



Universidade de Aveiro Departamento de Educação e Psicologia
2016

**Andreia Filipa dos
Santos Martins**

**A VISÃO DE CIÊNCIA E DE CIENTISTA DE CRIANÇAS
EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR**



**Andreia Filipa dos
Santos Martins**

**A VISÃO DE CIÊNCIA E DE CIENTISTA DE CRIANÇAS
EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR**

Relatório Final de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

o júri

Presidente

Prof. Doutora Maria Gabriela Correia de Castro Portugal
Professora Associada da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Rui Marques Vieira (Orientador)
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Maria José Afonso Magalhães Rodrigues
Professora Adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

agradecimentos

Ao Prof. Doutor Rui Viera que me acompanhou e orientou ao longo da concretização deste trabalho de investigação. Uma palavra de agradecimento pela sua disponibilidade, compreensão e paciência, mas acima de tudo pela palavra certa no momento mais preciso e oportunidade de trabalhar com tamanha experiência profissional.

À Marisa, parceira de estágio e amiga, que me acompanhou durante esta etapa da minha formação, pelo incentivo e apoio, mas acima de tudo por acreditar em mim.

Às crianças do Jardim de Infância de Santiago que tanto me ensinaram através de sorrisos e carinho e contribuíram neste estudo.

À educadora Fátima por me lembrar que quando fazemos as coisas com paixão, temos a capacidade de enfrentar o mais difícil dos obstáculos.

Aos meus pais e irmão pelo apoio na realização dos meus objetivos e sonhos.

À minha prima Nance por me ter ajudado sempre que precisei abdicando, por vezes, do seu precioso tempo e por acreditar em mim.

palavras-chave

Ciência e Cientistas, Concepções das crianças, Educação em Ciências, Educação Pré-Escolar

resumo

O presente Relatório Final de Estágio foi elaborado a partir de um projeto de intervenção-investigação, desenvolvido em Prática Pedagógica Supervisionada, e propõe divulgar a visão que as crianças em Educação Pré-Escolar têm de Ciência e de Cientista.

Desde o nascimento, as crianças começam a construir conhecimento sobre o mundo, que se vai alargando e desenvolvendo com o passar do tempo. Para elas, a curiosidade e o desejo de saber, acaba por surgir de forma natural. Isto acontece devido à necessidade que sentem de compreender e de dar sentido ao meio que as rodeia e em que vivem. As imagens que as crianças constroem de Ciência e de Cientista têm por base não só a influência adquirida através dos educadores, como também da maneira como a criança vê o mundo, que é influenciada através, entre outros, dos filmes, séries de televisão, desenhos animados, livros, jornais e revistas. Compete aos educadores ajudarem as crianças na construção de uma imagem de Ciência e de Cientista mais realista, de maneira a torná-las cidadãs ativas e reflexivas sobre si e o mundo.

Neste contexto, a presente investigação tem como objetivos a caracterização da concepção de Ciência e de Cientista das crianças e a contribuição para uma noção mais realista de Ciência e Cientista. Esta investigação desenvolveu-se uma metodologia de investigação-ação de carácter qualitativo.

A implementação das atividades decorreu num contexto de Jardim de Infância da região de Aveiro, numa sala com 20 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade. Na recolha de dados recorreu-se a diversos instrumentos, nomeadamente a versão de Chambers (1983) do Draw-A-Scientist Test, o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) e os registos fotográficos. Com base nestes foi possível verificar que a maioria deste grupo reconhece como Cientista um indivíduo que usa bata e óculos e que realiza experiências num laboratório. Da análise dos resultados pode-se concluir que apesar das crianças usufruírem de um pequeno espaço dedicado à área da Ciência e de conhecerem os nomes específicos de alguns objetos, evidenciam uma imagem estereotipada de Ciência e Cientista.

As atividades planeadas e implementadas tiveram um contributo modesto sobre a visão das concepções de Ciência e Cientista em crianças em Educação Pré-Escolar e, simultaneamente, na construção de uma imagem mais realista das mesmas. Neste sentido, este estudo poderá contribuir para o desenvolvimento de atividades mais explícitas para as crianças em Educação Pré-Escolar.

keywords

Science and Scientists, Children conceptions, Science Education, Preschool Education

abstract

This present Report Stage Final has been drawn from an intervention-research project, developed in Supervised Teaching Practice, and proposes to disclose the view that children of Preschool have of Science and Scientist.

Since birth, children begin to build knowledge about the world, that enlarges and developing over the time. For them, the curiosity and the desire to know, eventually come naturally. This is divided on the need they feel to understand and give meaning to those around them and in which they live. The images that children build of Science and Scientist are base not only from gained influence through teachers, but also the way how the child sees the world, which is influence by, among others, movies, TV series, cartoons, books, newspapers and magazines. The teachers have the obligation to help children to build an image of Science and Scientist more realistic, in order to make them active citizens and reflective about themselves and the world.

In this context, the present investigation aims to characterize the conception of Science and Scientist of children and contributing to a more realistic notion of Science and Scientist. This investigation has been developed in a research-action methodology of qualitative character.

The implementation of the activities took place in a kindergarten context in Aveiro, Portugal, in a room with 20 children between 3 and 6 years old. In data collection resorted to various instruments, including Chambers version (1983) of Draw-A-Scientist Test, Jarvis & Rennie images quiz (2000) and photographic records. Based on these we found that the majority of this group as a scientist recognizes an individual who uses robe and glasses and conducts experiments in a laboratory. Analysis of the results can be concluded that despite the children take advantage of a small space dedicated to science and knowing the specific names of some objects, show a picture of Science and Scientist stereotypical.

The activities planned and implemented had a modest contribution to the vision of conceptions of Science and Scientist in children of Preschool and simultaneously building a more realistic picture of the same. In this sense, this study may contribute to the development of more explicit activities for children of Preschool.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1. Contexto do estudo.....	3
1.2. Finalidades do estudo, questões de investigação e objetivos	4
1.3. Importância do estudo	5
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	9
2.1. A importância da Educação de Ciências nos primeiros anos de vida	11
2.2. Concepções das Crianças sobre Ciência e Cientista	16
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	19
3.1. Natureza da investigação.....	21
3.2. Constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção	24
3.3. Planeamento e fases da investigação.....	24
3.4. Implementação das sessões produzidas neste estudo.....	25
3.4.1. Calendarização das sessões implementadas	31
3.5. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	32
3.6. Análise dos dados.....	34
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS	35
4.1. Visão de Ciência e de Cientista de crianças do Pré-Escolar	37
4.1.1. <i>DAST</i> (versão de Chambers de 1983)	37
4.1.2. Entrevista às crianças sobre o que é um Cientista	39
4.1.3. Questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000)	40
4.1.4. Visualização de um excerto de dois filmes de animação.....	41
4.1.5. Animação de leitura: <i>Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein</i> de Don Brown e Visita à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro.....	42
4.2. Discussão dos resultados.....	44
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES	45
5.1. Principais conclusões	47
5.2. Implicações do estudo	48
5.3. Limitações do estudo.....	49
5.4. Sugestões para futuras investigações	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

APÊNDICES	57
APÊNDICE I - Versão de Chambers (1983) do DAST	59
APÊNDICE II - Canção dos Cientistas com o ritmo da canção tradicional “As pombinhas da Catrina”	69
APÊNDICE III - Jogo da memória para crianças do Pré-Escolar.....	70
APÊNDICE IV - Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein de Don Brown (adaptada pela educadora estagiária/investigadora ao Pré-Escolar)	71
ANEXOS	73
ANEXO I - Questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000)	75

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Figura 1 - Espiral de ciclos da investigação-ação.....	23
Gráfico 1 - Resultados do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000).....	43
Ilustração 1 - <i>DAST</i> da criança A.....	38
Ilustração 2 - <i>DAST</i> da criança B.....	38
Ilustração 3 - <i>DAST</i> da criança C.....	38
Ilustração 4 - <i>DAST</i> da criança D.....	38
Ilustração 5 - <i>DAST</i> da criança E.....	38
Ilustração 6 - Desenho do Einstein da criança F.....	43
Ilustração 7 - Desenho do Einstein da criança G.....	43
Ilustração 8 - Desenho do Einstein da criança H.....	43
Ilustração 9 - Desenho do Einstein da criança I.....	43
Ilustração 10 - Desenho do Einstein da criança J.....	43
Quadro 1 - Sessões inicialmente pensadas para se implementar na investigação.....	26
Quadro 2 - Objetivos, conhecimentos e capacidades das sessões implementadas.....	27
Quadro 3 - Calendarização das sessões de intervenção.....	32
Quadro 4 - Objetivos, técnicas, fontes e análise de recolha de dados.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS UTILIZADAS

Abreviatura e Sigla	Designação
CEB	Ciclo do Ensino Básico
<i>DAST</i>	<i>Draw-A-Scientist-Test</i>
I-A	Investigação-Ação
JI	Jardim de Infância
NE	Necessidades Especiais
PPS	Prática Pedagógica Supervisionada
UA	Universidade de Aveiro
UC	Unidade Curricular

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O presente Relatório Final de Estágio foi realizado no âmbito de Prática Pedagógica Supervisionada (PPS) para a obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), pela Universidade de Aveiro (UA). A PPS constitui-se como uma componente curricular da formação inicial que integra duas Unidades Curriculares (UC): PPS A1 e A2. Estas encontram-se estreitamente relacionadas com as UC de Seminário de Investigação Educacional A1 e A2. Neste âmbito foram desenvolvidas atividades com o intuito de observar e analisar as concepções de Ciência e Cientista que as crianças em Educação Pré-Escolar têm atualmente. Depois de observar e analisar as concepções das crianças, foram planeadas e implementadas atividades de maneira a proporcionar às crianças uma construção mais realista de Ciência e Cientista.

1.1. Contexto do estudo

As crianças começam a construir o conhecimento sobre o mundo desde muito cedo. Este conhecimento vai sendo desenvolvido e aprofundado com o passar do tempo, por vezes através da curiosidade e do desejo de compreender este mundo e sociedade que as rodeia (Fialho, 2009). Um mundo e sociedade que se encontra em constante mudança e evolução, às quais a espécie humana tem que se adaptar, como faz parte da sua natureza.

Atualmente, a sociedade depara-se cada vez mais com essas mudanças e, principalmente, avanços tecnológicos que influenciam a economia, cultura e sociedade não só do país, mas de todo o universo. Os conhecimentos são constantes e os meios de comunicação permitem, cada vez mais, uma globalização de informação e de conhecimentos tecnológicos, científicos, cultural, entre outros. Estas constantes transformações acabam por exigir do Ser Humano um desenvolvimento de estratégias de adaptação às novas realidades que vão surgindo do meio em que vive.

Posto isto, é necessário preparar o cidadão, desde muito cedo, a adquirir conhecimentos e ferramentas para que consiga viver autonomamente para uma realidade e futuro que requer conhecimentos científicos e tecnológicos. Uma adequada Educação em Ciências torna-se fundamental para garantir que as crianças se desenvolvam a nível social, cultural, científico e tecnológico (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Consequentemente, ajuda a promover crianças ativas e refletivas sobre si e o mundo. Ou

seja, um cidadão com a capacidade de se envolver em discussões públicas referentes a temas e problemáticas da atualidade relacionadas com a Ciência e a Tecnologia (Martins *et.al.*, 2007). Diversos investigadores e educadores, como por exemplo Martins *et.al.* (2007), defendem que uma Educação em Ciências desde os seus primeiros anos de vida, aumenta a curiosidade, ajuda a construir uma imagem positiva de Ciência e promove as capacidades de pensamento que são úteis à criança em diferentes situações e na construção do conhecimento científico útil e com significado social.

A Ciência e a Tecnologia são uma parte importante do mundo atual em que vivemos. Desde o início do século XXI que temos vindo a assistir e presenciar grandes avanços nas áreas da Ciência e da Tecnologia. Torna-se essencial a existência de uma ligação entre cidadania e democracia que só são possíveis se o indivíduo compreender o empreendimento científico e as suas interações com as tecnologias e a sociedade. Neste sentido, tanto a escola como os agentes de educação formal e não-formal têm a sua percentagem de responsabilidade (Reis & Galvão, 2006).

As imagens que as crianças formam de Ciência e de Cientista têm por base não só a influência adquirida através dos educadores e da escola, como também da maneira em como a criança vê o mundo, sendo influenciada pelos filmes, séries de televisão, desenhos animados, livros, jornais e revistas (Reis, Rodrigues & Santos, 2006).

Segundo Gomes (2007), as imagens que são construídas desde os primeiros anos de vida sobre Ciência e Cientistas na sociedade ficam na nossa vida. Ou seja, uma criança constrói uma conceção e imagem sobre o que vai influenciar o seu desempenho de aprendizagem e o seu papel de cidadão ativo na sociedade. Partindo do princípio de que as crianças constroem uma conceção de Ciência e de Cientista através da informação que recebem através do meio social em que estão inseridas (como filmes, literatura infantil, comunicação social e contexto educativo), pretende-se dar liberdade à criança de expressar as suas conceções.

Tendo em conta este contexto, optou-se por desenvolver a presente investigação com foco na visão de Ciência e de Cientista que as crianças do Pré-Escolar têm atualmente, como o título deste relatório indica.

1.2. Finalidades do estudo, questões de investigação e objetivos

A iniciativa da realização desta investigação surgiu da curiosidade de observar se as crianças, atualmente, com o Ensino das Ciências e toda a informação que nos rodeia,

ainda têm ou não uma conceção estereotipada do que é Ciência e Cientista. Ou seja, se nos dias atuais as crianças ainda têm a conceção de que um Cientista é um homem com óculos, bata branca que faz experiências num laboratório. Partindo desta curiosidade e do enquadramento sintetizado anteriormente e aprofundado no capítulo seguinte, foi planeado este presente estudo investigativo de modo a tentar averiguar qual a visão que as crianças em Educação Pré-Escolar têm de Ciência e de Cientista.

Os indivíduos constroem o conhecimento através da sua interação com o mundo e das suas experiências pessoais. A interiorização de carácter pessoal, a construção dos seus próprios significados e das suas próprias reflexões acaba por influenciar o modo como adquirimos novas informações, do mesmo modo que as nossas observações são influenciadas pelos esquemas mentais, imaginação, pensamentos e expectativas (Gomes, 2007).

Nesta perspetiva, a implementação das atividades do presente estudo (e que se encontram descritas com maior pormenor na secção 3.4.) teve como objetivos i) a caracterização da conceção de Ciência e Cientista das crianças; ii) e o contribuir para uma visão mais realista de Ciência e Cientista. A implementação destas decorreu em contexto Jardim de Infância (JI), numa sala com 20 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 sendo que, uma delas, padece de Necessidades Especiais (NE) por ter nascido prematuro. Destaque-se que foram desenvolvidas e adaptadas diversas atividades para este estudo, sendo que a última atividade foi dinamizada na Fábrica da Ciência Viva de Aveiro e foi previamente planeada pelos educadores deste JI em que a presente investigação decorreu. Contudo, uma vez que esta atividade ia ao encontro dos objetivos da presente investigação e teve a participação da educadora estagiária/investigadora, também foi incluída no estudo.

1.3. Importância do estudo

A presente investigação aborda questões fundamentais na formação de qualquer cidadão, como o Ensino no geral, a Educação em Ciências em particular e a promoção de conceções mais realistas de Ciência e de Cientista. A Educação em Ciências ocupa uma parte fundamental na aprendizagem das crianças e, como já foi referido por diversos autores anteriormente, esta é necessária ser realizada de forma correta e adequada desde os seus primeiros anos de vida. No entanto, do mesmo modo que o Ensino nas Ciências é importante, também é fundamental que as conceções que as crianças constroem sejam

próximas da realidade e não com estereótipos, muitas vezes criada e alimentada, como já se escreveu antes, pela comunicação social (principalmente pela televisão). Segundo Gomes (2007), muitas vezes essas imagens são apresentadas de forma incorreta e evidenciam, por vezes, estereótipos negativos. Esta autora defende que cabe principalmente aos educadores ajudar a criança a construir uma imagem mais realista de Ciência e de Cientista e encorajar o respeito pela diversidade, reconhecendo a histórica e presente contribuição dos Cientistas, através de uma grande diversidade de culturas para o reconhecimento atual. Para além disso, também é importante que os educadores envolvam as crianças neste meio, tornando-as cidadãs envolventes e ativas.

Neste sentido, pode-se considerar relevante a presente investigação, no seu pequeno contributo para a educação em geral e para o Ensino das Ciências em particular, uma vez que esta se foca na visão que as crianças em Educação Pré-Escolar têm de Ciência e de Cientista. Esta investigação, para além de reconhecer a importância do Ensino das Ciências, pode contribuir para se proporcionarem atividades mais explícitas na promoção de uma visão mais realista de Ciência e Cientista.

Tendo em conta estes aspetos, a presente investigação foca-se principalmente na caracterização da conceção de Ciência e Cientistas das crianças e no contributo que as atividades desenvolvidas podem potenciar para uma noção mais realista das mesmas. O educador pode ter um papel determinante no Ensino das Ciências e na construção das imagens que as crianças criam de Ciência e de Cientista. Portanto, torna-se relevante a desconstrução de imagens estereotipadas que as crianças eventualmente construíram e têm atualmente.

Neste sentido, a presente investigação compila atividades de levantamento das conceções prévias de Ciência e de Cientista das crianças e atividades de promoção de uma construção de imagens mais realistas de Ciência e de Cientista. Possibilita-se, assim, que os educadores “vejam” as conceções prévias que as crianças têm sobre a mesma temática e o acesso das crianças a atividades diversificadas que lhes permite contactar com uma realidade mais realista do que é atualmente a Ciência e o Cientista. Este estudo poderá ser útil para os educadores que queiram aprofundar mais esta temática e pretendam desmistificar a imagem estereotipada de Ciência e de Cientista em crianças em Educação Pré-Escolar.

Contudo, esta investigação também teve uma grande importância para a formação académica, profissional, pessoal e social da educadora estagiária/investigadora, proporcionando a oportunidade de implementar a investigação num contexto educativo o

que permitiu desenvolver diversas aprendizagens relacionadas com a prática educativa e com a promoção de uma conceção mais realista do que é Ciência e Cientista. Este percurso desencadeou a construção de diversas aprendizagens que, para além de serem fundamentais para a prática educativa, também se tornou relevante e marcante na construção de saberes didáticos e profissionais da futura educadora e professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico, contribuindo para a melhoria das suas práticas educativas desenvolvidas na PPS e também nas suas futuras.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo encontra-se a fundamentação teórica que sustenta esta investigação-ação. Este apresenta-se subdividido em 2 pontos principais: i) A importância da Educação de Ciências nos primeiros anos de vida; ii) o contributo da Educação em Ciências e as concepções das crianças sobre a Ciência e os Cientista.

2.1. A importância da Educação de Ciências nos primeiros anos de vida

Desde o nascimento, as crianças começam a construir conhecimento sobre o mundo, que se vai alargando e desenvolvendo com o passar do tempo. Para elas, a curiosidade e o desejo de saber, acaba por surgir de forma natural. Isto acontece devido ao facto de sentirem necessidade de compreender e de dar sentido ao meio em que vivem. Este conhecimento de si própria, do mundo e dos valores surge nos contextos sociais através das relações e das interações com os outros (Fialho, 2009).

A teoria construtivista defende que o conhecimento é construído, ou seja, é recebido na atividade construída à medida que se conhece o mundo que nos rodeia. Segundo Kamii (2003), trata-se de um processo complexo e recursivo de contacto prático, pensamentos de como ocorrem as experiências e também formalizando novas experiências. Piaget, que defende a ideia de desenvolvimento cognitivo por estágios de desenvolvimento, é da opinião de que: i) as crianças são ativas; ii) criam as suas ideias nas próprias experiências do mundo que as rodeia; iii) o conhecimento prévio tem um papel crucial no modo de como aprendem um novo conceito (Kamii, 2003). Já Vygotsky defende que o conhecimento das crianças se constrói de acordo com as medições com o ambiente e o contexto social, que influencia as ideias que cada indivíduo através da comunicação com o outro (Fino, 2001). Assim sendo, Vygotsky desenvolveu o conceito de desenvolvimento próximo, que corresponde à distância entre o nível atual de desenvolvimento da criança e o nível potencial de desenvolvimento que a criança pode adquirir se foi apoiada por um adulto na resolução de uma situação.

Neste ponto de vista, o educador tem um papel determinante no que diz respeito à compreensão o que a criança já é capaz de saber e desafia-la para novas tarefas. Contudo, a interação comunicacional com outras crianças pode constituir uma fonte de troca de ideias uma vez que são desafiadores entre os seus participantes (Fino, 2001).

Como as crianças são estimuladas desde cedo, quando entram no contexto Pré-Escolar e/ou na escola, estas “já possuem ideias, modelos interpretativos, explicações sobre o mundo físico-natural que as rodeia, fruto de uma longa elaboração pessoal espontânea, baseada na experiência sensível de todos os dias em que conferem sentido às suas experiências pessoais” (Fialho, 2009, p. 6). Assim sendo, segundo Alveirinho, Tomás & Cardoso (2002, p. 86) e enquanto capacidade de agir e de pensar, o

[...] ensino experimental das ciências pode desempenhar um papel fundamental na educação em ciência, proporcionando uma ocasião excepcional para ajudar a criança na sua relação com o mundo que a rodeia e para o desenvolvimento da sua personalidade, da sua inteligência, do seu espírito crítico e da sua criatividade.

No entanto, crianças ou adultos, todos os dias confrontamo-nos com situações do quotidiano em que precisamos de recorrer à informação científica para fazermos escolhas. Quanto mais cedo a criança for devidamente estimulada e sensibilizada para estas questões, mais facilmente ela se torna uma cidadã crítica, reflexiva e ativa (Martins *et.al.*, 2007). Segundo estes mesmos autores, uma cidadã com capacidade de se envolver em discussões públicas acerca da atualidade e que estão relacionadas com a Ciência e a Tecnologia.

De facto, a Educação em Ciências desde os primeiros anos tem sido um tema que tem vindo a ser alvo de grande reflexão pela parte de investigadores e educadores da área. Estes, como por exemplo Martins *et.al.* (2007), defendem que este ensino, sendo estimulado desde cedo, aumenta a curiosidade da criança (despertando o gosto e interesse pela Ciência); constrói uma imagem positiva acerca da Ciência (uma vez que estas se constroem desde muito cedo e a sua mudança é um pouco difícil); promove as capacidades de pensamento que são úteis noutras áreas do currículo e em diferentes contextos e situações (como por exemplo a resolução de problemas sociais, profissionais e sociais); e promove a construção do científico útil e com significado social (isto permite que a criança melhore a sua qualidade de interação com a realidade natural).

Como foi referido anteriormente, o Ensino em Ciências, interligado com a aquisição de conteúdos de Ciências, desenvolve capacidades investigativas que podem ser utilizadas noutras áreas curriculares. Contudo, este deve ser iniciado desde cedo, com bases sólidas sobre as áreas mais importantes e deve ser atrativo para que a criança cultive o gosto e o interesse pela Ciência (Pires *et.al.*, 2007).

Mais do que um ensino flexível e de se adaptar quando ocorrem mudanças, é fundamental estar atento aos gostos e interesses da criança. Só assim vai ser possível “cultivar” na criança o interesse pela Ciência pois a sua abordagem foi realizada em atenção à sua personalidade e necessidades (Martins *et.al.*, 2007). Como Kamii (2003) defende em concordância com Piaget, “a situação ideal de aprendizagem é aquela em que a atividade é de tal modo agradável que aquele que aprende a considera como um «trabalho» e como um «jogo»” (p. 29). Tendo isto em consideração, o educador deve encontrar estratégias de modo a cativar as crianças nas atividades relacionadas com a Ciência (e outras áreas) que, no contexto Pré-Escolar, costuma ser o brincar. Através deste, a criança satisfaz as suas necessidades básicas e desenvolve em termos cognitivos, pessoais, sociais, físico e motor (Portugal & Laevers, 2010). Estes mesmos autores ainda defendem que o brincar possibilita o processo de aprendizagem fazendo com que as crianças criem conceitos, ideias, em que se possam construir, explorar, reinventar os saberes e reflitam sobre a realidade e a cultura em que vivem (Portugal & Laevers, 2010). Assim sendo, é possível interligar o brincar da criança com o Ensino em Ciências para que, deste modo, consiga compreender melhor a realidade que a rodeia e tenha interesse pela Ciência.

Algumas das estratégias que se aproximam destas duas realidades são as atividades práticas, laboratoriais e experimentais, de âmbito e finalidades distintas. Através destas atividades a criança pode desenvolver competências cognitivas, psicomotoras e socio-afetivas quando as tarefas são realizadas em grupo (como a cooperação, a iniciativa, a ajuda, o respeito e a responsabilidade) (Pires *et.al.*, 2006).

No decorrer de todo este processo, o educador vai assumir um papel fundamental. Assim sendo, e assumindo o ponto de vista do ensino sócio construtivista segundo Martins *et.al.* (2007, p. 27), cabe ao educador:

- Procurar identificar e utilizar as ideias das crianças acerca dos temas que fazem parte no Currículo e nos Programas;
- Aceitar e incentivar a expressão de ideias e de dúvidas por parte das crianças;
- Incentivar a colaboração entre as crianças;
- Encorajar a partilha de ideias e a discussão, bem como a realização de trabalho em grupo;
- Encorajar a utilização de fontes diversificadas de informação;
- Orientar as crianças na pesquisa de informação de forma eficaz;
- Incentivar as crianças a testarem as suas ideias;
- Orientar as crianças na realização de processos elementares de investigação/pesquisa;

- Encorajar a autoanálise, a reflexão e a procura dos outros para a resolução dos seus próprios problemas;
- Encarar as ideias que se têm como hipóteses de trabalho que é preciso testar, procurando hipóteses alternativas).

No entanto, o conhecimento que os educadores têm sobre o conhecimento da criança e o papel que desempenham face a esta aprendizagem torna-se fundamental para o uso de estratégias didáticas. Assim como as concepções que os educadores têm sobre a natureza do conhecimento científico. Como estratégias didáticas, o educador pode, por exemplo, pedir à criança para realizar desenhos, explicar um esquema ou imagem de um livro e interpretar factos pontuais que se confrontam no quotidiano (Martins *et.al.*, 2007). Para além disso, o educador ainda pode promover discussões de ideias entre crianças, criar situações em que a criança tem de fazer um raciocínio de forma negativa, seleccionar uma analogia adequada a uma determinada situação, promover uma contradição e permitir que as crianças reflitam acerca disso e promover a análise e discussão de informações encontradas em jornais, revistas e livros que contenham erros conceptuais para refletirem (Martins *et.al.*, 2007).

Como já foi referido anteriormente, a ideia recorrente de que é preciso mais e melhor Educação em Ciências, desde os primeiros anos, e de que a escola tem uma acentuada responsabilidade na concretização dessa meta reforça a necessidade de se intervir na formação institucionalizada de professores (Martins *et.al.*, 2007). Neste sentido, e segundo Pereira (2005, p. 2), “é consensual que se sente uma maior dificuldade na formação dos professores, nos programas escolares e nos recursos didáticos em relação ao Ensino da Ciência nos primeiros anos de escolaridade”. Para a maioria dos educadores, a difícil descodificação e operacionalização dos conteúdos leva-os a afastar a exploração das temáticas relacionadas com a Ciência em que se sentem menos à vontade (Pereira *et.al.*, 2005). No que diz respeito aos recursos didáticos, estes são escassos e pouco divulgados na sua maneira de os conceber, realizar e validar. Este facto pode ser reflexo da subvalorização ainda dada à Educação em Ciências (Pereira *et.al.*, 2005). Segundo os mesmos autores, “o processo de formação dos professores poucas vezes fomenta uma compreensão Ciência e Tecnologia socialmente integradas” (Pereira *et.al.*, 2005, p. 2.), defendendo que as lacunas sentidas serão reflexivas no ensino experimental de Ciências de modo a empobrecer-lo.

Apesar dos progressos que se têm verificado na formação inicial de professores, é necessário desenvolver medidas para proporcionar formação a todos os professores ativos sobre o Ensino das Ciências. As práticas de ensino da área das Ciências nos

contextos educativos são incipientes, tanto na metodologia como no tempo curricular (Martins *et.al.*, 2007). Com uma formação adequada, os educadores podem vir a ultrapassar as suas dificuldades e a sentirem-se mais confiantes.

Como já foi referido anteriormente, o Ensino das Ciências deve começar desde os primeiros anos e através de uma abordagem transversal, evidenciando o papel da Ciência e em particular as atividades experimentais como contexto privilegiado para o desenvolvimento das outras áreas do currículo (Fialho, 2009). Desde muito cedo, as crianças têm um pensamento que está fortemente ligado à ação sobre os objetos concretos. Fialho (2009), defende que, para elas, as aprendizagens provêm do que fazem e não propriamente do que lhes é dito. Ou seja, as crianças aprendem fazendo e aprendem sobre o que fazem. O Ensino das Ciências promove uma aprendizagem centrada na ação e na reflexão sobre a própria ação. Isto enquanto desenvolvimento de capacidades ao nível dos processos científicos (Fialho, 2009). Deste modo, as crianças acabam por ter um envolvimento ativo a nível psicomotor, cognitivo e afetivo por terem atingido níveis elevados de implicação e empenho nas atividades de Ciência (Fialho, 2009).

Segundo Harlen (1989, citada por Fialho, 2009), “os registos das discussões entre crianças, a propósito do trabalho científico, mostram que a sua linguagem é de construção mais elaborada do que nas situações tradicionalmente planificadas para desenvolver a linguagem e do que nas conversas com os adultos” (p. 6). Assim sendo, a Ciência acaba por surgir como um eixo transversal que ajuda a compreender as outras áreas e domínios curriculares (Fialho, 2009).

Muitas das vezes, a Ciência pode ter uma abordagem transversal com outras áreas como, por exemplo, a matemática, a história, entre outras. A criança, ao adquirir conhecimentos através da atividade experimental de Ciência, acaba por adquirir conhecimentos de outras áreas curriculares embora de forma explícita (Fialho, 2009).

Esta última autora citada realizou um estudo relacionado com o Ensino de Ciências num contexto Pré-Escolar e os seus contributos para aprendizagens de outras áreas curriculares. Deste estudo, pode concluir que as atividades realizadas no II constituem um contexto privilegiado para a utilização de diversos procedimentos e capacidades (como observar, registar, medir, comparar, contar, descrever e interpretar) que, apesar de não serem exclusivos da Ciência, estabeleceram uma forte conexão com outras áreas curriculares (nomeadamente a matemática e a língua materna) (Fialho, 2009).

2.2. Concepções das Crianças sobre Ciência e Cientista

A aprendizagem da natureza da Ciência e da sua relação com a sociedade e cultura são aspetos a ter em conta no que diz respeito ao currículo de Ciência. Este deve ser tão valorizado como a aprendizagem de conteúdos e dos procedimentos científicos (Reis, Rodrigues & Santos, 2006).

Vivendo cada vez mais numa sociedade científica e tecnológica, é fundamental que exista uma ligação entre cidadania e democracia que só são possíveis através de uma compreensão do empreendimento científico (mais especificamente as atividades realizadas pelos Cientistas) e das suas interações com as tecnologias e a sociedade. Assim, os cidadãos têm a oportunidade de participar em processos científicos relacionados com questões sociocientíficas. No entanto, são poucos os cidadãos que têm uma compreensão elementar do funcionamento do empreendimento científico. Nesta situação, a escola e os agentes de educação formal e não-formal têm a sua cota de responsabilidade (Reis & Galvão, 2006).

Segundo McKeon (2001), as crianças desde cedo aparentam ter uma imagem estereotipada de Cientista. Isto não é de estranhar visto que, infelizmente, muitos dos educadores e dos professores têm também concepções deturpadas sobre o empreendimento científico e dos Cientistas (Reis & Galvão, 2006).

As concepções que as crianças têm da imagem de Cientista têm sido alvo de estudo ao decorrer dos anos. Na maioria dos estudos, a metodologia utilizada tem sido o *Draw-A-Scientist Test (DAST)*. Neste teste, realizado por Chambers (1983), é pedido à criança que realize um desenho de um espaço de trabalho científico e um desenho de um espaço de trabalho tecnológico. Mais tarde, esse desenho será analisado ao pormenor pelo autor do estudo em questão (Scherz & Oren, 2006). Segundo Scherz & Oren (2006), o desenho expõe a verdadeira compreensão e concepções das crianças sobre as ideias básicas de científica e concepções. Estes têm concluído que as crianças veem o Cientista como um indivíduo do sexo masculino, que usa óculos, com barba e cabelo estranho e que usa uma bata de laboratório. Estas, ainda, têm a perceção que o Cientista trabalha num laboratório e que, geralmente, tem contacto com químicos e que “rabisca” notas em livros de laboratório (Buldu, 2006).

Já a pesquisa realizada por Chambers (1983), permitiu-lhe constatar que, à medida que o nível de ensino aumenta, as crianças vão evidenciando imagens mais sofisticadas com o aparecimento de instrumentos e equipamentos (como o microscópio) e símbolos

ligados à investigação. Outra metodologia recorrentemente utilizada para este gênero de estudos é um Questionário de tecnologia desenvolvido por Rennie & Jarvis (1995). Este instrumento abrange uma técnica compreensiva de descrição da percepção das crianças sobre tecnologia e que consiste num conjunto de figuras ao invés de itens escritos. Estes mesmo autores defendem que os resultados do seu estudo realizado a crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico na Austrália mostraram que a diversidade da tecnologia aumenta com a idade, existindo a ideia de que a tecnologia é um processo de criação. Por outro lado, evidenciou que o nível de interesse diminui com a idade e as atitudes sobre os aspetos sociais da tecnologia tendem a ser menos positivos (Rennie & Jarvis, 1995).

Geralmente, as crianças formam as suas primeiras impressões desde os primeiros anos e essas impressões são muito frequentemente formadas no contexto Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico (Buldu, 2006). E a maneira de como o educador pratica o Ensino em Ciências vai causar impressões às crianças no que diz respeito a essa temática. Ou seja, muito provavelmente, vai afetar as atitudes e aprendizagens da criança de maneira positiva (a criança manifesta interesse pela Ciência) ou negativa (a criança não manifesta interesse pela área) (Buldu, 2006).

As imagens que as crianças formam de Ciência e de Cientista têm por base, não só, a influência adquirida através dos educadores e da escola, como também a maneira como a criança vê o mundo (sendo influenciada pelos filmes, séries de televisão, desenhos animados, livros, jornais e revistas) (Reis, Rodrigues & Galvão, 2006). Segundo Jarvis (2000), a maioria das crianças têm a ideia de que os Cientistas usam sempre batas brancas e trabalham sempre em laboratórios. Estas podem referir tais atributos por acreditarem que os Cientistas usam sempre bata branca, luvas e óculos, chegando a poder rejeitar os Cientistas só porque estes utilizam outro tipo de equipamentos como calções ou macacões. Algumas crianças podem também rejeitar as imagens fotográficas em que o Cientista está a trabalhar fora de um laboratório (Jarvis, 2000). Esta imagem de investigação científica é maioritariamente apresentada como “uma atividade misteriosa e extremamente complexa, realizada por um número restrito de iluminados, absorvidos em práticas nem sempre muito éticas” (Reis & Galvão, 2006, p. 215). “Estas influências dos *media* realçam a necessidade de realização e atividades de discussão crítica, nas aulas de ciências, dos estereótipos sobre a ciência e a tecnologia divulgados pelos meios de comunicação social” (Reis & Galvão, 2006, p. 231).

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia de estudo. Numa primeira abordagem, será apresentada a natureza da investigação e uma constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção. Posteriormente, será apresentado o planeamento e fases da investigação, a implementação das sessões com a sua respetiva calendarização. E, para finalizar este capítulo, as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados, assim como a sua análise.

3.1. Natureza da investigação

Falar em investigação e ação na área da Educação, é um tema complexo, em que “várias abordagens são possíveis e todas elas se poderiam abonar das melhores razões para sua fundamentação” (Tavares, 1995, p. 39). Esta tem um papel fundamental no que diz respeito à sua compreensão e explicação, ajudando a ir ao encontro de soluções, uma vez que é neste contexto teórico do pensar mais interventivo e transformador que acabam por surgir metodologias que se centram na reflexão crítica, no que diz respeito a uma ação mais profícua e, conseqüente na atitude operacional de práticas, que ajudam na atuação de possíveis teorias (Coutinho *et.al.*, 2009).

No entanto, não existe um conceito específico para investigação-ação. Existem autores, como Elliot (1993), que defendem que se trata de “um estudo de uma situação social que tem como objetivo melhorar a qualidade de acção dentro da mesma” (Coutinho *et.al.*, 2009), ou como Dick (1999), que defende poder ser descrita como “uma família de metodologias de investigação que incluem acção (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre acção e reflexão crítica” (Coutinho *et.al.*, 2009).

Na subsequência da finalidade e objetivos que foram enunciados no primeiro capítulo torna-se fundamental enquadrar esta investigação num paradigma, definir o modelo de investigação e técnicas de recolha de dados.

Segundo Coutinho (2014), o enquadramento da investigação num paradigma tem como objetivo a unificação e a legitimação da investigação nos aspetos conceptuais e metodológicos. Para além disso, também determina “as várias opções que o investigador terá de tomar no caminho que o conduzirá rumo às respostas, ao problema/questão a investigar” (p. 24). Relativamente a esta investigação, de entre os três grandes paradigmas

na investigação em Ciências Sociais e Humanas, esta assenta no paradigma sócio crítico, visto que, além de se compreender e explicar a realidade educativa, pretende-se que as crianças tenham uma conceção mais realista de Ciência e Cientista. Tal perspetiva é incidente sobre o conhecimento emancipatório e é “caracterizada por um maior dinamismo na forma de encarar a realidade, maior interatividade social, maior proximidade do real pela predominância da praxis, da participação e da reflexão crítica e intencionalidade transformadora” (Coutinho, 2014, p. 362).

Neste sentido, a presente investigação enquadra-se, segundo Coutinho (2005; 2014), na perspetiva metodológica qualitativa, visto que se pretende investigar ideias e “descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspetiva dos atores intervenientes no processo” (Coutinho, 2014, p. 30).

Neste contexto teórico de caráter mais interventivo e transformador, optou-se pela construção de um plano de investigação de Investigação-Ação (I-A), uma vez que a investigação é dirigida pela educadora estagiária/investigadora e produz, descreve e reflete criticamente sobre as intervenções na sala de JI. A I-A, segundo Freebody (2004), abrange a exploração de mudanças intencionais na prática educativa e é planeada e focada conscientemente na mudança de prática, com a intenção de resolver problemas concretas. Ou seja, é uma investigação que se oriente pela procura de soluções. Outros autores, como Coutinho (2005), referem que a I-A tem como objetivos i) a identificação e resolução de um problema de um contexto específico (situacional); ii) a intervenção, na qual a ação se relaciona com a mudança e a produção e não se limita a descrever o problema (interventiva); iii) que todos os intervenientes são coexecutores na investigação (participativa); iv) e produzir modificações de maneira a originar novos conhecimentos e modificar a prática (auto avaliativa).

Assim, a I-A tem como finalidade melhorar a prática social e educativa e procurar uma melhor compreensão da mesma; articular de maneira contínua a investigação, a ação e a formação; aproximar-se da realidade abrangendo a mudança e o conhecimento; e assumir os professores como protagonistas da investigação (Latorre, 2003). Nesta base, a I-A caracteriza-se por ser uma espiral de ciclos de investigação que é constituída pelas fases de planificação, atuação, observação e reflexão (Figura 1) (Latorre, 2003).

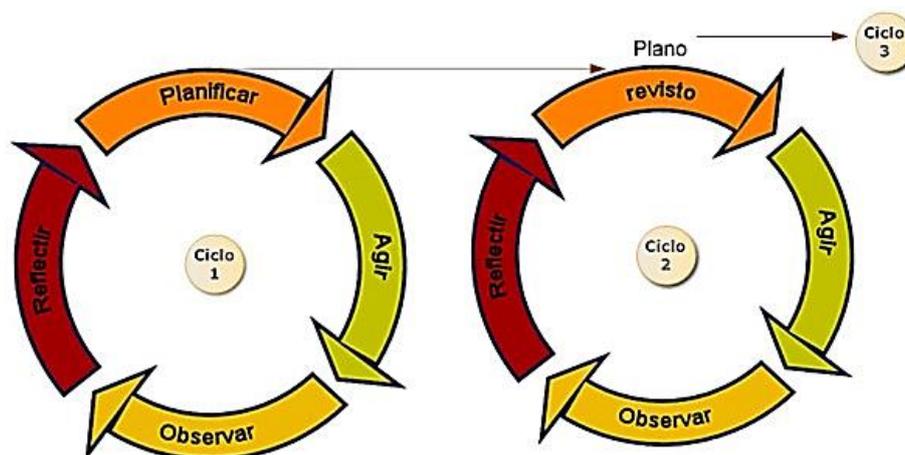


Figura 1 - Espiral de ciclos da investigação-ação (http://faadsaze.com.sapo.pt/11_modelos.htm)

Nesta presente investigação apenas se concretizou o primeiro ciclo devido a limitações de tempo. Contudo, na primeira fase, na planificação, foram definidas e planeadas as sessões a implementar em conjunto com a educadora cooperante e orientador deste relatório final de estágio. Estas mesmas sessões encontram-se descritas mais detalhadamente na secção 3.4 deste presente documento.

Na fase de ação as sessões planificadas foram implementadas pela educadora estagiária/investigadora, em contexto sala JI, e com recurso a recursos didáticos presentes nas diversas planificações das sessões à exceção da última atividade que foi dinamizada pela e na Fábrica da Ciência Viva de Aveiro e planificada pelos educadores do JI de Santiago. Destes recursos utilizados, destacam-se o *DAST* (Apêndice I), o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I) e a visualização de um excerto dos filmes *Gru - O maldisposto 2* (minuto 17:40 ao minuto 20:30) e *Big Hero 6* (minuto 7:15 ao minuto 10:30).

A fase de observação ocorreu durante e após a fase de ação. Deste modo, no decorrer das sessões, a educadora estagiária/investigadora observou as ações e conceções das crianças e procedeu à análise da versão *DAST* de Chambers (1983) (Apêndice I) e dos questionários de imagens adaptado de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I).

A fase da reflexão decorreu no momento posterior às sessões dinamizadas na presente investigação (e que se encontram descritas com maior pormenor na secção 3.4).

3.2. Constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção

A presente investigação foi desenvolvida em contexto Pré-Escolar, mais precisamente no JI de Santiago, localizado no Bairro de Santiago na cidade de Aveiro. Segundo o documento *Projeto Educativo 2014/17*¹, este contexto educativo acolhe 90 crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos de idade que estão distribuídas em 4 grupos com cerca de 20 a 25 crianças cada um.

Até ao momento em que este relatório final foi escrito, este JI conta com 4 educadoras, 2 assistentes operacionais, 2 animadores e um assistente técnico. Através do apoio proporcionado pelo Agrupamento de Escolas de Aveiro, este contexto educativo dispõe de um professor de Educação Especial, um técnico de serviço social, um enfermeiro, um bibliotecário e de 12 alunos estagiários (oriundos da Escola Secundária Homem Cristo e da UA). Para além disso, este JI ainda conta com uma Associação de Pais da qual afeta este contexto educativo e a Escola Básica de Santiago.

Uma vez que a presente investigação foi implementada numa sala de contexto JI, dos seus participantes fizeram parte: i) a totalidade das crianças do grupo (20 crianças); ii) a educadora estagiária/investigadora; iii) a segunda educadora estagiária/investigadora; iv) a terceira educadora estagiária; v) a orientadora cooperante (a educadora). No que diz referente ao grupo coordenado por esta educadora, este é composto por 20 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade. Deste grupo, 8 são do género feminino e as restantes 12 do género masculino (sendo uma delas com Necessidades Especiais (NE) resultante do facto de ter nascido prematuro).

As sessões planeadas foram concebidas e implementadas pela educadora estagiária/investigadora, conjuntamente com o orientador da UA e com a orientadora cooperante do JI.

3.3. Planeamento e fases da investigação

Tendo em atenção a finalidade de atingir os objetivos da investigação e as etapas da investigação-ação, o presente estudo organizou-se em diversas fases distintas. Numa primeira fase foram definidos os instrumentos de recolha de dados para que fosse possível dar resposta aos objetivos de investigação. Numa segunda fase, realizou-se um

¹ Agrupamento de Escolas de Aveiro. (2013). *Projeto Educativo*. Acedido 2015, em http://agrupamentodeescolasdeaveiro.pt/index_files/ProjetoEducativo2013-17.pdf

levantamento inicial das concepções acerca de Ciência e Cientista das crianças em Educação Pré-Escolar, com recurso a dois instrumentos de recolha de dados: a versão de Chambers (1983) do *DAST* (Apêndice I) e o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) que foi adaptado e traduzido para português (Anexo I) e se encontra descrito com maior pormenor na secção 3.4 da presente investigação.

Na terceira fase foram planeadas, concebidas e implementadas as sessões planificadas nas quais se pretendia construir uma concepção de Ciência e de Cientista mais consentânea com a realidade, com base nas ideias prévias das crianças, e que se adequavam à faixa etária do público-alvo. Como já tinha sido referido anteriormente, a concepção e produção das sessões foi planeada e estruturada previamente pela educadora estagiária/investigadora em articulação com a planificação da educadora cooperante do JI de Santiago e com a supervisão do orientador da UA. Este planeamento sofreu alterações no decorrer do percurso do presente estudo, devendo-se principalmente ao facto de conciliar e articular o desenvolvido neste estudo com as planificações da educadora e do JI.

Finalmente, na quarta fase foi descrito, interpretado, compreendido e averiguado os contributos das atividades propostas para o desenvolvimento, ou não, de conhecimento de uma imagem mais realista de Ciência e Cientista, com base nos resultados obtidos. Como forma de enquadrar melhor este planeamento da investigação descreve-se de seguida o cumprimento das fases acima mencionadas, em que se pode compreender as alterações das planificações mencionados anteriormente.

3.4. Implementação das sessões produzidas neste estudo

Tendo em atenção que a presente investigação decorreu em articulação com a PPS A2, mais especificamente numa sala de contexto Pré-Escolar, as sessões começaram a ser pensadas, discutidas e planeadas, com o orientador da UA, no decorrer do período de observação da sala com que iríamos intervir. No seguinte quadro (Quadro 1) é possível observar, de uma maneira mais sucinta, as sessões inicialmente planificadas e previstas para serem implementadas nesta investigação.

Quadro 1 – Sessões inicialmente pensadas para se implementar na investigação

Fase	Sessão	Breve descrição
2 ^a	1 ^a	Implementação do <i>DAST</i> .
	2 ^a	Entrevista às crianças sobre as suas conceções de Cientista.
	3 ^a	Questionário de imagens relacionado com as conceções de tecnologia e breve discussão conjunta.
3 ^a	4 ^a	Visualização de dois excertos de dois filmes de animação (<i>Gru - O maldisposto 2</i> e <i>Big Hero 6</i>) e diálogo reflexivo com as crianças.
	5 ^a	Confronto com a história de vida e profissional de dois Cientistas (Albert Einstein e Flemming).
	6 ^a	Visita ao JI de um Encarregado de Educação que é Cientista no contexto da sua profissão.
	7 ^a	História de vida de um Cientista (Carl Sagan).
	8 ^a	Escrita e ilustração de uma história relacionada com Ciência e Cientista criada pelas crianças em conjunto e tendo em conta todas as atividades anteriores desta investigação.
	9 ^a	Visita à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro.

Neste quadro, é possível observar que em cada fase estavam pensadas várias atividades diversificadas. Na segunda fase, pretendia-se caracterizar a conceção de Ciência e Cientista e na terceira fase, contribuir para a construção de uma visão mais realista de Ciência e Cientista, tendo como atividades as sete acima previstas. É de relembrar que a primeira fase da presente investigação consistia no planeamento das sessões a implementar.

No entanto, nas discussões de implementação das atividades propostas para a presente investigação com a educadora cooperante do JI, existiu a necessidade de realizar algumas alterações das atividades no decorrer da investigação e, conseqüentemente, da sua ordem de implementação de forma a conseguir conciliar e articular com as atividades previamente planeadas pela mesma. Tendo estes aspetos em consideração, as sessões inicialmente planeadas, que foram referidas no Quadro 1, foram alteradas. Assim sendo, neste contexto foram implementadas 8 sessões (Quadro 3) que se encontram descritas de seguida com maior pormenor, destas 4 sessões não sofreram alterações com o que foi inicialmente planeado.

No seguinte quadro (Quadro 2), encontram-se escritos de uma forma mais sucinta e organizada os objetivos, e os conhecimentos e as capacidades que se pretendiam promover com as sessões que foram implementadas nesta investigação.

Quadro 2 – Objetivos, conhecimentos e capacidades das sessões implementadas

Sessão	Objetivos	Conhecimentos	Capacidades
1 ^a	Caracterizar concepção de Ciência e Cientista das crianças.	-	- Registrar concepção prévia de Ciência e Cientista.
2 ^a	Caracterizar concepção de Ciência e Cientista das crianças.	-	- Expressar oralmente as concepções prévias de Ciência e Cientista.
3 ^a	Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista.	-	- Defender uma posição oralmente e focar cada questão.
4 ^a		- Os espaços de trabalho dos Cientistas variam conforme a temática que estão a trabalhar, assim como o seu vestuário. - Existem regras de segurança a serem cumpridas nos espaços de trabalho dos Cientistas.	- Identificar situações de vida e objetos relacionados com Ciência e Cientista; - Ouvir e respeitar as opiniões dos colegas.
5 ^a	- Caracterizar concepção de Ciência e Cientista das crianças; - Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista.	-	- Registrar concepção prévia de Ciência.
6 ^a	- Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista; - Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista.	- Regras de segurança que devem ser cumpridas num laboratório.	- Identificar regras de segurança num laboratório; - Identificar situações de vida e objetos relacionados com Ciência e Cientista; - Ouvir e respeitar as opiniões dos colegas.
7 ^a		- Albert Einstein foi um cientista que tinha uma vida pessoal e profissional como outra pessoa qualquer.	- Distinguir vida profissional de vida pessoal; - Identificar situações de vida e objetos relacionados com Ciência e Cientista; - Saber ouvir; - Ouvir e respeitar as opiniões dos colegas.
8 ^a	- Caracterizar concepção de Ciência e Cientista das crianças; - Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista.	- Os astronautas são Cientistas; - Os astronautas têm que ter cuidados especiais quando estão no espaço (exemplo: dormirem presos com fitas e cabos às extremidades da nave devido à gravidade).	- Identificar situações de vida e objetos relacionados com Ciência e Cientista; - Ouvir e respeitar as opiniões dos colegas.

Todas as sessões foram previamente planeadas pela educadora estagiária/investigadora e dinamizadas pela mesma à exceção da última sessão, por se tratar de uma atividade previamente planeada pelas educadoras deste JI e por consistir numa ida a um Centro de Ciência Viva. Descreve-se cada uma destas a seguir com mais pormenor.

Na primeira sessão, as crianças realizaram a versão de Chambers (1983) do *DAST* (Apêndice I). Foi distribuído a cada criança uma folha branca A5 para que pudesse desenhar e pintar o que para ele significa Ciência e Cientista. À medida que as crianças iam terminando, a educadora estagiária/investigadora ia ao seu encontro para poder escrever uma legenda no seu desenho, tendo em conta o enunciado verbalmente pelas próprias. Mais tarde, decoraram livremente um pedaço de cartão com tinta guache para servir como moldura dos desenhos que fizeram e moldurar no corredor do JI para que toda a comunidade daquele contexto pudesse observar estes seus trabalhos sobre Ciência e Cientista.

Na segunda sessão foi dinamizada uma entrevista no gabinete do JI de forma individual e informal a 8 crianças de modo a recolher dados sobre as suas conceções de Cientista, no qual apenas se encontrava presente a educadora estagiária/investigadora e a criança a ser entrevistada. Para isso, a educadora estagiária/investigadora começava por ter uma conversa informal com a criança em que começava por explicar à criança que, no decorrer da presente semana, tem-se falado sobre Ciência e Cientista e que esta não tinha bem a certeza do que era um Cientista e que, para isso, precisava da ajuda das crianças. Para seguir o estipulado no guião da entrevista semiestruturada previamente concebido (que consiste no conjunto de questões a seguir apresentadas), a educadora estagiária/investigadora, no decorrer da conversa (com duração de 3 a 5 minutos), informava as crianças que tinha pensado sobre o assunto em casa antes de lhes pedir auxílio e que tinha escrito as suas questões num papel para lhes questionar como: *O que fazem os Cientistas quando não estão a trabalhar? O que é um Cientista? Como são os Cientistas? Onde trabalham os Cientistas? E, se usam, que utensílios é que os Cientistas utilizam para trabalhar?* É de salientar que a entrevista foi dinamizada a 8 crianças devido à falta de tempo proporcionado pela educadora e sem que estas tivessem dinamizado a próxima sessão que poderia influenciar as suas conceções prévias. As crianças foram seleccionadas conforme estas não estivessem envolvidas em nenhuma atividade das restantes educadoras do JI.

Na terceira sessão, a educadora cooperante tinha sugerido a criação de uma canção sobre a temática da investigação, uma vez que este grupo de crianças evidencia gosto e interesse na área da música (mais concretamente no canto). Assim sendo, a educadora estagiária/investigadora criou uma letra de música sobre Ciência e Cientistas com o ritmo da música tradicional *As pombinhas da Catrina* (Apêndice II) com o intuito de informar que ser um Cientista é muito mais do que estar num laboratório a realizar experiências e aproximando de uma conceção mais realista de Cientista. Numa primeira fase, a educadora estagiária/investigadora começou por cantar a música na íntegra uma primeira vez sozinha, para que as crianças pudessem escutar com atenção. Numa fase seguinte, a música foi cantada por partes, em que a educadora estagiária/investigadora cantava os dois primeiros versos e, posteriormente, as crianças cantavam os mesmos logo de seguida, seguindo o ritmo da música. Este processo foi realizado até que as crianças tivessem aprendido a letra. Depois houve uma breve reflexão sobre algumas das características dos Cientistas.

Na quarta sessão, as crianças assistiram a um excerto do filme *Gru - o maldisposto*² (cerca de 3 minutos) e a um excerto do filme *Big Hero 6*³ (cerca de 6 minutos). No segundo excerto, a imagem de Cientista encontra-se mais próxima da realidade do que o primeiro excerto, que é um pouco mais estereotipada. No final de as crianças visualizarem ambos os excertos, a educadora estagiária/investigadora prosseguiu com um diálogo reflexivo sobre o mesmo em conjunto com as crianças. Para isso, esta procurou centrar a atenção das crianças no que os dois excertos dos filmes tinham em comum, qual pensavam ser o tema dos dois excertos, como era fisicamente o Cientista do filme do *Gru* e do *Big Hero 6*, o que é que estava a fazer o Cientista do *Gru* e do *Big Hero 6*, como era o espaço de trabalho do Cientista do filme do *Gru* e do *Big Hero 6*, quais as regras que se devem ter num espaço de trabalho de um Cientista em ambos os filmes e porque é que é tão importante respeitar essas regras de segurança.

Na quinta sessão, as crianças realizaram o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I). Neste questionário, as crianças circundaram as imagens que pensavam estar relacionadas com a Ciência. Inicialmente, esta atividade estava planeada para as crianças identificarem as imagens que envolviam Tecnologia e não a Ciência. No entanto, a educadora cooperante pensou que seria complexo para este grupo de crianças identificarem quais as imagens que estão relacionadas com a Tecnologia e o porquê,

² Coffin, P. & Renaud, C. (Realizadores). (2013). *Gru - O maldisposto 2* [Filme].

³ Hall, D. & Williams, C. (Realizadores). (2014). *Big Hero 6* [Filme].

sendo essa a razão pela qual o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) ter sido então adaptado para o tema da Ciência.

Na sexta sessão, dando seguimento às duas sessões anteriores, fez-se em conjunto com as crianças uma breve análise dos resultados do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) e um jogo da memória com símbolos que se encontram em laboratórios (Apêndice III). Inicialmente, recordou-se as crianças a realização do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000). Posteriormente, em conjunto com as crianças, escolhemos 3 objetos que se encontravam no questionário para ver quantas crianças pensavam que aqueles objetos envolviam Ciência. Depois de escolhermos em conjunto os 3 objetos que se encontravam no questionário (que foram o livro, o medicamento e a fábrica), a educadora estagiária/investigadora desenhou-os no final de uma folha A3 de forma horizontal e, em conjunto com as crianças, realizou a contagem das crianças que tinham circundado estes 3 objetos nos questionários, representando cada criança com um círculo e concretizando um gráfico de pictograma. É de salientar que a escolha destes 3 objetos que se encontravam no questionário para que existisse uma diversificação objetos e para que fosse possível para a educadora estagiária/investigadora compreender o porquê da maioria deste grupo de crianças ter assinalado o livro e a fábrica como objetos relacionados com a Ciência. No final, foi observado quantas crianças pensavam que o primeiro, segundo e terceiro objeto envolviam Ciência, qual o objeto que mais crianças pensam que envolve ou está relacionado com a Ciência e qual o objeto em que menos crianças pensam que envolve Ciência. Antes de terminar esta breve análise, a educadora estagiária/investigadora refletiu em conjunto com as crianças sobre o porque de estas pensarem que aqueles objetos em reflexão envolverem a Ciência. Depois desta primeira fase, seguiu-se o jogo da memória. Para isso, analisou-se inicialmente em conjunto com as crianças o que significava cada símbolo e o conjunto de cores e formas (como por exemplo o triângulo amarelo representar perigo e o círculo azul obrigação).

Na sétima sessão, foi dinamizada pela educadora estagiária/investigadora uma animação de leitura do livro *Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein* de Don Brown⁴. A sessão começou com a educadora estagiária/investigadora a interpretar de forma expressiva a história adaptada pela educadora estagiária/investigadora para este público-alvo (Apêndice IV) com o recurso a um fantoche do Albert Einstein, em que ele próprio (o fantoche) contava a sua história. No final da leitura, a educadora

⁴ Brown, D. (2005). *Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein*. Lisboa: Gatafunho.

estagiária/investigadora fez em conjunto com as crianças uma breve reflexão sobre a vida do Albert Einstein e cada criança ficou responsável por fazer um desenho relacionado a um aspeto da vida do Einstein para decorar a porta da sala do JI (como por exemplo o gosto para a música, a matemática e a família), ficando o desenho do Einstein em tamanho A3 no centro e os restantes desenhos à volta em tamanho A4 e A5.

Na oitava e última sessão implementada na presente investigação, as crianças foram à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro assistir à animação de leitura *A história de um lançamento*. Esta história contava um episódio da vida de uma menina que queria fugir para o espaço num foguetão com o seu irmão mais novo e ficar lá a morar. No decorrer da história, a animadora deste contexto mencionou e explicou às crianças como é a vida no espaço com recurso a uma filmagem real de como os astronautas vivem nas estações espaciais (como se alimentam, dormem, tomam banho, entre outros) com duração de cerca 3 minutos. Para terminar, a animadora deste espaço não-formal dinamizou com as crianças a construção de um pequeno foguetão com apenas um fio, um clip, uma palhinha e um balão.

3.4.1. Calendarização das sessões implementadas

Todas as atividades dinamizadas para esta investigação foram organizadas por sessões e, à exceção da última sessão, todas elas foram implementadas dentro do JI. No quadro seguinte (Quadro 3), apresenta-se a calendarização de cada sessão, com a respetiva data e duração da intervenção.

Quadro 3 - Calendarização das sessões de intervenção

Sessão	Data	Duração	Breve descrição
1 ^a	19/10/2015	30 min.	Implementação do <i>DAST</i> .
2 ^a	19/10/2015	2 h.	Entrevista às crianças relacionada com as suas conceções de Cientista.
3 ^a	19/10/2015	15 min.	Canção dos Cientistas.
4 ^a	3/11/2015	45 min.	Visualização de dois excertos de dois filmes de animação (<i>Gru - O maldisposto 2</i> e <i>Big Hero 6</i>) e diálogo reflexivo.
5 ^a	18/11/2015	30 min.	Questionário de imagens relacionado com as conceções de ciência.
6 ^a	23/11/2015	30 min.	Breve análise dos resultados do questionário de imagens e jogo da memória com símbolos visíveis em laboratórios.
7 ^a	23/11/2015	30 min.	Animação de leitura: <i>Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein</i> de Don Brown (adaptada pela educadora estagiária/investigadora ao Pré-Escolar).
8 ^a	24/11/2015	30 min.	Visita à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro.

Neste quadro é possível observar que a organização e a duração varia conforme as sessões. No seu conjunto, a duração total foi de aproximadamente 5 horas e 30 minutos. Tal como já foi mencionado anteriormente, a segunda sessão, por se tratar de uma entrevista com o objetivo de fazer um levantamento da conceção de Cientista das crianças, foi dinamizada de forma individual, levando assim mais tempo.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Nesta investigação, a recolha de dados teve como propósito averiguar as visões de Ciência e Cientista e averiguar o contributo das atividades que foram implementadas no desenvolvimento de uma imagem de Ciência e Cientista mais próxima da realidade. Com a análise de dados recolhidos pretende-se compreender se as crianças atingiram os objetivos deste estudo, os quais estão enunciados no primeiro capítulo.

Para a recolha de dados foi usado a técnica de inquérito através das entrevistas, do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I) e da versão de Chambers (1983) do *DAST* (Apêndice I) que foram realizados às crianças, permitiram recolher dados

sobre as suas conceções prévias de Ciência e Cientista. O questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) foi desenvolvido para crianças pequenas ou com dificuldades de leitura e a partir de estruturas descritivas sobre tecnologia e consiste numa série de desenhos facilmente reconhecidos para categorizar como tecnologia ou não tecnologia. O instrumento de recolha de dados *DAST*, permitiu que as crianças exprimissem as suas conceções prévias sobre Ciência e Cientista através da leitura e interpretação dos desenhos (sendo pertinente de se realizar em crianças do Pré-Escolar visto que estas se expressam com bastante frequência por esta forma). Para além disso, é um dos instrumentos sugerido e utilizado por diversos investigadores que pretendem fazer um levantamento das conceções prévias das crianças sobre Ciência e Cientista, como Chambers (1983), Baldu (2006) e Reis, Rodrigues & Santos (2006). Utilizou-se também a técnica de análise visto que, além de se descrever se procurou analisar, interpretar, inferir e estabelecer significados sobre os diferentes aspetos, como os registos das crianças e da investigadora, da implementação das sessões, de modo a conseguir atingir os objetivos da presente investigação. Os instrumentos sujeitos a análise nesta investigação foram os registos escritos das crianças e da investigadora.

Os objetivos, técnicas, fontes e análise de recolha de dados encontram-se sintetizados no seguinte quadro (Quadro 4).

Quadro 4 - Objetivos, técnicas, fontes e análise de recolha de dados do estudo

Objetivo do estudo	Técnicas/Instrumentos usados	Fontes de dados	Análise de conteúdo
Caracterizar conceção de Ciência e Cientista das crianças	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas diretas; - Questionário de imagens; - <i>DAST</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>DAST</i>; - Registos das crianças no questionário de imagens; - Registo fotográfico. - Registo áudio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registos das crianças; - Registos da investigadora.
Contribuir para uma noção mais realista de Ciência e Cientista	<ul style="list-style-type: none"> - Confronto com a história de vida e profissional de um Cientista; - Excertos de vídeos de animação; - Visita à Fábrica da Ciência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registo fotográfico. - Registos das crianças. 	

Os dados foram recolhidos antes, durante e após a implementação das sessões, no contexto JI à exceção da última sessão que foi dinamizada na Fábrica da Ciência Viva em Aveiro. Tal como já foi mencionado, foi aplicado às crianças a versão de Chambers (1983) do *DAST* (Apêndice I) e o questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I), com a intenção de comparar as conceções de Ciência e Cientista das crianças no decorrer das sessões.

3.6. Análise dos dados

No que diz respeito à interpretação de dados optou-se por se realizar uma análise de conteúdo, usual em estudos de natureza qualitativa. Esta, segundo Bardin (2000), é considerada um conjunto de técnicas de análise de comunicações, tanto orais como escritas, que as permite avaliar de forma sistemática (Coutinho, 2014), privilegiando uma dimensão descritiva e interpretativa e procurando a realidade que se encontra por trás das palavras (Guerra, 2006). Assim sendo, a “análise de conteúdo compreende uma clara intenção de analisar um ou mais documentos, procurando descobrir conteúdos “não observáveis”, com o objetivo de inferir sobre os mesmos” (Sousa, 2009 citado por Ribeiro, 2012).

Nesta investigação, segundo Bardin (2000), percorreram-se três etapas distintas para se realizar a análise de conteúdo: i) pré-análise, ii) exploração do material ou codificação e iii) tratamento dos resultados. É de salientar que, para além de se descrever procurou-se analisar, interpretar, inferir e estabelecer significados sobre os diferentes aspetos das atividades implementadas, de modo a conseguir atingir os objetivos da presente investigação. Na primeira etapa reuniram-se os dados recolhidos pela educadora estagiária/investigadora, como a versão *DAST* de Chambers (1983) (Apêndice I) e os questionários de imagens adaptado de Jarvis & Rennie (2000) (Anexo I). Após a conclusão da primeira etapa, procedeu-se a uma análise mais cuidada dos mesmos e, posteriormente, ao tratamento dos dados. Nas situações em que se utilizaram os registos escritos da educadora estagiária/investigadora, os dados foram analisados, compilados e descritos consoante os objetivos do estudo: i) a caracterização da conceção de Ciência e Cientista das crianças; ii) e o contribuir para uma visão mais realista de Ciência e Cientista. Para finalizar, interpretaram-se os resultados obtidos e procurou-se verificar a visão que as crianças em Educação Pré-Escolar têm de Ciência e de Cientista, objetivos desta investigação.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS

Neste capítulo faz-se primeiramente a apresentação dos resultados relativos às concepções de Ciência e de Cientista que as crianças em Educação Pré-Escolar, tendo por base os objetivos da presente investigação enunciada no primeiro capítulo, que foram obtidos através do cruzamento dos diversos instrumentos de recolha de dados descritos no capítulo anterior. Seguidamente, discutem-se os resultados apresentados.

4.1. Visão de Ciência e de Cientista de crianças do Pré-Escolar

Os dados relativos às concepções de Ciência e de Cientista das crianças foram obtidos através da versão de Chambers (1983) do *DAST*, de uma breve entrevista oral realizada pela educadora estagiária/investigadora e do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000).

Assim, começa-se por apresentar uma síntese dos resultados obtidos com cada instrumento referido. Depois faz-se uma síntese global. Procura-se também depois sumariar o relevante das sessões seguintes, destacando episódios com evidências sobre a evolução.

4.1.1. *DAST* (versão de Chambers de 1983)

A primeira atividade a implementar nesta investigação foi a versão de Chambers (1983) do *DAST*. Através do desenho, as crianças tiveram a liberdade de evidenciar as suas concepções de Ciência e de Cientista (Apêndice I). Nesta atividade, a maioria das crianças, evidenciaram através do desenho a presença de um indivíduo. Este indivíduo foi referido como sendo um Cientista por 12 crianças, sendo um médico por duas crianças e sendo um Cientista que era o próprio médico por duas crianças (ilustração 1, a seguir). Uma outra criança desenhou apenas um indivíduo que fez uma poção e se transformou, não mencionando quem era esse indivíduo nem em que se transformou (ilustração 2). Na sua maioria, as crianças desenharam o Cientista a fazer experiências tanto em casa como num laboratório, evidenciando instrumentos de laboratório (como tubos de ensaio) como fenómenos científicos (ilustração 3), como a chuva de meteoros (ilustração 4). Os desenhos também evidenciam que as crianças tanto assumem o Cientista como sendo uma pessoa do sexo feminino como do masculino. Evidenciam também que os Cientistas têm

uma vida pessoal e profissional (ilustração 5). Uma das crianças desenhou apenas o fenómeno da chuva de meteoros e, uma outra, apenas uma roda.



Ilustração 1 - DAST da criança A

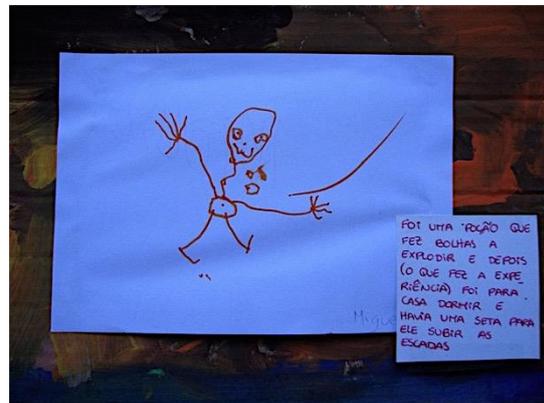


Ilustração 2 - DAST da criança B



Ilustração 3 - DAST da criança C



Ilustração 4 - DAST da criança D



Ilustração 5 - DAST da criança E

4.1.2. Entrevista às crianças sobre o que é um Cientista

A segunda atividade implementada na presente investigação foi uma entrevista sobre Cientista. Esta atividade teve a participação de 8 crianças que responderam a 5 questões: *O que fazem os Cientistas quando não estão a trabalhar? O que é um Cientista? Como são os Cientistas? Onde trabalham os Cientistas? E, se usam, que utensílios é que os Cientistas utilizam para trabalhar?*

Na primeira questão, pretendia-se saber o que as crianças pensam que os Cientistas fazem quando não estão a trabalhar. Aqui, as crianças responderam que: *iam para casa fazer o jantar; iam para casa descansar um pouco; ficam em casa a fazer coisas e a trabalhar; iam para casa; iam para casa brincar; iam tratar dos doentes; e não faziam nada, apenas dormiam.*

Na segunda questão, na qual se pretendia saber o que era um Cientista, as crianças afirmaram que era uma pessoa, que podia ser do sexo feminino ou masculino que faziam experiências. É de salientar que uma das crianças afirmou que se tratava de uma pessoa treinada (médico) para tratar das pessoas e, uma outra, referiu que fazia poções como magia.

Na terceira questão, quando as crianças foram questionadas de como eram os Cientistas, estas demonstraram algumas dificuldades na resposta. As respostas divergiram entre: *têm uma bata branca/azul que pode ser homem ou mulher; homens que trabalham na Ciência, fazem muitas experiências, são simpáticos, vestem roupa de Cientista normal, pode ser homem ou mulher e utilizam bata para se protegerem; têm chapéu, uma roupa verde, sapatos pretos, calças verdes e que pode ser homem ou mulher; vestem calças, uma camisola, põem uma bata e são simpáticos; vestem-se de branco; fazem experiências, usam bata e sapatilhas; vestem roupa branca, têm canetas e são de altura média; e vestem-se com uma bata branca e põem óculos para se protegerem.*

Na quarta questão, quando se questionou às crianças acerca de onde os Cientistas trabalham, as respostas variaram entre: *dentro de um sítio grande com uma mesa com frascos com coisas que dá para fazer experiências; na universidade; ao ar livre; num laboratório; na Ciência dentro de um sítio; no hospital e no ar livre onde tem muitas crianças; e na feira de Ciências e outros sítios que não sabe.*

A última questão estava relacionada com os utensílios utilizados pelos Cientistas para trabalhar. Aqui, as crianças mencionaram: *frascos, coisas para fazer experiências e mesa para pousar os frascos; provetas e tubos de ensaio; lupa; ampulheta e um copinho*

especial para colocar coisas lá dentro e para triturar; coisas para misturar e fazer poções, sítio para fazerem as poções e mesa para pôr os frascos; pipetas e provetas; e canetas, lápis, livros, materiais para misturar como a varinha de fazer a sopa e lupa.

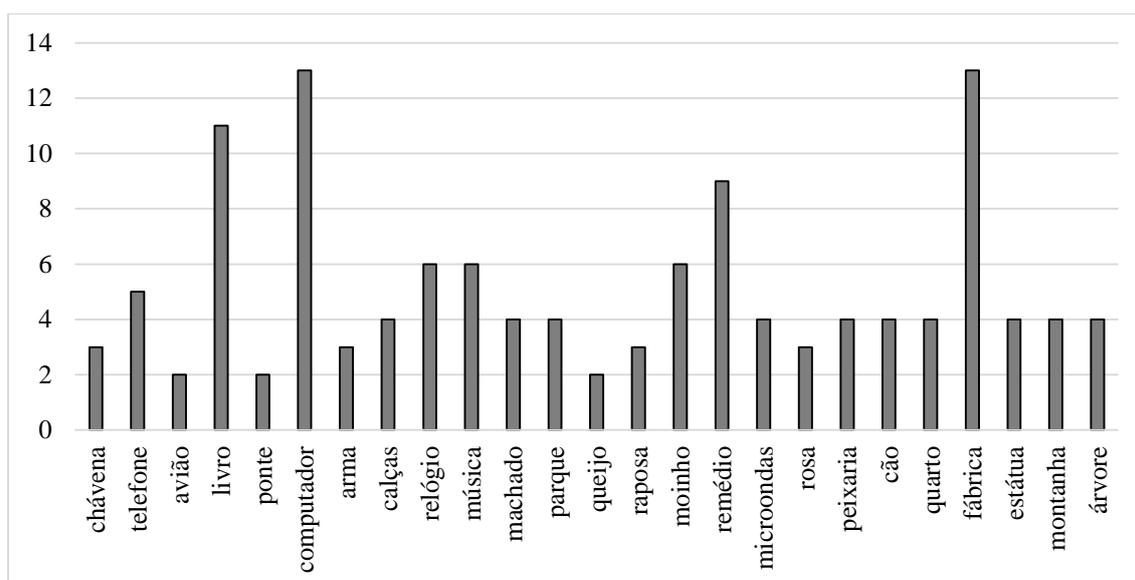
É de salientar que a maioria das crianças, quando questionadas, afirmavam não saber responder às questões, necessitando do apoio da educadora estagiária/investigadora para serem direcionadas.

4.1.3. Questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000)

Relativamente ao preenchimento do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000), é visível através do gráfico 1, que a maioria das crianças mencionaram que a fábrica, o computador, o livro e o remédio eram objetos que estavam relacionados com a Ciência. Depois de uma breve discussão acerca destas respostas, as crianças quando mencionaram a fábrica se referiram à Fábrica da Ciência Viva devido ao facto de ser um espaço que já visitaram e no qual já participaram em atividades lá dinamizadas e todas elas relacionadas com a Ciência. E os livros e os computadores por serem objetos/instrumentos dos quais conseguem adquirir aprendizagens e realizar jogos relacionados com a área da Ciência. No que diz respeito aos “remédios”, estas justificaram que a partir destes se *pode aprender Ciência, que é como uma experiência/poção* e porque *tratam as pessoas que estão doentes*. Outros objetos que se destacaram neste gráfico são o relógio, a música e o moinho. Em relação ao relógio e à música, as crianças mencionaram que estes se relacionavam com a Ciência devido ao facto de existirem experiências que têm uma determinada duração e de existirem músicas sobre Ciência e Cientista. Relativamente ao moinho, algumas crianças mencionaram o facto de terem recentemente refletido sobre o processo relativo à farinha de milho. É de salientar que uma das crianças é da opinião que nenhuma das imagens apresentadas se relacionava com a Ciência e, uma outra, é da opinião de que todas as imagens estavam relacionadas com a Ciência (criança com NEE).

No gráfico seguinte (gráfico 1) apresentam-se os resultados obtidos das respostas das crianças do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000).

Gráfico 1 - Resultados do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000)



4.1.4. Visualização de um excerto de dois filmes de animação

A quarta sessão implementada na presente investigação consistiu na visualização de um excerto de dois filmes de animação: *Gru - o maldisposto 2* que apresenta uma imagem de Cientista mais estereotipada (cerca de 3 minutos de duração) e o *Big Hero 6* que apresenta uma imagem mais realista de Cientista (cerca de 6 minutos). No final da visualização de ambos os excertos, a educadora estagiária/investigadora dinamizou um diálogo reflexivo sobre os mesmos em conjunto com as crianças. Para iniciar o diálogo, a educadora estagiária/investigadora começou por questionar as crianças acerca de aspetos comuns existentes em ambos os excertos. Apesar de se centrarem mais nos acontecimentos do primeiro excerto, as crianças começaram por afirmar que em ambos os excertos as pessoas falavam de construções e/ou estavam a fazer construções e, mais tarde, de Cientistas. De um modo geral, as crianças rapidamente caracterizaram o Cientista do primeiro excerto como sendo: *um doutor que é um cientista e que faz experiências, um Cientista que tem saudades de ser mau, uma pessoa que usa bata e óculos e que trabalha num laboratório*. Em relação ao segundo excerto, as crianças não associaram tão rapidamente a existência, ou não, de Cientistas. Inicialmente, começaram por identificar as personagens que apareciam neste segundo excerto: *uma menina que fazia a experiência com a bola, um robô e a pessoa que o tinha construído, a menina que estava a construir as bicicletas e o senhor que dizia ao menino para não passar a linha do chão*. Contudo, quando no decorrer da conversa lhes foi questionada a existência ou

não de Cientistas, a maioria das crianças afirmaram que não. As crianças que afirmaram que não aparecia nenhum Cientista no excerto do filme do *Big Hero 6* argumentou com o facto de nenhuma personagem estar vestida com uma bata nem usar óculos como acontecia no primeiro excerto. As crianças que afirmaram apareciam Cientistas no segundo excerto visualizado argumentaram que *havia uma menina que tinha uma bola preta e que tinha uma poção e que quando espalhou pela bola preta ela ficou cor-de-rosa, que havia um senhor que atirou uma maçã e cortou-se toda aos bocadinhos, e que havia um senhor Cientista que disse ao menino pequeno que não podia passar aquela linha*. Enquanto se discutia esta questão, uma das crianças afirmou que a personagem Gru do excerto do filme *Gru - o maldisposto* também era um Cientista ao que outra criança respondeu que não por este não usar as mesmas coisas com a personagem a que eles associavam como Cientista (bata e óculos). No final deste diálogo, discutiu-se sobre o porquê de o Cientista usar a bata e os óculos e o porquê de o menino do segundo excerto não poder ultrapassar a linha definida no chão como tinham mencionado por diversas vezes, argumentando que *a bata e os óculos servem para os Cientistas se protegerem das experiências e para não se sujarem e que o menino não podia passar a linha porque podia magoar-se com a experiência que as outras pessoas estavam a fazer*.

4.1.5. Animação de leitura: *Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein* de Don Brown e Visita à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro

Na sessão de animação de leitura *Um rapaz invulgar* de Don Brown pretendia-se que as crianças compreendessem que, apesar de o Albert Einstein ser um Cientista bastante conhecido pela sociedade, este teve uma vida pessoal e profissional como qualquer outra pessoa. No final de escutarem a história, a educadora estagiária/investigadora prosseguiu a uma breve discussão acerca da mesma. Através desta conversa, as crianças caracterizaram o Albert Einstein como uma pessoa que *nasceu na Alemanha, gostava muito de ler, gostava muito de matemática, gostava muito do Mozart, gostava de construir castelos de cartas, teve que estudar muito para ser um Cientista, gostava de chatear a irmã, não gostava de jogar à bola com os amigos e que teve saudades dos pais quando eles foram embora e deixaram o Einstein sozinho na escola*. A imagem que as crianças construíram do Albert Einstein após a animação de leitura é visível nas ilustrações 6, 7, 8, 9 e 10. É de salientar que no decorrer da conversa

as crianças nunca mencionaram o facto de o Albert Einstein usar uma bata, óculos, ter os cabelos em pé e ser maluco e fazer muitas experiências.

Relativamente à sessão da visita à Fábrica da Ciência Viva em Aveiro, as crianças participaram numa animação de leitura *A história de um lançamento* que retratava a história de uma menina que queria fugir para o espaço num foguetão com o seu irmão mais novo. No decorrer desta sessão, as crianças souberam identificar o que era um astronauta, afirmando que este era um Cientista porque *usa um fato especial para poder andar no espaço a flutuar e conseguir respirar*.



Ilustração 6 - Desenho do Einstein da criança F



Ilustração 7 - Desenho do Einstein da criança G



Ilustração 8 - Desenho do Einstein da criança H



Ilustração 9 - Desenho do Einstein da criança I



Ilustração 10 - Desenho do Einstein da criança J

4.2. Discussão dos resultados

Tendo em consideração os resultados apresentados na secção anterior, é possível verificar através da versão de Chambers (1983) do *DAST*, da entrevista sobre os Cientistas e do questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000) que as crianças evidenciam uma imagem estereotipada de Ciência e de Cientista. Para a maioria destas, o Cientista que, apesar de poder ser homem ou mulher, usa bata e óculos e trabalha num laboratório. Uma possível explicação para esta conceção estereotipada é a imagem de Cientista que alguns desenhos animados e filmes de animação veiculam. Esta explicação tem como base o facto de as crianças evidenciarem reconhecer de forma imediata a existência de um Cientista no excerto do filme do *Gru - o maldisposto* mas não aceitar com tanta facilidade a existência de Cientistas no segundo excerto (*Big Hero 6*) devido ao facto da aparência física ser diferente apesar de neste excerto as personagens estarem a trabalhar num laboratório. No entanto, uma possibilidade de as crianças evidenciarem o conhecimento pelo nome de utensílios frequentemente usados em espaços de laboratório é o facto de a educadora dinamizar diversas atividades recorrendo aos mesmos, apesar de aparentemente não mencionar o uso de equipamento de proteção, as regras de segurança, e o manuseamento correto dos próprios instrumentos. Esta explicação prende-se com o facto de as crianças realmente saberem o nome de alguns dos materiais de laboratório, mas não saberem ao certo qual o seu uso específico e não reconhecerem símbolos que se veem com frequência em laboratórios; mas reconhecerem algumas regras básicas de segurança como o uso de óculos para proteger os olhos, a bata para proteger o corpo e não passar a linha que indica a área de segurança.

Contudo, apesar de as crianças inicialmente evidenciarem alguma resistência em aceitar que uma pessoa pode ser na mesma Cientista apesar de não usar a bata e os óculos, com as sessões da animação de leitura d'*Um rapaz invulgar* de Don Brown e da visita à Fábrica da Ciência Viva, as crianças parecem evidenciar a construção de uma imagem mais realista de Ciência e de Cientista. Nestas, as crianças facilmente aceitaram a história de vida do Albert Einstein, evidenciando nos seus desenhos diversas etapas de vida do Einstein que não estavam relacionadas com a sua profissão e reconheceram que o Astronauta também é um Cientista que precisa de estudar muito uma área específica. Uma possibilidade para esse facto está no confronto da história de vida de um Cientista que as crianças já tinham ouvido falar por diversas vezes no próprio JI.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

Neste capítulo pretende-se sintetizar as principais conclusões com o intuito de ir ao encontro aos objetivos de investigação definidos no primeiro capítulo do presente estudo. Pretende-se, ainda, referir as principais limitações do estudo, bem como as implicações deste. Por fim, apresentam-se algumas sugestões para futuras investigações.

5.1. Principais conclusões

A realização da presente investigação teve como principais objetivos a caracterização da conceção de Ciência e Cientista das crianças e a contribuição para uma noção mais realista de Ciência e Cientista.

Tendo em consideração os resultados apresentados no capítulo anterior, pode-se concluir que, de um modo geral, as crianças reconhecem como Cientista um indivíduo (do género feminino e/ou masculino) que usa bata e óculos, que faz experiências em casa e/ou num laboratório que está equipado com pipetas, tubos de ensaio, entre outros materiais e que tanto tem uma vida pessoal como profissional. Para além destas características cerca de três crianças ainda caracterizam o Cientista como um indivíduo que também realiza poções. No entanto, poucas crianças associam o médico como sendo um Cientista. O facto de as crianças evidenciarem conhecimento de nomes técnicos de instrumentos, frequentemente utilizados em laboratórios, deve-se ao facto de estas terem acesso a alguns destes instrumentos numa pequena área da sala dedicada à área da Ciência do qual a educadora por diversas vezes os chama pelo respetivo nome. É de salientar que, apesar de usufruírem do espaço dedicado à área da Ciência e conhecerem alguns nomes de utensílios, evidenciam alguma imagem estereotipada do que é Ciência e Cientista. Relativamente à simbologia de normas de segurança, as crianças evidenciaram não reconhecer nenhum dos símbolos que foram mostrados na sessão do jogo da memória nem o seu significado.

Contudo, através da visualização dos vídeos, do confronto com a história de vida e profissional do Albert Einstein e da visita à Fábrica da Ciência Viva as evidências parecem apontar que as crianças construíram uma imagem mais realista de Ciência e de Cientista. Mais concretamente, evidenciam consciência de que este pode ser homem ou mulher que tem uma vida pessoal e profissional, que existe a necessidade de cumprir as

regras de segurança que varia conforme os espaços e/ou utensílios em que a pessoa está a trabalhar e que este tanto pode trabalhar dentro ou fora de um laboratório.

Observando os resultados deste estudo (apresentados no capítulo anterior) e os resultados de outros estudos brevemente apresentados no capítulo 2, conclui-se que as crianças deste JI possuem uma imagem de Ciência e de Cientista em construção e que os filmes, a televisão e os livros têm influência na mesma. No entanto, estas crianças em Educação Pré-Escolar evidenciaram o conhecimento de alguns instrumentos (como o tubo de ensaio) que, normalmente, só é evidenciado em anos escolares superiores.

5.2. Implicações do estudo

Tendo em consideração os resultados apresentados, são sugeridas algumas implicações para a investigação em Educação em Ciências e para o ensino/aprendizagem das Ciências nos primeiros anos. Importa recordar que a presente investigação tinha como finalidade ter uma visão das concepções de Ciência e de Cientista de crianças em Educação Pré-Escolar.

Neste sentido, foram implementadas atividades que implicavam o levantamento das concepções prévias de Ciência e de Cientista das crianças e, posteriormente dinamizadas atividades que ajudavam as crianças a construir uma imagem mais realista das mesmas. Nestas, foi evidenciado que, apesar das crianças terem na sala uma pequena área dedicada à Ciência, essencialmente, com livros e algum material do quotidiano, esta pode proporcionar uma imagem estereotipada de Ciência e de Cientista. Sugere-se um investimento efetivo melhorado na formação inicial e continuada dos educadores para que, deste modo, se possa extrair as concepções das crianças e constituindo um ponto de partida para a exploração da dimensão humana de Ciência. Para além disso, sugere-se também a promoção de atividades diversificadas e estimulantes, para que seja possível motivar as crianças em Educação Pré-Escolar no Ensino das Ciências, assim como a divulgação de concepções mais realistas de Ciência e de Cientista. Respeitante à imagem estereotipada de Ciência e de Cientista profusamente veiculada na comunicação social, os educadores poderiam encorajar as crianças a explicarem as suas concepções de Ciência e de Cientista para que, através da partilha, pudessem clarificar melhor essas concepções. Para além disso, também poderiam proporcionar às crianças uma experiência mais realista, como o contacto com Cientista de diversas áreas a trabalhar e a partilhar com as crianças as suas experiências dentro e fora da sua área de trabalho.

Reconhece-se que esta investigação pode ter contribuído, ainda que modestamente, para a compreensão da visão de Ciência e de Cientista nas crianças em Educação Pré-Escolar e a sua relação com a sociedade. Nesta linha de pensamento, a Educação em Ciência deveria exercitar as crianças para um pensamento crítico e deveria permitir considerar a sua intervenção na sociedade, uma vez que um dos fundamentos teóricos desta educação constituir da reflexão sobre o que é a Ciência. Isto é relevante dado que poderá permitir visualizar as Ciências de maneira a podermos apreciar a sua importância assim como os processos de construção dos conhecimentos sobre o mundo.

5.3. Limitações do estudo

A realização da presente investigação comportou de algumas limitações nomeadamente ao nível da colaboração e intervenção da educadora cooperante e da gestão da calendarização e, conseqüentemente, da implementação de algumas atividades. A educadora da sala do JI do qual se realizou este estudo nem sempre se mostrou acessível na dinamização de algumas atividades, o que levou à exclusão e alteração de algumas delas. Para além disso, a sua intervenção em algumas das atividades acabou por influenciar um pouco as concepções iniciais das crianças de Ciência e de Cientista.

Outra limitação prende-se com o facto de a educadora estagiária/investigadora, poder ter implementado mais atividades dinâmicas e diversificadas que ajudassem as crianças a terem uma imagem mais realista de Ciência e de Cientista podendo ter planeado, por exemplo, a ida de uma pessoa que exerce essa profissão ao JI (que estava inicialmente planeada, mas que não foi possível concretizar devido à calendarização da educadora cooperante). Para além disso, também, deveria ter explorado melhor e com mais profundidade a discussão do questionário de imagens de Rennie & Jarvis (2000) com as crianças, assim como a sua implementação.

Ressaltando uma última limitação, o facto desta investigação se ter limitado a apenas um grupo de crianças de um único contexto educativo e não permitir quaisquer generalizações.

5.4. Sugestões para futuras investigações

No decorrer de todo o processo de desenvolvimento desta investigação foram sendo conjeturadas algumas questões que se consideram pertinentes para futuras investigações, no que diz respeito à visão de Ciência e de Cientista de crianças do Pré-Escolar.

Na sequência desta e de outras investigações realizadas no âmbito da Educação em Ciências, importa realizar estudos que possam permitir uma compreensão sobre quais as concepções de Ciência e de Cientista dos educadores do Pré-Escolar e de que modo influencia essas mesmas concepções das crianças. Tendo esse aspeto em atenção, é necessário melhorar a qualidade da educação e Ensino de Ciências. Conceber, produzir, implementar e avaliar os programas de formação, destinados tanto a educadores como aos docentes, desde logo do 1.º CEB, de modo a capacitá-los e a promover o gosto pelo Ensino das Ciências desde cedo. Esta formação deve ser contínua.

Outra sugestão é a exploração de recursos didáticos (criativos e estimulantes), nomeadamente a sua produção, aplicação e avaliação, de modo a ajudar as crianças a construir uma imagem mais realista de Ciência e de Cientista. É de salientar que se considera fundamental a diversidade de atividades, considerando pertinente e enriquecedor a dinamização de atividades que envolvam a participação de elementos da comunidade científica (em contexto educativo e/ou fora dele).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

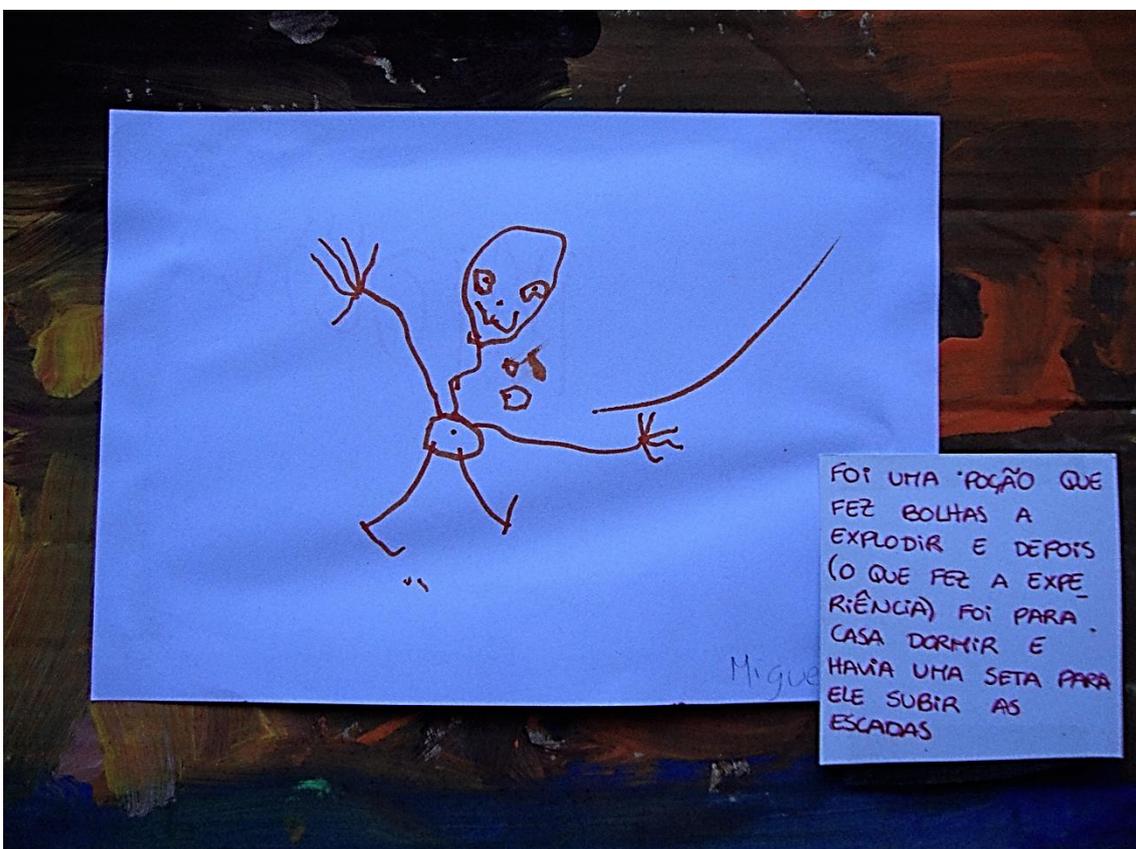
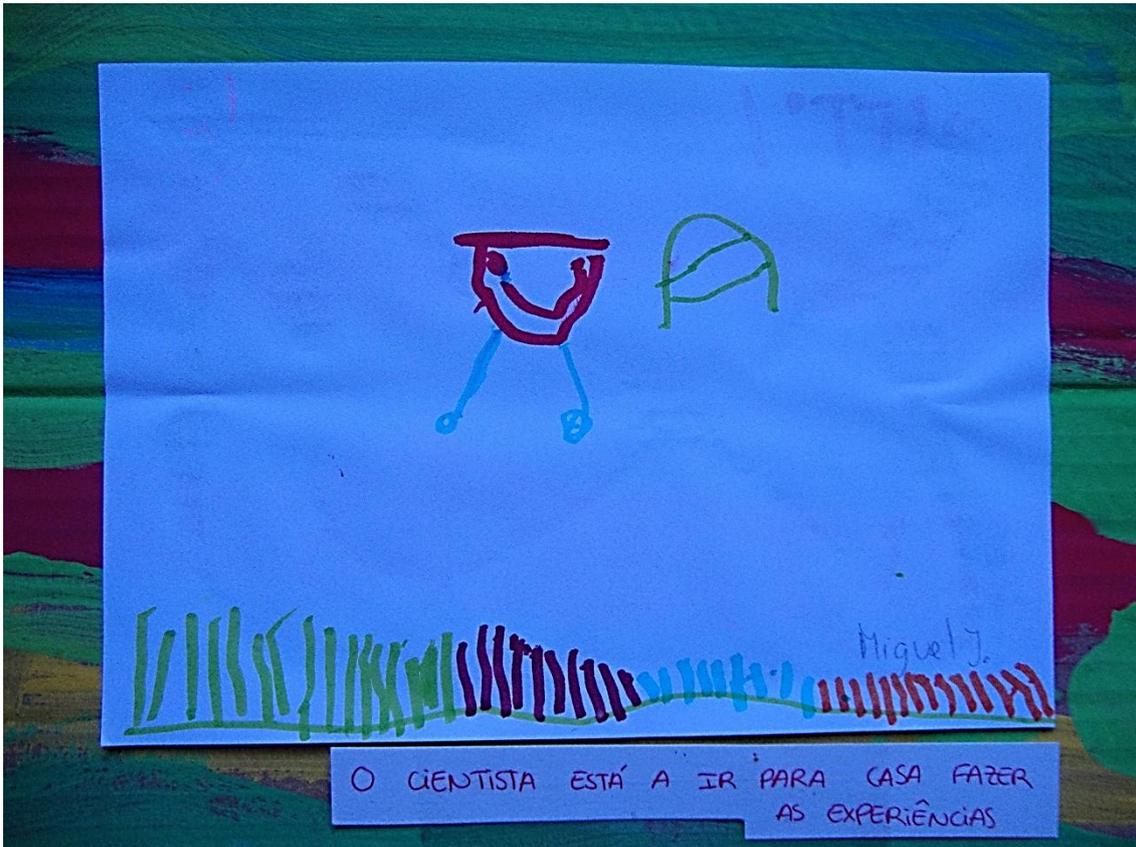
- ✓ Alveirinho, D., Tomás, H. & Cardoso, L. (2002). Que educação em ciências queremos para os nossos educadores? *Educare Educere*, 12, 85-91.
- ✓ Bardin, L. (2000). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- ✓ Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: a preliminary study. *Educational Research*, 48 (1), 121-132.
- ✓ Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- ✓ Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: The Draw-a-Scientist test. *Science Education*, 67 (2), 255-265.
- ✓ Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação (1995). *Ciências da Educação: Investigação e Acção - Actas do II Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- ✓ Coutinho, C. P. (2005). *Percursos da investigação em Tecnologia Educativa em Portugal - uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia.
- ✓ Coutinho, C. P. (2014). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- ✓ Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. & Viera, S. (2009). Investigação-ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 13, 455-479.
- ✓ Fialho, I. (2009). Ensinar ciência no pré-escolar. contributos para aprendizagens de outras áreas/domínios curriculares. Relato de experiências realizadas em jardins de infância. *Enseñanza de las Ciencias*, (extra - VIII Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias), 5-8.
- ✓ Fino, C. (2001). Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, 14 (2), 273-291.
- ✓ Freebody, P. (2004). *Qualitative Research in Education - Interaction and Practice*. London: SAGE Publications.
- ✓ Gomes, M. (2007). *A compreensão das crianças sobre Ciência, Tecnologia e o(a) Cientista*. Dissertação de mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/4763/1/2007001023.pdf>

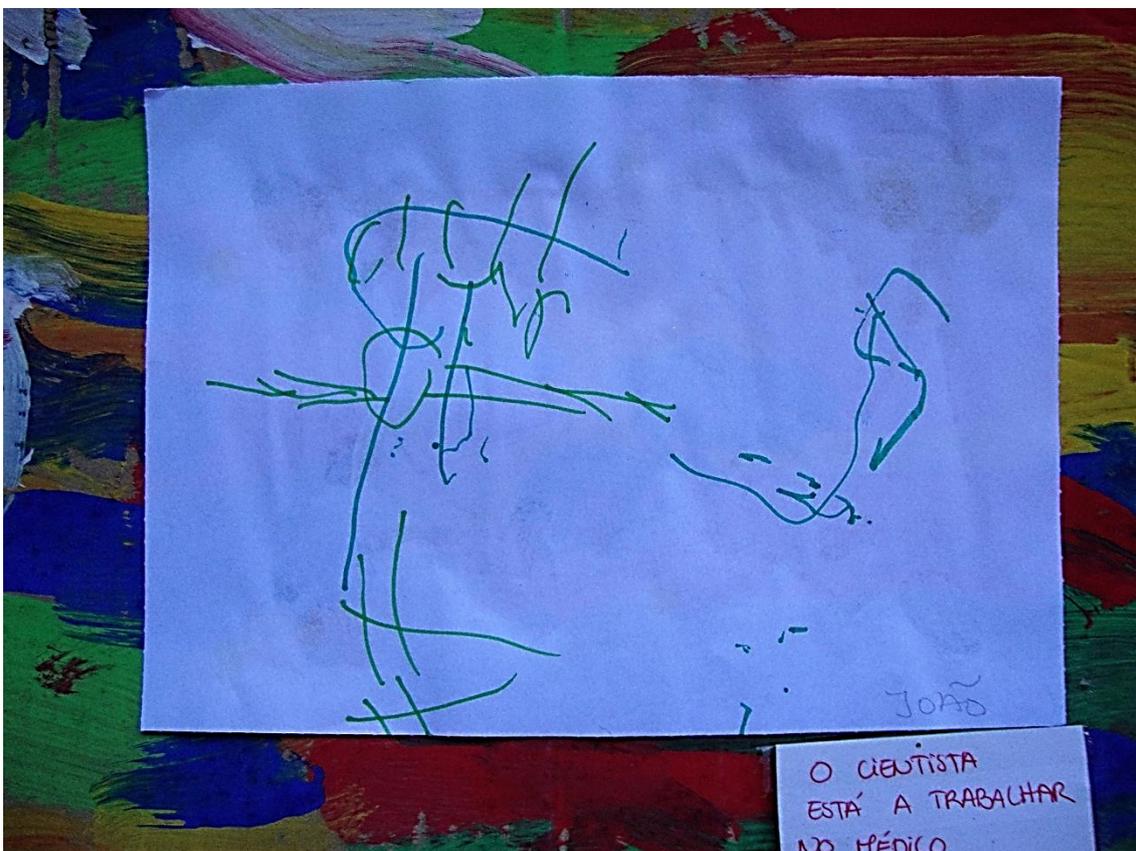
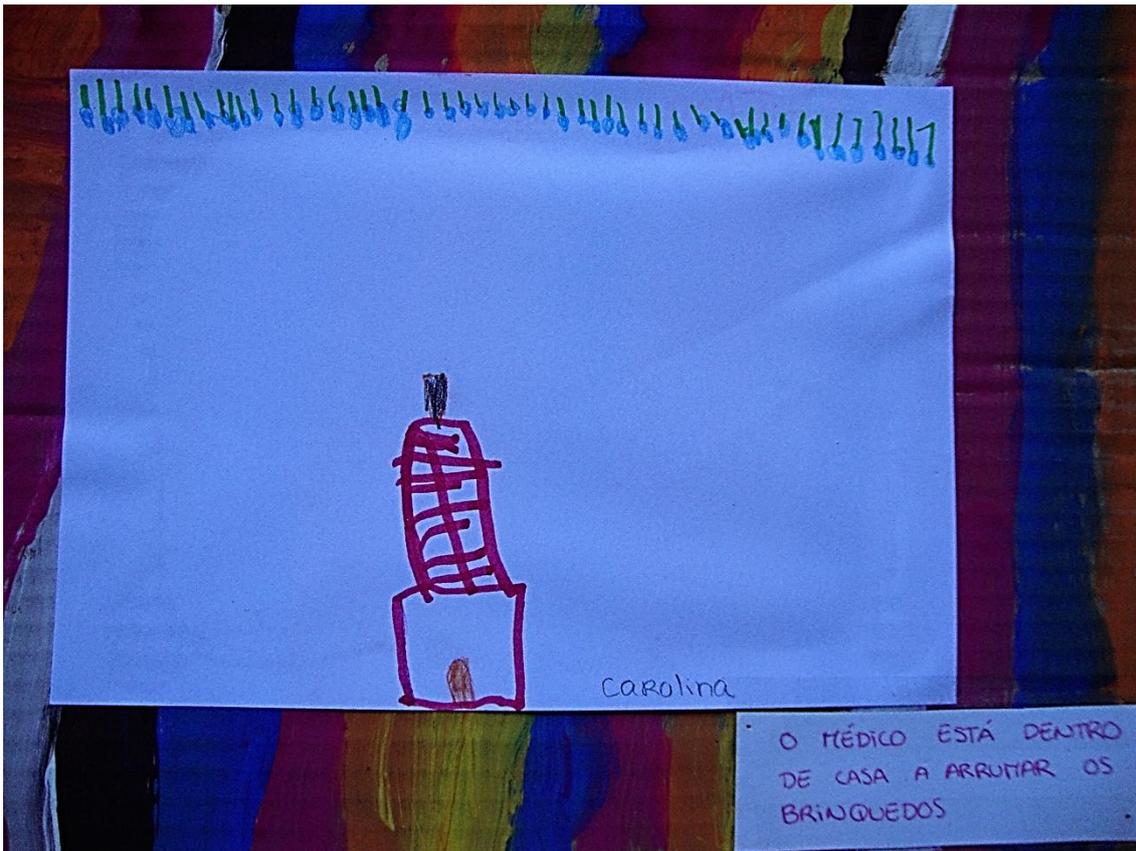
- ✓ Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo - Sentidos e formas de uso*. Cascais: Princípia.
- ✓ Jarvis, T. & Rennie, L. (1995). *English and Australian Children's perceptions about Technology*. *Research in Science and Technology Education*, 13 (1), 37-52.
- ✓ Jarvis, T. & Rennie, L. (2000). *Helping Primary Children Understand Science and Technology - Practical, Oral and Co-operative activities*. Leicester: SCICentre.
- ✓ Kamii, C. (2003). *A teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Instituto Piaget.
- ✓ Latorre, A. (2003). *La investigación-acción - Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- ✓ Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Educação e educação em ciências - colectânea de textos*. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.
- ✓ Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental - Formação de professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ✓ McKeon, F. (2001). What is it like being a scientist? *Primary Science Review*, 69, 9-12.
- ✓ Pires, D. (2002). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica*. Tese de doutoramento não publicada. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- ✓ Pires, D., Gonçalves, A., Mafra, P., Rodrigues, M. J., & e Velho, A. (2006). Aprender e Gostar de Aprender Ciências. *Actas do XII Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- ✓ Portugal & Laevers (2011). *Avaliação em Educação Pré-Escolar: Sistema de Acompanhamento das Crianças*. Porto: Porto Editora.
- ✓ Reis, P. & Galvão, C. (2006). O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), 213-234.
- ✓ 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”. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1), 51-74.

- ✓ Ribeiro, F. (2012). *Abordagem de questões socio-científicas controversas no 1.º CEB*. Relatório de Estágio. Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/10377/1/dissertação.pdf>
- ✓ Sá, J. & Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a Pensar Ciências - Uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- ✓ Scherz, Z. & Oren, M. (2006). How to change student's images of science and technology. *Wiley Periodicals*, 90 (6), 965-985.

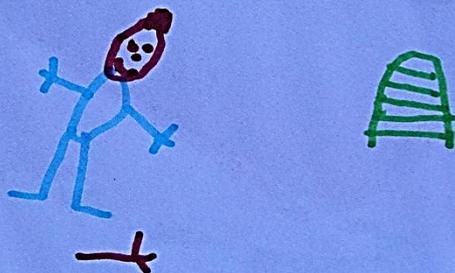
APÊNDICES

APÊNDICE I - Versão de Chambers (1983) do DAST

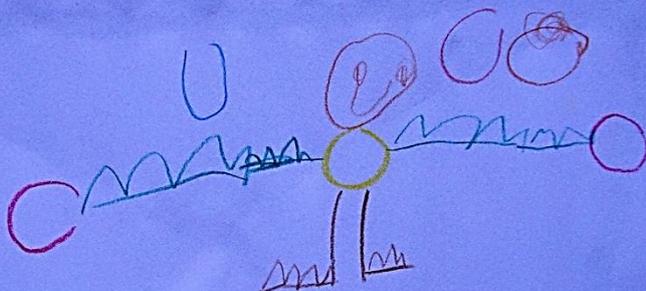




O CIENTISTA ESTÁ A IR PARA
CASA FAZER EXPERIÊNCIAS E
ESTÁ A SETA NO CHÃO PARA ELE
SUBIR AS ESCADAS



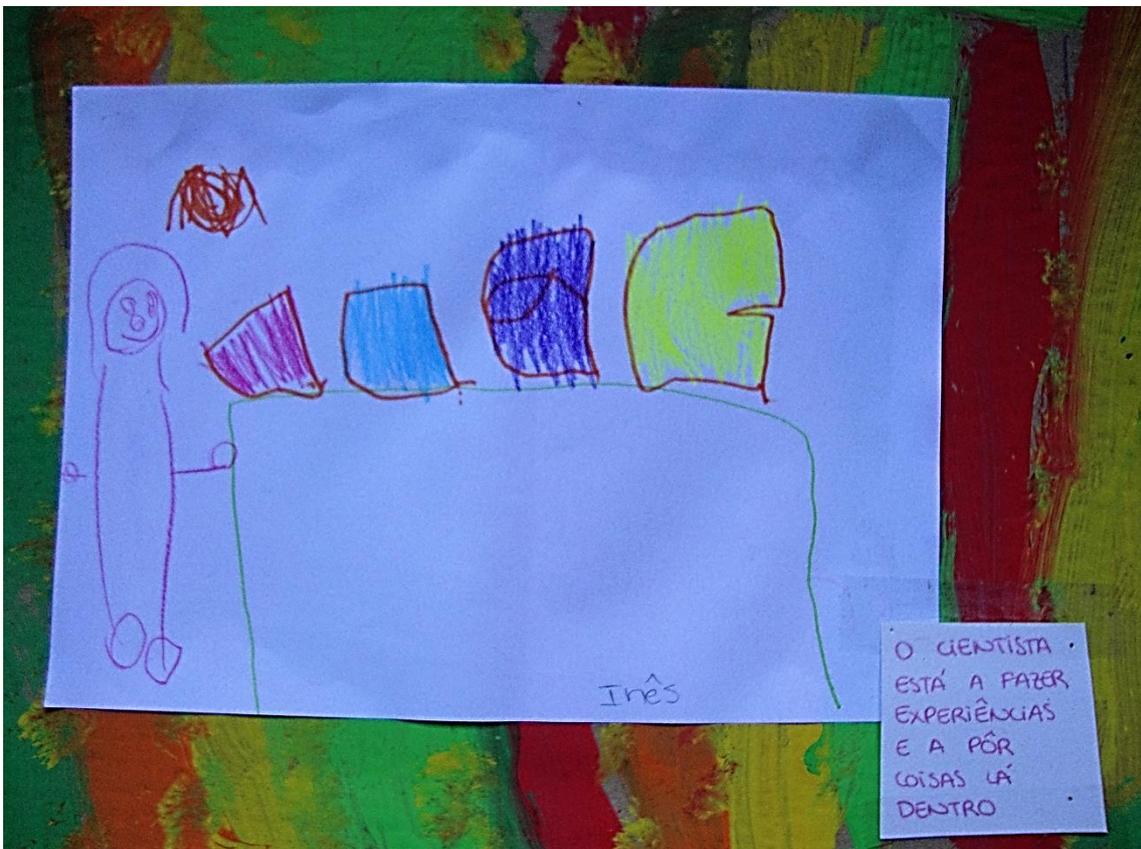
O CIENTISTA TEM AS PEPITAS
PARA PÔR AS EXPERIÊNCIAS DELE



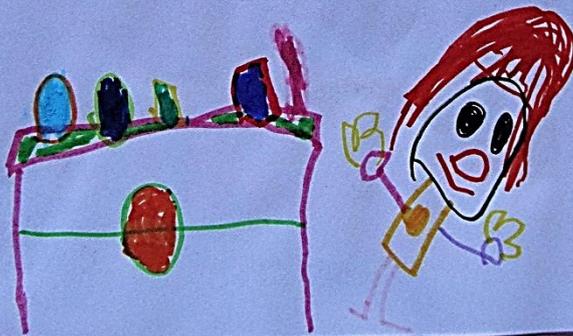
TOMÁS



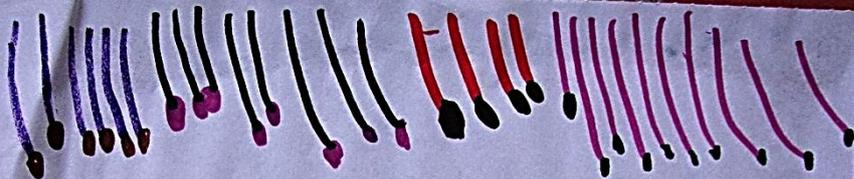




O DOUTOR ESTÁ A
TRATAR DOS DENTES

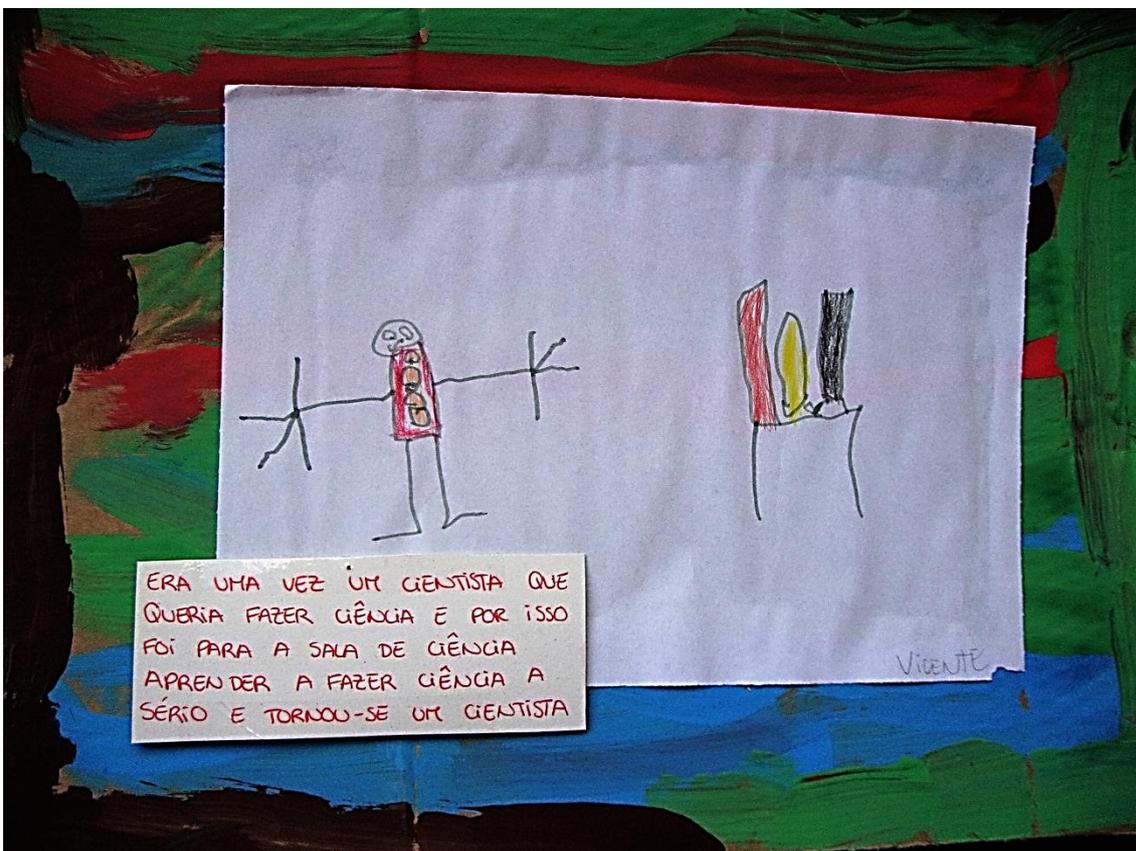
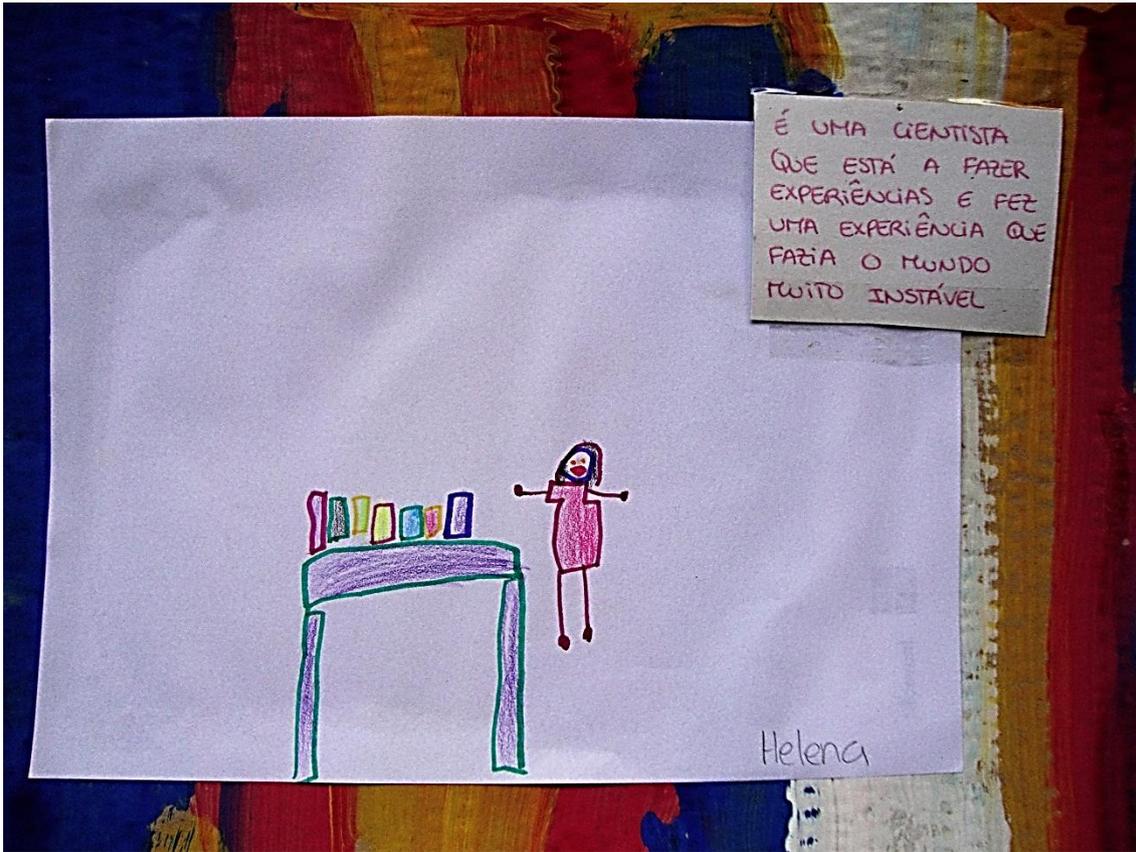


JÓANA

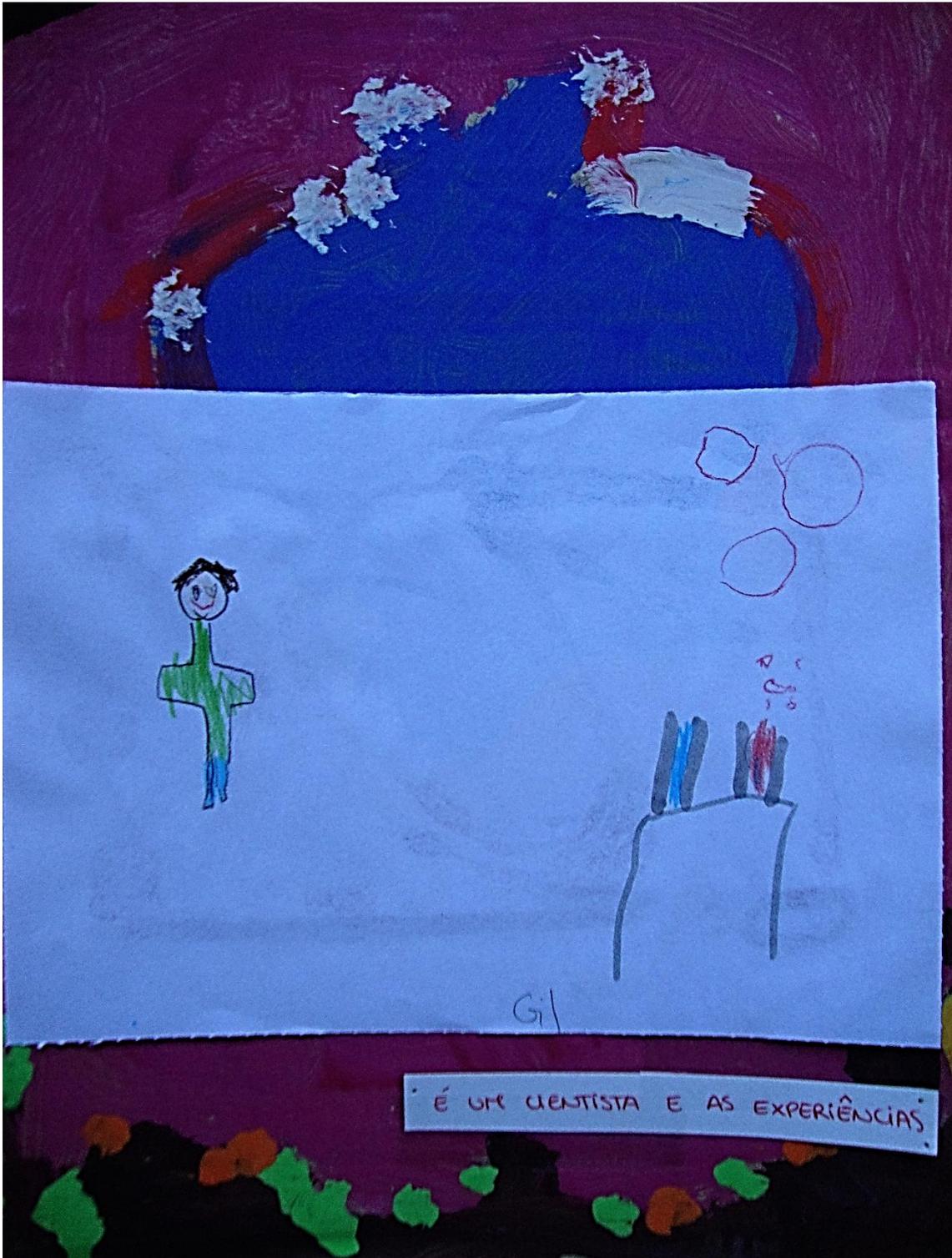


FRANCISCA

CHUVA DE METEOROS







APÊNDICE II - Canção dos Cientistas com o ritmo da canção tradicional “As pombinhas da Catrina”

Se eu fosse um cientista
Fazia muitas experiências

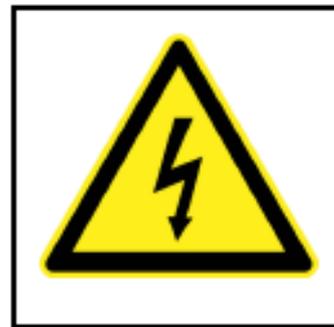
Mesmo sendo um cientista
Posso fazer outras coisas

Posso até fazer pão
Ou brincar ao trambolhão

Posso até ser o Einstein
Ou transformar-me em Frankenstein

Só preciso questionar, explorar e aplicar. (2x)

APÊNDICE III - Jogo da memória para crianças do Pré-Escolar



APÊNDICE IV - *Um rapaz invulgar - o pequeno Albert Einstein* de Don Brown
(adaptada pela educadora estagiária/investigadora ao Pré-Escolar)

Narrador: A muito, muito, muito tempo atrás, nasceu na Alemanha um menino, chamado Albert Einstein. Mas a família não ficou muito contente, achavam que ele era um bebé feio.

Albert Einstein: E quando cheguei á idade de dizer as palavras engraçadas, eu não dizia nada e os meus pais perguntavam-se se estava tudo bem comigo. Quando fiz 3 anos, os meus pais prometeram-me uma surpresa. Eu pensava que me iam dar um triciclo, que era uma coisa que eu queria muito, mas, afinal, era uma irmã.

Narrador: O Albert às vezes era mau para a irmã, uma vez, até lhe atirou com uma bola à cabeça.

Albert Einstein: Mas eu não era mau sabem?! Gostava era de chatear a minha irmã. E também adorava construir castelos com baralhos de cartas e questionava-me sobre tudo! Eu gostava de saber qual o segredo eu fazia a bússola funcionar.

Narrador: Aos 4 anos, a família do Einstein muda de cidade e os pais, para mostrarem ao pequeno Einstein que já estava a ficar um menino crescido, deixavam-no passear sozinho.

Albert Einstein: Mas quando estro para a escola, os meus amigos achavam que era muito estranho só porque não gostava de jogar à bola como eles. Então ficava sozinho.

Só tirava boas notas às matérias adorava, como a matemática. E os meus professores pensavam que era um palerma só porque demorava muito tempo a responder às perguntas que me faziam e depois, quando diziam a resposta, eu repetia baixinho para mim para aprender.

Quando chegava a casa depois das aulas, praticava violino e tocava as mais belas músicas do Mozart só porque gostava. Quando, aos 12 anos, um amigo me ofereceu um livro de matemática, fiquei tão contente e fascinado que o lia e estudava o tempo todo! O meu amigo até me chegou a dizer que chegava a saber mais de matemática do que ele. Porque gostava muito e queria aprender sempre mais.

Eu adorava matemática e era muito bom nisso, mas nas outras disciplinas já não era tão bom e, como os professores não gostavam muito das minhas outras notas, diziam que nunca ia ser ninguém na vida. Mas sabem uma coisa? Eu não ligava nadinha ao que eles diziam.

Narrador: Aos 15 anos, a família do Einstein mudou-se para a Itália, deixando o pequeno Einstein sozinho a acabar os seus estudos numa escola na Alemanha. Ele ficou com tantas saudades da sua família que até acabou por ficar doente. Os professores, ao verem que o Einstein não melhorava e queriam que ele ficasse feliz, deixaram-no ir ter com a sua família à Itália. O pequeno Einstein melhorou rapidamente e voltou a ser muito feliz com a sua família.

Albert Einstein: Quando acabei a escola fui para a Universidade estudar para ser um cientista mas não foi nada fácil! Como sabem eu só gostava de matemática, mas isso não bastava para ser um cientista. Tive que esforçar-me muito e aprender muitas outras coisas que eram necessárias. Mas a minha vida não era só estudar. Casei-me com uma bela mulher por quem era muito apaixonada e juntos tivemos um bebé maravilhoso. Passei a dedicar-me à família e ao trabalho. Continuava a resolver problemas matemáticos e a pensar sobre a luz, o tempo, o mundo e o universo. E era muito feliz.

Narrador: O Einstein descobriu muitas coisas importantes e fascinantes, principalmente para os cientistas. Para nós, as ideias do Einstein significam portas automáticas, televisão e viagens no tempo. Para o mundo, Einstein não significa bebé gordo, nem criança malcomportada, nem rapaz estranho, mas antes: grande pensador.

ANEXOS

ANEXO I - Questionário de imagens de Jarvis & Rennie (2000)

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com Ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



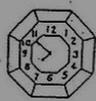
COMPUTADOR



ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



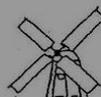
PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



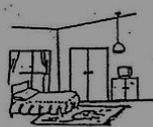
ROSA



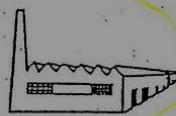
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



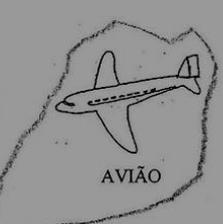
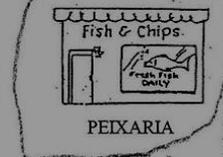
ÁRVORE

of Mo

NOME:
FRANCISCA
MARGALÁ

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com **Ciência**

 CHÁVENA	 TELEFONE	 AVIÃO	 LIVRO
 PONTE	 COMPUTADOR	 ARMA	 CALÇAS
 RELÓGIO	 MÚSICA	 MACHADO DE PEDRA VELHO	 PARQUE
 QUEIJO	 RAPOSA	 MOINHO	 REMÉDIO
 MICROONDAS	 ROSA	 PEIXARIA	 CÃO
 QUARTO	 FÁBRICA	 ESTÁTUA	 MONTANHA
 ÁRVORE			

NOME: TOMÁS FERREIRA

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com **Ciência**



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



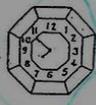
COMPUTADOR



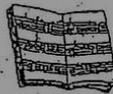
ARMA



CALÇAS



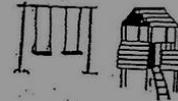
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



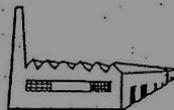
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

SALVADOR

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



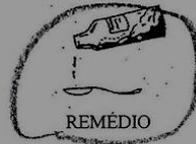
QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



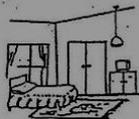
ROSA



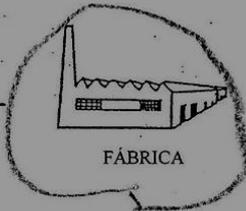
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

TOMSB

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com CIÊNCIA



CHÁVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



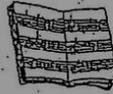
ARMA



CALÇAS



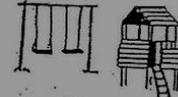
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



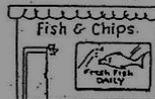
REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



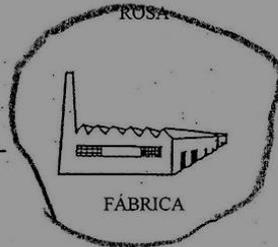
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

GIL

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com Ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



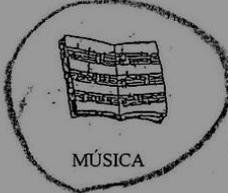
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



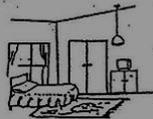
ROSA



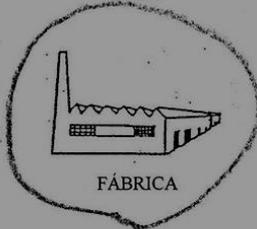
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

MATIAS

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com ~~ciência~~

Ciência



CHÁVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



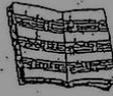
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



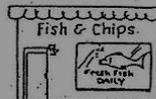
REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



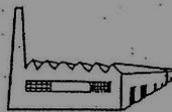
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



~~RETRAITA~~



ÁRVORE

NOME:

CAROLINA

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com **Ciência**

Ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



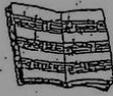
ARMA



CALÇAS



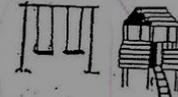
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



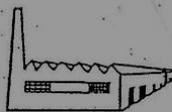
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTE



ÁRVORE

NOME:

LESNOI

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com Ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



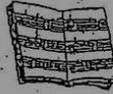
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



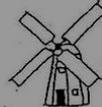
PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



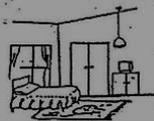
ROSA



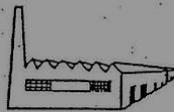
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



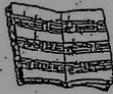
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



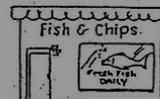
REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



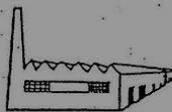
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

ciência
NOME: QUARTE

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com CIÊNCIA



CHAVENA



TELEFONE



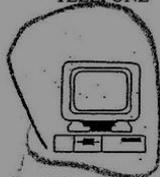
AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



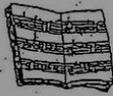
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



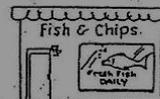
REMÉDIO



MICROONDAS



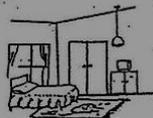
ROSA



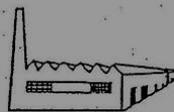
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME: MIGUEL
FERREIRA

m f o /

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com CIÊNCIA



CHÁVENA



TELEFONE



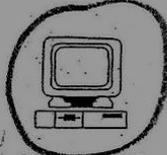
AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



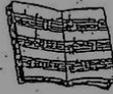
ARMA



CALÇAS



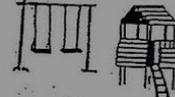
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



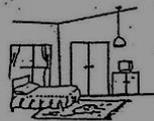
ROSA



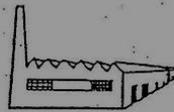
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

MARGARIDA

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com **CIÊNCIA**



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



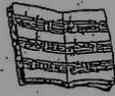
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



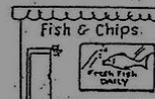
REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



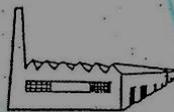
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

IRIS

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com

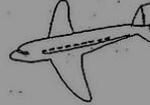
Ciência



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



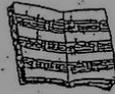
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



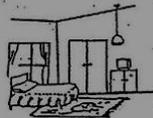
ROSA



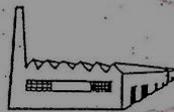
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

CIÊNCIA

NOME:

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com ciência



CHAVENA



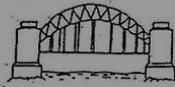
TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



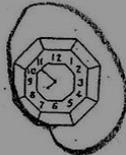
COMPUTADOR



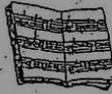
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



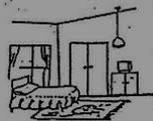
ROSA



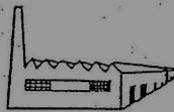
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

INÉS

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com GÊNCIA.



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



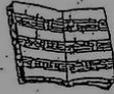
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



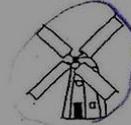
PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



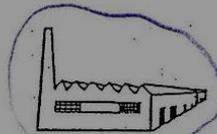
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

HELENA

NOME:

Questionário de imagens

CIÊNCIA

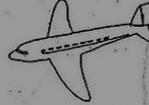
Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



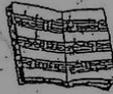
ARMA



CALÇAS



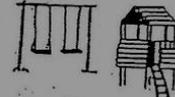
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



RÓSA



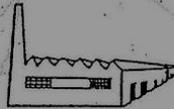
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:
JOÃO

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com ciência



CHÁVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



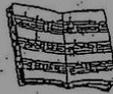
ARMA



CALÇAS



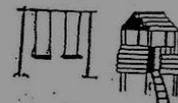
RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



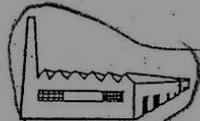
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

NOME:

ANDRÉ

Questionário de imagens

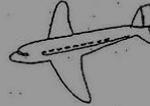
Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com CIÊNCIA



CHÁVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



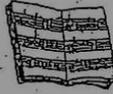
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



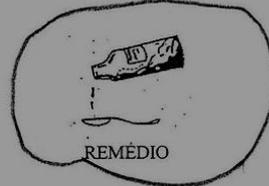
QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



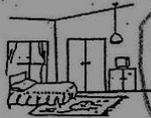
ROSA



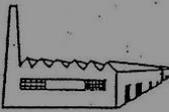
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



MONTANHA



ÁRVORE

TIAO O
NOME:

Questionário de imagens

Circunda as imagens que pensas que estão relacionadas com **Ciência**



CHAVENA



TELEFONE



AVIÃO



LIVRO



PONTE



COMPUTADOR



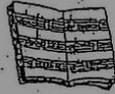
ARMA



CALÇAS



RELÓGIO



MÚSICA



MACHADO DE PEDRA
VELHO



PARQUE



QUEIJO



RAPOSA



MOINHO



REMÉDIO



MICROONDAS



ROSA



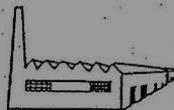
PEIXARIA



CÃO



QUARTO



FÁBRICA



ESTÁTUA



CONTAMINAÇÃO



ÁRVORE

NOME:
MIGUEL
JESUS,