

Universidade do Algarve

*Sabem as crianças posicionar-se na Terra e no Sistema
Solar? Talvez!*

Ana Marta Esteves Caninas

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar para obtenção
do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar

Trabalho efetuado sob orientação de

Professora Doutora Ana Cristina Hurtado de Matos Coelho

Mestre Carla Alexandra Lourenço Duarte Rocha Dionísio Gonçalves

2015

Universidade do Algarve

*Sabem as crianças posicionar-se na Terra e no Sistema
Solar? Talvez!*

Ana Marta Esteves Caninas

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar para obtenção
do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar

Trabalho efetuado sob orientação de

Professora Doutora Ana Cristina Hurtado de Matos Coelho

Mestre Carla Alexandra Lourenço Duarte Rocha Dionísio Gonçalves

2015

Sabem as crianças posicionar-se na Terra e no Sistema Solar? Talvez!

Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Copyright - Ana Marta Esteves Caninas Universidade do Algarve. Escola Superior de Educação em Comunicação.

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“O professor não ensina, mas arranja modos de a própria criança descobrir.
Cria situações problema.”

Jean Piaget

Agradecimentos

A realização deste relatório só foi possível devido à compreensão e apoio de todos os que fizeram parte desta caminhada.

Por isso agradeço a todos os que fizeram parte deste percurso de forma direta e próxima, ou de forma indireta e distante.

Às minha orientadoras que, em conjunto, foram uma dupla fantástica.

À Professora Doutora Ana Cristina, que ficou noites sem dormir a pensar no Sol, na Lua e na Terra. Que foi incansável ao longo de vários meses, para que tudo fosse perfeito.

À Professora Mestre Carla Dionísio, que mesmo na fase final do seu doutoramento se disponibilizou para tudo, que acompanhou e esteve presente ao longo das várias etapas, que foi também uma amiga além de orientadora.

À Professora Doutora Helena Horta, que viu o que poucos viram, percebeu o que poucos perceberam e que acompanhou de longe um percurso complicado, mantendo-se sempre atenta para caso um dia precisasse.

À Educadora Carla, que foi um exemplo ao longo deste percurso, que me ensinou e fez crescer a nível profissional e pessoal, a quem tenho muito para agradecer, pela paciência e confiança depositada.

À Nícia, que foi sempre um apoio incondicional e que nunca me deixou de ajudar e contribuir para que tudo corresse bem.

À Instituição, pela receção e acolhimento ao longo destes meses.

Aos meninos que considerei “meus” ao longo de vários meses. Foram o meu sorriso, a minha alegria, o meu mundo e a confirmação de que era este o futuro profissional que queria. A eles devo a vontade de continuar nos dias mais complicados.

Às minha amigas, colegas e companheiras. À Alice e à Mariana que fizeram comigo esta caminhada de perto, que me ouviram, ajudaram, deram a mão nos momentos mais complicados e que nunca deixaram de me apoiar.

Às minhas amigas, que tiveram paciência e compreenderam que este seria um ano complicado, que me ouviram e que esperaram.

Às minhas colegas de estágio, que entrámos como colegas e saímos como amigas, de quem ficam muitas recordações de bons momentos.

À minha família, a quem tenho de agradecer tudo, pois nada teria sido possível sem o seu apoio incondicional, pois proporcionaram-me todas as condições ao longo de quatro anos para ser possível chegar ao final desta etapa.

Ao meu irmão, que compreendeu, participou e ajudou sempre que foi necessário.

À minha mãe, a quem sempre recorri e que me proporcionou e apoiou a possibilidade de seguir o que sempre quis, que esteve sempre a meu lado e que me deu sempre a mão.

Ao meu pai, que foi o meu parceiro neste percurso, que tornou possível todas as minhas ideias e atividades, que construiu vários instrumentos didáticos e que passou serões a trabalhar para que tudo ficasse perfeito.

Ao Samuel, que foi um terceiro orientador, que apesar de longe acompanhou este relatório de perto, e que foi um irmão que me guiou e levantou quando caí e me perdi.

A um melhor amigo, que me ouviu, aconselhou, ajudou e acompanhou até ao final destes quatro anos.

Um enorme obrigado a todos, e um obrigado igualmente grande a todos os que não mencionei mas que fizeram parte deste percurso.

Resumo

O relatório da Prática de Ensino Supervisionada (PES) denomina-se *Sabem as crianças posicionar-se na Terra e no Sistema Solar? Talvez!*, e foi realizado no âmbito da unidade curricular de PES, no ano letivo 2014/2015.

A investigação decorreu num jardim-de-infância de Faro e teve como principal objetivo o estudo das concepções das crianças, em contexto pré-escolar, acerca da temática “Eu/a criança no planeta Terra”. O processo foi desenhado para integrar um conjunto de ações, a ocorrer de forma sequencial e com aumento do grau de complexidade, promotor de construção de conhecimento novo na área da astronomia. O grupo de crianças que participou no estudo tinha maioritariamente, quatro anos de idade.

Os conceitos explorados foram: a representação das crianças quanto ao seu posicionamento na Terra, ou seja, localizados na superfície da crosta terrestre ou no interior do planeta, e a demonstração, com recurso a atividades lúdicas e a modelos, da relação do fenómeno do Dia e da Noite, relacionados com a posição da Terra no Sistema Solar.

Após o desenvolvimento do projeto investigativo, podemos concluir que a maioria das crianças, participantes neste estudo, sabem: posicionar-se na Terra, desde que estejam na presença de um modelo 3D do planeta; associar o Sol ao fenómeno do Dia e a ausência de Sol ao fenómeno da noite; reconhecer um objeto que emita luz e o recetor da luz, como objeto iluminado; reproduzir o movimento de rotação da Terra na presença de uma fonte de luz para desencadear uma representação dos fenómenos do Dia e da Noite.

Considera-se que os procedimentos e as metodologias adotados promoveram evolução de conhecimento nas crianças, em domínios da astronomia.

Palavras-Chave: Educação em Ciências, concepções das crianças, Educação Pré-Escolar, posicionamento na Terra, fenómeno do Dia e da Noite.

Abstrat

The supervised teaching practice (PES) report is called "Can children position themselves on the Earth and in the Solar System? Maybe!" and was made for the curricular unit PES in the 2014/15 school year. The investigation was held in a kindergarten in Faro and its main objective was to study children's conceptions, in preschool context, on the subject of "I/the child on Planet Earth". The process was designed to integrate a set of actions occurring sequentially and with increasing complexity, permitting to build up new knowledge in the subject of Astronomy. The group of children participating in this study was aged 4 years old.

The key concepts explored were: the representation of the children regarding their position on Earth, in other words, located on Earth's surface or inside the planet, and the demonstration, using recreational activities and models, of the relation between the Day and Night phenomenon and the composition of the Solar System.

After the development of this project, we can conclude that most participating children know: how to position themselves on earth, as long as they are in the presence of a 3D model of the planet; associate the Sun to the Day and Night phenomenon; recognize a light emitting object and the recipient to its light as an illuminated object; represent Earth's rotating movement in the presence of a light source to recreate the Day and Night phenomenon. It's considered that the procedures and methods applied, promoted evolution in the children knowledge of astronomic issues.

Keywords: Science Education, children's conceptions, Preschool Education, positioning on Earth, Day and Night phenomenon.

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
<i>Abstrat</i>	iv
Índice Geral.....	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de tabelas.....	vii
Índice de apêndices.....	viii
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introdução.....	1
1.1. Âmbito e justificação do tema.....	2
1.2. Objetivos da investigação.....	2
1.3. Questões de investigação.....	3
CAPÍTULO 2 – Enquadramento teórico-concetual.....	4
2.1. O papel do educador como promotor da educação em Ciências.....	4
2.2. As conceções das crianças.....	7
2.2.1. Conceções das crianças sobre a Terra e o Sistema Solar.....	9
CAPÍTULO 3 – Processo investigativo.....	12
3.1. <i>Design</i> do processo investigativo.....	12
3.2. Participantes do processo.....	13
3.3. Instrumentos de recolha de dados.....	13
3.4. Etapas do processo.....	14
3.5. Conclusões.....	28
Considerações finais.....	31
Referências bibliográficas.....	32
Apêndices.....	I

Índice de figuras

Figura 3.1 – Representação de corpo inteiro no espaço interno da linha que delimita a circunferência.....	15
Figura 3.2 – Representação de uma cara no espaço interno da linha que delimita a circunferência.....	15
Figura 3.3 – Representação de corpo inteiro no espaço externo da linha que delimita a circunferência.	15
Figura 3.4 – Representação do planeta Terra.....	16
Figura 3.5 – Representação na região azul (oceano).....	17
Figura 3.6 – Representação na região castanha (continente).....	17
Figura 3.7 – Representação nas regiões castanha e azul (continentes e oceanos).....	17
Figura 3.8 – Representação no espaço externo, na superfície do planeta.....	17
Figura 3.9 – Representação da esfera 1.....	19
Figura 3.10 – Representação da esfera 2 em duas perspectivas.....	19
Figura 3.11 – Bonecos.....	19
Figura 3.12 – Representação do Dia.....	23
Figura 3.13 – Representação da Noite.....	23
Figura 3.14 – Representação do Sol.....	23
Figura 3.15 – Representação da fonte luminosa.....	24
Figura 3.16 – Jogo <i>Roda a caixa</i>	25
Figura 3.17 – Instrumento didático representativo da Terra.....	26
Figura 3.18 – Implementação do instrumento didático.....	26

Índice de tabelas

Tabela 1 – Categorias vs Crianças.....	15
Tabela 2 – Categorias vs Crianças.....	17
Tabela 3 – Resultados da representação das crianças no planeta Terra.	20
Tabela 4 – Representação de dois bonecos na esfera 1.	21
Tabela 5 - Soluções vs Crianças.	27

Índice de apêndices

Apêndice A	II
Apêndice B	IV
Apêndice C	VI
Apêndice D	VII
Apêndice E	IX

CAPÍTULO 1

1. Introdução

O processo investigativo, subjacente à redação deste relatório, realizou-se no decorrer do ano letivo 2014/2015, no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), do mestrado em Educação Pré-Escolar. Neste relatório pretendemos descrever todas as etapas envolvidas no processo, desde a conceção teórica até à realização das ações em contexto de estágio, que decorreu numa instituição privada de educação, localizada no Algarve.

Este trabalho teve como primeiro objetivo averiguar quais as conceções que as crianças, de 4-5 anos de idade, tinham acerca da forma como se posicionam no planeta Terra e, ainda, perceber de que forma é que os fenómenos que observam na Terra, as podem ajudar a compreender a sua posição no Sistema Solar. A partir da análise das conceções das crianças definiram-se novos objetivos. Estes objetivos destinavam-se à construção ou consolidação de conhecimentos relacionados com a posição do ser humano na Terra e com fenómenos (Noite e Dia), que ocorrem em virtude desta estar inserida no Sistema Solar.

O relatório está estruturado em três capítulos designados por: introdução, enquadramento teórico-concetual e processo investigativo. Fazem parte deste último capítulo, a apresentação do *Design* do processo, dos participantes e dos instrumentos de recolha de dados, bem como, a descrição das etapas do processo e as conclusões. O relatório integra, ainda, as considerações finais, a listagem das referências bibliográficas e os apêndices.

1.1. Âmbito e justificação do tema

A seleção do tema de investigação adveio, principalmente, da ideia que tenho em relação à origem das concepções das crianças no âmbito das Ciências. Julgo que as concepções que as crianças vão construindo em Ciências, nestas idades, resultam dos jogos e brincadeiras que experienciam e que têm subjacentes conceitos de Ciências.

Aos poucos, as crianças começam a desenvolver a sua curiosidade com a ajuda do meio envolvente e de quem dele faz parte. Desta forma, adquirem novos conhecimentos, com base nas suas experiências e vivências.

Como referenciam as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE),

(...) a curiosidade natural das crianças e o seu desejo de saber é a manifestação da busca de compreender e dar sentido ao mundo que é próprio do ser humano e que origina as formas mais elaboradas do pensamento (...) (Ministério da Educação, [ME], 1997, p.79).

Portanto, partindo do desejo e curiosidade natural das crianças, surgiu o interesse de averiguar quais as concepções que tinham acerca de assuntos relacionados com a Terra e o Sistema Solar, mas com a responsabilidade de desconstruir as concepções identificadas como menos exatas ou alternativas, e de ajudar a construir ideias cientificamente corretas.

O tema do projeto investigativo foi bem acolhido na instituição educativa, uma vez que a educadora responsável pelas crianças já estava a trabalhar conteúdos relacionados com a constituição do Sistema Solar, em parceria com alunos do 7º ano de escolaridade.

1.2. Objetivos da investigação

No âmbito desta investigação foram definidos os seguintes objetivos:

- Conceber um conjunto de ações/estratégias/atividades que permitissem conhecer as concepções das crianças em idade pré-escolar, acerca de assuntos relacionados com a representação do ser humano no planeta Terra, e com fenómenos que decorrem da constituição do Sistema Solar;

- Promover a aplicação das ações/estratégias/atividades de forma sequencial garantindo que, durante o processo de pesquisa de concepções, se proporcionasse a construção de conhecimento novo.

1.3. Questões de investigação

Tendo em consideração os objetivos definidos, foram formuladas as seguintes questões de investigação:

- Quais as ações/estratégias/atividades mais adequadas para detetar as concepções nas crianças, em contexto pré-escolar, acerca de temas de astronomia, relacionados com a representação do ser humano na Terra e com o fenómeno do Dia e da Noite?
- Como aplicar essas ações/estratégias/atividades de forma a promover a deteção de concepções e, concomitantemente, a construção de conhecimento novo?

CAPÍTULO 2 – Enquadramento teórico-concetual

2.1. O papel do educador como promotor da educação em Ciências.

Os primeiros anos de vida da criança são caracterizados pela socialização primária, na qual a criança adquire várias regras básicas de convivência. Estas são promovidas por agentes de socialização como os pais, família e educadores. A este respeito, os autores Martins et al. (2009) afirmam que,

(...) apesar de, em Portugal a educação pré-escolar não estar incluída na escolaridade obrigatória, constitui, actualmente, para além de um contexto privilegiado de socialização, um espaço formal de desenvolvimento onde a criança pode interagir com situações e vivências do seu quotidiano, facilitadoras de aprendizagens no domínio das ciências (Martins et al., 2009, p.7).

Como tal, o educador em conjunto com a família são elementos importantes no processo de socialização primária da criança e são responsáveis por promover uma melhoria das suas capacidades e competências.

Como referem as OCEPE, “a criança quando inicia a educação pré-escolar já sabe muitas coisas sobre o “mundo”, já construiu algumas ideias sobre as relações com os outros, o mundo natural e contruído pelo ser humano, como se usam e manipulam objetos” (ME, 1997, p.79); desta forma, o educador tem uma grande relevância, pois é a este que está atribuída a exploração do que a criança já sabe e a promoção de novos conhecimentos.

Sabemos hoje que educar em Ciências não é apenas transformar as crianças em “pequenos cientistas”, nem brincar ao “faz de conta” e reproduzir o mundo dos cientistas. Educar em Ciências é fomentar, desde cedo, capacidades como observar, questionar, comparar e justificar, para que, com base no observado e vivido, as crianças possam construir novo conhecimento, mesmo que seja provisório e sujeito a uma mudança concetual, resultante da capacidade de pensar cientificamente, interpretar com fundamento e de questionar com pertinência a realidade (Reis, 2008).

As crianças em idade pré-escolar estão preparadas para aprender e explorar conceitos de Ciências. Por isso, devem ser promovidas atividades de literacia científica, com intenção de desenvolver competências pessoais, interpessoais, sociais e profissionais (Martins et al., 2009). O conceito de literacia científica tem vindo a ser estudado por vários investigadores, principalmente no que concerne à sua promoção desde os primeiros

anos das crianças (Harlen, 2008; Millar & Osborne, 1998; Oliveira et al., 2009). Esses estudos têm destacado ser fundamental que as crianças tenham contacto, desde cedo, com alguns elementos básicos da Ciência, fomentando o interesse por esta área e melhorando, no futuro, as suas atitudes em relação à Ciência (Van Aalderen-Smeets, Van der Molen & Asma, 2012, 2015).

Neste sentido, também as OCEPE relembram que a exploração das Ciências deve ter início o mais cedo possível, pois os interesses e curiosidades das crianças devem ser estimulados e promovidos desde os primeiros anos:

A área do conhecimento do mundo enraíza-se na curiosidade natural da criança e no seu desejo de saber e compreender porquê. Curiosidade que é fomentada e alargada na educação pré-escolar através de oportunidades de contactar com novas situações que são simultaneamente ocasiões de descoberta e de exploração do mundo (ME, 1997, p. 79).

Esta exploração do mundo envolvente leva as crianças a serem confrontadas com a realidade, a questionarem-se, a interessarem-se e a procurarem respostas. Por esse motivo, o educador deve tomar uma posição proativa e incentivar o sentido crítico nas crianças, promovendo uma atitude científica. Neste contexto, está também contemplado nas OCEPE que:

A sensibilização às ciências parte dos interesses das crianças que o educador alarga e contextualiza, fomentado a curiosidade e o desejo de saber mais. Interrogar-se sobre a realidade, colocar problemas e procurar a sua solução constitui a base do método científico. Também a área do conhecimento do mundo deverá permitir o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências e fomentar nas crianças uma atitude científica e experimental (ME, 1997, p. 82).

Para incentivar essa atitude científica e de descoberta, deve ser permitida às crianças, a interação e exploração livre de objetos. Assim, será fomentada a aprendizagem através do processo causa/efeito. Ou seja, a manipulação de objetos possibilita à criança compreender que “se fizer isto acontece aquilo” levando-a a explorar a possibilidade “para acontecer aquilo tenho de fazer isto” (Martins et al., 2009, p.12).

Esta atitude de descoberta é precisamente o que caracteriza a investigação científica. Neste sentido, por exemplo, através de uma situação problema, as crianças têm oportunidade de procurar explicações e confrontar a suas ideias com a realidade (ME, 1997). No entanto, esta atitude de descoberta pode também ser valorizada em momentos de brincadeira, pois a estimulação e o desenvolvimento de competências e de

conhecimentos, pode ser promovida em momentos informais, levando a criança a adquirir saberes de forma autónoma e própria (Peixoto, 2010).

Ao desenvolver atividades, de forma autónoma ou acompanhada, as crianças formam as suas próprias ideias sobre os acontecimentos que as circundam, sejam eles naturais ou proporcionados. Ou seja, a observação do meio envolvente pode levar a que, por exemplo, as crianças questionem a razão de, nuns dias chover e noutros não, dos barcos, contrariamente a uma pedra, não afundarem ou do porquê da Lua não cair para a Terra (Martins et al., 2009). A este respeito, os mesmos autores referem que:

Sobre estas e muitas outras situações as crianças constroem explicações, que muitas vezes não correspondem ao conhecimento científico actual, mas que têm lógica para si. Frequentemente tais ideias permanecem durante muito tempo e tornam-se “verdadeiras explicações” para a criança, mais tarde jovem e adulto, pelo que há que as tornar ponto de partida para novas aprendizagens, desafiando as crianças a tomarem consciência dessas ideias, confrontando-as com outras, num processo conducente à sua (des)construção (Martins et al., 2009, p. 12).

A liberdade na criação de ideias e conceitos, para dar sentido ao mundo, está na origem do pensamento científico. Inicialmente as ideias são contraditórias, desarticuladas e muitas vezes não estão interligadas, mas o objetivo da educação científica é ser capaz de proporcionar as “ferramentas” para que sejam possíveis aprendizagens, experiências e oportunidades de reflexão e análise. Desta forma, torna-se possível a construção de conceitos de forma articulada, interligada e coerente, levando à compreensão dos fenómenos naturais (Howe, 2002).

Esta criação de conceitos tem início bastante cedo, como refere a autora Johnston (2005), “from the moment of birth, or even from the moment of conception, children are developing scientific ideas about the world around them” (p.1). De acordo com esta autora, os bebés aprendem bastante rápido sobre o mundo que os rodeia, inclusive sobre a existência e os efeitos da gravidade, pois desde cedo começam a atirar os bonecos para o chão, sabendo exatamente para onde devem olhar: para baixo. Desta forma, “(...) children will be developing many scientific concepts, but they will also be developing scientific skills” (Johnston, 2005, p.2).

De acordo com Howe (2002), ainda que o conhecimento científico seja mais do que uma explicação “de como o mundo funciona”, é difícil para as crianças explorarem sozinhas esse mundo, sendo, desta forma, o papel do educador essencial, pois, através da exploração de atividades práticas, sugeridas pelo mesmo, proporcionar-se-á uma aprendizagem significativa às crianças (Peixoto, 2010).

Neste sentido, Sá (2000) afirma que as crianças são capazes de “construir novas representações mentais da realidade observada, ultrapassando os limites da sua subjectividade “intelectualista” [tendo, contudo (...)] uma importância fundamental o questionamento intencional do adulto e a interacção com outras crianças” (p.7).

Desta forma, reforça ainda que as crianças são capazes de fazer observações, pois não estão presas aos seus esquemas mentais. “A focalização da atenção da criança sobre as evidências e a reflexão recorrente sobre as evidências repetidas, permite à criança desenvolver a acuidade de observação e estabelecer relações entre as observações” (Sá, 2000, p. 3).

Peixoto (2010) afirma que em algumas situações é difícil aproximar o conhecimentos das crianças do conhecimento científico, isto porque “(...) por um lado as crianças tendem a rejeitar evidências que contrariam as suas ideias e por outro os conceitos não são observáveis (...)” (p. 4).

Hannusta e Kikas (2010), tendo em consideração outros autores (e.g. Vygotsky, 1934/1997), consideram que a aprendizagem das crianças passa por duas etapas,

(...) children first need to memorize new terms (e.g., gravity as a force of attraction between bodies), facts (e.g., the Earth is round), and explanations (e.g., why the Earth seems flat). Second, new knowledge needs to be integrated into children’s existing conceptual system so that it can be used in understanding the world and in explaining phenomena (p.165).

Neste sentido, também Queiroz (2008) evidencia que,

(...) o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, e que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução do conhecimento que o aluno já tem. Assim, é importante fazer com que as crianças discutam os fenómenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade (p. 24).

De acordo com Sá (2000), a Ciência para as crianças é um processo que lhes interpela o pensamento e estimula a ação pela procura de níveis de conhecimento superiores e a compreensão do mundo envolvente.

2.2. As concepções das crianças

As designações atribuídas às ideias das crianças têm variado consoante os autores e, ao longo dos anos, Ausubel, Novak, e Hanesian (1978) caracterizaram-nas como

pré-concepções; Harlen (1998) designou-as de *ideias erróneas*; Driver, Guesne e Tiberghien (1999) nomearam-nas de *estruturas ou concepções alternativas* e Osborne e Freyberg (2001) descreveram-nas como *ideias dos alunos*. Apesar das diferentes denominações, estas ideias resultam do raciocínio e pensamento das crianças, fazendo-lhes, portanto, todo o sentido. De acordo com Driver et al., (1999), tais ideias apresentam características próprias, pois atribuem sentido às experiências pessoais das crianças, sendo estas, geralmente, diferentes e com maior importância do que as ideias científicas formais. É importante ter em conta que estas ideias não podem ser consideradas como erros pelo educador, e que, pode ser complicado para as crianças mudarem de ideias, mesmo quando o educador os confronta com evidências (Osborne & Freyberg, 2001). A melhor opção é ajudar as crianças, através da reflexão, a reconhecer evidências patentes em procedimentos experimentais/aplicados.

A formação de conceitos é um processo complicado que está na base de outros processos de pensamento. No que diz respeito às concepções, Santos (1998) menciona que quando se fala de “concepções” estas são representações pessoais, “mais ou menos espontâneas, mais ou menos dependentes do contexto, mais ou menos solidárias de uma estrutura” (p. 96), partilhadas por vários alunos. Assim, adjetiva-se com o termo “alternativa” para acentuar que estas ideias não têm estatuto de conceito científico, sendo muitas vezes, uma alternativa das crianças a estes conceitos. De ressaltar, contudo, que é com estas ideias espontâneas que as crianças iniciam o processo de aprendizagem formal.

A mesma autora distingue dois aspetos na conceptualização dessas ideias:

Um que começa a funcionar desde o berço, ou seja, a partir do momento em que o sujeito faz discriminações no seu meio. Engloba tendências do pensar mais ou menos naturais, mais ou menos espontâneas, mais ou menos intuitivas, mais ou menos consistentes;

Outro a que tradicionalmente se chama pensar e que é precedido pelo anterior. Engloba competências do pensar que não são imediatas nem evidentes; são, pelo contrário, racionais e conscientes pois convidam à reflexão (Santos, 1998, p.168).

Neste sentido, a mesma autora considera que as concepções alternativas são o resultado do primeiro aspeto, pois são a consequência imediata de uma experiência. O segundo aspeto já exige uma instrução específica decorrente de uma explicação verbal. Desta forma, o desafio está no facto do educador ser capaz de ajudar a criança a utilizar o seu pensamento de forma consciente, racional e produtivo, ou seja, ensinar as crianças

a pensar, bem como, a ter consciência das estratégias de aprendizagem que utiliza para construir (reconstruir) conceitos científicos (Santos, 1998).

Outra situação, associada à forma como as crianças constroem teorias sobre o mundo, está relacionada com a falta de informação necessária para compreender as explicações sobre o mesmo. Este aspeto leva a que as crianças reinterpretem a informação de forma a torná-la compatível com as suas ideias e observações diretas. Como resultado, as crianças acabam por construir conceções erradas sobre o mundo em vez de conhecimento cientificamente correto (Hannusta & Kikas, 2010). Por exemplo, algumas conceções alternativas das crianças acerca da ebulição da água vão no sentido de considerar que a água desaparece quando se evapora, em resultado de observarem as bolhas e o vapor. As crianças dizem, também, que o açúcar desaparece na água e não, que o açúcar se dissolve na água, em virtude de deixarem de ver os cristais (Santos, 1998).

2.2.1. Conceções das crianças sobre a Terra e o Sistema Solar.

Conforme foi referido anteriormente, “na altura de entrarem para a escola as crianças já viveram experiências e já desenvolveram conceitos ou teorias ingénuas acerca de muitas coisas que integram o currículo normal de ciências” (Howe, 2002, p.511). Por este motivo, Dewey (1956, cit in Howe, 2002, p.503) salienta que “(...) a orientação do interesse natural das crianças por aspetos do quotidiano [deve ser estimulado] de modo a conduzi-las a um conhecimento das Ciências de acordo com o seu nível de compreensão”. Por esta razão, a abordagem das Ciências em contexto pré-escolar deve ser feita tendo em consideração o desenvolvimento da curiosidade e de competências de questionamento (Peixoto, 2010). É, pois, no sentido de identificar as conceções das crianças no âmbito das Ciências, bem como, em tentar perceber como é que essas conceções podem influenciar o percurso académico (e também o não académico) dessas crianças, que têm sido realizados vários estudos. Uma vez que o tema deste relatório nos remete para assuntos relacionados com a representação do ser humano no planeta Terra, e com fenómenos que decorrem da constituição do Sistema Solar, dar-se-á realce a alguns dos estudos que foram surgindo nas últimas décadas, relacionados com esta temática e com o contexto em se insere este estudo.

São vários os estudos a nível internacional que se dedicaram a analisar as representações das crianças sobre a forma da Terra, a sua posição no espaço e o ciclo do

Dia e da Noite (e.g. Baxter, 1989; Nussbaum, 1979, 1985; Sharp, 1995; Vosniadou & Brewer, 1990).

A astronomia, em contexto pré-escolar, é um tópico que tem levantado muita curiosidade e que tem sido objeto de investigação. As crianças presenciam diariamente muitos fenómenos estudados nesta área da ciência, questionando, desde cedo, para saber o que está na sua origem.

O facto da Terra parecer plana aos olhos das crianças, mas ser, na realidade, uma esfera que gira no espaço, é um conceito contraintuitivo. Não é fácil para uma criança compreender tal noção, pois não é observável (Howe, 2002).

Deste modo, este conceito quando é “(...) apresentado e explicado, encontra geralmente resistência por parte da criança, uma vez que a sua aceitação requer uma mudança conceptual mais profunda baseada no pensamento lógico e separada da experiência da criança” (Howe, 2002, p.514). É neste sentido que o educador deve trabalhar, isto é, deve proporcionar experiências que permitam uma modificação concetual.

Segundo Hannusta e Kikas (2010), as observações diretas e as experiências do dia a dia têm grande importância na aquisição de conhecimento sobre a Terra. No entanto, visto que as coisas nem sempre são como parecem, as crianças não obtêm conhecimentos científicos apenas por observação e intuição sobre o mundo que as rodeia.

Conforme refere Kallery (2010), na perspetiva das crianças, no que diz respeito à forma da Terra, “(...) some of the most frequently found views are: the ‘*flat earth*’ ” (p. 342), elas assumem que pode ter a forma de um disco, redondo, quadrado ou retangular. Contudo, há crianças que defendem outras versões como “*hollow earth*”, na qual a Terra tem a forma de uma esfera com dois hemisférios, um onde as pessoas vivem e outro superior, com intenção de fazer um efeito de cúpula; “*dual earth*”, duas Terras, uma esférica, outra plana, ambas no espaço, sendo que as pessoas vivem na Terra plana; “*spherical earth*”, na qual a Terra é uma esfera no espaço onde as pessoas vivem por toda a parte (p. 342).

No que diz respeito ao fenómeno do ciclo do Dia e da Noite, a mesma autora revela que crianças mais novas se referem ao Sol como um ser vivo e, como tal “it goes to sleep”, “it hides behind trees and hills” e “it fades away” (Kallery, 2010, p.342).

Também Vosniadou e Brewer (1990) afirmaram em estudos anteriores que há crianças que acreditam, para explicar o ciclo do Dia e da Noite, que “ (...) that the earth revolves around the moon, or that it moves directly toward and away from the sun in a

linear type of movement” (p.9). Para se referirem à ausência do Sol as crianças utilizam expressões como “the sun goes behind the mountains or the clouds”, “the sun goes down, underneath the earth” (p.9) e ainda, “(...) that night happens because people must go to sleep” (p.10). Há crianças, no entanto, que revelam concepções e ideias bastante interessantes. Por exemplo, algumas admitem que o ciclo do Dia e da Noite é causado porque o Sol gira à volta da Terra; outras afirmam que a Terra gira em torno de si mas que o Sol também se move para cima e para baixo; por fim, sobre o posicionamento da Lua, algumas acreditam que a Lua está localizada numa parte do céu onde é sempre de Noite. Assim, a rotação da Terra causa o ciclo do Dia e da Noite, pois faz com que “our side of the earth face the moon” (Vosniadou & Brewer, 1990, p.10).

Kallery (2010) revela que as crianças também atribuem “(...) the day/night cycle to the rotation of the sun around the earth, which successively lights different parts of the earth, to the earth’s rotation around the sun once a day, or to an upward and downward motion of the sun” (p.342).

É preciso ter em consideração que todos os conceitos abordados são, de certa forma, como já foi referido anteriormente, contraintuitivos aos olhos das crianças. Nos seus estudos, Howe (2002) reforça que a

(...) constatação mais importante foi que as crianças eram capazes de dizer que a Terra é “redonda”, mas que, quando pressionadas, davam respostas indicativas de uma forte crença numa Terra plana. As crianças que já acreditavam numa terra esférica ainda pensam que um objeto do outro lado do mundo cairia para o espaço (p.513).

A transição dos primeiros conceitos sobre a Terra para o conceito de Terra cientificamente correto, requer uma mudança de vários conceitos subjacentes. Quando a criança muda a noção de Terra plana para o modelo da Terra esférica, estes conceitos sobre as características da Terra, tais como, a forma plana da Terra, a característica horizontal do céu e a sua relação com o espaço e, ainda, a noção da queda dos objetos em locais distintos do planeta, mudam também (Driver et al., 1999).

Em síntese, segundo os estudos dos autores Vosniadou e Brewer (1990), as crianças constroem conceitos iniciais comuns em relação à forma da Terra, ao seu movimento de rotação e ao ciclo do Dia e da Noite. No entanto, as diferenças na educação, o ambiente envolvente e a cultura associada à família e ao país onde a criança vive, podem influenciar o quadro conceptual das crianças relativamente a concepções mais específicas.

CAPÍTULO 3 – Processo investigativo

3.1. *Design* do processo investigativo

No sentido de cumprir os objetivos definidos e apresentados no ponto 1.2, delineámos adotar como estratégia a conceção de um processo sequencial de ações/atividades que designámos por *Design* do processo investigativo.

A estrutura do processo investigativo assentava num modelo de etapas, com três fases sequenciais, designadas por: Ação, Resultados e Avaliação e Nova Ação. A Ação tinha como objetivo a pesquisa de conceções das crianças acerca de um determinado assunto; seguia-se a fase de recolha e análise de dados, em que se avaliavam os padrões de respostas e, continuava-se o processo, com a definição de uma Nova Ação, que tinha como objetivo a consolidação e a construção de conhecimento novo. O processo prosseguia, de etapa em etapa, aumentando-se a complexidade do conhecimento em relação ao assunto em exploração.

Durante o processo investigativo completo repetiram-se sete vezes as três fases sequenciais, designadas por *etapas*. Neste item daremos o exemplo de como foi executada uma das etapas do processo, deixando a apresentação das restantes para o capítulo que designámos por *Etapas do processo*.

A primeira etapa do processo investigativo consistiu em:

Etapa 1.

Tema a explorar: Representação da criança no planeta Terra.

Ação

Apresentou-se à criança uma folha branca com uma circunferência desenhada que representaria a Terra. Pediu-se à criança que se representasse (colocasse) no planeta. A criança tinha à sua disposição canetas e lápis de cor.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: A grande maioria das crianças utilizou a circunferência para delimitar o seu desenho ou então, para desenhar uma cara. Somente duas crianças foram capazes de idealizar e de representar a sua imagem na Terra, próximo do que considerámos como cientificamente correto, ou seja, a imagem de um ser humano colocado do lado externo da linha que define a circunferência. Ou seja, a representação do posicionamento do ser humano na superfície da Terra, simbolizada pela linha que define a circunferência.

Análise de dados: Da análise dos desenhos, correspondentes às 18 representações das crianças, resultaram três categorias de registo.

Categoria 1: representação de corpo inteiro no espaço interno da linha que delimita a circunferência – para 14 crianças a circunferência serviu como delimitação para a representação do seu desenho de corpo inteiro;

Categoria 2: representação de uma cara no espaço interno da linha que delimita a circunferência – 2 crianças utilizaram a circunferência para representar uma cara;

Categoria 3: representação de corpo inteiro no espaço externo da linha que delimita a circunferência – apenas duas crianças se representaram *na superfície da Terra*, considerando que a linha que definia a circunferência representava a superfície do planeta.

Após recolha das evidências, representativas das concepções que as crianças possuíam em relação à forma como se representavam no planeta, redefiniu-se, com base nestes resultados, a Nova Ação. As representações das crianças também permitiram avaliar o instrumento usado na exploração do conceito.

Nova Ação

Substituir o desenho da circunferência como representação da Terra, por uma imagem a cores do planeta, com identificação dos oceanos e dos continentes. A imagem consistia numa representação no plano, de um modelo 3D, aproximando-se mais da imagem visual do planeta que as crianças veem nos livros, na televisão, etc.

Dada a sequencialidade das etapas, a Nova Ação da Etapa 1 vai coincidir com a Ação da etapa seguinte, e assim sucessivamente, ao longo das etapas do processo.

3.2. Participantes do processo

Participaram 18 crianças no estudo, sendo 12 do género feminino e 6 do género masculino, com idades compreendidas entre os quatro e os cinco anos. As crianças realizaram, individualmente, todas as ações previstas, em todas as etapas do processo investigativo.

3.3. Instrumentos de recolha de dados

Aires (2011) considera que a escolha das técnicas a utilizar durante o processo de investigação é uma das etapas que não pode ser minimizada, pois, segundo esta autora “destas depende a concretização dos objetivos do trabalho de campo” (p. 24). Como tal,

foram adotadas várias técnicas de recolha de informação: observação direta e observação através de vídeo-gravação.

Durante a observação direta das ações, os dados foram registados em grelhas de observação, elaboradas para o efeito e que se encontram na forma de Apêndices.

Relativamente a esta prática, são várias e amplas as definições que se encontram na literatura. Segundo Aires (2011), a observação resulta do contacto direto com situações específicas e constitui na recolha de informação de forma sistemática. No caso da observação científica, esta diferencia-se pelo seu carácter intencional e contínuo, permitindo “articular a informação proveniente da comunicação intersubjetiva entre os sujeitos com a informação de carácter objetivo” (p.25).

Foram também realizadas gravações em formato de vídeo durante a implementação das ações, como complemento à observação direta, tornando mais rica a recolha de informação.

3.4. Etapas do processo

Neste capítulo iremos apresentar as etapas que integraram o processo, descrevendo a forma como foram executadas. Por uma questão de coerência voltaremos a apresentar a Etapa 1, agora completada com imagens dos desenhos das crianças.

Etapa 1.

Tema a explorar: Representação da criança no planeta Terra.

Ação

Apresentou-se à criança uma folha branca com uma circunferência desenhada que representaria a Terra. Pediu-se à criança que se representasse (colocasse) no planeta. A criança tinha à sua disposição canetas e lápis de cor.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: A grande maioria das crianças utilizou a circunferência para delimitar o seu desenho ou então, para desenhar uma cara. Somente duas crianças foram capazes de idealizar e de representar a sua imagem na Terra, próximo do que considerámos como cientificamente correto, ou seja, a imagem de um ser humano colocado do lado externo da linha que define a circunferência. Ou seja, a representação do posicionamento do ser humano na superfície da Terra, simbolizada pela linha que define a circunferência.

Análise de dados: Da análise dos desenhos, correspondentes às 18 representações das crianças, resultaram três categorias de registro.

Categoria 1: representação de corpo inteiro no espaço interno da linha que delimita a circunferência – para 14 crianças a circunferência serviu como delimitação para a representação do seu desenho de corpo inteiro (Figura 3.1; Tabela 1);

Categoria 2: representação de uma cara no espaço interno da linha que delimita a circunferência – 2 crianças utilizaram a circunferência para representar uma cara (Figura 3.2; Tabela 1);

Categoria 3: representação de corpo inteiro no espaço externo da linha que delimita a circunferência – apenas duas crianças se representaram *na superfície da Terra*, considerando que a linha que definia a circunferência representava a superfície do planeta (Figura 3.3; Tabela 1).



Figura 3.1 – Representação de corpo inteiro no espaço interno da linha que delimita a circunferência.



Figura 3.2 – Representação de uma cara no espaço interno da linha que delimita a circunferência.



Figura 3.3 – Representação de corpo inteiro no espaço externo da linha que delimita a circunferência.

Tabela 1 – Categorias vs Crianças.

	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
Crianças	B, C, E, F, H, R, P, K, J, O, L, M, N, Q;	A, D;	I, G;

Após recolha das evidências, representativas das concepções que as crianças possuíam em relação à forma como se representavam no planeta, redefiniu-se, com base nestes resultados, a Nova Ação. As representações das crianças também permitiram avaliar o instrumento usado na exploração do conceito.

Nova Ação

Substituir o desenho da circunferência, como representação da Terra, por uma imagem a cores do planeta, com identificação dos oceanos e dos continentes. A imagem consistia numa representação no plano, dum modelo 3D da Terra, aproximando-se mais da imagem visual do planeta que as crianças veem nos livros, na televisão, etc.

Etapa 2

Tema a explorar: Representação da criança no planeta Terra.

Ação

Apresentou-se à criança uma nova imagem do planeta Terra (Figura 3.4) e questionou-se quanto ao significado da imagem. Em seguida, tal como na ação da Etapa 1, solicitou-se à criança que se representasse (colocasse) no planeta. A criança tinha à sua disposição canetas e lápis de cor para efetuar a representação gráfica de si própria. Ainda durante esta ação, e após efetuada a representação, solicitámos à criança que respondesse à questão “Porque é que te colocaste aí?”.



Figura 3.4 – Representação do planeta Terra.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: Todas as crianças, com exceção de uma, souberam o que representava a imagem apresentada, designando, a maioria, por *planeta*.

As representações dividiram-se em quatro categorias:

Categoria 1: desenho da figura humana na região azul (oceano) - cinco crianças (Figura 3.5; Tabela 2);

Categoria 2: desenho da figura humana na região castanha (continente) - oito crianças (Figura 3.6; Tabela 2);

Categoria 3: desenho da figura humana abrangia as regiões castanha e azul - três crianças distribuíram a sua representação entre o continente e o oceano (Figura 3.7; Tabela 2);

Categoria 4: desenho da figura humana no espaço externo ao abrangido pela representação do planeta, mas, em associação com a superfície do planeta - uma criança (Figura 3.8; Tabela 2).



Figura 3.5 – Representação na região azul (oceano).



Figura 3.6 – Representação na região castanha (continente).



Figura 3.7 – Representação nas regiões castanha e azul (continentes e oceanos).



Figura 3.8 – Representação no espaço externo, na superfície do planeta.

Tabela 2 – Categorias vs Crianças.

	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Crianças	M, E, I, D, C;	H, G, J, R, B, A;	K, L, P;	O.

Análise de dados: Analisaram-se as representações gráficas, bem como as respostas às questões, com o propósito de compreender se as crianças tinham seguido

algum critério na sua representação, se tinha havido intenção na escolha do local para se desenharem e, ainda, se tinham conhecimento dos elementos que caracterizavam a figura (continentes e oceanos). Como revela a Tabela A, no Apêndice A, existiu coerência nas representações gráficas e nas justificações das crianças, ou seja, as que se desenharam no continente afirmaram que estavam na Terra ou em casa, entre outras justificações, e as que se desenharam no oceano, confirmaram que estavam a nadar ou na praia. De acordo com as respostas das crianças podemos inferir que tinham conhecimento do local onde se estavam a representar. Durante a avaliação pudemos comparar as representações que tinham sido feitas na Etapa 1 e refletir acerca da adequação da nova imagem ao objetivo. Pudemos, ainda, perceber se se confirmavam as representações feitas na Etapa 1 ou se tinha havido evolução no conceito de representação.

Nova ação

Criar um modelo 3D, com recurso a esferas, que consistisse numa representação do planeta Terra que as crianças pudessem manusear. Segundo os autores Hannusta e Kikas (2010), “(...) children answer differently when experimenters use three-dimensional models instead of drawings (...)” (p.166). Desta forma, esta transição do desenho para um modelo concreto permitiu compreender e analisar as diferenças das conceções das crianças quando confrontadas com diferentes formas de representação.

Etapa 3

Tema a explorar: Representação da criança no planeta Terra.

Ação

Foram apresentadas duas esferas a cada criança – uma esfera completa, designada esfera 1 (Figura 3.9) e uma esfera com duas reentrâncias (esfera 2; Figura 3.10). As esferas foram feitas em esferovite e tinham representados, em cor castanha e em cor azul, os continentes e os oceanos, respetivamente. Foram também fornecidos seis bonequinhos feitos em papel, com uma extremidade pontiaguda, que permitia serem espetados nas esferas (Figura 3.11).

Solicitou-se a cada uma das crianças que escolhesse uma das esferas, aquela que elas achavam que era uma representação da Terra. Em seguida, solicitou-se à criança que colocasse o boneco que tinha escolhido para a representar no planeta. Por fim, perguntámos à criança qual a razão do local escolhido no planeta.



Figura 3.9 – Representação da esfera 1.



Figura 3.10 – Representação da esfera 2 em duas perspectivas.



Figura 3.11 – Bonecos.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: A generalidade das crianças, quinze, selecionaram a esfera 1 como aquela que consideravam que representava a Terra, e apenas três crianças, escolheram a esfera 2 (Tabela 3).

Relativamente à esfera 1, cinco crianças situaram o seu boneco num espaço castanho (continente) e apenas duas colocaram num espaço azul (oceano). As restantes oito crianças situaram-no no espaço branco (representação do Pólo Norte). As justificações para esta decisão variaram, mas a maioria associou as cores aos ambientes onde habitam humanos e que conhecem: ambiente terrestre, ambiente terrestre com neve, ambiente marítimo. Podemos inferir a partir da resposta da criança Q que os bonecos têm de ser colocados na parte de cima da esfera e não na de baixo para não *caírem*, uma conceção muito comum nesta faixa etária.

No que se refere à esfera 2, duas crianças colocaram o seu boneco à superfície e apenas uma o colocou dentro da reentrância, declarando “porque aqui tem metade e consegue ver-se”. As crianças (B e D), que escolheram a esfera 2, não colocaram os bonecos na reentrância mas na superfície da esfera.

Tabela 3 – Resultados da representação das crianças no planeta Terra.

Etapa 3		Resultados da representação das crianças no planeta Terra.							
Seleção da esfera (total)		Representação na esfera							
Esfera 1	Esfera 2	1			2				
		Continentes	Polo norte	Oceanos	Interior		Superfície		
C	O				C	O			
15	3	5	8	2	1		1	1	
Crianças	A, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R;	B, D, L;	C,E,F,I,K	A, H, J, M, N, O, P, R	G,Q	L		D	B
	Legenda: C – continentes; O – oceanos;								

Análise de dados: A opção pela utilização de esferas para representar a Terra prendeu-se com o facto de se querer compreender se as representações que as crianças tinham feito nos desenhos a 2 dimensões (Etapas 1 e 2) reportavam a conceção de estarem localizadas na superfície da Terra ou no interior do planeta. O processo de avaliação teve logo início, neste caso, na própria ação, uma vez que, depois das crianças terem realizado a atividade e de terem respondido à questão colocada, se verificou a necessidade de colocar as esferas escolhidas, em diferentes perspetivas, para observar se as respostas variavam consoante a posição da esfera e, consequentemente, do boneco.

Esta última fase da atividade permitiu, com o questionamento, levar as crianças a verbalizar as suas ideias, pois, como reforça Peixoto (2010) quando

(...) as crianças são confrontadas com uma questão que lhes permite explicitar as suas ideias prévias, tornando-as conscientes, (...) [são] criadas condições para um confronto entre essas ideias e dados empíricos que permitam apoiá-las (caso estejam correctas) ou enfraquecê-las (caso estejam erradas) (p. 3)

permitindo assim, começar a criar uma ponte para a construção de conceções cientificamente corretas.

Nova ação: De forma a reforçar as opções corretas na seleção da esfera 1 e de corrigir as conceções das crianças que escolheram a esfera 2, confrontaram-se as crianças com a situação de terem apenas a esfera 1 à sua disposição e de lhes ser solicitado que

posicionassem na Terra dois habitantes (a criança e um amigo), representados por dois bonecos. Pretendia-se que o manuseamento da esfera, que representava de forma correta a Terra, funcionasse como um reforço (confirmação) para as crianças que a tinham escolhido na Etapa 3 e, como um desafio à mudança, para as crianças que tinham escolhido a esfera 2.

Etapa 4

Tema a explorar: Representação de duas crianças no planeta Terra.

Ação

As crianças tinham disponível a esfera 1 e foi-lhes fornecido um boneco, pedindo-se, em seguida, que o posicionassem na Terra, não tendo existido nenhum condicionalismo quanto às opções das crianças. Após esta primeira fase, solicitou-se que posicionassem na Terra um amigo que vivia muito longe.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: Nove crianças colocaram o boneco 1 no hemisfério norte e seis no hemisfério sul. O segundo boneco foi colocado pela maioria das crianças, dez, no hemisfério sul e cinco no hemisfério norte. Considerando os dados das duas fases em simultâneo, verifica-se que dez crianças colocaram os dois bonecos em hemisférios opostos e cinco no mesmo hemisfério (Tabela 4).

Tabela 4 – Representação de dois bonecos na esfera 1.

Crianças	Representação na esfera 1			
	Boneco 1		Boneco 2	
	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul
A	x			x
B	x			x
C		x	x	
D	---	---	---	---
E		x		x
F		x	x	
G	---	---	---	---
H	x			x
I	x			x
J	x			x
K	x			x
L	---	---	---	---

Representação na esfera 1					
		Boneco 1		Boneco 2	
Crianças	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul	
M	x		x		
N		x	x		
O	x		x		
P	x			x	
Q		x		x	
R		x		x	
Total					
		Hemisférios opostos		Mesmo hemisfério	
		10		5	

Análise de dados: É comum as crianças rejeitarem a colocação de bonecos de cabeça para baixo num modelo 3D da Terra, contudo, apenas uma criança referiu ter essa conceção. O facto de se ter imposto que os amigos, representados pelos bonecos, vivessem muito longe um do outro, pode ter ajudado a superar esta conceção, uma vez que, a maioria das crianças colocou os bonecos em hemisférios diferentes.

Nesta fase refletiu-se sobre a adequação das ações concebidas para detetar conceções e construir conhecimento relacionado com a representação da posição das pessoas na Terra, explorado nas 4 etapas descritas. Questionou-se ainda acerca do tipo de situações “problema” que tinham sido adotadas e da sequencialidade das ações. De acordo com os resultados da Etapa 4 considerou-se que as várias etapas tinham permitido detetar as conceções que as crianças tinham acerca da forma e constituição da Terra, bem como, da perceção que tinham da forma como se posicionam no planeta. Por outro lado, as estratégias usadas para a deteção das conceções promoveram desenvolvimento de conhecimento novo nas crianças, refletido na evolução que demonstraram na solução dos problemas colocados nas várias etapas.

Nova ação

Com a consciência de que a maioria das crianças participantes do estudo, já tinha, nesta fase, o conceito correto de representação da posição na Terra, ou seja, possuíam competências para desenharem a sua imagem ou para colocarem um boneco na superfície do planeta, em qualquer ponto da crosta terrestre, decidiu-se aumentar a complexidade do assunto, explorando, através do fenómeno do Dia e da Noite, a posição da Terra no Sistema Solar.

Etapa 5

Tema a explorar: A posição da Terra no Sistema Solar.

Ação

A exploração do conceito de posição da Terra no Sistema Solar foi efetuada com recurso ao estudo do fenómeno do Dia e da Noite. Inicialmente, foram apresentadas às crianças duas fotografias do mesmo local, uma tirada durante o Dia (Figura 3.12) e outra, durante a Noite (Figura 3.13) e foi-lhes perguntado em que é que as imagens diferiam. Depois foi pedido que associassem uma imagem que representava o Sol (Figura 3.14) a uma das imagens anteriores e que justificassem a opção.



Figura 3.12 – Representação do Dia.



Figura 3.13 – Representação da Noite.

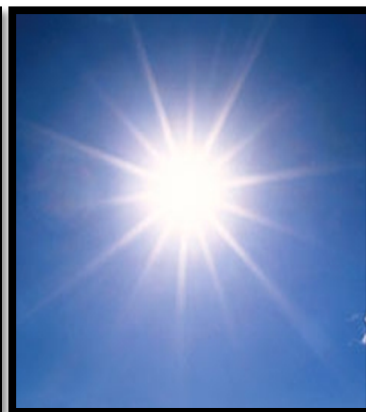


Figura 3.14 – Representação do Sol.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: Todas as crianças identificaram a diferença entre as imagens, associando corretamente a figura do Sol à imagem representativa do Dia, no entanto, a diferença de tonalidade foi a característica mais realçada, só posteriormente é que associaram as diferenças de cor à variação de Dia e da Noite.

Análise de dados: Na análise dos resultados pudemos constatar que as crianças associaram a presença do Sol ao fenómeno do Dia e a ausência de Sol ao fenómeno da Noite. As respostas revelaram também que a visualização da Lua era determinante na associação que fizeram.

Nova ação

Elaborar um jogo com o objetivo de construir o conceito de associação entre um objeto iluminado e a correspondente fonte de luz (Sol; estrela; lâmpada). Explorar, em

simultâneo, a variação da luz recebida por um objeto opaco, em função da posição em que se encontra relativamente à fonte de luz. O movimento de rotação foi escolhido para fazer variar a posição do objeto opaco em relação à fonte de luz e para desenvolver o conceito de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo, determinante na existência do Dia e da Noite.

Etapa 6

Tema a explorar: A posição da Terra no Sistema Solar.

Ação

Conceção do jogo intitulado *Roda a caixa*. O jogo foi idealizado para construir o conceito de associação entre um objeto iluminado e a respetiva fonte de luz (Sol; estrela; lâmpada). Pretendia-se explorar, em simultâneo, a variação da luz recebida por um objeto opaco em função da posição em que se encontra relativamente à fonte de luz e em função da rotação em torno do próprio eixo. As peças do jogo consistiam numa caixa opaca, do tamanho das crianças, com quatro cordas, colocadas, duas a duas, em faces opostas da caixa e num candeeiro forrado com celofane amarelo, que funcionava como fonte de luz (Figura 3.15).



Figura 3.15 – Representação da fonte luminosa.

As cordas permitiam que as crianças que estavam a jogar, pudessem levantar a caixa e rodar em relação à fonte de luz. As regras do jogo consistiam em: a criança que estava de frente para a fonte de luz (criança 1; iluminada) tinha de fazer o som de um animal que estava impresso num cartão que lhe era dado; a criança 2 (não iluminada), que estava no lado oposto da caixa, tinha de adivinhar o animal. Caso adivinhasse, rodavam

a caixa para que criança 2 ficasse de frente para a fonte de luz e a criança 1 ficasse na zona não iluminada (Figura 3.16).

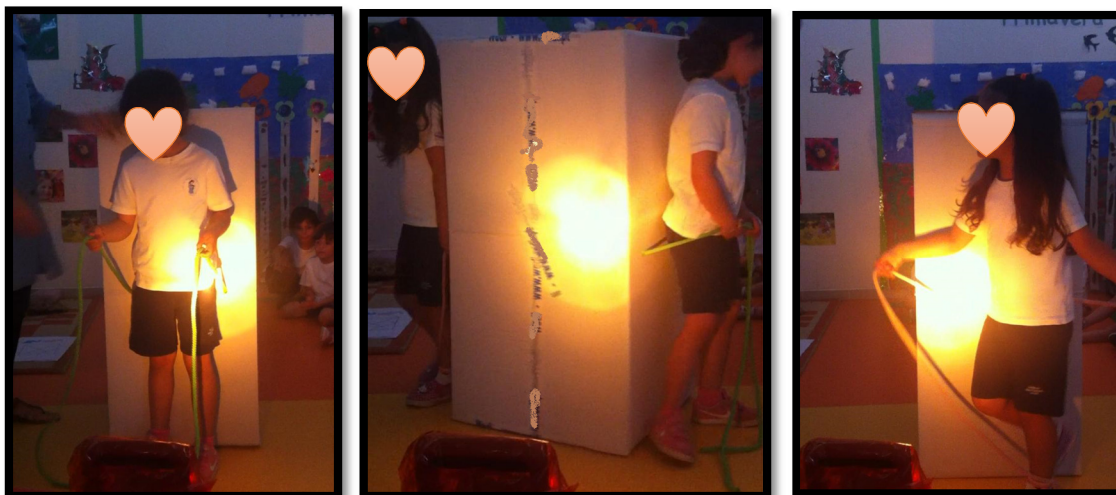


Figura 3.16 – Jogo *Roda a caixa*.

Resultados e avaliação

Recolha de dados: As crianças perceberam as regras do jogo e rodavam a caixa na presença da luz, ficando ora iluminadas ora não iluminadas, porque a caixa era opaca. Este movimento foi repetido várias vezes para que, de forma, indireta e lúdica, as crianças fossem construindo o conceito de transformar a parte iluminada do objeto na não iluminada, através da rotação do objeto, em torno do próprio eixo, na presença de uma fonte de luz.

Análise de dados: Após a realização do jogo, e tendo em consideração os comentários das crianças, ficámos com a noção que as crianças sabiam reconhecer a fonte de luz, sabiam distinguir o lado iluminado do lado não iluminado, sabiam a origem da diferença e tinham percebido que o movimento de rotação da caixa transformava uma situação na outra.

Nova ação

Combinar os conceitos explorados através do jogo, com as ações desencadeadas durante as etapas de representação da criança no planeta Terra, para comprovar que as crianças tinham construído conhecimento associado ao nosso posicionamento no planeta, à função do Sol e ao movimento de rotação do planeta Terra, responsável pelo fenómeno do Dia e da Noite. Conhecimento esse, que está indiretamente associado à posição da Terra no Sistema Solar.

Etapa 7

Tema a explorar: Representação da criança no planeta Terra e a posição da Terra no Sistema Solar.

Ação

Para comprovar que as crianças tinham construído conhecimento associado ao nosso posicionamento no planeta, à função do Sol e ao movimento de rotação do planeta Terra, responsável pelo fenómeno do Dia e da Noite, elaborámos um instrumento didático representativo do planeta Terra (Figura 3.17).

O instrumento didático consistia numa esfera de esferovite atravessada por um eixo ligado a um suporte que servia de base. O eixo tinha a inclinação de 23° prevista para o eixo de inclinação da Terra e os continentes e os oceanos estavam desenhados a cor castanha e a cor azul, respetivamente.



Figura 3.17 – Instrumento didático representativo da Terra.



Figura 3.18 – Implementação do instrumento didático.

Inicialmente pediu-se à criança que colocasse um boneco na Terra onde estivesse de Dia (Figura 3.18) Em seguida perguntámos o motivo da sua opção. Na segunda fase da atividade, interrogou-se a criança sobre o que era necessário que acontecesse para que o boneco ficasse onde era de Noite e qual era a justificação da sua opção.

Resultados e Avaliação

Recolha de dados: Todas as crianças situaram o seu boneco no local onde estava representado o Dia, ou seja, onde estava iluminado, sendo a justificação apresentada comum a todas as crianças – identificavam a fonte de luminosa como o Sol e, por isso, no local onde colocavam o boneco era de Dia. No entanto, como evidencia a Tabela E,

apresentada no Apêndice E, na segunda parte da atividade houve alguma discrepância de resultados. Após colocarem o boneco no instrumento didático e, perante o problema de terem de representar o boneco na Terra, mas, onde estivesse de Noite, as crianças apresentaram três tipos de soluções (Tabela 5).

Solução 1: Rodar o globo que representava a Terra – nove crianças (Tabela 5).

Solução 2: Apagar a fonte de luz – três crianças (Tabela 5).

Solução 3: Mudar a fonte de luz de local – duas crianças (Tabela 5).

Tabela 5 - Soluções vs Crianças.

	Solução 1	Solução 2	Solução 3
Crianças	D, F, I, K, L, M, O, P, R;	B, C, J;	A, E;

No que diz respeito às justificações apresentadas, a predominante foi a ausência da incidência da luz.

Análise de dados: A partir das soluções encontradas pelas crianças constata-se que todas têm a noção de que um objeto fica iluminado se, sobre este, estiver a incidir luz emitida por outro objeto.

A maioria das crianças optou pela solução de rodar o globo que representava a Terra, o que nos leva a supor que a atividade didática realizada na Etapa 6 pode ter sido determinante na sua opção.

A solução de apagar a fonte de luz é difícil de interpretar porque as crianças associavam o objeto que estava a emitir luz ao Sol e, quase todos eles referiram na Etapa 5, que o Sol estava no céu.

A solução de mudar a fonte de luz de local pode estar associada ao movimento aparente do Sol que as crianças observam no seu dia a dia e que caracteriza o conceito de heliocentrismo.

Considera-se que com esta atividade foi possível compreender que o “(...) processo de resolução de problemas não se trata de apoiar as soluções consideradas corretas, mas de estimular as razões da solução, de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico” (ME, 1997, p. 78). Proporcionando uma situação problema foi possível avaliar que esta deverá constituir “(...) uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios em que a criança será

confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que a levam a refletir no como e no porquê?” (ME, 1997, p. 78).

3.5. Conclusões

O balanço deste projeto investigativo vai incidir sobre os principais resultados, tendo em consideração os objetivos que se pretendiam atingir, sobre uma análise dos procedimentos e opções metodológicas, e sobre as novas opções a tomar para dar continuidade ao estudo.

Após o desenvolvimento do projeto investigativo, podemos concluir que a maioria das crianças com 4 anos, que participaram neste estudo, souberam:

- posicionar-se na Terra, ou seja, sabem colocar a figura humana na crosta terrestre, desde que estejam na presença de um modelo 3D, que represente o planeta;
- identificar, numa imagem 2D ou num modelo 3D da Terra, as representações dos ambientes que conhecem, ambiente terrestre, ambiente marítimo, ambiente terrestre com neve, correspondentes aos continentes, oceanos e Pólo Norte;
- associar o Sol ao fenómeno do Dia e a ausência de Sol ao fenómeno da Noite, mostrando que já reconhecem alguns dos elementos que fazem parte do Sistema Solar;
- reconhecer um objeto que emita luz e o recetor da luz como objeto iluminado;
- encontrar soluções para transformar um objeto iluminado num objeto não iluminado, em representação do Dia e da Noite;
- reproduzir o movimento de rotação da Terra, na presença de uma fonte de luz, para desencadear os fenómenos do Dia e da Noite.

Vale a pena referir também, que a maioria das crianças participantes do estudo foi capaz de representar a figura humana no modelo 3D da Terra, tanto no hemisfério norte como no hemisfério sul, sem manifestar a conceção de que as figuras que estavam no hemisfério sul estariam de cabeça para baixo.

No que diz respeito aos procedimentos e opções metodológicas, observou-se que houve evolução, por parte das crianças, quanto à representação da figura humana numa imagem 2D do planeta Terra, da Etapa 1 para a Etapa 2, porque, na segunda etapa, todas as crianças reconhecerem a imagem como representativa do planeta e desenharam a figura humana associada ao planeta. A substituição da imagem 2D, que representava a Terra, constituída por uma linha que definia uma circunferência, por uma imagem 2D da Terra com os continentes e os oceanos representados, mostrou ser uma melhor opção e pode

estar na origem do desaparecimento da categoria 2 - representação de uma cara na circunferência, registada na Etapa 1. A repetição do mesmo objetivo na Etapa 2, mas com mais conteúdo informativo, ajudou a confirmar que apenas 1 criança representava a figura humana na Terra num modelo considerado cientificamente correto e permitiu também, explorar novos conhecimentos, associados aos continentes e oceanos. Através da sequencialidade entre as ações das etapas foi possível confirmar as análises efetuadas pelo observador, ao longo do processo. Por exemplo, a Etapa 3 confirmou que as representações das crianças no modelo 2D não significavam o pensamento de estarem posicionadas no interior da Terra, porque a maioria das crianças selecionou a esfera 1, que não tinha reentrâncias, e que só permitia que colocassem os bonecos na superfície. As condições impostas pelos problemas mostraram que também podem ter influência na construção de conceções corretas ou no condicionamento das respostas das crianças. Na Etapa 4, o facto das crianças terem de colocar dois bonecos que viviam muito longe um do outro levou a maioria das crianças a aceitar que poderiam colocar um boneco no hemisfério norte e outro boneco no hemisfério sul, ultrapassando o conceito dos bonecos não poderem estar de cabeça para baixo. Através deste problema, as crianças que tinham esta conceção acabaram por revelá-la.

Vosniadou e outros investigadores estudaram o desenvolvimento de conhecimento sobre astronomia, usando dois tipos de perguntas: tarefas de desenho e construção de modelos (Hannusta & Kikas, 2010, p. 165). Constatou-se que este género de atividades pode ser ambígua para crianças e até mesmo para adultos, pois nem sempre se é capaz de expressar o conhecimento que realmente se tem através de desenhos. Hannusta e Kikas (2010) referem que é preciso ter em consideração que as respostas das crianças variam consoante o tipo de tarefa que lhes é proposta, “ (...) children answer differently when experimenters use three-dimensional models instead of drawings and use forced-choice questions instead of open questions” (p.166).

Outra situação frequente associada à construção de teorias sobre o mundo, por parte das crianças, está relacionada com a ausência de competências e maturidade para compreenderem as explicações subjacentes aos fenómenos. Esta situação leva a que as crianças reinterpretem a informação de forma a torná-la compatível com as suas ideias e observações. Como resultado, as crianças acabam por construir conceções erradas sobre o mundo, em vez de conhecimento cientificamente correto (Hannusta & Kikas, 2010, p. 165).

Ainda no que diz respeito às opções metodológicas, consideramos que é possível ajudar as crianças a perceber fenómenos de carácter mais abstrato, tais como, o movimento de rotação da Terra em torno do próprio eixo, através da simulação do fenómeno num jogo com carácter lúdico. A verdade é que constatámos que a maioria das crianças optou pela solução de rodar a esfera representativa da Terra, na Etapa 7, para representar o fenómeno do Dia e da Noite no planeta.

Numa nova edição deste estudo, alargada a um número maior de crianças, em diferentes escalões etários, considera-se que fará sentido integrar:

Uma nova Etapa, após o final das 4 primeiras etapas descritas, no sentido de solicitar às crianças que se representem na Terra, através de um desenho feito numa folha com uma imagem 2D do planeta, mas, estando na presença do modelo 3D (esfera), com os bonecos colocados por elas;

Um jogo com as mesmas regras do *Jogo da Caixa* mas em que a caixa seja substituída por uma bola gigante.

Estas novas ações podem promover um melhor desempenho por parte das crianças quanto à representação da figura humana numa imagem 2D da Terra e, podem melhorar o nível de transposição do conceito explorado no jogo para a interpretação do movimento de rotação da Terra em torno do próprio eixo, responsável pelo fenómeno do Dia e da Noite.

Considerações finais

Este relatório reflete o processo de aprendizagem ao longo de um ano intenso, tanto a nível académico, como pessoal. Este trabalho permitiu um enorme desenvolvimento a nível profissional, revelando-se, para mim, enquanto educadora estagiária, como uma realidade, nunca vivida até então. As atividades exploradas foram planeadas e implementadas sempre imbuídas de intencionalidade pedagógica.

A seleção da temática foi um dos primeiros desafios que, com o tempo, acabou por se tornar cada vez mais cativante e estimulante, na medida em que é um tema que tem, gradualmente, vindo a levantar muita curiosidade, visto que é bastante abstrato para crianças em idade pré-escolar. Contudo, é de realçar que devido à falta de literatura atual na temática, esta se manifestou com um desafio.

A oportunidade de poder colocar em prática todas as etapas do processo investigativo no âmbito da PES, com as crianças que acompanhava diariamente, possibilitou estreitar laços de amizade e comprometimento mútuo, num trabalho que já não era *meu* mas *nosso*. O trabalho foi de equipa em todas as fases, com partilha e troca de ideias e experiências.

O projeto foi muito bem aceite, tanto pela instituição como, principalmente, pelas crianças que mostraram bastante interesse e curiosidade na elaboração das atividades, expressando o seu conhecimento e vontade em querer participar.

As principais dificuldades sentidas durante a execução do processo prenderam-se, como já referi anteriormente, com a escassez de literatura e também com a implementação das atividades. Todas as atividades foram realizadas pelas crianças, individualmente, durante o período de estágio, o que obrigou a conciliar o trabalho em equipa com uma grande organização e gestão do tempo e do grupo.

Esta sempre foi uma temática que me fascinou, por isso, desde o início que me identifiquei com todo o processo. Consistiu numa excelente experiência ter tido a oportunidade de poder observar, de perto, o ponto de vista das crianças, compreendê-las, estimulá-las e (re)construir novo conhecimento, tendo sempre em atenção as suas ideias e/ou representações.

Referências bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502–513. doi:10.1080/0950069890110503
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Hannusta, T., & Kikas, E. (2010). Young children's acquisition of knowledge about the Earth: A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(2), 164-80. doi: 10.1016/j.jecp.2010.04.002
- Harlen, W. (1998). The Last Ten Years; The Next Ten Years. In R. Sherrinton (Eds.), *ASE Guide to Primary Science Education*. (pp. 23-33), Hatfield: The Association for Science Education. ISBN: 0 86357 290 1
- Harlen, W. (2008). Science as a key of the primary curriculum: a rationale with policy implications. *Perspectives on Education: Primary Science*, 1, 4-18. Acedido a 13/08/2015 através de www.wellcome.ac.uk/perspectives
- Howe, A. (2002). As ciências na educação da infância. In B. Spodek (Org.), *Manual de investigação em educação de infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Johnston, J. (2005). *Early Explorations in Science*. New York: Open University Press.
- Kallery, M. (2010). Astronomical Concepts and Events Awareness for Young Children. *International Journal of Science Education*, 33(3), 341-369, doi:10.1080/09500690903469082
- Martins, P., I., Veiga, L., M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., M., Rodrigues, V., A., & Pereira, J. S. (2009). *Despertar para a Ciência: Actividades dos 3 aos 6* [Brochura]. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular do Ministério da Educação.
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future: a report with ten recommendations*. London: King's College.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.
- Nussbaum, J. (1979). Children's conceptions of the earth as a cosmic body: A cross-age study. *Science Education*, 63(1), 83–93. doi: 10.1002/sce.3730630113
- Nussbaum, J. (1985). The earth as a cosmic body. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.). *Children's ideas in science* (pp. 170–191). Milton Keynes: Open University Press.
- Oliveira, T., Freire, A., Carvalho, C., Azevedo, M., Freire, S., & Baptista, M. (2009). Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de Ciências. *Educar em Revista*, 34, 19-33. Acedido a 15/09/2015 através de <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar>

- Osborne, J., & Dillon, J. (Eds.) (2010). *Good Practice in Science Teaching: What research has to say* (2nd ed.) Berkshire: McGraw-Hill Open University Press. ISBN-13: 978-0-33-523858-3
- Peixoto, A. (2010). *Atividades laboratoriais do tipo POER na Educação Pré-Escolar: um tema das ciências físicas*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir: Actividade para a Educação em Ciências nas Primeiras Idades*. Santarém: Edições Cosmos.
- Sharp, J. (1995). Young Children's Ideas about the Earth in Space. *International Journal of Early Years Education*, 7(2), 159-172. doi: 10.1080/0966976990070204
- Queiroz, V. (2008). *A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina*. (Dissertação de Mestrado, Centro de ciências exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina). Acedido a 01/07/2015 através de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/dissertacoes/vanessa_queiroz_texto.pdf
- Sa, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. *Inovação*, 13, 57-67.
- Santos, M. (1998). *Mudança Conceptual na Sala de Aula: Um Desafio Pedagógico Epistemologicamente Fundamentado*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sharp, J. (1995). Children's astronomy: Implications for curriculum developments at Key Stage 1 and the future of infant science in England and Wales. *International Journal of Early Years Education*, 3(3), 17-49. doi: 10.1080/0966976950030302
- Van Aalderen-Smeets, S., Van der Molen, J., & Asma, L. (2012). Primary Teachers' Attitudes Toward Science: A New Theoretical Framework. *Science Education*, 96(1), 158-182. doi: 10.1002/sce.20467
- Van Aalderen-Smeets, S., Van der Molen, J., & Asma, L. (2015). Improving Primary Teachers' Attitudes Toward Science by Attitude-Focused Professional Development. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 710-734. doi: 10.1002/tea.21218
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1990). A cross-cultural investigation of children's conceptions about earth, sun and the moon: Greek and American data. In H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett, & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context* (Vol. 2.2, pp. 605-629). Oxford: Pergamon.
- Vygotsky, L. (1997). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press. (Original work published in 1934).

Apêndices

Apêndice A

Tabela A – Resultados da representação no planeta Terra.

Etapa 2						
Representação da criança no planeta Terra, reproduzido através de uma imagem do globo Terrestre.						
Fases	Questão 1	Representação na imagem	Questão 2	Questão 3		
	Sabes o que esta imagem representa?	Desenho	Porque é que te colocaste aí?	O que vês na imagem?		
				Oceano	Continente	Outro
Crianças						
A	Planeta Terra	Continente	Porque aqui é o chão.	Mar	Chão	
B	Planeta	Continente	Porque aqui é a relva.	Mar	O verde é relva.	O branco é um barco.
C	Mundo	Oceano				
D	Não sei	Continente.	Porque estou a brincar. E não estou no mar.	Mar	Terra	
E	Planeta	Oceano	Porque fui à praia quando tinha 3 anos.			
F	É a Terra	Oceano e continente	Porque estou neste Planeta.	Mar	Erva	
G	Planeta Terra	Continente	Porque é a minha casa. Não fui à praia.			

Fases	Questão 1	Representação na imagem	Questão 2	Questão 3		
	Sabes o que esta imagem representa?	Desenho	Porque é que te colocaste aí?	O que vês na imagem?		
				Oceano	Continente	Outro
Crianças						
H	Um planeta.	Continente (Portugal)	(Onde é que é Portugal?) Porque aqui é Portugal.	Mar	Relva	
I	Um planeta	Oceano	Porque estava na água e gosto de nadar.	Água	Cidade	
J	Planeta	Continente	----	Mar	Terra	
K		Cabeça no continente	Não sei			
L		Oceano				
M	Planeta Terra	Oceano	Porque quis. Porque estou a andar de prancha.	Mar	Relva	
N	Onde as pessoas vivem	Continente	Não sei	Parece mar	Areia	
O	Planeta	Superfície	Porque é aqui que eu moro.	Mar	Relva	
P		Cabeça no continente	Porque sim.			
Q	Planeta		Porque tenho mãos.	Mar	Relva	
R	Planeta Terra	Continente	Porque aqui é a minha cidade.	Céu	Cidade	

Apêndice B

Tabela B – Resultados da representação nas esferas 1 e 2.

Etapa 3		Representação da criança no planeta Terra, exibido através das esferas 1 e 2.						Questão Porque é que te colocaste aí?
Fases	Seleção da esfera	Representação na esfera						
		1		2				
		Continentes	Oceanos	Interior		Superfície		
C	O			C	O			
Crianças								
A	1	X (parte branca)						Porque aqui é o chão.
B	2						X	Porque aqui é azul. Estava na praia.
C	1	X						Porque não queria ir para a água, não estava calor.
D	2					X		Porque estava a brincar aqui.
E	1	X						Porque é Terra.
F	1	X						Porque eu gosto.
G	1		X					Porque adoro ir para a praia.
H	1	X (parte branca)						Porque eu gosto mais da neve e a neve é aqui em cima.
I	1	X						Porque o planeta não está partido. Porque estou no planeta Terra.
J	1	X (parte branca)						---
K	1	X						Porque aí é a Terra.

Fases	Seleção da esfera	Representação na esfera						Questão Porque é que te colocaste aí?
		1		2				
		Continentes	Oceanos	Interior		Superfície		
				C	O	C	O	
Crianças								
L	2			X				Porque aqui tem metade e consegue ver-se.
M	1	X (parte branca)						Porque é a parte branca.
N	1	X (parte branca)						Não sei.
O	1	X (parte branca)						Porque eu vivo no planeta Terra.
P	1	X (parte branca)						Não sei.
Q	1		X					Este não é aqui. É aqui em cima, não é em baixo. Porque ele não vai cair.
R	1	X (parte branca)						Porque aqui é a minha terra.

Legenda:
 C – Continentes;
 O – Oceanos;

Apêndice C

Tabela – Resultados da representação na esfera 1.

Etapa 4	Representação de duas crianças no planeta Terra, exibido através da esfera 1, que habitem longe uma da outra.				
Fases	Representação na esfera				Observações
	Boneco 1		Boneco 2		
	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul	
Crianças					
A	X			X	
B	X			X	Pedi para colocar vários bonecos todos afastados.
C		X	X		
D					
E		X		X	
F		X	X		
G	---	---	---	---	---
H	X			X	
I	X			X	
J	X			X	
K	X			X	
L	---	---	---	---	---
M	X		X		Recolocou os bonecos de forma a ficarem todos em cima.
N		X	X		Preferia que ficassem “deitados” em vez de um de cabeça para baixo
O	X		X		
P	X			X	
Q		X		X	Porque o boneco está certo.
R		X		X	

Apêndice D

Tabela D – Resultados da associação de imagens.

Etapa 5					Associação de uma imagem representativa do sol a imagens, do mesmo local, durante o dia e da noite.	
Fase	Identifica a diferença de uma imagem representativa do mesmo local durante o dia e durante a noite.		Associação do sol a uma das imagens.			
			Dia		Noite	
	Sim	Não	Porquê?	Porquê?		
Crianças						
A	X		Porque o sol está de dia.			
B	X		Porque esta (imagem) tem sol, porque está de dia.			
C	X		Porque está de dia e está sol.			
D	X		Porque o sol é em cima. E porque o sol está de dia.			
E	X		Porque o sol está em cima e não em baixo. Porque é de dia.			
F	X		Porque o sol está de manhã e a lua à noite.			
G	X		Porque é de dia. À noite está a lua.			
H	X		Porque está no meio das nuvens. Porque é de dia, à noite o céu está azul escuro.			
I	X		Porque o sol é no céu e porque é de dia.			
J	X		Porque está de dia e quando é dia o sol está no céu.			
K	X		Porque aqui é de dia e o sol não está de noite.			
L	X		De dia está sol e de noite está a lua.			

Fase	Identifica a diferença de uma imagem representativa do mesmo local durante o dia e durante a noite.		Associação do sol a uma das imagens.	
			Dia	Noite
	Sim	Não	Porquê?	Porquê?
Crianças				
M	X		Porque aqui é dia, de dia tem sol e à noite não.	
N	X		Porque o sol está no céu.	Porque o sol está sempre no céu, mesmo quando é de noite. Porque anda sempre no céu.
O	X		No céu. Porque aqui está de dia e deve estar aqui o sol.	
P	X		Porque este é o céu. O sol está no céu. Porque aqui (imagem da noite) está de noite e a lua está de noite.	
Q	X		Porque está de dia.	
R	X		Porque aqui está sol e aqui a lua.	

Apêndice E

Tabela E – Resultados da representação no globo terrestre.

Etapa 7						
Representação da criança no planeta Terra, representado por um globo, em função do dia e da noite.						
Fases	Representação no globo: Coloca-te onde é de dia.		Porque é que aqui é de dia?	Que vamos fazer para o boneco ficar onde é de noite?		Porque é que aqui é de noite?
	Dia	Noite		Rodou o globo	Apagou a luz	
Crianças						
A	X		Porque a luz está a apontar.		(rodou a fonte de luz)	É de noite porque não há luz aqui.
B	X		Por causa da luz. Porque está a brilhar.		X	Não vemos nada. É de noite porque não está luz.
C	X		Porque está sol.		X	Porque está escuro.
D	X		Porque aqui está o sol.	X		Porque aqui não está o sol, está a lua.
E	X		Porque está luz.		(rodou a fonte de luz)	Porque não há luz.
F	X			X		
G	---	---	---	---	---	---
H	X		Porque está claro.			
I	X		Porque o sol está em cima e é de dia.	X		Porque rodei. Porque aqui não está a bater sol.
J	X				X	
K	X		Porque tem luz.	X		Porque aí está o sol. (aqui) não tem o sol, está a lua.

Fases	Representação no globo: Coloca-te onde é de dia.		Porque é que aqui é de dia?	Que vamos fazer para o boneco ficar onde é de noite?		Porque é que aqui é de noite?
	Dia	Noite		Rodou o globo	Apagou a luz	
Crianças						
L	X		Porque tem luz, está sol.	X		Porque aqui não está luz.
M	X		Quando estamos acordados é de dia.	X		Quando estamos a dormir é de noite. Rodei para ser de noite.
N	X					
O	X		Porque está o sol.	X		Porque está escuro.
P	X		Porque aqui tem luz.	X		Aqui não tem luz.
Q	X		Porque eu gosto.			Porque está escuro.
R	X		Porque está aqui a luz.	X		Porque não está aqui a luz.