científicas

Ao desenvolver o ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar consegue-se que as crianças adquiram pensamento e atitudes científicas que são benéficas para o futuro de cada indivíduo na sociedade. Ou seja, se a criança desde cedo contactar com esta realidade, vai conseguir mais facilmente adquirir esta forma de pensamento que a vai ajudar no futuro na resolução de problemas.

O pensamento científico, segundo Constantino (2004), está associado aos procedimentos científicos e ao “processo cognitivo envolvido na teoria gerativa, desenho experimental, hipóteses a testar, interpretação dos dados e descobertas científicas” (p. 7). A autora, baseada em Matta (2001), refere também que o pensamento da criança se apoia primeiro nas suas experiências de vida e só depois é que se torna “um raciocínio puramente abstracto e distanciado da realidade” (p. 9).

Para Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera (2008), as crianças saem da escola com a experiência e a noção de ciência quase inexistentes; por isto é fundamental que o pensamento científico seja desenvolvido. Estes autores, baseados no trabalho de Driver, Guesne e Tiberhien (1989), distinguiram quatro fases no pensamento científico das crianças, sendo elas:

- “Pensamento dirigido à perceção” <sup>(3)</sup> (p. 24). As crianças têm tendência para inicialmente basearem o seu raciocínio nas características observáveis de uma situação problemática;
- “Enfoque/abordagem centrada na mudança” (p. 24), as crianças só se concentram num processo quando há uma mudança visível;

---

<sup>(3)</sup> As quatro fases são apresentadas em português segundo tradução própria.

- “Raciocínio causal linear” (p. 24), quando as crianças explicam as mudanças, o seu raciocínio tem tendência a seguir uma sequência de causa linear;
- “Dependência do contexto” (p. 24), as crianças têm dificuldade em fazer ligações, em aplicar a teoria apreendida naquela situação a outras congéneres.

Daqui nascem as atitudes científicas, que passam por “formular questões, experimentar com cuidado, observar com atenção e validar as conclusões alcançadas” (Fiolhais, 2001, prefácio). O autor ainda refere que estas atitudes têm de ser adquiridos em crianças pois torna-se mais difícil apreendê-las em idades mais tardias.

O educador deve fomentar os momentos de teste de hipóteses, manipulação de objetos e resolução de problemas dado que as crianças dos 2 aos 6 anos constroem empiricamente o conhecimento e o pensamento científicos (Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera, 2008).

É defendido que “a primeira atitude científica a transmitir deve ser a de experimentar, a de contactar directamente com objectos reais” (Fiolhais, 2003, p. 84). O contacto direto com as realidades, tanto quanto possível, ajuda a pensar com mais clareza, evitando representações da realidade pouco precisas. Nesse sentido, a criança faz constatações da natureza que são óbvias, como por exemplo, sempre que larga um objecto ele cai; ao ver isto, a certa altura, vai tentar perceber por que é que isto acontece. É neste momento que o educador deve inculcar o desejo de saber e procurar, semeando um pensamento científico.

Existem várias atitudes que devem ser inculcadas às crianças. Sugere Reis (2006) realizar experiências que promovam atitudes relacionadas com ciências como por exemplo, a “curiosidade, a perseverança e a ética no trabalho, a reflexão crítica sobre o trabalho e a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza.” (p. 177).

Martins (2010) refere a extrema importância que existe na promoção de conhecimentos científicos nas crianças para perceberem fenómenos do mundo e poderem tomar decisões informadas e fundamentadas. É ainda referido que deve ser trabalhada em toda a escolaridade básica, “alguma compreensão, ainda que simplificada de conteúdos e do processo e natureza da ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas.” (p. 4).

Foi desenvolvido um processo de aprendizagem de ciências para as crianças mais pequenas por vários autores, (Eshach, 2006, citado por Martins, *et al*, 2009) que consiste no seguinte:

1. As crianças gostam naturalmente de observar e tentar interpretar a natureza e os fenómenos que observam no seu dia-a-dia;
2. A educação em ciências contribui para uma imagem positiva e reflectida acerca da ciência;
3. Uma exposição precoce a fenómenos científicos favorece uma melhor compreensão dos conceitos apresentados mais tarde, no ensino básico;
4. A utilização de uma linguagem cientificamente adequada com crianças pequenas pode influenciar o desenvolvimento de conceitos científicos;
5. As crianças são capazes de compreender alguns conceitos científicos elementares e pensar cientificamente;
6. A educação em ciências favorece o desenvolvimento da capacidade de pensar cientificamente. (p. 13).

Para verificar se as crianças revelam atitudes científicas é necessário observá-las de perto, constatando se estas mostram explicações, dúvidas ou curiosidade quando algum problema surge, durante a resolução do mesmo ou na sua conclusão. A criança também deve mostrar uma postura segura e rigorosa durante todo o processo (Rodrigues & Vieira, 2011), sempre com a supervisão discreta do educador.

É importante que se fomentem atitudes características dos cientistas, como por exemplo, “a atenção, a persistência, o método” (Fiolhais, 2003, p. 94) nas crianças para que estas consigam resolver enigmas na vida quotidiana.

### **1.3.Literacia científica**

Pensa-se que é fundamental educar as crianças para a literacia científica (L.C.) para que estas consigam aplicar todos os conhecimentos que aprenderam, no seu futuro. Para isto é necessário primeiro entender o que é a literacia científica. Reis (2006) define-a como a

apropriação de conhecimento científico, na compreensão dos procedimentos da ciência e no desenvolvimento de capacidades e de atitudes (atitudes científicas e atitudes relativamente à ciência) considerados necessários à participação activa e responsável dos cidadãos em processos decisórios relacionados com ciência e tecnologia (p. 181).

A literacia científica, apresentada de uma forma mais detalhada, está relacionada com a capacidade de utilizar os conhecimentos científicos para responder a questões,

obter novos conhecimentos, conseguir explicar fenómenos e chegar a conclusões relacionadas com a ciência. É também o entendimento de particularidades de fenómenos científicos. A literacia científica refere-se também à compreensão da forma como a ciência e a tecnologia afetam “os ambientes material, intelectual e cultural das sociedades” (Serrão, Ferreira & Sousa, 2009, p. 6). Em relação com isto encontra-se também o envolvimento em assuntos científicos, com a faculdade científica, “como cidadão consciente” (*idem*, 2009, p. 6).

Outra definição de literacia é apresentada por Reis, Rodrigues & Santos (2006) como a “compreensão da natureza da ciência” (p. 52). Esta compreensão acerca das ciências vai permitir que as crianças consigam participar em discussões e dar as suas opiniões com fundamentação, permitindo compreender fenómenos científicos. Esta ideia é confirmada por Harlen (2006, citado *in* Martins, 2010) que a define como a “ampla compreensão das ideias-chave da ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia-a-dia e a compreensão das vantagens e limitações da actividades científicas e da natureza do conhecimento científico” (p. 5).

Como existem várias formas de definir literacia científica, Laugksch (2000, citado *in* Carvalho, 2009), enumerou cinco fatores implícitos na dimensão de literacia científica, sendo eles “i) grupos de interesse na LC; ii) concepções de LC; iii) níveis de LC; iv) objetivos e benefícios da LC; e v) avaliação da LC.” (p. 182).

Depois de analisado o conceito e dimensão de L.C. percebe-se que é essencial educar em ciências para a promover. Com o ensino experimental das ciências é possível promover a aquisição de literacia científica nas crianças. Com a promoção de atitudes e pensamento científico a criança adotará uma postura própria da L.C.. Por isto, é fundamental que o educador realize este tipo de atividade com o rigor necessário, e deixe que as crianças aprendam experimentando e que estas cheguem às respostas para os seus problemas sozinhas. Desta forma, quando as crianças forem mais velhas, é possível que apliquem os conhecimentos e que possam participar de forma ativa nas discussões que envolvem saberes científicos, podendo até vir a dar respostas às necessidades da sociedade <sup>(4)</sup> (Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera, 2008).

---

<sup>(4)</sup> – Cf. Preâmbulo da Declaração da Conferência Mundial sobre a Ciência, uma organização conjunta da U.N.E.S.C.O. e do Conselho Internacional para a Ciência.

## **2. Problematização e Metodologia**

O presente estudo surgiu no âmbito do estágio desenvolvido. No decorrer do mesmo, nomeadamente no período de observação, foi constatado que não foi desenvolvido qualquer tipo de atividade relacionada com a área do Conhecimento do Mundo. Foi observado também que dentro da sala as crianças mostravam curiosidade em saber o porquê das coisas, o que muitas vezes pode ser resolvido com pequenas experiências. As Orientações Curriculares (2009) destacam que as crianças têm uma vontade e curiosidade naturais para ir em “(...) busca de compreender e dar sentido ao mundo que é própria do ser humano e que origina as formas mais elaboradas do pensamento, do desenvolvimento das ciências, das técnicas e, também, das artes” (p. 79).

Martins *et al* (2009) afirmam ainda que por vezes no jardim-de-infância as ciências são deixadas para segundo plano pois ou é considerada pouco relevante para o desenvolvimento da criança ou vista como assentando em conceitos que são demasiado complexos para serem trabalhados nesta faixa etária. Esta é mais uma razão para a escolha deste projeto: mostrar que as crianças são capazes de desenvolver atividades e conhecimentos científicos, contanto que estes sejam adaptados à sua idade.

Assim, com base nas observações iniciais e no interesse pessoal por esta área, emergiu a seguinte questão de investigação:

- Qual a importância do desenvolvimento do ensino experimental das ciências na Educação Pré-Escolar?

### **2.1. Questões de investigação e objetivos**

Foi necessário adequar a investigação ao período de estágio e, partindo das observações iniciais, foram definidas três questões de investigação:

- 1) De que forma se podem implementar atividades de carácter experimental na Educação Pré-Escolar?
- 2) Qual o papel desempenhado pelas atividades de carácter experimental no desenvolvimento do gosto e motivação pelas ciências na Educação Pré-Escolar?

3) De que forma a realização de atividades de ciências experimentais promovem o desenvolvimento de um pensamento e atitudes científicas nas crianças da Educação Pré-Escolar?

Estas questões de investigação conduziram à definição dos objetivos desta intervenção:

- Proporcionar experiências educativas no âmbito do ensino experimental das ciências;
- Despertar o interesse para a área das ciências;
- Desenvolver o conhecimento científico.

Assim, as técnicas e instrumentos de recolha de dados foram selecionadas e adaptadas aos objetivos que se pretendem alcançar.

## **2.2. Paradigma**

Esta investigação orienta-se pelo paradigma interpretativo. Guba (1990, citado em Aires, 2011), afirma que este paradigma é “um conjunto de crenças que orientam a acção” (p. 18). Este paradigma está englobado na investigação qualitativa, que tem a particularidade de se centrar “em problemas e situações específicas” (p. 12).

Bogdan & Biklen (1994) mencionam cinco características da investigação qualitativa que se resumem a: primeiro, o contexto que está a ser estudado é a principal fonte de dados; segundo, a informação recolhida tem a forma de palavras, fotos, vídeos, entre outros e não de números; terceiro, o principal atrativo dos investigadores é o processo e não a resposta; quarto, a análise dos dados é feita de forma indutiva; e por último, o significado é visto com uma importância fundamental para a investigação qualitativa.

De acordo com Spodek (2002), em relação à investigação qualitativa “Jacob (1988) enumerou três atributos: a investigação é orientada num cenário natural; é enfatizada a compreensão das perspectivas dos participantes; e as questões e os métodos emergem do trabalho de campo desenvolvido.” (p. 1038). Ainda Spodek (2002) afirma que a investigação qualitativa (ou interpretativa, como lhe chama), é “a paixão por um entendimento do significado que as pessoas vão construindo com as acções situadas que levam a cabo no quotidiano.” (p. 1039).

É ainda conhecido que no paradigma interpretativo o investigador tem uma relação próxima com o contexto que está a estudar e que o processo de investigação qualitativa se resume do campo para o texto, e do texto para o leitor. (Denzin, 1994, *in* Aires, 2011).

Neste paradigma, a metodologia inicial de trabalho começa por definir os objetivos de estudo, as questões específicas de pesquisa, bem como as estratégias de investigação, como já foi referido acima, sobre o estudo em causa.

Este estudo enquadra-se no paradigma interpretativo porque se centra num problema específico: é feito com base nas observações do ambiente natural tentando perceber as perspetivas dos participantes, tendo a estagiária uma relação próxima com o meio estudado.

### **2.3. Design de estudo**

Este estudo insere-se no design de investigação-ação, que é definido por Bogdan & Biklen (1994) da seguinte maneira “consiste na recolha de informações sistemáticas com o objectivo de promover mudanças sociais” (p. 292). O conceito é igualmente defendido por Watts (1986) citado em Coutinho *et al* (2009), que diz que “é um processo em que os participantes analisam as suas próprias práticas educativas de uma forma sistemática e aprofundada, usando técnicas de investigação” (p. 360). Neste design o investigador está diretamente relacionado com o problema de investigação e tenta perceber como é que a situação é na realidade. No que toca à recolha de materiais, o investigador fá-la de uma maneira exaustiva com o intuito de a tentar perceber e também de compreender o que se pode fazer para realizar mudanças na prática.

A investigação-ação surge, quase sempre, da necessidade de resolver problemas e por isto se realiza uma pesquisa sobre o tema, que é sobretudo prática e aplicada. O objetivo principal é mudar a realidade com base no estudo e depois transmitir as faculdades aprendidas na ação (Coutinho *et al*, 2009). Foram reunidas algumas características deste design pelos mesmos autores, que são:

- “participativa e colaborativa” (p. 362), isto é, todos os intervenientes da investigação participam.

- “prática e interventiva” (p. 362), que significa que há uma intervenção no contexto, com o objetivo de o mudar;
- “cíclica” (p. 362), há uma relação entre a teoria e a prática, em que o ciclo anterior é sempre tido em conta para a mudança seguinte;
- “crítica” (p. 363), porque os intervenientes mudam não só o ambiente educativo, mas alteram também a sua própria postura com base numa crítica reflexiva;
- “auto-avaliativa” (p. 363), em que os intervenientes vão realizando a autoavaliação do processo e vão-se adaptando as circunstâncias, bem como produzindo novos conhecimentos através da autoavaliação.

Sá (2002) afirma que “a investigação-acção interpretativa em contexto de sala de aula é um caminho de fundamental importância com vista de desenvolvimento dos saberes prático e teórico sobre processos de aprendizagem e desenvolvimento da criança.” (p. 10). Em suma, é dito por Coutinho *et al* (2009) que os benefícios da investigação-ação “são a melhoria da prática, a compreensão da prática e a melhoria da situação onde tem lugar a prática” (p. 363).

Por isto, pode-se dizer que o presente estudo se enquadra na investigação-ação pois trata-se de uma intervenção numa sala de Educação Pré-Escolar com o intuito de provocar uma mudança de conhecimentos, pensamentos e atitudes em relação à ciência, aplicando o ensino experimental das ciências. Para averiguar se houve alguma mudança, foram usadas duas salas de controlo para comparação de resultados através das entrevistas.

## **2.4. Participantes**

Os participantes deste estudo foram 59 intervenientes (as crianças e duas educadoras) de um jardim-de-infância público situado num bairro de Lisboa de classe baixa e cujo agrupamento de escolas se encontra inserido no programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária. Dos 58 participantes, um grupo de 19 crianças e outro de 18 crianças foram o grupo de controlo. Destes dois grupos, só um realizava atividades de ciências regularmente. Para a caracterização dos grupos, as respetivas educadoras de infância participaram no estudo através de uma entrevista individual. Os restantes participantes foram 20 crianças que são o grupo em que ocorreu a intervenção,

por isto o grupo manipulado. Este grupo é heterogéneo: nove meninas e onze meninos com a seguinte distribuição de idades: cinco crianças com quatro anos, doze crianças com cinco anos e três crianças com seis anos <sup>(5)</sup>. Na fase da caracterização do grupo foi notório que os interesses não eram muitos, embora tivessem curiosidade em explorar o que lhes interessava.

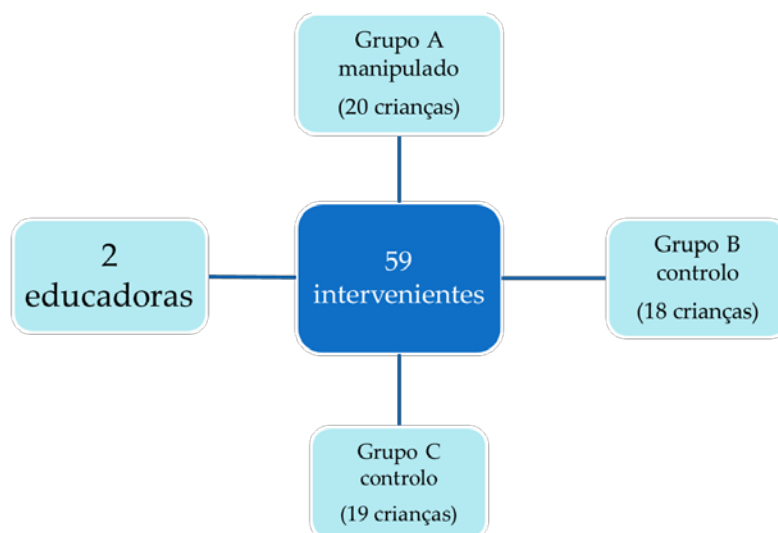


Figura 1 – Distribuição dos intervenientes

## 2.5. Instrumentos de recolha de dados

Para a concretização da investigação foi necessária a utilização de vários instrumentos de recolha de dados.

Coutinho *et al* (2009) apresentam algumas técnicas usadas na investigação-ação e que foram usados para este estudo. Concretamente refiram-se técnicas baseadas na observação, na conversação e na análise de documentos.

Quanto à técnica baseada na observação, foram realizadas observações das atividades realizadas, bem como outras atitudes que a estagiária achou pertinente para a investigação. A observação na investigação qualitativa para Aires (2011) é a recolha de dados, de forma sistemática de uma situação. A maior virtude apontada pela autora é o seu “carácter flexível e aberto” (p. 25). Para Estrela (1984), há que fazer a “observação do comportamento dos indivíduos nas circunstâncias da sua vida quotidiana” (p. 48). A observação realizada neste estudo foi principalmente “selectiva-participante” (p. 26), em que a estagiária se centrou em situações concretas, nomeadamente nos comentários

---

<sup>(5)</sup> Estas são as idades até 30 de junho de 2015.

e nas reações das crianças no decorrer das atividades deste estudo. Foram tiradas também fotografias para captar melhor os momentos e para posterior análise.

Em relação às técnicas de conversação, estas foram registradas no diário de bordo da estagiária, que apontou tudo o que achou relevante para o estudo, como por exemplo, comportamentos vivenciados, conversas das crianças sobre o tema, respostas, entre outras. O momento dedicado à escrita das notas era ao final do dia do estágio ou em momentos que a estagiária achou essencial anotar alguma situação ou evidência. O diário de bordo, ou como Bogdan & Biklen (1994) lhe chama “notas de campo”, tem como propósito o investigador escrever aquilo que ouviu, viu, experienciou e as suas considerações.

A entrevista, outro instrumento usado como recolha de dados, segundo Aires (2011) “é uma das técnicas mais comuns e importantes no estudo e compreensão do ser humano” (p. 27). Pensa-se que esta frase qualifica muito bem o que é a entrevista. Com a entrevista consegue-se, além das informações veiculadas oralmente, perceber a postura e atitude do entrevistado ao longo da entrevista, querendo muitas vezes dizer mais do que o que é de facto dito. Por isto, por vezes esta técnica capta mais informação do que o questionário. Bogdan, C. & Biklen S. (1994) afirmam que as entrevistas qualitativas concedem ao entrevistador a hipótese de escolher questões mais gerais de modo que o entrevistado tem “oportunidade de moldar o seu conteúdo” (p. 135), conduzindo também ele, de certa forma a entrevista. Apesar de poder ser preparada de antemão, sendo conveniente que se faça um guião prévio e que se prevejam os possíveis rumos, requer de quem a faz muita concentração e método, a fim de garantir a sua utilidade. Neste estudo foram realizados dois guiões de entrevista: um guião (anexo 1) para duas educadoras, com o intuito de caracterizar o grupo em relação às atividades de ciências, e o outro guião (anexo 2) foi usado para entrevistar os três grupos de crianças (56 crianças) para verificar e comparar a motivação e conhecimentos que as crianças têm por ciências. A razão pela qual se usou o mesmo guião de entrevista para os dois casos é apontada por Tuckman (2000), como “uma estratégia para obter uma variedade de perspectivas sobre essas mesmas questões” (p. 517).

## **2.6. Tratamento e Análise de dados**

Depois da recolha de dados é essencial que haja forma de tratar toda a informação para facilitar a análise para o investigador. Aires (2011) propõe segundo a teoria de Miles & Huberman (1984) três fases de análise de dados: primeiro a “redução de dados” (p. 46) que consiste em selecionar, focalizar, abstrair e transformar a informação bruta em conclusões; em segundo a “exposição de dados” (p. 46) em que o investigador apresenta de forma organizada a informação; em terceiro “extracção de dados” sendo a partir da informação organizada que se retiram as conclusões.

Foi com base nesta teoria que os dados desta investigação foram tratados. Ainda assim, na entrevista foi feita análise de conteúdo que consiste, segundo Silva, Gobbi & Simão (2004), em usar um “conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (p.73). Esta análise permite reunir as conclusões de uma maneira mais organizada e facilitadora das entrevistas. Permite ainda que o investigador perceba a representação que o entrevistado faz da sua realidade. Os mesmos autores, citando Bardin (1994), afirmam haver três fases na análise de conteúdo: “a pré-análise” (p. 74) em que há a análise do material e se realiza o esquema do tratamento dos dados; a segunda fase, que é o preenchimento do esquema com os dados; e por último, há uma interpretação dos dados, tornando-os “significativos e válidos” (p. 74).

### 3. Intervenção

A intervenção teve como intuito proporcionar atividades de carácter experimental para promover nas crianças pensamentos e atitudes científicas. Para isso foram planificadas e implementadas quatro experiências: “Qual o melhor filtro?”, “De que é que as sementes precisam para nascer?”, “De que é que as plantas precisam para viver?” e, por último, “As sombras”.

#### **Atividade 1 – “Qual o melhor filtro?”**

A atividade “Qual o melhor filtro?”<sup>(6)</sup> foi escolhida para comemorar o Dia Mundial da Água. Este é um elemento que é do agrado de todas as crianças e usou-se este motivo para prender a sua atenção, visto que era a primeira atividade que se ia realizar do tipo experimental. Considerou-se ser crucial, no sentido de lançar as bases para um conjunto de atividades deste tipo.

Esta atividade foi lançada com um problema colocado pela estagiária: quando as crianças entraram na sala a areia já estava misturada com a água e foi colocada a seguinte questão “Como é que fazemos para tirar a areia da água?”. As crianças ficaram todas admiradas e pela expressão facial que fizeram não sabiam muito bem como resolver este problema. Uma criança respondeu: “Eu acho que não é possível, porque na praia a água está misturada com a areia.” Então, como se viu que as crianças estavam confusas, mostrou-se uma rede e perguntou-se se achavam que era possível separar a água da areia com a rede e muitos responderam que sim. Posto isto, perguntou-se se não tinham mais ideias. Como não responderam, foram apresentados os restantes materiais, o filtro do café, o pano e o coador. Depois disto cada criança fez uma previsão numa folha de registo, previamente elaborada com imagens, facilmente inteligíveis (anexo 5): cada criança tinha de colocar uma cruz no material que achava que ia ser melhor filtro. Quando todas as crianças preencheram, procedeu-se às contagens e o objecto mais votado para melhor filtro foi o coador, houve até uma criança que disse: “a minha mãe usa isso para tirar as folhas do chá”. Feitas as contagens, foi hora de passar à experiência. A estagiária usou a expressão “Vamos então ver qual o melhor filtro, fazendo uma experiência, como os cientistas fazem.”, com o intuito de as crianças

---

<sup>(6)</sup> – A planificação encontra-se no anexo 3 e o protocolo no anexo 4.

começarem a associar experiência à descoberta das respostas para os problemas ou questões que surgem no quotidiano.

A experiência realizou-se da seguinte forma: explicou-se que em cada recipiente havia o mesmo volume de água e de areia (para que os resultados fossem comparáveis) e começou-se a passar a água misturada com areia para os filtros que estavam em cima do recipiente de vidro, um de cada vez, verificando-se se havia muita areia no recipiente de baixo ou não. Quando se terminou, uma criança disse “a coisa do café e o pano estão iguais!”. Depois de as crianças terem observado mais atentamente os dois recipientes concluíram que o recipiente com o filtro de café tinha menos areia no fundo. Deste modo as crianças conseguiram perceber qual era o melhor filtro. A seguir, as crianças registaram na folha de registo que o filtro de café era realmente o melhor filtro.

## **Atividade 2 – “De que é que as sementes precisam para «nascer»<sup>(7)</sup>?”**

A atividade “De que é que as sementes precisam para «nascer»?”<sup>(8)</sup> foi escolhida para as crianças perceberem como é que o processo de crescimento da planta ocorre e também perceber quais são os fatores determinantes para a germinação da semente.

O lançamento desta atividade foi feito com a leitura da história “Ainda nada”. Esta história retrata o processo da construção de uma sementeira e também transmite que tem de se esperar até se observar a nova planta, promovendo uma atitude científica. Com isto mostrou-se às crianças que não iam ter resultados de imediato mas tinham de esperar. A seguir perguntou-se-lhes o que era preciso para uma semente se desenvolver. Obtiveram-se respostas como “É preciso água.”; “Eu acho que é preciso sol.”. Como as crianças não disseram ar nem a temperatura ideal, foi-lhes perguntado se estes elementos não eram importantes também, ao que responderam que sim. Então nesta altura procedeu-se à divisão das crianças em grupos. Um ia estudar a influência do ar, outro da temperatura, outro da luz, e ainda outro da água, na germinação da semente. A escolha foi aleatória. Quando já estavam divididos por grupos, cada grupo escolheu o símbolo para o seu grupo em conjunto. O da água escolheu uma gota; o do ar escolheu um remoinho (dizendo uma das crianças “pode ser aquela coisa que faz muito vento e anda à roda”); o da luz escolheu o sol; e por último, o da temperatura ideal escolheu

---

<sup>(7)</sup> Termo adaptado à faixa etária, tendo sido dito, no decurso da experiência, que o termo correto é “germinar”.

<sup>(8)</sup> - A planificação encontra-se no anexo 6 e o protocolo no anexo7.

uma nuvem com o sol, para o calor, e um floco de neve, para o frio (anexo 8). Depois de tudo dividido, começou-se a construir as sementeiras: cada criança tinha dois copos, sendo um o do controlo. No outro copo eliminou-se o fator em estudo, para posteriormente discutir a sua importância na germinação da semente. Então foi explicado às crianças que todos tinham de ter a mesma quantidade de terra e a semente tinha de ser igual, para obtermos resultados verdadeiros e comparáveis. Então, cada criança encheu o copo de terra até à marca combinada por todos. Depois cada um fez um buraco na terra e colocaram a semente, taparam e calcaram.



**Figura 2 – Construção das sementeiras**

Os passos dados foram sempre em comparação com o livro, mantendo a uniformidade no grupo. A seguir os copos foram identificados, escolhendo-se qual era o copo de controlo. Já com todos identificados, as crianças regaram e mais uma vez foi explicado que tinha de ser posta a mesma quantidade de água em todos, menos no que não era para levar água. Foi neste momento que surgiu a questão vinda de uma criança “Oh, e como é que vamos medir o ar?”. Então explicou-se que, como não é possível medir o ar, a quantidade de ar seria a mesma pois estavam todos ao ar em sítios próximos. Então, cada criança colocou cinco colheres de água em cada copo e ficou combinado colocar água, às segundas, quartas, e sextas-feiras à mesma hora. A seguir, foi então o momento de pôr os copos no sítio próprio: o grupo que estudou a temperatura, colocou um no parapeito da janela e outro no frigorífico (local escolhido pelas crianças); o grupo que estudou a luz colocou um no parapeito da janela e outro na despensa; o grupo que estudou ar colocou no parapeito da janela e o outro numa caixa

fechada; o grupo da água ficaram os dois no parapeito da janela, mas um foi regado e o outro não.



**Figura 3 – Sementeiras no parapeito da janela**

Terminada a tarefa, realizou-se um registo da construção de sementeiras (anexos 9 e 10) para consolidar os conhecimentos que as crianças adquiriram.

Para as crianças perceberem a evolução que a semente faz debaixo da terra, foram colocadas várias sementes em três micas com papel de filtro e algodão para que as crianças percebessem como se desenrola o processo de germinação de uma semente (anexo 11).

Diariamente, quando as crianças chegavam, tinham a preocupação de ir ver se algum feijão já tinha crescido. Quando o primeiro começou a despontar, fizeram uma grande festa. E foi no grupo da água (nos que tinham água). A seguir cresceu um no grupo da luz (o que estava exposto ao sol). Depois no grupo do ar (o que estava dentro do recipiente fechado). A seguir nasceram ao mesmo tempo os que não tinham luz, no que estava ao ar e no que estava a temperatura ambiente. Não se verificou qualquer crescimento nos que estavam no frigorífico nem nos que estavam sem água.

Depois destas observações, comentaram-se os resultados e as crianças chegaram à conclusão de que as sementes precisam mesmo de água e da temperatura ambiente para crescerem, pois nem as que não tinham água nem as que estavam no frigorífico cresceram.

### **Atividade 3 – “De que é que as plantas precisam para crescer?”**

Esta atividade teve como objetivo dar continuidade à atividade da germinação das sementes <sup>(9)</sup>. Quando os feijoeiros já estavam fora da terra, perguntou-se às crianças de que é que a planta precisava para continuar a crescer. As crianças responderam água e luz. Então realizou-se o mesmo processo da atividade “De que é que as sementes precisam para nascer?”. Cada grupo colocou então as suas plantas nas condições previstas: uns com água e com luz e outros sem água e sem luz.

À medida que as semanas iam passando, observou-se o desenvolvimento das plantas. As que tinham água continuaram a crescer normalmente; as que não foram regadas, secaram. As que tinham luz também se desenvolveram naturalmente; a que estava no escuro cresceu, mas passado algum tempo ficou amarela. Houve uma criança que comentou “Oh, que giro, as sementes não precisam de luz, mas as plantas precisam.” Neste momento a criança fez uma relação dos seus conhecimentos, demonstrando já ter adquirido algum raciocínio científico. A estagiária explicou que as sementes não precisam de luz para germinar porque debaixo de terra estão à sombra. Só quando irrompem, passam a ter essa necessidade.

### **Atividade 4 - “As sombras”**

A última atividade de carácter experimental realizada foi “As sombras” <sup>(10)</sup>. Nesta atividade, deixou-se que as crianças explorassem primeiro as sombras: para tal, preparou-se um lençol branco com um foco de luz por trás (anexo 16). As crianças que estavam a explorar colocavam-se entre o foco de luz e o lençol, para poderem produzir sombras visíveis pelos colegas do outro lado. Todas as crianças tiveram oportunidade de explorar. Depois foi lançado um problema: para fazer o desenho da silhueta de cada um, como é que se podia ter a imagem mais real? Foi então que uma criança disse “quando estávamos perto do lençol, a imagem ficava mais pequena.”. A partir desta frase, realizou-se então a experiência para verificar a relação entre o tamanho da sombra de um objeto e a distância desse objeto ao foco de luz. Cada criança tinha uma folha de registo (anexo 17) e tinha de assinalar o que observava. Primeiro uma criança colocou-se próxima da luz, e as crianças que estavam do outro lado começaram a dizer que estava grande. A seguir, a criança posicionou-se a meia distância entre o foco de luz e o

---

<sup>(9)</sup> A planificação encontra-se no anexo 12 e o protocolo no anexo13.

<sup>(10)</sup> A planificação encontra-se no anexo 14 e o protocolo no anexo15.

lençol e as crianças começaram a dizer que estava mais pequena do que na posição anterior. No fim a criança juntou-se ao lençol e afastou-se do foco de luz, e as restantes crianças que estavam a observar disseram que ainda estava mais pequena.



**Figura 4 – Crianças afastadas do foco de luz**



**Figura 5 – Crianças próximas do foco de luz**

Depois, para a criança que foi realizar a experiência poder ver o resultado, trocou o lugar com outra, sendo nesse momento que realizou o registo. No final as crianças desenharam as silhuetas.

No seguimento desta atividade, no dia seguinte, realizou-se uma observação da sombra na rua. Esta atividade, sem ter sido de carácter experimental, foi realizada para que as crianças pudessem fazer ligação entre a atividade do dia anterior (“As sombras”) e o movimento aparente do sol, embora tenha sido explicado que a terra gira à volta do sol apesar de parecer que o sol muda de sítio. Foram realizadas várias medidas ao longo do dia. As crianças associaram a variação do tamanho da sombra à experiência do dia anterior. Uma criança perguntou “Olha, agora a nossa sombra está mais pequena; é porque sol está mais perto?”. A criança conseguiu fazer uma ligação com a atividade anterior. Embora não seja o que acontece, como a estagiária aproveitou para explicar ao grupo, ficou patente que a que se tinha pronunciado já conseguiu associar variação do tamanho da sombra à distância ao foco de luz.



**Figura 6 – Medição da sombra**

## 4. Resultados

Neste ponto realizar-se-á a apresentação e discussão dos resultados à luz do quadro teórico acima apresentado e das questões de investigação.

Em relação à implementação de atividades de carácter experimental verificou-se a necessidade de ter em conta vários aspetos por se tratar de crianças em idade pré-escolar. Quando foram realizadas as atividades, percebeu-se qual a melhor forma de aplicar o método do ensino experimental das ciências. Isto porque foi possível observar que quando o tema escolhido era do agrado das crianças, estas envolviam-se mais na atividade e no fim obtinham-se melhores resultados. Por isto, pensa-se que a melhor forma de iniciar uma atividade de carácter experimental é escolher previamente o tema de acordo com as características do grupo. O facto de colocar as crianças a realizarem a experiência é outra forma de potenciar o interesse das crianças e assim torná-las mais autónomas, com a devida supervisão do educador. Outro aspeto apercebido com a aplicação deste método foi o empenho que as crianças tinham ao seguir o rigor que lhes era pedido. Se a criança estiver bem motivada e interessada, vai aprender melhor e desenvolver um pensamento e atitudes científicas.

O desenvolvimento do gosto e da motivação pelas ciências na Educação Pré-Escolar através das atividades de carácter experimental é possível. Tal foi verificado a partir das notas de campo, de onde foram retirados comentários e reações significativas das crianças, bem como das entrevistas realizadas às crianças das três salas e às educadoras como é explicado em baixo.

As entrevistas às educadoras tiveram como objetivo caracterizar o grupo de crianças igualmente entrevistado. A educadora de infância do grupo B exerce a profissão há 27 anos e trabalha há quase seis anos na instituição. A educadora acompanha este grupo de crianças há três anos, embora algumas só tenham entrado neste ano letivo e referiu que realiza experiências regularmente com o intuito de compreenderem os fenómenos e não de aprenderem os termos científicos. Esta afirmação vai de encontro ao que alguns autores defendem: não é necessário as crianças saberem os nomes, mas sim é importante elas perceberem o que está a acontecer. A educadora refere ainda que as crianças costumam pedir para fazer experiências e que aproveita quase sempre para as realizar pois quer aproveitar o entusiasmo delas. Nas atividades experimentais diz seguir o protocolo de atividades, com identificação do

problema, formulação de hipótese e depois a experimentação. Quanto ao que entende por atividades de carácter experimental, afirma “... é tudo aquilo que nós podemos fazer ao nível de jardim-de-infância que possa vir a comprovar dúvidas, questões que são levantadas e que eles têm a possibilidade de experimentar, porque é a experimentar que eles aprendem e de... depois de tirar as conclusões.” (anexo 18).

Quanto à educadora de infância do grupo C, exerce a profissão há dezasseis anos e está há um ano e cinco meses no jardim-de-infância (aquando da entrevista, em maio de 2015). Só tem o grupo desde o princípio do ano letivo. Afirma não realizar regularmente atividades no âmbito das ciências; no entanto, colocaram sementes a germinar e coraram flores. Quanto ao que entende por atividade de carácter experimental afirma que “são atividades em que... que... que nós disponibilizamos às crianças e que eles, a partir da... da experiência, vá lá, podem constatar vários, vários acontecimentos.” (anexo 19). Com isto conclui-se que o grupo C não realiza atividades no âmbito das ciências nem experimentais com regularidade.

O grupo A (19 crianças) é o grupo manipulado, ou seja, foi o grupo onde ocorreu a intervenção. No grupo B (18 crianças), um grupo de controlo, segundo a educadora, foram regularmente feitas atividades de ciência, nomeadamente de carácter experimental. Em último lugar, o grupo C (19 crianças) é outro grupo de controlo, cuja educadora referiu raramente realizarem atividades de ciência. Todas as crianças foram entrevistadas individualmente. Depois disto foi possível reunir a informação presente nas tabelas seguintes. <sup>(11)</sup>

**Tabela 1- Definição de ciência dadas pelas crianças**

<b>Grupo</b> <b>Ciência</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Desconhecimento</b>	58%	100%	53%
<b>Lúdico/Divertimento</b>	5%	-	31%
<b>Trabalho “escolar”</b>	26%	-	16%
<b>Relação com o tema</b>	11%	-	-

<sup>(11)</sup> Análise de conteúdo em anexo. Anexo 19 – grupo A; anexo 20 – grupo B; anexo 21 – grupo C.

Em relação à definição de ciências pode-se concluir que o único grupo que deu uma definição relacionada com as ciências foi o grupo A (grupo da intervenção), com respostas como por exemplo, “é uma coisa que os cientistas fazem” (A1) ou “A ciência fazem coisas giras, poções” (A9). Embora a percentagem seja pequena, já revela que as crianças estão sensibilizadas para o tema. Em relação aos outros dois grupos, o grupo B (realiza atividades de ciência regularmente), mostrou 100% de desconhecimento em relação às ciências. Já o grupo C (raramente realiza atividades de ciências) não liga a definição de ciência mas dá outras respostas que ligam ao lúdico ou ao trabalho escolar.

**Tabela 2 – Gosto por ciências manifestado pelas crianças**

<b>Grupo</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Gosto</b>			
<b>Existente</b>	95%	94%	88%
<b>Não existente</b>	5%	6%	6%
<b>Não manifestado</b>	-	-	6%

Quanto à pergunta “Gostas de ciências?” a maioria das crianças, em todos os grupos, mostrou gostar de ciências, embora muitas não saibam o que é, como se percebe ao confrontar as tabelas 1 e 2. Houve também uma pequena percentagem que referiu não gostar de ciências.

**Tabela 3 – Justificação do gosto por ciências**

<b>Grupo</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Justificação</b>			
<b>Lúdico/divertimento</b>	32%	22%	20%
<b>Espírito de trabalho</b>	-	-	14%
<b>Relação com o tema</b>	5%	6%	7%

<b>Sem fundamentação</b>	21%	50%	40%
<b>Desconhecimento</b>	42%	22%	20%

Da tabela 3 parece deduzir-se que:

- O maior número de respostas que associam gosto pelas ciências ao seu aspeto lúdico verifica-se em A, embora com pouca diferença dos outros dois grupos.

- Também o grupo A reconhece, maioritariamente, que não sabem por que gostam, enquanto os outros grupos maioritariamente não conseguem responder.

- Todos os grupos têm dificuldade em estabelecer a correspondência entre experiências e ciência.

Só algumas crianças do grupo que não realizaram atividades em sala relacionaram experiências com trabalho.

**Tabela 4 – Tarefas que as crianças atribuíram aos cientistas**

<b>Grupo</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Justificação</b>			
<b>Sem relação</b>	-	16%	10%
<b>Medicina</b>	-	22%	10%
<b>Espírito de trabalho</b>	-	-	14%
<b>Relação com o tema</b>	32%	6%	26%
<b>Expressão artística</b>	-	6%	5%
<b>Desconhecimento</b>	68%	50%	37%
<b>Auxílio</b>	-	-	5%
<b>Cozinha</b>	-	-	5%

No grupo A verifica-se que dois terços das crianças não atribuem tarefas aos cientistas, no entanto as restantes associam cientistas a ciências. Nos outros dois grupos

há uma maior dispersão de ideias mas se se incluir a relação estabelecida também com a medicina os valores são muito semelhantes nos três casos.

**Tabela 5 – Definição dada pelas crianças acerca das experiências**

<b>Grupo</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Justificação</b>			
<b>Sem ligação</b>	11%	17%	21%
<b>Relação com o tema</b>	26%	5%	11%
<b>Expressão artística</b>	-		
<b>Desconhecimento</b>	63%	78%	63%
<b>Trabalhos</b>	-	-	5%

Na generalidade das respostas não se observa uma diferença radical entre os três grupos. No entanto verifica-se que no grupo A, aproximadamente um terço relaciona cientistas e ciências, enquanto nos outros grupos se verifica uma percentagem inferior e maior dispersão de ideias. Também neste grupo, um maior número de crianças (quando comparadas com os outros dois grupos) justifica o seu gosto pelas experiências porque as associa ao seu aspeto lúdico. As respostas indicam que no grupo A, um maior número de crianças foi capaz de associar experiências à ciência. Verifica-se que o grupo C, com menos atividades de ciências realizadas em sala, de acordo com a informação dada pela respetiva educadora, apresenta uma percentagem de respostas ligeiramente superior às do grupo B no que respeita à relação entre experiências e ciência.

Com esta análise é possível perceber que o grupo A foi o que conseguiu com mais facilidade associar as suas respostas às ciências e pressupõe-se que o motivo seja o facto que terem realizado atividades de carácter experimental. Quanto à questão do gosto pelas ciências, pode-se dizer que o grupo A foi o que deu mais respostas afirmativas. Por isto, conclui-se que a realização de atividades experimentais promoveu o gosto e motivação pelas ciências.

Observaram-se outros comportamentos que mostram o agrado e a motivação das crianças a realizarem atividades de carácter experimental, como por exemplo, “Hoje

vamos fazer mais uma experiência? Sabes porque é que eu estou a perguntar? É que eu gosto muito de experiências”. Esta intervenção da criança mostra que está interessada neste tipo de atividades. É por isto que diversos autores (como por exemplo se constata nas Orientações Curriculares) declaram que é fundamental realizar este tipo de atividades pois é do agrado das crianças e assim consegue-se promover uma educação em ciências.

A promoção de um pensamento e atitudes científicas nas crianças da Educação Pré-Escolar com o desenvolvimento de atividades de carácter experimental pode ser vista através da análise dos comentários e atitudes que as crianças tiveram durante a intervenção.

No decurso das atividades implementadas, as crianças foram objeto de uma observação atenta com o intuito de analisar o impacto que nelas poderiam ter estas atividades de carácter experimental nesta fase de iniciação à metodologia científica. Assim, são referidos alguns comentários ou comportamentos das crianças considerados mais reveladores.

Na atividade da germinação de sementes, houve uma criança que perguntou “Oh, e como é que vamos medir o ar?”. Esta pergunta surgiu depois de se ter referido que é fundamental contar-se as colheres de água que são colocadas nos copos para os resultados serem comparáveis, tendo as mesmas condições. Quando se falou no ar, a criança mostrou preocupação em seguir o rigor científico que lhe foi explicado, mostrando assim já ter algum pensamento científico.

Na atividade 3, após a observação dos resultados uma criança comentou: “Oh, que giro, as sementes não precisam de luz, mas as plantas precisam.” Esta resposta revela que a criança foi capaz de identificar e distinguir os fatores que influenciam a germinação das sementes e o crescimento das plantas, aspeto fundamental numa atividade de laboratório de carácter experimental, que poderá também ter carácter investigativo.

Na atividade 4 duas crianças fizeram comentários pertinentes e que revelaram que, à medida que se realiza mais atividades de carácter experimental, começam a fazer mais relações, começando assim a mostrar atitudes e pensamentos científicos, como por exemplo, “quando estávamos perto do lençol a imagem ficava mais pequena.”. A criança ao dizer isto mostra mais atenção aos pormenores e revela capacidade de

observação. Já na atividade complementar do sol, uma criança disse “Olha, agora a nossa sombra está mais pequena; é porque sol está mais perto?”. Este comentário revela que a criança pretendeu aplicar os conhecimentos adquiridos no dia anterior a uma nova situação para explicar uma situação acerca de um tema semelhante. Nesta atividade ainda houve um comentário da educadora de infância da sala que foi “Não é normal estarem tão interessados”, revelando uma mudança nas atitudes das crianças no âmbito da ciência.

Na última semana de estágio propôs-se outra experiência que consistia em perceber qual era o melhor pavimento para o carro se deslocar, partindo de um problema inicial no qual dois meninos estavam a brincar com carrinhos. O carrinho que perdia estava em cima de um tapete e foi-lhes perguntado o que achavam que se devia de fazer para perceber qual era o melhor piso para fazer deslizar rapidamente os carrinhos. Então uma criança perguntou: “Vamos fazer uma experiência?”. Com esta pergunta, a criança manifestou que é capaz de pensar e usar as experiências para encontrar uma solução para um problema. Percebeu que são uma boa forma de tirar dúvidas, testando hipóteses.

## **Considerações finais**

Com o presente estudo considera-se que foram encontradas as respostas para as questões de pesquisa, bem como para a questão-problema. Em relação à primeira questão de pesquisa, “De que forma se podem implementar atividades de carácter experimental na Educação Pré-Escolar?”, a resposta obteve-se através do quadro de referência teórico e da aplicação do método. Com isto concluiu-se que o ensino experimental das ciências, nomeadamente a atividade de carácter experimental, deve ser abordado com um tema do interesse da criança, para que esta se sinta motivada. Deve ser ainda realizada pela criança, sendo o papel do educador o de um guia no decorrer da atividade (não só por uma questão de rigor mas até para garantir a segurança das crianças). Desta forma os conhecimentos aprendidos ficam mais solidamente gravados. Outro aspeto que tem de ser levado em conta é o facto de o educador fomentar o rigor metodológico e seguir com o procedimento próprio de uma atividade experimental. É imperativo que o educador faça um aprofundamento teórico do assunto que vai ser abordado para poder dar respostas com maior exatidão e poder estar preparado para qualquer dúvida que surja. Com as observações realizadas percebeu-se que as crianças tinham especial cuidado em seguir o rigor recomendado, bem como a seguir os passos que lhes eram ditos. E com a motivação e interesse pelas atividades experimentais, as crianças vão desenvolver atitudes e pensamentos científicos que as ajudarão no futuro, tanto no seu percurso escolar, bem como na sua vida quotidiana.

Relativamente ao papel destas atividades no desenvolvimento do gosto e motivação pelas ciências, parece ser possível estabelecer uma relação ao analisar as respostas dadas pelas crianças: o grupo em que a intervenção foi realizada foi o que obteve uma maior percentagem de respostas afirmativas à pergunta “Gostas de ciências?”. Embora os outros grupos tenham uma elevada percentagem de respostas afirmativas, o grupo A foi aquele que associou, no geral, mais respostas às ciências, mostrando assim que já conseguem fazer uma ligação das atividades experimentais que realizaram nas suas respostas. Muitas vezes as crianças abordaram a estagiária com a pergunta “Quando é que vamos fazer mais experiências?”; a partir dela pode tirar-se a conclusão de que as crianças gostavam de realizar este tipo de atividades e que queriam fazê-lo mais vezes, o que mostra que é possível trabalhar este tema com as crianças, sendo do seu agrado.

Quanto à última pergunta de pesquisa (“De que forma a realização de atividades de ciências experimentais promove o desenvolvimento de um pensamento e atitudes científicas nas crianças da Educação Pré-Escolar?”), é possível responder com as observações realizadas na medida em que as crianças, ao desenvolverem as atividades, iam mostrando através dos seus comentários, atitudes e pensamentos científicos, como se pode ver nos resultados, entre os quais se destacam: “Oh, e como é que vamos medir o ar?” e “Oh, que giro, as sementes não precisam de luz, mas as plantas precisam.”.

Os objetivos delineados para este projeto (proporcionar experiências educativas no âmbito do ensino experimental das ciências; despertar o interesse para a área das ciências; e desenvolver o conhecimento científico) foram todos cumpridos na medida em que foram realizadas experiências de carácter experimental de forma a despertar as crianças para a área das ciências e as crianças mostraram comportamentos que evidenciaram que já possuem atitudes e pensamento científicos.

Com esta investigação foi possível aprender o que é o ensino experimental das ciências e como é que pode ser aplicado, bem como a sua importância, os objetivos e as vantagens que traz para a criança. Foi essencial perceber, não só a teoria, mas como é que funciona, quando é aplicada e os seus resultados. Viu-se que, de forma simples, foi possível realizar atividades experimentais e que foram significativas para as crianças, principalmente, o empenho, o interesse e a motivação mostradas.

Para futuros estudos ficam lançadas as seguintes questões:

- Como é que o ensino experimental das ciências influencia e promove a literacia científica?
- Em que grau é que o ensino experimental das ciências melhora a aprendizagem científica ao longo da vida?
- Como sensibilizar os educadores para a importância do ensino experimental das ciências?
- Qual a formação adequada a proporcionar qualidade no ensino das ciências?

Gallego Torres, Castro Montaña & Rey Herrera (2008) afirmam já existir, ainda que seja discutível, uma “ciência do ensino das ciências”<sup>(12)</sup> (p. 23), ou seja, uma

---

<sup>(12)</sup> - Tradução da autora do relatório

didática das ciências como uma área teoricamente fundamentada. É necessário questionar esta ideia. No sentido de a desmentir (e, conseqüentemente, ver se é possível que tal se concretize) ou de a aplicar. De todo o modo, não abundam as investigações neste sentido e é hora de a comunidade académica (que se quer, sempre, científica) abordar o tema, desenvolvendo e buscando respostas. Se o presente projeto puder inspirar à resposta destas questões que se apresentam ou outras até que surjam a quem o ler, dá-se por bem empregue o esforço colocado na sua elaboração.

Na Europa têm surgido vários projetos para fomentar o ensino das ciências como por exemplo os programas “Pollen” e “Sinus-Transfer” <sup>(13)</sup>. Estes programas reconhecem já a importância deste tipo de ensino como forma de promover o progresso da Sociedade. A sua aplicação, no todo ou em parte, pode constituir um importante passo na divulgação e introdução das ciências, com método e propósito, cada vez mais cedo. É fundamental que se tomem medidas no sentido de corrigir os erros e falhas com que a área é abordada (isto quando, de facto, é trabalhada), a fim de melhorar práticas que, por um lado, geram conhecimentos inexatos e pseudocientíficos e, por outro, podem gerar desmotivação e desilusão nas crianças, sobretudo se tiverem constantemente de ser corrigidas noções e teorias.

Com as ciências aproveitam-se impulsos naturais nas crianças, que nascem da sua curiosidade, e através deles é possível, com as doses certas de empenho, dedicação e conhecimento de causa (sem ser necessário o recurso a materiais muito caros, como se provou), mostrar como o ensino experimental das ciências recompensa os que o praticam com saberes sólidos, desafiantes e úteis. E assim se formam futuros cidadãos rigorosos e sedentos de saberes, pessoas que gostam de ciência e se apoiam nela como busca de conhecimento.

---

<sup>(13)</sup> Informação retirada do Boletim Quinzenal de informação Europeia, n.º221, 2007.

## Referências Bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Acedido em Novembro 27, 2013 em <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2028/1/Paradigma%20Qualitativo%20e%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20Educacional.pdf>.
- Bogdan, R. & Biklen S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Carvalho, G.S. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. G. Sardinha (coord.), *Modelos e práticas em literacia*. (179 - 194). Lisboa: Lidel.
- Chauvel, D. & Michel, V. (2006). *Brincar com as ciências no jardim-de-infância: como explicar fenómenos de forma simples*. Porto: Porto Editora.
- Constantino, P. M. B. (2004). *Aquisição do conhecimento e atitudes científicas na infância*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Psicologia Aplicada. Lisboa, Portugal.
- Coutinho & et al (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, XIII (2), p. 355 – 379.
- Estrela, A. (1984). *Teoria e Prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- Fiolhais, C. (2001). Prefácio. In C. Providência & I. Schreck, *Ciência a brincar: Descobre a Terra*. (prefácio). Lisboa: Bizâncio.
- Fiolhais, C. (2005). Batatas e maçãs – despertar para a ciência no pré-escolar e no ensino básico. In Carlos, F. et al, *Despertar para a ciência: as conferências de 2003*. (83 - 95). Lisboa: Gradiva.
- Gallego Torres, A. P., Castro Montaña J. E. & Rey Herrera J. M. (2008). El Pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. *IIEC*, V.2, n.º 3 (22 - 29).
- Grupo de Alto Nível para a Educação Científica. (2007). Informe Rocard sobre la enseñanza de las ciencias. *Boletín Quincenal de Información Europea*, 221. (9).
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira (org.), et al. *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, (91 - 108).

- Leite, L. (2001). Contributo para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano, & M. Santos, (org.). *Cadernos Didácticos de Ciências*. (77 - 96). Acedido a 23 de Junho de 2015 pelas 11h14 em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10295/1/Contributos%20para%20uma%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20mais%20fundamentada%20do%20trabalho%20laboratorial%20no%20ensino%20das.pdf>.
- Martins, I. P., & et al. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores* (2 ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. P. et al (2009). *Despertar para a Ciência: Actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. P. (coord.). (2010). *Avaliação do impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências: Um estudo de âmbito nacional*. Projecto de investigação, Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores – Universidade de Aveiro, Portugal.
- Ministério da Educação. (2009). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. (4.º edição). Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Oliveira, M. T. (1999). Trabalho Experimental e Formação de Professores. In Conselho Nacional de Educação (org.), *Ensino Experimental e Construção de Saberes*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Reis, P. (2006). Ciência e educação: que relação?. *Interacções*, 3, (160 - 187). Acedido a 23 de junho de 2015 pelas 12h19 em <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/viewFile/314/269>.
- Reis, P., Rodrigues, S. & Santos, F. (2006). Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do ensino básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.5 n.º1, (51 - 74). Acedido a 23 de junho de 2015 pelas 12h24 em <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4618/1/Concepcoes-sobre-os-cientistas-em-alunos-do-1-ciclo-do-Ensino-Basico-Pocoas-maquinas-monstros-invencoes-e-outras-coisas-malucas.pdf>.
- Rodrigues, M., J. & Vieira, R. (2011). Concepção de Trabalho Experimental de educadores de infância e as suas práticas didáctico-pedagógicas. In Laurinda, L.. et al (org.), *Actas di XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências:*

*Educação em Ciências para o Trabalho, o Lazer e a Cidadania.* (89 – 102). Braga: Instituto da Educação. Universidade do Minho.

- Sá, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância e 1.º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. In, M. Sequeira (org.) & *et al.* *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências.* (533 - 543). Braga: Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Sá, J. (2003). Ciências experimentais na Educação Pré-Escolar e 1.º ciclo do ensino básico: perspectivas de formação de professores. In, L, Veiga (coord.), I, Martins, J, Sá, M, Jorge & F, Teixeira. *Formar para a Educação em Ciências na Educação Pré-Escolar e no 1.º ciclo do ensino básico.* (45 - 80). Coimbra: Instituto Politécnico de Coimbra. Inovar Para Crescer.
- Serrão, A., Ferreira, C. P. & Sousa, H. D. (2009). *Pisa 2009, Competências dos alunos portugueses. Síntese de resultados.* Lisboa: GAVE.
- Silva, C. R., Gobbi, B. C. & Simão, A. A. (2005). O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: Descrição e aplicação do método. *Organ. Rurais agroind., Lavra, v.7, n.º 1.* (70 - 81).
- Spodek, B. (org.) (2002). *Manual de Investigação em Educação de Infância.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Thouin, M. (2008). *Ensinar as ciências e a tecnologia. Nos ensinos Pré-Escolar e básico 1.º ciclo.* Lisboa: Instituto Piaget.
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de Investigação em educação. Como conceber e realizar o processo de investigação em Educação.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vieira, C. T. & Vieira, R. M. (2006). Produção e validação de actividades de laboratório promotoras do pensamento crítico dos alunos. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias.* 3(3). (452 - 466). Acedido a 31 de maio de 2015, pelas 18h56 em [http://www.researchgate.net/publication/257768788\\_Produdo\\_e\\_validao\\_de\\_actividades\\_de\\_laboratrio\\_promotoras\\_do\\_pensamento\\_crtico\\_dos\\_alunos](http://www.researchgate.net/publication/257768788_Produdo_e_validao_de_actividades_de_laboratrio_promotoras_do_pensamento_crtico_dos_alunos).

# **Anexos**

## **Anexo 1 – Guião da Entrevista à educadora**

## Guião de entrevista às educadoras

<b>Blocos Temáticos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Formulário de questões</b>
Legitimação da entrevista	Legitimar a entrevista Motivar o entrevistado	Informar sobre o trabalho em curso e o objetivo da entrevista Assegurar o carácter confidencial e anónimo dos dados Pedir autorização para gravar
Educadora	Caracterizar o percurso profissional da educadora	Há quanto tempo exerce esta profissão? Há quanto tempo está neste Jardim de Infância? E com este grupo?
Ciências	Perceber se a educadora realiza atividades no âmbito das ciências	Costuma realizar regularmente atividades no âmbito das ciências com o seu grupo de crianças? Que tipo de atividades realiza? O que entende por atividades de carácter experimental? Com que frequência realiza atividades de carácter experimental?

## **Anexo 2 – Guião de entrevista às crianças**

## Guião de entrevista às crianças

Blocos Temáticos	Objetivos	Formulário de questões
Ciências	Compreender o papel das ciências no desenvolvimento das crianças	O que é a ciência? Gostas de ciências? Porquê? O que faz um cientista? O que são experiências?

## **Anexo3 – Planificação da atividade “Qual o melhor filtro?”**

## Planificação

30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área do Conhecimento do Mundo</li> <li>- Domínio: Conhecimento do ambiente natural e social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivar para a realização de experiências com a água;</li> <li>- Perceber como se pode fazer a separação de misturas presentes na água;</li> <li>- Explorar diferentes materiais;</li> <li>- Provocar o raciocínio científico.</li> </ul>	<p>- “Qual o melhor filtro?”</p>	<p><b>Envolvimento/motivação:</b> Incentivar as crianças a procurar resposta para as suas dúvidas através da experimentação.</p> <p><b>Implementação:</b> Quando chegar à sala onde se vai realizar a atividade, preparo-a para a atividade. Vou colocar uma mesa à frente das crianças. Na mesa vai estar presente água num jarro, e num recipiente, areia. A seguir, misturo as substâncias, primeiro a água com a areia. Faço as seguintes perguntas: acham possível separar agora a areia e a terra da água? Como? Se não chegarem a nenhuma conclusão, sugiro experimentarmos com um filtro de café, com uma rede, um pano e um coador.</p> <p>A seguir pergunto às crianças o que elas acham melhor para filtrar a água? E conto quantas crianças dizem o quê e registo numa cartolina previamente elaborada.</p> <p>No momento a seguir, faço a experiência com todas as crianças a ver. No fim tiramos as conclusões. As crianças fazem o registo do que aconteceu numa folha branca.</p> <p><b>Organização do grupo:</b> grande grupo</p> <p><b>Organização do espaço:</b> as crianças vão estar sentadas nas mesas e eu vou estar à frente numa mesa com todos os materiais.</p> <p><b>Recursos materiais:</b> recipientes, água, areia, filtro de café, rede, pano, coador, cartolina, folhas brancas, funil.</p>	<p>- Observação direta</p>
--------	---	--	----------------------------------	--	----------------------------

## **Anexo 4 – Protocolo da atividade “Qual o melhor filtro?”**

## **Protocolo da atividade:**

**Título:** Separar misturas

### **Objetivos:**

- Realizar experiências com a água;
- Perceber como se pode fazer a separação de misturas;
- Compreender o processo de filtração;
- Verificar qual o melhor filtro para separar as misturas;
- Provocar o raciocínio científico.

### **Introdução Teórica:**

A filtração tem como objetivo separar uma parte sólida de uma parte líquida, através de um objeto filtrante, como por exemplo o papel de filtro. O procedimento para a filtração é muito simples: as partículas sólidas cujo tamanho é maior que o tamanho do poro vão permanecer no filtro e o líquido vai escorrer para o recipiente que estiver por baixo.

A filtração pode ter como objetivo o aproveitamento tanto da parte sólida como da parte líquida.

### **Parte experimental:**

#### a) **Material:**

- Recipientes;
- Água;
- Areia;
- Filtro de café;
- Rede;
- Pano;
- Coador;
- Cartolina;
- Folhas brancas;
- Funil.

#### b) **Procedimento Experimental**

1. Deitar o conteúdo de três copos de água em cada recipiente;

2. Deitar um copo de areia em cada recipiente;
3. Misturar com auxílio de uma colher;
4. Deixar em repouso durante algum tempo;
5. Abrir o papel de filtro e colocá-lo no funil;
6. Verter a mistura no funil;
7. Repetir o procedimento com os restantes filtros.
8. Retirar conclusões com a comparação dos quatro filtros;

### **Observações:**

No recipiente onde estava o coador e a rede observou-se que passou a água e a areia para o recipiente. No caso do pano e do filtro do café observou-se que não tinha passado quase areia nenhuma, apenas sendo perceptível no fundo alguns grãos de areia que eram em maior quantidade no recipiente do pano.

### **Discussão de resultados:**

Neste ponto, haverá uma discussão para confrontar as previsões com as observações.

O objeto que filtra pior é a rede e o que vem a seguir é o coador. Os mais semelhantes e que conseguem filtrar melhor é o pano e filtro do café, sendo o último é melhor pois tem menos grãos de areia no fundo.

### **Conclusão:**







O melhor filtro é o filtro do café porque o tamanho do poro do material utilizado é menor do que o grão de areia e por isso não passa.

### **Bibliografia utilizada:**

- Carvalho, R. S. & Oliveira, S. M. (2009). *O meu livro de experiências: para crianças dos 4 aos 12 anos*. Porto: Porto Editora;
- Martins, I. P. *et al.* (2009). *Despertar para a Ciência: Actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério de educação.

## **Anexo 5 – Folha de registo da atividade “Qual o melhor filtro?”**

## Qual o melhor filtro?

## **Anexo 6 – Planificação da atividade “De que é que as sementes precisam para nascer?”**

Planificação da atividade “De que é que as sementes precisam para nascer?”

Tempo	Áreas das Metas de Aprendizagem Domínios e Subdomínios	Competências a desenvolver	Situações/Experiências de aprendizagem/atividades	Estratégias de implementação - Envolvimento/motivação das crianças - Organização Grupo/espço/material	Estratégias de observação registo de avaliação
20 min	<p>- Área da Linguagem oral e abordagem à escrita – Domínio: Conhecimento das convenções gráficas.</p> <p>- Domínio: Compreensão de discursos orais e interação verbal.</p>	<p><b>3 anos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir mais vocabulário;</li> <li>- Contactar com diferentes tipos de registos escritos.</li> </ul> <p><b>4 anos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perceber a utilidade da escrita;</li> <li>- Interpretar uma história.</li> </ul> <p><b>5 anos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber que a escrita e os desenhos transmitem informação;</li> <li>- Compreender a informação transmitida oralmente.</li> </ul>	<p>- Leitura da História “Ainda Nada”</p>	<p><b>Envolvimento/motivação:</b> contar a história com entoação.</p> <p><b>Implementação:</b> Para introduzir a germinação de sementes vou começar por contar a história “Ainda Nada”. Depois faremos em grande grupo a interpretação da história.</p> <p><b>Organização do grupo:</b> grande grupo</p> <p><b>Organização do espaço:</b> mesas no centro da sala.</p> <p><b>Recursos materiais:</b> história.</p>	<p>- Observação direta.</p>
30 min	<p>- Área do Conhecimento do Mundo</p>	<p><b>Crianças 3 aos 6 anos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar o</li> </ul>	<p>- Projeto “O que as sementes precisam para nascer e nascer?”</p>	<p><b>Envolvimento/motivação:</b> Na continuidade da história, vou incentivar as crianças a construírem as suas próprias sementeiras.</p>	<p>- Observação direta</p>

	<p>- Domínio: Conhecimento do ambiente natural e social</p>	<p>processo de germinação de sementes e o crescimento de plantas através de experiências;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as diferentes partes de uma planta;</li> <li>- Compreender quais são as condições necessárias para a germinação e para o crescimento;</li> <li>- Realizar a sementeira.</li> </ul>		<p><b>Implementação:</b> Depois de contar a história, pergunto às crianças se querem criar as próprias sementeiras delas. A seguir, pergunto o que acham que é necessário para a semente crescer. Depois divido as crianças em grupos: um investigará a luz, outro a água, outro o ar, e por último, a temperatura. Depois de divididos, vão realizar as sementeiras de acordo com os passos que ouviram na história. Cada criança terá 2 copos para fazer a investigação. Vão realizar o registo gráfico. No fim, vamos colocar várias sementes numa mica, para as crianças conseguirem observar o crescimento da planta com mais facilidade.</p> <p><b>Organização do grupo:</b> grande grupo.</p> <p><b>Organização do espaço:</b> mesas no centro da sala.</p> <p><b>Recursos materiais:</b> copos, terra, sementes, feijões, sementes variadas, recipiente fechados.</p>	
--	---	--	--	---	--

## **Anexo 7 - Protocolo da atividade**

## **Protocolo da atividade**

**Título:** Germinação de sementes

### **Objetivos:**

- Comparar o processo de germinação de sementes e o crescimento de plantas através de experiências;
- Conhecer as diferentes partes de uma planta;
- Compreender quais são as condições necessárias para a germinação e para o crescimento de uma planta jovem;
- Realizar a sementeira.

### **Introdução Teórica:**

A germinação é o conjunto de alterações que decorrem desde o momento em que a semente é semeada até ao nascimento da planta. Para ocorrer a germinação, é necessário haver água, temperatura ideal para cada tipo de semente e presença de oxigénio. A água é necessária para hidratar a semente e para recuperar o seu metabolismo, embora um excesso de água seja prejudicial porque impede a entrada de oxigénio. A hidratação ativa a síntese proteica e produz enzimas necessárias para mobilizar as substâncias nutritivas de reserva da semente. A temperatura é um fator decisivo porque dela depende a ação das enzimas que regulam a velocidade das reações. A semente precisa de um ambiente com uma concentração adequada de oxigénio, necessário ao processo de respiração celular necessário para a germinação. Um meio excessivamente encharcado dificulta a chegada do oxigénio à semente. A semente deve estar em boas condições de conservação, ou seja, deve estar madura, desidratada e com reservas nutritivas suficientes.

### **Parte experimental:**

#### **c) Material:**

- Copos;
- Terra;
- Sementes;
- Recipientes fechados;
- Etiquetas;
- Folhas de registo.

#### **d) Procedimento Experimental**

1. Colocar terra nos dois copos;
2. Fazer um buraco no meio e colocar a semente;
3. Tapar o buraco e calcar;
4. Regar com 5 colheres de água;
5. Variantes: Grupo da água: colocar água só num copo;  
Grupo da luz: colocar um copo às escuras;  
Grupo da temperatura: colocar um copo no frigorífico;  
Grupo do ar: colocar um copo dentro de um recipiente fechado.

#### **Observações:**

Observou-se o crescimento da planta:

- grupo da água – só os que eram regados;
- grupo da luz – nos dois casos: o que estava à luz solar e o que estava no escuro;
- grupo da temperatura – só no que estava à temperatura ambiente;
- grupo do ar – nos dois casos: o que estava tapado e no que estava ao ar livre.

#### **Conclusão:**









As condições necessárias para a semente germinar são a presença de água, a temperatura ideal, e a presença de oxigénio. Quanto ao que estava tapado, pensa-se que a planta germinou pelo facto que se abriu para regar.

#### **Referências bibliográficas:**

- <http://www.biorede.pt/page.asp?id=1533> consultado em 28 de abril de 2015 pelas 16h57;
- [http://www.infopedia.pt/\\$germinacao](http://www.infopedia.pt/$germinacao) consultado em 28 de abril de 2015 pelas 17h22;
- “Germinação” in Larousse (2009). *Larousse Enciclopédia Moderna*. (vol.9). Lisboa: Círculo dos Leitores.

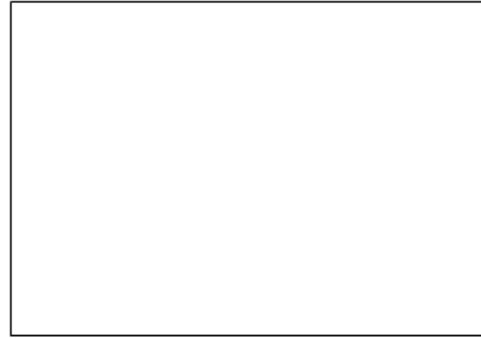
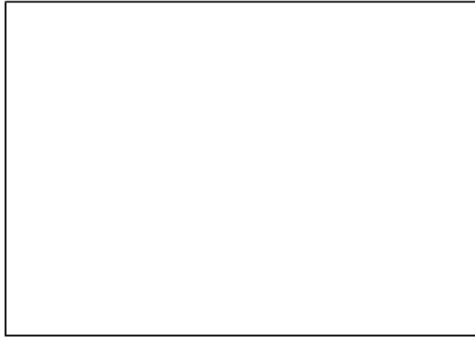
## **Anexo 8 - Etiquetas de identificação dos grupos**

## Etiquetas

 <b>SEM ÁGUA</b>	 <b>COM ÁGUA</b>
 <b>SEM LUZ</b>	 <b>COM LUZ</b>
 <b>SEM AR</b>	 <b>COM AR</b>
 <b>FRIO</b>	 <b>TEMPERATURA AMBIENTE</b>

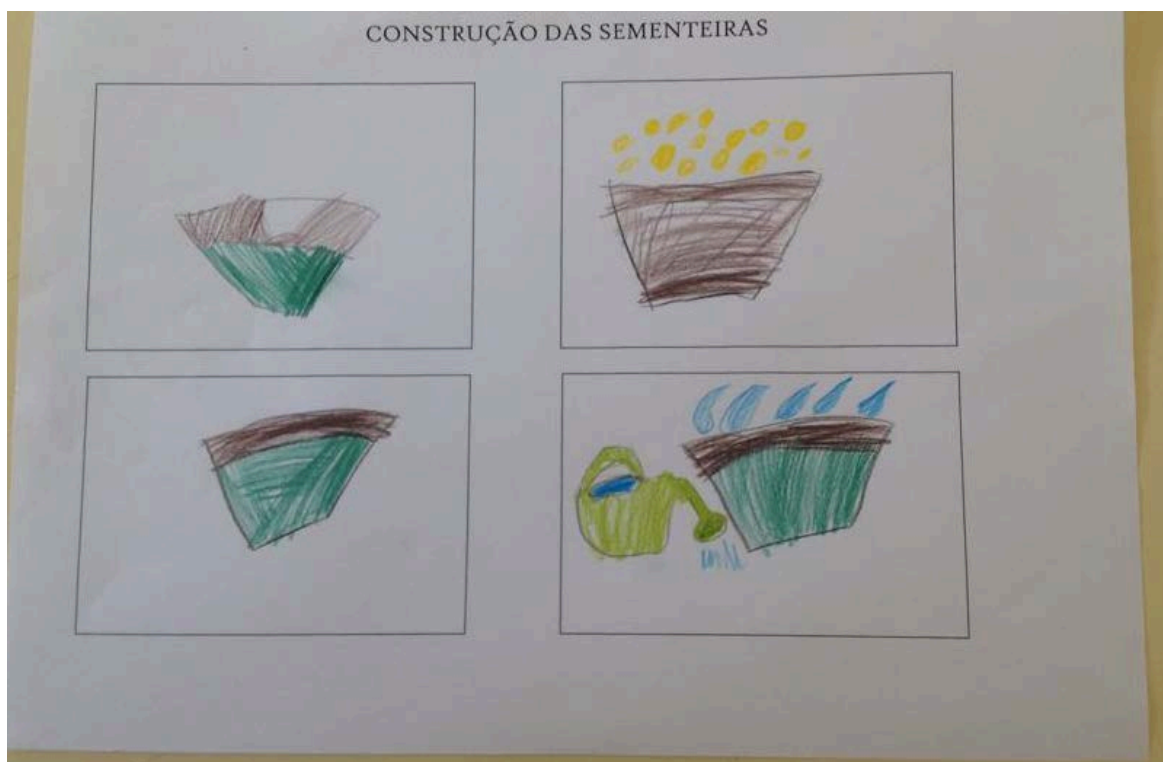
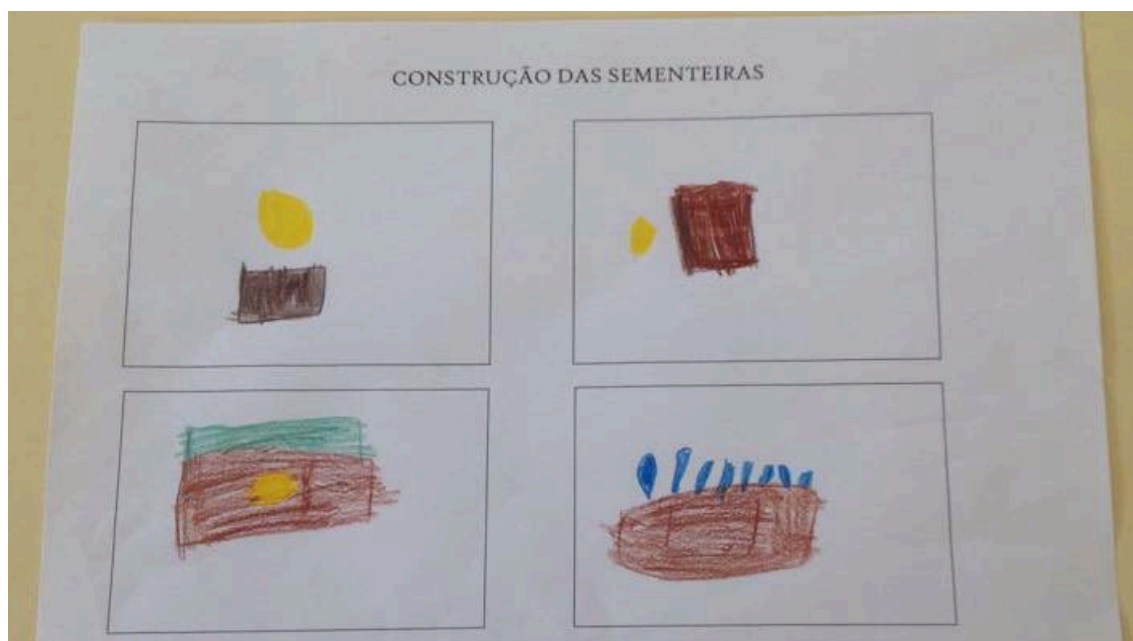
## **Anexo 9 - Registo da construção das sementeiras**

## CONSTRUÇÃO DAS SEMENTEIRAS



## **Anexo 10 - Resultados do registo da construção das sementeiras**

## Resultados do registo da construção das sementeiras



## **Anexo 11 - Sementes nas micas**

# Sementes



## **Anexo 12 - Planificação da atividade “De que é que as plantas precisam para crescer?”**

### Planificação da atividade “De que é que as plantas precisam para crescer?”

Tempo	Áreas das Metas de Aprendizagem Domínios e Subdomínios	Competências a desenvolver	Situações/Experiências de aprendizagem/atividades	Estratégias de implementação - Envolvimento/motivação das crianças - Organização Grupo/espço/material	Estratégias de observação registo de avaliação
30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área do Conhecimento do Mundo</li> <li>- Domínio: Conhecimento do ambiente natural e social</li> </ul>	<p><b>Crianças 3 aos 6 anos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar o processo de germinação de sementes e o crescimento de plantas através de experiências;</li> <li>- Conhecer as diferentes partes de uma planta;</li> <li>- Compreender quais são as condições necessárias para a germinação e para o crescimento;</li> <li>- Realizar a sementeira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto “De que é que as plantas precisam pra crescer?”</li> </ul>	<p><b>Envolvimento/motivação:</b> Na continuidade do projecto do crescimento das planta vou incutir às crianças que investiguem agora o que é que as plantas precisam para crescer.</p> <p><b>Implementação:</b> Depois dos feijoeiros estarem fora da terra e já tiverem folhas pergunto às crianças o que é que as plantas precisam para crescer. Depois divido as crianças em grupos: um investigará a luz e outro a água. Depois de divididos, vão colocar os seus feijoeiros nas condições combinadas: a mesma quantidade de feijoeiros sem água e outros com água; os feijoeiros com luz e outros não.</p> <p><b>Organização do grupo:</b> grande grupo.</p> <p><b>Organização do espaço:</b> mesas no centro da sala.</p> <p><b>Recursos materiais:</b> feijoeiros e água.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observação direta</li> </ul>

## **Anexo 13 – Protocolo da atividade**

**Protocolo da atividade:****Título:** Crescimento das plantas**Objetivos:**

- Comparar o processo de germinação de sementes e o crescimento de plantas, através de experiências;
- Conhecer as diferentes partes de uma planta;
- Compreender quais são as condições necessárias para a germinação e para o crescimento da planta;
- Realizar a sementeira.

**Introdução Teórica:**

O crescimento da planta depende de vários fatores internos (como as hormonas vegetais e as reservas de nutrientes) e fatores externos (como a luz, a água e a temperatura). O desenvolvimento da planta é muito influenciado pela exposição à luz. Esta exposição faz com que a planta realize a fotossíntese, isto é, o processo de “respiração” da planta em que, através da clorofila que existe nas folhas (a página superior é geralmente mais escura por ter mais clorofila por ser a parte exposta), as plantas absorve dióxido de carbono que processa e expõe oxigénio. É um processo crucial para a purificação do ar.

**Parte experimental:****a) Material:**

- Feijoeiros;
- Água.

**b) Procedimento Experimental**

1. Colocar os feijoeiros nas condições definidas de antemão;
2. Registar as observações.

**Observações:**

As plantas que não foram regadas secaram e as que estavam no escuro ficaram amarelas. As outras permaneceram com cor verde e em bom estado.

**Conclusão:**

As plantas precisam de água e luz para viverem..

**Referências Bibliográficas:**

“Planta” in Larousse (2009). *Larousse Enciclopédia Moderna*. (vol. 15). Lisboa: Círculo dos Leitores.

## **Anexo 14 - Planificação da atividade “As sombras”**

Tempo	Áreas das Metas de Aprendizagem Domínios e Subdomínios	Competências a desenvolver	Situações/Experiências de aprendizagem/atividades	Estratégias de implementação - Envolvimento/motivação das crianças - Organização Grupo/espaco/material	Estratégias de observação registo de avaliação
9h45 – 10h00	- Área do Conhecimento do mundo – Domínio: Conhecimento do Ambiente Natural e Social;	<b>3 -6 anos:</b> - Observar o comportamento da sombra; - Explorar a sombra.	- Exploração de sombras	<b>Envolvimento/motivação:</b> deixar que as crianças, de forma ordeira, explorem as sombras. <b>Implementação:</b> Para introduzir o tema da sombra e luz, vou deixar que as crianças explorem o seu movimento atrás de um lençol, imitando um teatro de sombras. Vou certificar-me se conseguem tirar alguma afirmação ou duvida; Se não surgirem, vou tentar levá-las a questionar-se porque é que o tamanho da sombra se altera. <b>Organização do grupo:</b> grande grupo <b>Organização do espaço:</b> lençol branco no tapete com o foco de luz. <b>Recursos materiais:</b> lençol branco; lanterna.	- Observação direta
10h00 – 10h45	- Área do Conhecimento do mundo – Domínio: Conhecimento do Ambiente Natural e Social;	<b>Crianças 3 a 6 anos:</b> - Observar o comportamento da sombra; - Experimentar e verificar as características da sombra, quando alterada a sua posição em relação a uma fonte de luz.	- Experiência: “Porque é que as sombras crescem?”	<b>Envolvimento/motivação:</b> Na continuidade da exploração anterior, vamos perceber o comportamento da sombra. <b>Implementação:</b> A seguir à exploração da sombra, pergunto a razão de o tamanho da sombra mudar. Depois disto, conduzo uma actividade experimental, em que realizo as seguintes questões: “O que vamos mudar?”; “O que vamos manter?”; “O que vamos medir?”. Depois das variáveis definidas, é hora de experimentar e verificar o sucedido. No fim fazemos o registo das conclusões e da resposta à questão-problema. <b>Organização do grupo:</b> grande grupo. <b>Organização do espaço:</b> lençol branco no tapete com o foco de luz. <b>Recursos materiais:</b> lápis, folhas de papel, lençol branco, lanterna, material de medida.	- Observação direta

## **Anexo 15 – Protocolo da atividade**

## **Protocolo da atividade**

**Título:** Sombras

### **Objetivos:**

- Observar o comportamento da sombra;
- Experimentar e verificar as características da sombra, quando alterada a sua posição em relação a uma fonte de luz.

### **Introdução Teórica:**

A sombra forma-se quando um corpo/objeto opaco se interpõem no percurso da propagação da luz. A sombra projeta-se no espaço que não recebe luz direta do lado contrário ao que recebe os raios de luz. A região da sombra não recebe luz, ficando então delimitado o espaço de corpo/ objeto.

### **Parte experimental:**

#### **a) Material:**

- Lençol;
- Foco de luz (projetor).

#### **b) Procedimento Experimental**

1. Colocar-se junto do projetor;
2. Registrar como ficou a imagem;
3. Colocar-se a meio do projetor e do lençol;
4. Registrar como ficou a imagem;
5. Colocar-se junto ao lençol, afastado do projetor;
6. Registrar como ficou a imagem.

### **Observações:**

Quando se está próximo do foco do luz a imagem fica maior, quando se está a meio a imagem fica mais pequena e quando se está junto ao lençol a imagem fica ainda mais pequena.

**Conclusão:**

No fim as crianças vão ver qual é o melhor sítio para ter uma imagem mais aproximada da realidade.







**Referências Bibliográficas:**

“Sombra” in Larousse (2009). *Larousse Enciclopédia Moderna*. (vol.17). Lisboa: Círculo dos Leitores

## **Anexo 16 – Exploração das sombras**



## **Anexo 17 – Registo da atividade das sombras**

			
<p>PERTO DA LUZ</p> 			
<p>A MEIO DA LUZ</p> 			
<p>LONGE DA LUZ</p> 			

## **Anexo 18 – Transcrição da entrevista da educadora do Grupo B**

## **Entrevista à educadora do grupo B**

**E:** estagiária

**Educ:** educadora

**E:** Ah... Há quanto tempo... Ah... exerce esta profissão? De educadora?

**Educ.:** Vinte e seis. Quase vinte e sete.

**E:** E há quanto tempo... Há quanto tempo está neste jardim-de-infância?

**Educ.:** Há cinco anos... Quase seis, também.

**E:** E com este grupo, em particular?

**Educ.:** Ah... Há meninos... Poucos meninos, aí três meninos, que entraram com três anos. Portanto, três anos, normalmente. Está... Estou com eles um ou dois anos. Conforme se entram com quatro ou com cinco anos.

**E:** Costuma realizar regularmente atividades no âmbito das Ciências com este grupo de crianças?

**Educ.:** Ah... Sim.

**E:** E que tipo de atividades realiza?

**Educ.:** Ah... Experiências no âmbito da... da Natureza,... Ah... Experiências, posso-lhe dar alguns exemplos... Ah... Normalmente associamos às temáticas das chuva, que eles gostam sempre, e ir dando ali um caráter também formativo. Não é para eles aprenderem os nomes da “evaporação” e da “solidificação” e isso tudo... Mas é para, pelo menos, eles já terem ouvido. E... e perceberem um bocadinho o fenómeno da...

**E:** Que é o mais importante.

**Educ.:** ... do vapor da água, sim.

**E:** E não...

**Educ.:** Ah... Também a experiência, e eles muitas vezes pedem “vamos fazer uma experiência...”, ah... desde as sementes... então quando estamos a falar na... na Natu... no... na Primavera e isso, que há muitas sementeiras. Eles com os caroços das maçãs, das laranjas, sabem que são sementes e dizem “vamos fazer uma experiência”, e isso também é uma experiência. “Vamos ver se nasce, vamos pôr na terra”... tenho ali por exemplo, laranjas, os caroços das laranjas e das... das maçãs que já... que... que...

**E:** Bem! Pegou?

**Educ.:** Sim, sim, sim, pegou. O da... o da... maçã pegou, estava verdinho mas depois ficou lá fora um fim-de-semana e aquilo secou. E agora estão os da laranja a ficar... ah... a pegar. E... ah...

**E:** Uma laranjeira...

**Educ.:** Vamos ter! Vamos ver. Ah... E... E pronto...

**E:** Mas foi da iniciativa deles?

**Educ.:** Sim... Sim...

**E:** Eles é que quiseram plantar...

**Educ.:** Tanto há da parte... da iniciativa deles, de aproveitar até... algumas questões que eles vão colocando... e...

**E:** Hum...

**Educ.:** ... E eu aproveito e então vamos experimentar, vamos fazer uma experiência, vamos experimentar, vamos ver como é que é... E tento seguir sempre o protocolo, da formulação... a identificação do... do problema... ah, as hipóteses, a experimentação... tudo isso para... às vezes nem sempre fica tão “registadinho” assim, porque surge no... no imediato mas tento sempre...

**E:** Temos de aproveitar...

**Educ.:** Sim, sim, para fazerem depois o registo, para fazerem a evolução, para fazerem essas coisas todas... E pronto... e costume ... E quando posso... Quando parte da minha parte, eu... a... a... a lançar as atividades experimentais, como eles também... ah, lançam também... ah... propostas de “vamos fazer”.

**E:** Questões? De investigação?

**Educ.:** Questões. Sim, sim.

**E:** Ah... E então... O que entende por atividades de carácter experimental?

**Educ.:** Ah... Pois... Isso é uma definição com certeza [risos]... é... é... é tudo aquilo que nós podemos fazer ao nível de jardim-de-infância que possa vir a comprovar dúvidas, questões que são levantadas e que eles têm a possibilidade de experimentar, porque é a experimentar que eles aprendem e de... depois de tirar as conclusões.

**E:** Pronto, de... Ah... a última questão já está respondida, que é “Com que frequência realiza atividades de carácter experimental?” e...

**Educ.:** Pois, tem a ver também... pronto, tem a ver com as situações que nós aproveitamos do dia-a-dia e sugestões deles, como tem a ver com... da... da parte... da minha parte, da parte do educador. Temos... ah... E às vezes... normalmente, o primeiro período não é... há assim uma ou outra que se possa fazer mas não é da... uma atividade que seja frequentemente lançada. Porque é... no primeiro período estamos ali num processo...

**E:** De adaptação...

**Educ.:** De adaptação. Sim, mesmo de adaptação. E que... ah... e eles, as rotinas... e há sempre meninos novos... todos os anos há meninos novos. Portanto há sempre a adaptação aos colegas, às rotinas, às regras e... e... pode não... não... não haver. Embora, por exemplo, o inverno também é sempre propício para a, para as experiências e “Por que é que... ah... Por que é que as folhas caem no inverno?”, e fazer a experiência da... do copo no congelador...

**E:** Sim, sim, sim...

**Educ.:** E depois deitar a água e ver que a água absorve.. que... na... no copo, sem ir ao congelador, a água corre muito mais depressa e depois molha o papel em que *faz-se* os furinhos. Sabe?

**E:** Não, não, não conheço essa... Estava a tentar visualizar mas não, não conheço.

**Educ.:** É... pronto, a terra está mais fria...

**E:** A terra que mete no congelador?

**Educ.:** Sim. E faz-se uns furinhos por baixo dos copos e depois põe-se um quadradinho de... de... caneta de feltro à volta do copo. E depois verte-se a água num minuto. Aquela que foi ao congelador e aquela que não foi. A que não foi ao congelador, a água desce muito mais depressa. E portanto vê-se o copo... o papel todo a ficar manchado. Na outra, como a terra também está mais... está fria, tem mais dificuldade em... em... em descer às raízes e pronto, também é isso. As raízes não, não absorvem tanta água.

**E:** Não fazia ideia! [risos] Estamos sempre a aprender.

**Educ.:** É, é, é...

**E:** Não, não conhecia...

**Educ.:** É uma das... das experiências e pronto, e eles... E também os ajuda a perceber depois determinadas coisas que acontecem na natureza.

**E:** Ok. Obrigada... Então no segundo...

**Educ.:** Sim, no segundo período é mais frequente.

**Uma criança interrompe, a chorar.**

**Educ.:** O que foi? Pronto...

**E:** Damos por terminada [a entrevista].

## **Anexo 19 – Transcrição da entrevista à educadora do grupo C**

## **Educadora Sala C**

**E:** estagiária

**Educ:** educadora

**E:** Há quanto tempo é que exerce esta profissão?

**Educ.:** Estás a fazer-me uma pergunta difícil... Deixa-me fazer contas... Há dezasseis, mais ou menos. Sim, há dezasseis.

**E:** E há quanto tempo está neste jardim-de-infância?

**Educ.:** Estive, no ano passado, cinco meses... E este ano inteiro. O ano letivo. Um ano e cinco meses, mais ou menos.

**E:** E com este grupo?

**Educ.:** Não, com este grupo, só este ano.

**E:** Só este ano. E agora em relação às atividades que realiza sobre Ciências, costuma realizar regularmente atividades no âmbito das Ciências com o seu grupo de crianças?

**Educ.:** Regularmente, com este grupo não... não... não o fiz. Este ano. Com outros grupos, sim. Por vezes há grupos que nos deixam “andar muito para a frente” e aí somos capazes. Relativamente a este ano, fizemos poucas experiências. Assim com regularidade, não.

**E:** E então que tipo de atividades realiza no âmbito das ciências?

**Educ.:** Já se tem... Nos outros anos?

**E:** Não, neste ano.

**Educ.:** Neste ano o que fizemos...

**E:** Para além das experiências

**Educ.:** O que fizemos foi... foi o “flutua ou não flutua”, que foi feito pelas estagiárias, foi a germinação, foi... e...

**E:** O ano já lá vai, longo...

**Educ.:** Pouca coisa, este ano foi feita assim muito pouca coisa... Fizemos uma com a água com o..., para vermos o... com a... com a... com o... com a planta, se tingia ou não tingia... Não me estou assim a recordar de mais nada. Fizemos muito pouco.

**E:** E o que entende por atividades de carácter experimental?

**Educ.:** Então atividades de carácter experimental são atividades em que... que... que nós disponibilizamos às crianças e que eles, a partir da... da experiência, vá lá, podem constatar vários, vários acontecimentos.

**E:** E com que frequência... com que frequência realiza atividades de carácter experimental?

**Educ.:** Na sala?

**E:** Sim.

**Educ.:** Com que frequência não lhe sei dizer assim... exatamente com que frequência mas... sim, com alguma frequência. Mesmo de irmos à rua, de... sim, com alguma.

**E:** Com este grupo, se calhar não...

**Educ.:** Quantificar... Este grupo, não. Este grupo não porque é um grupo complicado...

**E:** Mas costuma realizar...?

**Educ.:** Sim, sim.

**E:** Ok. Obrigada.

## **Anexo 19 – Análise de Conteúdo da entrevista ao Grupo A**

### Análise de Conteúdo – Grupo A

Categorizações	Subcategoria	Unidades de registo	Contagens	Percentagens
Definição de ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Piscina” (A2);</li> <li>- [Silêncio] (A3);</li> <li>- [Silêncio] (A6);</li> <li>- “não” (A12)</li> <li>- “não” (A17);</li> <li>- “Eu não sei” (A5);</li> <li>- “Não sei” (A8);</li> <li>- “Não sei” (A13);</li> <li>- “Não sei” (A15);</li> <li>- “Não sei” (A16);</li> <li>- “Tenho um chapéu” (A18);</li> </ul>	11	58%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lúdico/divertimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “É boa” (A10);</li> </ul>	1	5 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ligação ao trabalho “escolar”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Aquelas pinturas...Mas não é facial. Aquelas das canetas” (A4);</li> <li>- É trabalhar. (A7);</li> <li>- “Fazer... com água” (A11);</li> <li>- “é trabalhar” (A14);</li> <li>- “Net” (A19)</li> </ul>	5	26 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relação com o tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “É uma coisa que os cientistas fazem” (A1);</li> <li>- “A ciência fazem coisas giras, poções.” (A9)</li> </ul>	2	11%
Gosto pela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Sim” (A2);</li> </ul>	18	95%

ciência		<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Sim” (A3);</li> <li>- “Sim” (A4);</li> <li>- “Sim” (A6);</li> <li>- “gosto” (A1);</li> <li>- “gosto” (A5);</li> <li>- “gosto” (A9);</li> <li>- “gosto” (A13);</li> <li>- “Sim” (A7);</li> <li>- “Sim” (A8);</li> <li>- “Sim” (A10);</li> <li>- “Sim” (A11);</li> <li>- “Sim” (A12);</li> <li>- “Sim” (A15);</li> <li>- “Sim” (A16);</li> <li>- “Sim” (A17);</li> <li>- “Sim” (A18);</li> <li>- “Sim” (A19);</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existente</li> </ul>	- “não” (A14);	1	5%
Justificação do gosto de ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lúdico/divertimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “porque são muito... são muito giras. Aprendo muito, a fazer.” (A5)</li> <li>- “porque é giro” (A2);</li> <li>- “Porque são coisas giras.” (A7);</li> <li>- “porque fazem coisas fixes.” (A9);</li> <li>- “Porque gosto muito de fazer isso.” (A12);</li> <li>- “Porque gosto” (A13)</li> </ul>	6	32%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “porque assim invento coisas novas” (A1)</li> </ul>	1	5%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem fundamentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “porque eu como” (A8)</li> <li>- [silêncio] (A6);</li> <li>- “Por causa que eu gosto.” (A10);</li> <li>- “Porque... eh... tem água.” (A11)</li> </ul>	4	21%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [silêncio] (A3)</li> <li>- porque... [incompreensível] (A4);</li> <li>- “Porque não” (A14);</li> <li>- “Porque... [silêncio]” (A15);</li> <li>- “[silêncio]” (A16);</li> <li>- “[silêncio]” (A17);</li> <li>- “Porque sim.” (A18);</li> <li>- “Porque sim.” (A19);</li> </ul>	8	42%
Tarefas do cientista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Poções” (A1);</li> <li>- “Faz coisas... faz experiências” (A7);</li> <li>- “Um cientista faz poções!” (A9);</li> <li>- “Vê as coisas...” (A10);</li> <li>- “Hum...”</li> </ul>	6	32%

		<p>experiência.” (A11);</p> <p>- “Trata das pessoas.... Também explora” (A14);</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<p>- “Não sei” (A2);</p> <p>- “[silêncio]” (A3);</p> <p>- “Vê... Vê... Faz uma coisa [incompreensível].” (A4);</p> <p>- “O cientista... Não sei.” (A5);</p> <p>- “[silêncio]” (A6);</p> <p>- “Não sei” (A8);</p> <p>- “Hum... Não sei.” (A12);</p> <p>- “Não sei...” (A13);</p> <p>- “Trata das pessoas.” (A15);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (A16);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (A17);</p> <p>- “Não sei.” (A18);</p> <p>- “Hum... Não sei.” (A19)</p>	13	68%
Definição de experiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligação ao trabalho realizado na sala.</li> </ul>	<p>- “É... Experiências... são</p>	5	26%

		<p>coisas que nós fazemos.” (A1);</p> <p>- “São trabalhos.”;</p> <p>- “Experiências... É o que nós fazemos.” (A9);</p> <p>- “São coisas que são do trabalho.” (A10);</p> <p>- “Hum... Misturar.” (A11)</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<p>- [silêncio] (A3);</p> <p>- “Não sei.” (A4);</p> <p>- “São... Já me esqueci.” (A5);</p> <p>- [silêncio] (A6);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (A12)</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (A13);</p> <p>- “É... É... Não sei.” (A14);</p> <p>- “Não sei.” (A15);</p> <p>- [silêncio] (A16);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (A17);</p> <p>- “Não sei.” (A18);</p> <p>- “Também não sei.” (A19)</p>	12	63%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem ligação</li> </ul>	<p>- “É piscina” (A2);</p> <p>- “São comidas.”</p>	2	11%

		(A8);		
Experiência que mais gostaram	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar misturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “A da água” (A1);</li> <li>- “A da água” (A7);</li> <li>- “A da água” (A10);</li> <li>- “A da água” (A11);</li> </ul>	4	57%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem ligação a experiências realizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Da pintura.” (A2);</li> <li>- “Bichinhos da seda!” (A15)</li> </ul>	2	29%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Hum... De todas.” (A9)</li> </ul>	1	5%

## **Anexo 20 – Análise de conteúdo da entrevista ao grupo B**

## Análise de Conteúdo – Grupo B

Categorizações	Subcategoria	Unidades de registo	Contagens	Percentagens
Definição de ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “É silêncio” (B1);</li> <li>- “não sei” (B9);</li> <li>- “não sei” (B12)</li> <li>- “Eu não sei” (B13);</li> <li>- “não sei” (B4);</li> <li>- “Uh... não sei” (B6);</li> <li>- “Não sei” (B2);</li> <li>- “É não sei” (B3);</li> <li>- “Não sei” (B5);</li> <li>- “não sei” (B7);</li> <li>- “não sei” (B8);</li> <li>- “Um galo...” (B10);</li> <li>- “Eu não sei o que é a ciência” (B11);</li> <li>- “Não sei” (B14);</li> <li>- “Não sei. Não me lembro o que é” (B15);</li> <li>- “Não” (B16);</li> <li>- “Não” (B17);</li> <li>- “Não” (B18)</li> </ul>	18	100%
Gosto pela ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B1);</li> <li>- “Gosto” (B2);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B4);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B5);</li> </ul>	17	94%

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B6);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B7);</li> <li>- “Gosto” (B8);</li> <li>- “Sim” (B3);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B9);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B10);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B12);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B13);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B14);</li> <li>- “Sim” (B15);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B16);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B17);</li> <li>- [abanou a cabeça a dizer que sim] (B18);</li> <li>- “gosto” (C9);</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existente</li> </ul>	- “não” (B11);	1	6%

Justificação do gosto de ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lúdico/divertimento</li> </ul>	<p>- “Porque acho que são <i>muita</i> giras.” (B6);</p> <p>- “Porque... É <i>divertidas</i>.” (B8);</p> <p>- “Porque é muito <i>divertidas</i>.” (B15);</p> <p>- “Porque é giro.” (B17)</p>	4	22%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<p>-“ Porque... ajuda.” (B5);</p>	1	6%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem fundamentação</li> </ul>	<p>- “Porque gosto que os meninos <i>fazem</i> silêncio.” (B1);</p> <p>- “Porque... Sempre adorei.” (B2);</p> <p>- [Silêncio] (B3);</p> <p>- “Porque também tem coisas que eu gosto.” (B4);</p> <p>- “Porque... Porque eu gosto da Ciência e uma vez a minha mãe contou-me a Ciência...” (B7);</p> <p>- “Porque a Mãe faz sempre carne. E chouriço. Mas o chouriço é para a Mãe e a carne é para mim.” (B10);</p> <p>- “Porque... Porque</p>	9	50%

		faz mal.” (B12); - “Porque gosto.” (B13); - “Porque sim.” (B14)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	- [abanou a cabeça a dizer que não] (B9); - “Porque não gosto de Ciências.” (B11); - [encolheu os ombros] (B16); - [abanou a cabeça a dizer que não] (B18)	4	22%
Tarefas do cientista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	- “Fazer muitos trabalhos.” (B13)	1	6%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressão artística</li> </ul>	- “Ah... desenhos.” (B14)	1	6%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	- “Não sei” (B3); - “Não sei” (B5); - “Hum... Não sei” (B6); - “Cientista... não sei.” (B8); - [abanou a cabeça a dizer que não] (B9); - “Eu não sei.” (B11); - “Não sei” (B15); - “Não.” (B17); - [abanou a cabeça a dizer que não] (B18)	9	50%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicina</li> </ul>	- “É o médico.”	4	22%

		<p>(B1);</p> <p>- “Vê os dentes.”</p> <p>(B4);</p> <p>- “Um cientista... faz... faz... faz quem... quem tá doente... tem que... tem que ir... para a... para o mé... para a... para a Ciên... para o... para o médico.”</p> <p>(B7);</p> <p>- “É arranjar os dentes.” (B16)</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem relação</li> </ul>	<p>- “Temos de... quando... quando quisermos pintar, temos de pintar uma coisa, que seja muito da família, que seja... e que seja partilhar os lápis...”</p> <p>(B2);</p> <p>- “É um... é um... um menino que vai para a escola.”</p> <p>(B10);</p> <p>- “Ah... Trabalha com os bebés.”</p> <p>(B12);</p>	3	17%
Definição de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	- “Não sei” (B1);	14	78%

experiências		<p>- “Não sei” (B3);</p> <p>- “Não sei” (B5);</p> <p>- “Hum... Hum... Não sei.” (B6);</p> <p>- “As experiências eu não sei.” (B7);</p> <p>- “Não sei” (B8);</p> <p>- [Silêncio] (B9);</p> <p>- “São... Não... Não sei” (B12);</p> <p>- “Experiências... É fazer coisas que gostam.” (B13);</p> <p>- “Não sei.” (B14);</p> <p>- “Não sei” (B15);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (B16);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (B17);</p> <p>- [abanou a cabeça a dizer que não] (B18)</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem ligação</li> </ul>	<p>- “Experiências... é pintar. (B2);</p> <p>- “São coisas... que fazem..” (B4);</p> <p>- “É uma... é uma casa...” (B10)</p>	3	17%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<p>- “É aquilo que faz a invenção. (B11)</p>	1	6%

## **Anexo 21 – Análise de conteúdo da entrevista ao grupo C**

## Análise de Conteúdo – Grupo C

Categorizações	Subcategoria	Unidades de registro	Contagens	Percentagens
Definição de ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Não sei” (C1);</li> <li>- “não” (C5);</li> <li>- “não” (C6)</li> <li>- “não” (C8);</li> <li>- “não sei” (C9);</li> <li>- “Eu não sei” (C13);</li> <li>- “Não sei” (C14);</li> <li>- “Não sei” (C17);</li> <li>- “não” (C18);</li> <li>- “não” (C19)</li> </ul>	10	53%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lúdico/divertimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “É boa” (C2);</li> <li>- “Bem” (C3);</li> <li>- “brincar” (C11);</li> <li>- “brincar com os amigos” (C12);</li> <li>- “é feliz” (C15);</li> <li>- “boa” (C16)</li> </ul>	6	32%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho “escolar”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “-fazer desenhos” (C4)-,</li> <li>- “é trabalhar” (C7);</li> <li>- “escola.. aulas” (C10)</li> </ul>	3	16%
Gosto pela ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Sim” (C2);</li> <li>- “Sim” (C3);</li> <li>- “Sim” (C4);</li> <li>- “Sim” (C7);</li> <li>- “gosto” (C9);</li> <li>- “Sim” (C10);</li> <li>- “Sim” (C11);</li> </ul>	14	88%

		- “Sim” (C12); - “Sim” (C13); - “Sim” (C14); - “Sim” (C15); - “Sim” (C16); - “Sim” (C18); - “Sim” (C19);		
	• Não manifestado	- [silêncio] (C1)	1	6%
	• Não existente	- “não” (C17);	1	6%
Justificação do gosto de ciências	• Lúdico/divertimento	- “tem muita coisa divertida” (C2); - “porque é divertido” (C11); - “porque é divertido” (C15)	3	20%
	• Espírito de trabalho	- “Porque eu gosto de fazer trabalhos” (C3); - “Porque gosto de trabalhar” (C12)	2	13%
	• Relação com o tema	- “porque eu... vejo os cientistas” (C4);	1	7%
	• Sem fundamentação	- “eu gosto muito de ciências” (C7); - “porque eu vejo” (C19) - “porque sim” (C9) - “porque tenho 4 anos” (C10) - “Não gosto muito” (C17) - “porque nada”	6	40%

		(C14);		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “não sei” (C13);</li> <li>- “não sei” (C16);</li> <li>- [Encolheu os ombros] (C18)</li> </ul>	3	20%
Tarefas do cientista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “é experiências” (C1);</li> <li>- “Experiências” (C3);</li> <li>- “ele faz perguntas” (C7);</li> <li>- “Faz coisas.. as ciências é para procurar” (C11);</li> <li>- “trabalham em produtos que as crianças não podem mexer” (C19)</li> </ul>	5	26%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxilio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Ajuda a fazer os trabalhos” (C2)</li> </ul>	1	5%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressão artística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “faz desenhos, faz pinturas” (C4)</li> </ul>	1	5%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Não” (C5);</li> <li>- “Não sei” (C6);</li> <li>- “Não sei” (C10);</li> <li>- “Não sei” (C13);</li> <li>- “Não sei” (C14);</li> <li>- “Não sei” (C17);</li> <li>- “Não” (C18)</li> </ul>	7	37%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cozinha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Faz comer” (C8)</li> </ul>	1	5%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “trata dos dentes”</li> </ul>	2	10%

		(C9); - “ver os dentes” (C12)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem relação</li> </ul>	- “Dá flores às pessoas” (C15); - “ver os cães, os gatos” (C16)	2	10%
Definição de experiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconhecimento</li> </ul>	- “Não sei” (C1); - [abanou a cabeça a dizer que não] (C2); - [abanou a cabeça a dizer que não] (C3); - “Não” (C5); - [abanou a cabeça a dizer que não] (C6); - [abanou a cabeça a dizer que não] (C7); - [Silêncio] (C8) - [abanou a cabeça a dizer que não] (C13); - “Também não sei.” (C14); - “Não sei...” (C15); - “Não... sei.” (C17); - [abanou a cabeça a dizer que não] (C18)	12	63%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem ligação</li> </ul>	- “As experiências... desenhos. Coisas	4	21%

		e..." (C4); - "Do... Para os dentes." (C9); - "Do... Para os dentes." (C10); - "São as experiências... que costumam explodir." (C19)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação com o tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "São procurar coisas." (C11);</li> <li>- "é misturar coisas." (C16)</li> </ul>	2	11%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Fazer trabalhos e brincar" (C12)</li> </ul>	1	5%